

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
FÖLDRAJZI ÉS FÖLDTUDOMÁNYI INTÉZET

**Győr és környezetének szuburbanizáció által érintett területein végbement
térszerkezeti változások geoinformatikai vizsgálata (1989–2024)**



Témavezetők

Dr. Tésits Róbert
habilitált egyetemi docens

Kovács Dániel Márton
tanársegéd

Készítette

Rongics Martin (NR7988)
Geoinformatika MSc

PÉCS, 2024

TARTALOMJEGYZÉK

Absztrakt.....	3
1. Bevezetés.....	4
2. Szakirodalmi előzmények.....	5
3. Célkitűzések.....	11
4. Kutatási módszerek.....	12
5. Eredmények.....	16
5. 1. A vizsgálati terület és sturktúra meghatározását alátámasztó jellegzetességek.....	16
5. 2. A szuburbanizáció kezdeti szakasza (1989–2006).....	20
5.2.1. Győr közigazgatási határán belüli folyamatok.....	20
5.2.2. Az agglomeráció vizsgálat településein zajló folyamatok.....	25
5. 3. A szuburbanizáció intenzív szakasza (2006–2024).....	28
5.3.1. Győr közigazgatási határán belüli folyamatok.....	28
5.3.2. Az agglomeráció vizsgált településein zajló folyamatok.....	34
6. Következtetések.....	41
Irodalomjegyzék.....	45

ABSZTRAKT

A városi területek és a szuburbanizáció által érintett agglomerációk fejlődése jelentős hatást gyakorol a társadalmi és természeti környezetre, amelynek fenntartható növekedéséhez elengedhetetlen a szuburbanizációs folyamatok figyelemmel kísérése. A távérzékelési technológiai eszközök – különösen a Landsat műholdak – segítségével lehetőség nyílik a városi területek változásainak és azok környezeti hatásainak részletes monitorozására. Kutatásom során Győr és agglomerációjának egy meghatározott szempontok alapján lehatárolt területén műholdképelemzéssel vizsgálom a szuburbanizáció folyamatának hatásaként bekövetkezett beépítettség-változásokat. A Győrben végzett beépítettség kutatásokat zöldterület-változási, míg az agglomeráció településeire kiterjedő vizsgálatokat társadalom- és gazdaságstatisztikai mutatókkal támasztom alá. Az eredményekből levonható a következtetés, miszerint a szuburbanizáció legintenzívebben a jó közlekedési adottságokkal rendelkező településeken figyelhető meg, ahol a lakosság szám növekedése és a magas jövedelmi szint mellett fejlett infrastrukturális háttér áll rendelkezésre. A Győr környéki települések terjeszkedése szoros összefonódást mutat a gazdasági és társadalmi mutatókkal, különösen a főutak mentén, ahol a szuburbanizáció következtében egyre több település kapcsolódik össze. A fenntarthatóság és a zöldterületek védelme kulcsfontosságú a jövőbeni fejlődés szempontjából, miközben a gazdasági szuburbanizáció előfeltételeként megvalósítandó közlekedési rendszerek fejlesztése biztosíthatják a regionális gazdaság hosszú távú versenyképességét.

1. BEVEZETÉS

A városi területek és az azt övező szuburbia fejlődése, valamint terjeszkedése jelentős mértékben befolyásolja a társadalmi és természeti környezet számos aspektusát. A fenntartható városi növekedés világszerte kulcskérdéssé vált az elmúlt évtizedben, különösképpen a természeti erőforrások megőrzése és a klímasemlegességi cél elérése érdekében. A folyamatosan erősödő urbanizáltság következtében társadalmunk városökológiai problémákkal szembesül, melyek idővel közvetlen hatást gyakorolnak a szuburbanizáció által érintett településekre, azok természeti és épített környezetére. A településszerkezet változása és az ebből eredő, népességre gyakorolt hatások vizsgálata nélkülözhetetlen a város- és vidékfejlesztéssel foglalkozó kutatók számára, többek között azért is, hogy releváns válaszokat adjanak az újonnan felmerülő természeti, gazdasági és társadalmi kihívásokra. Mindezen folyamatok feltárására, értékelésére és javaslatlétételek megfogalmazására a távérzékelés, mint geoinformatikai módszer kiváltképp alkalmas.

Több távérzékelési technológia áll rendelkezésünkre, melyek képesek akár idősoros elemzések elkészítésére is. Az egyik ilyen szabad hozzáférésű műholdcsalád a Landsat, mely 1972 óta biztosít nagyfelbontású, multispektrális felvételeket a Föld teljes felszínéről. Segítségével lehetőség nyílik a földfelszín hosszútávú megfigyelésére. Alkalmas továbbá a városi területek bővülésének, a zöldterületek csökkenésének és a vele járó természeti (akár mikroklimatikus) változásoknak monitorozására, illetve a városi agglomerációk fejlődési fázisainak nyomon követésére (USGS, 2024; Jensen, 2007; Lillesand & Kiefer, 2015; Zhang et al., 2018).

A vizsgálati terület relevanciája és annak időszerűsége abból fakad, hogy Győr, mint régióközpont, megyeszékhely, valamint a Dunántúl egyik legdinamikusabban fejlődő gazdasági központja, mélyreható településszerkezeti változásokon esett át a rendszerváltástól számított 35 évben. Az egyetlen olyan megyeszékhely, melynek lakossága ezen időszak alatt nem csökkent, hanem stagnált, illetve enyhén növekedett (KSH, 2024). Ebből kifolyólag joggal előrevetíthető, hogy nemcsak Győrben, de a szuburbanizációs folyamatok hatásaként a környező falvakban is növekedett a lakásállomány. A gazdasági fejlődés és részben a lakossági szuburbanizáció következtében az ipari területek aránya is jelentős mértékben nőtt mind a városban, mind pedig annak környezetében.

A beépítettségi ráta és a városi zöldfelületek változásának vizsgálata fontos információkkal szolgál. Ezek, többek között városökológiai szempontból, akár indikátorként is

alkalmazhatók a város élhetőségének és a fejlődés mértékének a meghatározásához, melynek idősoros elemzéséhez a Landsat-felvételek kiváló nyílt hozzáférésű forrást biztosítanak. A Győrhöz közeli települések növekedésének mértéke és lokációja képes kirajzolni a jelentősebb szuburbán jegyekkel bíró falvakat. Idővel ezeknél nem csak a területi terjeszkedés figyelhető meg, hanem egymással való összefonódásuk is, mely hatással van a vizsgált térség fejlődésének területi és időbeli jellegzetességeire. Napjainkban a helyi településfejlesztés és területi tervezés célja, hogy a győri agglomeráció hosszú távon is élhető, gazdaságilag fenntartható és versenyképes maradjon, melyhez megkerülhetetlen a szuburbanizáció folyamatának részletes, átfogó monitorozása. A geoinformatikai eszköztár adta lehetőségek megfelelő segítséget nyújtanak ezen elemzések elkészítéséhez. Így nemcsak a települések közötti kölcsönhatások, hanem az ezekből fakadó társadalmi, gazdasági és környezeti hatások is részletesebb nyomon követésére nyílik lehetőség.

2. SZAKIRODALMI ELŐZMÉNYEK

2.1 A szuburbanizáció fókuszváltásai 1990-től napjainkig

A rendszerváltást megelőzően a szuburbanizáció a fővárosra és a fővárosi régióra koncentrálódott, viszont folyamat az 1990-es évektől kezdődően dinamikussá és földrajzilag kiterjedtebbé vált. Ennek okai jól ismertek: ilyenek voltak többek között a lakásprivatizáció, az önkormányzatiság megjelenése, a gazdasági szerkezetváltás, a terciarizáció, a közlekedés-távközlés dinamikus fejlődése stb. A fentiekből kifolyólag a jelen szakdolgozat szakirodalmi áttekintésének középpontjában az elmúlt bő harminc év kutatási fókuszváltásai állnak.

A hazai szuburbanizációval foglalkozó első vizsgálatok a budapesti agglomerációra helyezik a hangsúlyt, amelynek háttérében a városhatárt át nem lépő rekreációs és lakossági szuburbanizáció korai megindulása, illetve a fővároskörnyéki települések lakosságszámának rohamos léptékben történő növekedése áll. Az 1990-es évek vizsgálatainak másik kiemelt iránya a népességnövekedésnek és a területi terjeszkedésnek a társadalmi struktúrák átalakulására gyakorolt hatása. Ezek többek között meghatározták az agglomeráción belüli migráció mértékét, irányát és az így megváltozott lakosság összetételét. Kiemelt figyelmet szenteltek az infrastruktúra, a közlekedési és az ingatlanpiaci trendek változásainak, valamint a szuburbán területek irányába kiáramló szolgáltatások hatásainak (Dövényi & Kovács, 1999).

Számos, a fővárosra fókuszáló esettanulmány már értékeli azon társadalmi konfliktusokat is, amelyek a korábban homogénebb struktúrákkal jellemezhető településekre kiköltözők és az eredeti lakosság között alakultak ki (Váradi, 1999). A társadalmi összetétel megváltozása új igények megjelenését is indukálta, amely számos gazdasági és társadalmi szolgáltatás fejlesztését eredményezte. A változások egyik fontos velejárója a motorizáció volt. A vizsgálatoknak – többek között az infrastruktúra-bővítéshez szükséges igények felméréséhez – már szükséges volt kitérni az egyéni és a tömegközlekedési szokások átalakulásának modellezésére is. Az ezredfordulót követően már nem csak a fővárosra, hanem a regionális központok sajátosságainak felmérésére is készültek tanulmányok, amelyek között – jelen vizsgálat szempontjából is – fontos említeni a Győr környéki közlekedési és infrastruktúra-hálózat értékelését, valamint a településmorfológiában és -szerkezetben bekövetkezett változások bemutatását (Hardi & Nárai, 2005; Csapó et al., 2015).

A társadalmi hatások nemzetközi vizsgálatai rámutatnak a jövedelmi szegregáció és a szuburbanizáció közötti kapcsolatra is (Musterd et al., 2016). Az 1990-es években az agglomerációk településeiben még korlátozottak voltak a munkavállalási lehetőségek, így az ingázás szükségszerű volt. Ez a ráutaltság fordított helyzetben is megfigyelhető, hiszen az újonnan kitelepült, vállalkozói ambícióval bíró lakosság tovább erősítette a nagyváros és a környező települések közötti kötöttségeket (Sági & Trócsányi, 1998).

Az ezredfordulóhoz közeledve a városszociológiai nézetek formálódása is kiemelt figyelmet érdemel, hiszen a kiköltözők társadalmi szerkezetre gyakorolt hatásait is megfigyelték. Ebben a kérdéskörben főképp az egyes társadalmi csoportok életmódjában bekövetkezett változások feltárása jelenik meg. A kutatási eredmények nem hagyhatták figyelmen kívül a városi és a peremterületeken élők kulturális és életmódbeli különbségeinek összehasonlítását sem. A kiáramló népesség lakóhelyválasztási motivációinak feltárása kiemelt fontossággal bírt, hiszen a letelepedést segítő önkormányzati törekvések már ekkor körvonalazódni látszódtak. Kérdésként merült fel, hogy milyen pozitív és negatív tényezők befolyásolják a lakóhelyválasztást és hogy ezen tényezők kialakulásának mi áll a hátterében (Csanádi & Csizmady, 2002, Kocsis, 2000). A városszociológiai kutatások egy része ekkor már a szuburbanizáció, mint jelenség multidiszciplináris mivoltára is felhívták a figyelmet. Így olyan tudományterületek, mint a geográfia, az urbanisztika, a közgazdaságtan, valamint a szociológia egymásra épülő vizsgálati eredményei megkerülhetetlenek (Kocsis, 2000).

Az elmúlt másfél évtizedben egyre gyakrabban került a kutatások fókuszába az önkormányzatok urbanizációs folyamattal való kapcsolata, annak önkormányzati-szolgáltatási

szempontból jelentős hatásai. Kérdésként merült fel, miként értékelik a hatásokat, megválaszolva nem csak a kedvező tendenciák és az esetleges hátrányok okait is. Az általuk használt eszközök és stratégiák összegyűjtése és az elvárt eredményekkel történő összehangolása kulcsfontosságú, hiszen számos kihívással szembesülnek, melyekre jól reagálva képesek a jövőben is sikereket elérni. Itt említhető nem csak a lakosságszám-változás, hanem az infrastruktúra fejlesztésére való igény és a lakáspiac befolyásának erősödése (Dudás, 2013, Szirmai, 2011).

Ezekben az években egyre nagyobb figyelmet kapott a társadalmi szerkezet és a térhasználat kölcsönhatásaként megfigyelhető módosulások vizsgálata az agglomerálódó nagyvárosaink környezetében (Dövényi & Kovács, 1999). Ugyanakkor, fontos megemlíteni, hogy a szuburbán területek pontos és egységes meghatározását definíciós eltérések is nehezítették (Timár, 1999). A fent leírt változások között kiemelten említik a korábban javarészt mezőgazdasági profillal rendelkező, és a várost agrártermékekkel ellátó környező települések funkcióváltását. Az alvótelepülések sokasodása társadalmi átrétegződést és népességnövekedést is maga után vont (Bajmócy, 2001; Csanádi & Csizmady, 2002; Vasárus, 2018).

A vidéki városok körüli szuburbanizációt elemző kutatások közül a 2000-es évek elején Bajmócy (2003) a folyamatot befolyásoló okok feltárása mellett már a kiköltöző lakosság motivációjának feltérképezését is célul tűzte ki. Ezzel párhuzamosan kiemelt szerepet kapott az urbanizált és a vidéki területek közötti ellentétek, különbségek erősödésének vizsgálata is. Lőcsei (2004) szerint ez az elkülönülés ugyan erőteljes, viszont ellenpólusként értékelhető, hogy a város és a környező települések közötti kapcsolat elindít egy egységesedési folyamatot, melynek egyik feltétele a város erős gazdasági potenciálja. E jelenség kiemelt szerepet kaphat a győri szuburbanizáció jelen vizsgálatára is.

Az ezredfordulót követően ugyanakkor egyre több elemzés foglalkozott a szuburbanizáció földrajzi kiterjedéséből adódóan a budapesti városrégió kívüli agglomerációk sajátosságaival. A vizsgálatok rámutattak, hogy a hasonlóságok ellenére ezek a folyamatok lassabbak, kevésbé koncentráltak, bizonyos elemei nem, vagy csak korlátozottan valósulnak meg. Míg a főváros körül a szuburbanizáció mindegyik lépcsőfok (lakossági, gazdasági, szolgáltatási és intézményi) elérésén túl a posztsuburbán, policentrikus városfejlődés jellegzetességei is megfigyelhetők, addig a régióközpontok, illetve megyeszékhelyek környékén a folyamat a lakossági és a gazdasági szuburbanizációra korlátozódik (Kovács & Szabó, 2013).

Az elmúlt évtizedben újabb vizsgálatok foglalkoztak a nagyvárosok körüli szuburbanizációs térségek lehatárolásával, akár eltérő megközelítést alkalmazva a településszociológia és az urbanisztika terén (Bajmócy, 2003, 2006; Németh, 2011, Kristóf & Kókai, 2015). A lehatárolás módszertanában nincs konszenzus, míg egyesek a népességszám-változást veszik figyelembe, addig mások a lakásépítések számát is hozzárendelik az általuk felállított indexhez (Kristóf, 2018).

Újabb kérdésként merült fel, hogy a letelepedés célirányos-e, mutat-e valamilyen tudatosságot, tervszerűséget, térbeli mintázatot, vagy döntően szubjektív stratégián alapszik. E kérdések megválaszolásához szükséges vizsgálni egyes társadalmi csoportok döntéshozatali motivációját, valamint beilleszkedési folyamatát (Konrád & Szelényi, 2000; Kocsis, 2000; Szilágyi, 2014; Hardi, 2002).

A kutatások másik csoportja olyan motívumokra is rávilágított, mint az ingatlanbefektetési szándék, a tágasabb és komfortosabb lakások építése, a vonzóbb települési környezetből származó előnyök, vagy akár a megélhetésnek a nagyvárosokhoz viszonyított relatív olcsósága. Csanádi szerint a lakóhely társadalmi státusza, illetve a minőségi lakáskörülmények döntő szerepet játszanak, sokszor háttérbe szorítva a költözéssel járó egyéb pozitív (megélhetés) és negatív (ingázás) következményeket (Csanádi & Csizmady, 2002; Hardi, 2002).

Mint fentebb említettük, egyes megközelítések a szuburbanizációval érintett területek lehatárolásakor a lakáspiaci és -építési tényezőket is figyelembe veszik. Az elemzett folyamatok erősödéséhez vagy éppen lassulásához a lakáspiaci indikátorok, az építkezések számának alakulása és egyéb társadalmi-gazdasági hatások vezetnek. Győr esetében is megvizsgálták a lakásárak alakulását a várostól való távolság függvényében. A kutatók célja itt is az olyan térbeli-gazdasági tényezők (pl: ingázási szokás, közlekedési kapcsolat, lakásár, munkaerőpiaci lehetőség) feltárása volt, melyek befolyásolják a Győr környéki települések vonzerejét (Nagy, 2023, Dusek et al., 2023).

A 2010-es évektől egyre többen vizsgálták a társadalmi mobilitással összefüggő státuszbeli átrétegződést, hiszen a változások markáns megjelenése erre az időszakra lesz jellemző. Ez természetesen azzal járt, hogy a magasabb státuszúak kiköltözése erőteljesebb volt, mint a falvakból beköltözők aránya (Németh, 2011).

A 2000-es évek vége felé a korábban dinamikus „városszétfolyást” lassulás követte, melyre a kutatások rövid időn belül reflektáltak: új célkitűzésként jelent meg az e tendenciát

befolyásoló társadalmi, gazdasági és környezeti tényezők feltárása. A fentieken túl a vizsgálatok egy része arra a kérdésre is választ keresett, hogy az ismert okok mellett a tervezési politika milyen szerepet játszott a lassulásban, illetve milyen városfejlesztési megközelítések kapcsolhatók a jelenséggel összefüggően felmerülő problémák orvoslásában (Bajmócy & Györki, 2012).

A nemzetközi – jelen szakirodalmi áttekintésben elsősorban Kelet-Közép-Európára összpontosító – tanulmányok egy része több városi régióban kirajzolódott szuburbanizációs mintázatot, illetve módosult térbeli struktúrát hasonlított össze (pl városok). A hasonlóságok mellett természetesen az eltérések azonosítására, valamint a mögöttes okok feltárására is sor került (Hardi, 2022).

A 2010-es évektől egyre hangsúlyosabban került a kutatók célkeresztjébe a szuburbanizáció egyéb belterületeket, illetve külterületeket érintő hatása, valamint a zártkertek lakóövezetté válásának vizsgálata is. Az, hogy korábban döntően a közigazgatásilag önálló településekre fordítottak figyelmet, a hiányos adatforrásokra is visszavezethető (Vasárus, 2022; Vígvári, 2022). Ennek megfelelően tehát egyre nagyobb hangsúlyt kapott a városhatáron belüli szuburbanizáció vizsgálata. Választ kerestek többek között arra, hogy milyen tényezők állnak a háttérben, milyen térbeli mintázatok azonosíthatók, továbbá milyen kihívásokat jelent mindez a településfejlesztés számára a fenntartható városfejlesztés céljainak figyelembevételével (Bajmócy & Makra, 2016; Vasárus et al., 2018, Vasárus, 2022).

A nemzetközi kutatások ugyanakkor rávilágítottak a városkörnyéki és városi területek szuburbanizációval összefüggő funkcióváltására, illetve az ezekre is reagáló településfejlesztési stratégiák következményeire (Stanilov & Sýkora, 2014). Az eddig tárgyalt kutatási irányoktól eltérő hangsúlyok is megfogalmazódtak: itt említendő például az ingázási szokások (intenzitás, irány stb.) felmérése. Kérdésként merült fel többek között, hogy milyen módon kapcsolódik a mindennapi ingázás a munkaerő-vonzáskörzet alakulásához, illetve annak növekedése milyen, a fizikai infrastruktúrát terhelő és a munkaerőpiac kereslet-kínálati oldalán megjelenő következményekkel járhat (Hardi, 2014, 2015).

A városi terjeszkedés környezeti következményei a 2010-es évektől hatványozottan jelentek meg a vizsgálatokban. A kutatók többek között számba vették a környezetterhelő hatások várható, jövőbeli tendenciáit, illetve azokat a stratégiákat, amelyek alkalmasak a fenntartható városi fejlődés lehetőségeinek kiaknázására (Hoyk et al., 2019). Azonosították

többek között a szuburbanizáció okozta földhasználati változásokat, valamint a zöldövezetek és természetes élőhelyek csökkenésének dinamikáját (Hardi & Hegyiné Bolla, 2020).

Természetesen nem csak a hazai, hanem a nemzetközi kutatásokban is hangsúlyosan jelenik meg azon kérdések megválaszolása, amelyek az emberi egészséget, jólétet és életminőséget célkeresztbe helyező településfejlesztési stratégiák lehetőségeit vizsgálják (Tonne et al., 2021). Az európai folyamatok feltérképezése során is egyre komplexebb megközelítéseket alkalmaztak, melyekben a szociális integráció, a város és a vidék közötti gazdasági együttműködés, a környezeti terhelés csökkentése, valamint az élhető városi környezet kialakítása a fő szempont (Nilsson et al., 2014). A nemzetközi vizsgálatok egy része ugyanakkor a korábbiakhoz képest innovatív módszereket is alkalmaz, mint például az intelligens városi rendszerek kialakítása big data alapú, illetve geoinformatikára épülő módszerek segítségével (Bibri, 2020).

2.2 A szuburbanizáció vizsgálatának időben változó módszertani megközelítései

Napjainkban egyre elterjedtebbé vált a térinformatikai módszerek alkalmazása a szuburbanizációs és városnövekedési kutatások során. Céljaik közé tartozik az urbanizációs folyamat idősoros feltérképezése és az épített és természeti környezet változásainak nyomon követése. A 2010-es évek előtt a GIS-szoftverek használatát a statisztikai másodelemzés és az empirikus vizsgálati módszerek előzték meg. A korábban a javarészt csak természettudományi kutatásokban használatos térinformatikai eszközök megjelentek a társadalomtudományi elemzések során is. Magyarországon a FÖMI (Földmérési és Távérzékelési Intézet) 1993 és 1995 között készítette el Landsat 5 TM űrfelvételek felhasználásával a CLC100 nevű felszínborítási adatbázist. Akkoriban még a fotótérképekre speciális fóliát helyeztek, melyen kézrajz-technikával végezték el a kategorizálást. Útmutatóként szolgáltak különböző tematikus és topográfiai térképek, valamint a terepi felmérések is nélkülözhetetlenek voltak (Büttner György et al. 2002). A Landsat a városi növekedés dinamikájának megértéséhez nemzetközi szinten is jó adatforrást kínált, mely a fenntartható várostervezési és zöldterület-kezelési döntésekhez manapság elengedhetetlen (Kaimaris, 2016; Handayani et al., 2018; Kpienbaareh, 2019). A hazai kutatások többek között a nemzetközi példák alapján készültek el, melyeknél a térbeli, a radiometrikus, a spektrális és az időbeli felbontás pontossága kulcstényező volt (Henits, 2013).

A kutatók a GIS segítségével idősoros elemzésekhez szükséges tematikus térképeket és adatsorokat tudnak előállítani, ezáltal képesek prognosztizálni a városnövekedés jövőbeli

tendenciáit. Számos publikáció készült a „városszétfolyás”, a városi hősziget és beépítettség, valamint a zöldterületek változásait reprezentáló eredmények kapcsán (Vaszócsik, 2017). Hazánkban a fentebb említett kutatási módszereket elsőként Budapest vizsgálata során használták, melynek céljai között a fenntartható városfejlesztést segítő stratégiák kidolgozása állt (Molnár, 2015).

A városi környezeten kívül a mezőgazdasági területek, a vízfelületek és az erdők idősoros változásainak vizsgálatára is alkalmasak a Landsat műholdfelvételek (4–9. verzió) (Mucsi, 2011). Több kutatás is megjelent a városi zöldfelületek arányának és eloszlásának változásáról, azok városökológiai következményeiről és ezen problémákra reflektáló megoldási javaslattételek bemutatásáról (Orosz, 2023; Petrusevics, 2023).

A fent ismertetett szakirodalmi előzmények mind az urbanisztika, a társadalomtudományok, a környezetgazdaságtan és a geoinformatika oldaláról megalapozzák egy olyan vizsgálat célkitűzéseit, amely a szuburbanizáció következtében a beépítettségi ráták térbeli és időbeli változásait tárja fel. Ugyanakkor a társadalmi-gazdasági folyamatokkal foglalkozó szakirodalmak rámutattak többek között a társadalmi átrétegződés jelenségére is, amely alapvetően meghatározza a beépítettségi ráták változásait és térbeli mintázatát. A városkörnyéki területek funkcióváltásával foglalkozó vizsgálatok eredményei a jelen dolgozatban is alkalmazott GIS-eszközökkel és az erre épülő elemzésekkel pontosíthatók. A városi fejlődés térbeli dinamikájának és a beépítettségi ráták időbeli változásának vizsgálata révén a jelen kutatás a már meglévő városfejlesztésre és agglomerációs jelenségekre épülő elméletek, valamint modellek alapján értékes kiegészítést nyújthat a szuburbanizációval kapcsolatos tudományos diszkurzusban. Az eddigi szakirodalmakhoz képest a jelen vizsgálat innovativitását az adja, hogy műholdképelemzéssel kívánja bemutatni a szuburbanizációs hatások okozta győri és Győr környéki települések terjeszkedését.

3. CÉLKITŰZÉSEK

A fentiek alapján a dolgozat fő célkitűzése a Győr, és környező településeinek szuburbanizáció által érintett területein 1989 és 2024 közötti időszakban végbement településszerkezeti (és - morfológiai) változások vizsgálata. Ennek során az időben és térben történő változások közötti összefüggésekre fókuszál, mely alapján az alábbi részcélok megfogalmazása indokolt:

1. Első rész célunk elemzeni azokat a területi jellegzetességeket, melyek segítenek alátámasztani a vizsgálati terület és struktúra meghatározását.
2. A második rész célunk idősoros műholdképelemzéssel megvizsgálni, a Győrben végbement beépítettségi és zöldterületi változásokat 1989 és 2024 között.
3. További rész cél a fenti módszerrel megvizsgálni a Győr környéki, szuburbanizáció által – feltételezhetően intenzíven – érintett települések beépítettség változásait.
4. Utolsó rész célként fogalmazható meg a Győrből az agglomerációba irányuló szuburbanizáció által befolyásolt településmorfológiai változások vizsgálata, javaslatokat téve a jövőben alkalmazandó fenntartható város- és településfejlesztési stratégiákra.

A kutatás eredményeként pontosabb képet kaphatunk Győr és környékének településszerkezeti változásairól, illetve a szuburbanizációs folyamatok hatásairól. A városi terjeszkedésnek pozitív és negatív következményei egyaránt befolyásolják a természeti és épített környezetet, mely közvetett módon hatással van a társadalomra. Az elemzés segítségével lehetővé válik a szuburbanizáció erősödésének térbeli meghatározása és további lehetséges térnyerésének prognosztizálása. A zöldterületek megőrzéséhez, a város élhetőségének növeléséhez, valamint az agglomeráció településeinek fenntartató fejlődéséhez szükséges ezen urbanizációs folyamatok és az azokra adott társadalmi reakciók megértése. Az ilyen, nagyobb népességet tömörítő és jelentős gazdasági potenciállal bíró – ebből kifolyólag számos problémát koncentráló – agglomerációs térségek kutatása kiemelten fontos.

4. KUTATÁSI MÓDSZEREK

Első lépésként kijelöltük a vizsgált területet, mely Győrrel együtt mintegy 37 települést foglal magába. Fontos leszögezni, hogy az így lehatárolt települési kör nem egyezik meg a győri agglomeráció területével, továbbá semmilyen más közigazgatási vagy statisztikai célú lehatárolással. A vizsgálati terület kijelölése két lépcsőben történt. Első körben leválogattuk azon településeket, melyek a kutatás kezdő és záró időpontja közötti népességszám-változás százalékos arányai alapján számított mediánérték fölött helyezkedtek el. A második lépcsőben kiegészítettük néhány környező településsel, annak érdekében, hogy területileg kompakt, fejlettségében kellően diverzifikált, a központtól légvonalban mintegy 25 km sugarú körig terjedő közigazgatási területeket magába foglaló egységet kapjunk. Tettük ezt annak érdekében egyrészt, hogy a vizsgálat Győr minden szomszédos települését lefedje, másrészt pedig a

központtól nagyobb távolságra eső településeknél a távolság differenciáló hatását is érzékelni lehessen. A munkafolyamat egyik részeként Győrt külön is megvizsgáltuk, melynél a városi beépítettség és a zöldfelületi változás állt a fókuszban.

Fontos leszögezni, hogy a vizsgálatban felszínborítást (fizikai felszíni kategorizálást) vagy területhasználatot (funkcionális társadalmi használatot) jelenítünk meg a tematikus térképeken, mivel mindkét elemzési módszer más szempontok figyelembevételét igényli. Esetünkben a felszínborítás vizsgálata áll a fókuszban, mely alkalmas a szuburbanizáció által érintett területek elemzésére. Mivel a szuburbanizáció fizikai térnyerését vizsgáljuk, így a dolgozat jelen fázisában nem térünk ki a szuburbanizáció lépcsőfokainak funkcionális kiépülését bemutató témakörre.

A szekunder forrásokra épülő elemzés során vidékfejlesztéssel, területfejlesztéssel és műholdképelemzéssel kapcsolatos folyóiratok publikációit használtuk fel. A logikai-kronológiai áttekintésbe bevont fő témakörök a geográfia mellett, a közgazdaságtan és a geoinformatika voltak. A tanulmányok kiválasztásánál és elemzésénél a szuburbanizációs folyamatok által generált településszerkezeti, társadalmi, és gazdasági változások álltak a középpontban.

A műholdképelemzés előnye elsősorban abban fogalmazható meg, hogy segítségével ábrázolhatók a városi és a klasszikus értelemben vett szuburbán térség, illetve a zöldfelület kiterjedésének változásai. Legnagyobb segítségünkre az Amerikai Egyesült Államok Geológiai Szolgálatának (USGS) és az Európai Űrügynökségnek (ESA) weboldalai voltak, valamint a hasonló témát feldolgozó doktori értekezések is útmutatóként szolgáltak. Az elemzéshez szükséges metódusok és a felhasznált indexek forrása szintén ezen weboldalak és tanulmányok voltak.

A közepes felbontású Landsat TM és ETM+ műholdképeket az USGS Earth Explorer felületről ingyenesen töltöttük le. A választás azért erre az optikai sávú távérzékelésű műholdcsaládra esett, mert a Sentinel műholdakkal ellentétben, hosszú távú (1972-től napjainkig) idősoros elemzési lehetőségeket kínál. Hátránya, hogy 30 méteres térbeli felbontással rendelkezik, mely bizonyos esetekben nehezíti a kvantitatív elemzést, azonban a jelen vizsgálatnál ez a pontatlanság nem jelent komolyabb korlátot. A felvételek elérhetősége szintén limitált, ugyanis a Landsat műholdak időbeli felbontása 16 nap. Ez a 16 napos visszatérési idő nem sok felhőmentes felvételt biztosít a vegetációs időszakban. A felhőborítottság mindegyik kiválasztott felvétel esetében 5% körül mozgott. Az agglomerációt

vizsgáló felvételeken sehol sem volt szükség felhőmaszk alkalmazására, azonban Győr városát külön elemző felvételeknél ez elengedhetetlen volt. A szolgáltató a nyilvánosságra hozott felvételeken már elvégezte az előfeldolgozást, vagyis a geometriai és radiometriai korrekciókat, illetve azok WGS84/UTM34 projekciónak megfelelően georeferálva lettek. A felhasználó számára mindez nagyban megkönnyíti a további feldolgozást. A dolgozatban a SNAP (Sentinel Application Platform) szabad hozzáférésű szoftver 11-es verzióját használjuk, mely ideális architektúrát biztosít az adatok feldolgozásához (pl. bővíthetőség, hordozhatóság, modulárisan gazdag kliensplatform, általános EO-adatabsztrakció, mozaik-memóriakezelés és grafikus feldolgozási keretrendszer, Európai Űrügynökség, 2024).

A továbbiakban a leválogatott felvételekkel Geotiff-ként QGIS-ben (3.16-os verzió) és ArcMap-ben (10.8-as verzió) dolgozunk: térképes illusztrációt készítünk, majd összehasonlító elemzést végzünk. A kiválasztott időszak 1989-től napjainkig tart, vagyis 35 évet ölel fel, melyet hozzávetőlegesen 10 éves periódusokra osztottunk. A kiválasztott évek: 1989, 1998, 2006, 2015 és 2024 voltak. Következésképpen a Landsat 5-ös és Landsat 8–9-es műholdak felvételeit dolgoztuk fel. Optimális szemléltetés céljából mindegyik vizsgálati évben a vegetációs időszak csúcsát jelöltük ki. Azért a nyári időszakra esett a választás, mert ilyenkor a reflektanciaértékek alapján jól elkülöníthetők a mezőgazdasági területek és a beépített felszínek. Emellett a mezőgazdasági területeken belül is látható a különbség a zöldnövénnyel borított és a már learatott mezőgazdasági parcellák között, miközben ezek száma még alacsony, így jobban elkerülhető a beépített felszínekkel való összetévesztés. Sajnos a füves rétek, legelők és a városi területekről történő visszaverődés néhol így is nagyon hasonló értéket ad, ezek kiszűrése nem minden esetben volt megoldható. A füves rétek, legelők és bizonyos városi felszínek (pl. világosabb tetők, beton, kopár földterületek) hasonló spektrális tulajdonságokkal rendelkezhetnek bizonyos hullámhosszokon. Különösen a látható fény tartományában (pl. vörös és zöld sávok) lehetnek átfedések.

A szuburbanizáció terjedésének vizsgálatát a fentebb említett évek júliusi időpontjaiban elemeztük. A SNAP programban elvégeztük a szükséges (általánosan lehatárolt térség) területmaszkolást, majd NDVI- (Normalized difference vegetation index) (Rouse et al., 1974) és NDBI- (Normalized difference built-up index) (Zha et al., 2003) indexet számoltunk. Falusias és kertvárosias területek gyakran sok zöldterülettel (kertek, parkok) rendelkeznek, amelyek jól azonosíthatók az NDVI-értékekkel. A sűrűbben beépített falusias területek és az épített struktúrák kiemelkednek az NDBI-index használatával. E két index kombinációja segít megkülönböztetni a természetes, növényzettel borított területeket az épített felszínektől. Ez a

két index közvetlen numerikus inputot biztosít a Random Forest algoritmus számára, amely ezek alapján hatékonyan tudja osztályozni a területeket. Összesen hat tanulóterületet adtunk meg az algoritmusnak: város, falu-kertváros, puszta felszín, mezőgazdasági terület, erdő, víz. Ezt követően ArcMap-ben a Boundary Clean-függvény segítségével a raszteres osztályozási térkép határait tudtuk kisimítani és rendezni. Következő lépésként exportáltuk a falu-kertváros réteget vektorként konvertálva. Egy területszámítást követően az apró izolált területeket töröltük a jobb átláthatóság és érthetőség, vagyis a vizuális zaj csökkentése érdekében. A nagy vizsgálati terület miatt az 1-es (900 nm) és 2-es (1800 nm) pixeleket töröltük. Az így ábrázolt réteget pedig összehasonlítottuk a következő év rétegével.

Győr zöldterületi változásainak elemzésénél az NDVI- (Normalized Difference Vegetation Index) indexet használtunk, mely a növények klorofiltartalmán alapuló reflektancia különbségét (fotoszintetikus aktivitás) mutatja be. Az elemzéshez felhasznált felvételek időpontjait a vegetációs időszak csúcsához közelítettük, vagyis június eleje és szeptember vége közötti időszávból kerestünk lehetőség szerint minél csekélyebb mértékű felhőborítottságot tartalmazó műholdképet. A kiválasztott felvételeken elvégeztük az NDVI-számítást és a kapott eredményrétegeket mindegyik évre lebontva átlagoltuk. Tettük ezt annak érdekében, hogy ne egy adott pillanatot vizsgáljunk, hanem az adott évben átfogóbb és pontosabb képet kapjunk a területen lévő élő növényzet változásainak sajátosságairól. A választás azért esett az NDVI-indexre, mivel a növények a fotoszintézis során ugyan a vörös csatornában elnyelődnek, de a közeli infravörös csatornában erős reflektanciát mutatnak, mely értékek kombinációjával kiszámítható a vegetáció sűrűsége és egészségi állapota (Rouse et al., 1974).

Az így kapott öt átlagtérképen elvégeztük a ZFI- (Zöldfelületi-index) (Jombach, 2014) kategorizálást, mely az NDVI által kimutatott eredményekre épül. Tettük ezt annak érdekében, hogy szemléltetni tudjuk az ellentétes trendeket, és így megértsük a városi fejlődés komplex dinamikáját. Az ellentétes trendek, mint a zöldfelület csökkenése és a beépítettség növekedése, hatékonyan vizsgálhatók, és így olyan területek is azonosíthatók, ahol a zöldfelület csökkenése nem egyenesen arányos a beépített területek növekedésével. Az adott terület zöldfelület-borítottságának aránya és egészségi állapota kölcsönhatásban áll a szuburbanizáció folyamatával. Az ZFI-ábrák elemzése során a vizsgált terület arányváltozásairól diagramok is készültek.

A városi sűrű beépítettséget a BUI-index (Built-up index) segítségével vizsgáltuk (Kaimaris & Patias, 2016). A felvételek kiválogatása az NDVI vizsgálati módszerével megegyeznek, vagyis a vegetációs időszak csúcsából három műholdképet töltöttünk le és

átlagoltunk. A terület-, víz- és felhőmaszkot, valamint a BUI-index számítását SNAP-ben elvégeztük. Második lépésként ArcMap-ben Reclassify és Boundary Clean-algoritmusok sorrendben történő futtatását követően vektorizáltuk. Egy területszámítást követően az apró izolált területeket eltávolítottuk. Elegendő volt csak az egy pixelnyi területeket (900 nm) törölni. A városi beépítettség változása (csökkenés és növekedés egyaránt) miatt ArcMap-ben az intersectfüggvény segítségével az egyes vizsgálati periódusok közötti stagnálást tudtuk leválogatni, melynek eredményeként a növekedést (a későbbi időpont) és a csökkenést (az előbbi időpont) is szemléltettük a stagnálás bemutatása mellett. Így az egyes időpontok között elvégezhető volt a komparatív analízis.

A dolgozatban primer forrásait kevert típusú interjút is kiegészítik, melyet a győri főépítésszel és a Győr Nemzetközi Ipari Park Kft. vezetésével készítettünk. Győr esetében a legfőbb kérdéskör a területi expanzióhoz fűződik, mely egyaránt érinti a lakásállományi (lakóvárosrészek) és gazdasági területek (ipari parkok) növekedésének irányait, valamint intenzitásának fluktuációját az elmúlt 35 év távlatában. Az ipari park Győr életének kulcstényezőjévé vált, mely telephelyén közel 7000 munkavállaló dolgozik. A területen bekövetkezett változások iránya és intenzitása számos kérdést felvet.

A kutatáshoz szükséges szekunder adatok a Központi Statisztikai Hivatal weboldaláról származnak. Többek között olyan indikátorokat használtunk, mint a lakónépesség száma, a vállalkozások száma ezer főre vetítve, az új lakóingatlanok száma és az ingázási adatok. A társadalmi indikátorokkal kapcsolatos adatokat 1990-es, 2001-es, 2011-es és 2022-es népszámlálási összeírásból nyertük. A gazdasági mutatókat pedig a vizsgált periódusok statisztikai adataiból válogattuk, melyek további feldolgozását az Excel táblázatkezelőben végeztük. Az eredmények megjelenítése kartogramokon az ArcMap 10.8.2 verziószámú szoftverben történt.

5. EREDMÉNYEK

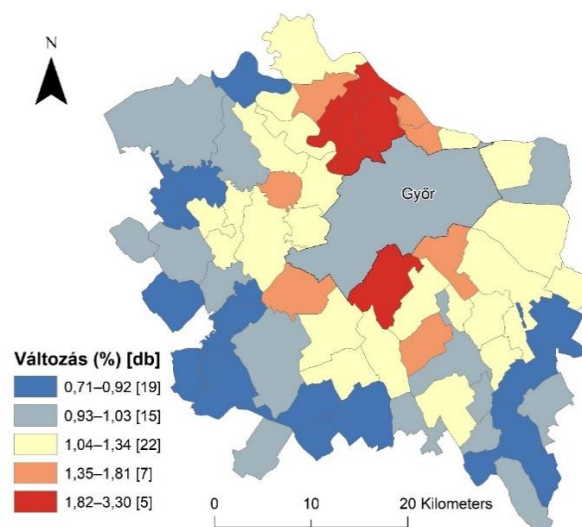
5.1. A vizsgálati terület és sturktúra meghatározását alátámasztó jellegzetességek

A vizsgálat első fázisában kijelöltük a vizsgálandó területet, melynek kritériumait a kutatási módszerek részben ismertettük. Az eredményül kapott településhalmazt az 1. ábra szemlélteti. A leválogatás módszerének hátterében a szuburbanizációs folyamatot jelző népességnövekedés áll, mely alapján a kiválasztott településeken a trend megfigyelhető és jól vizsgálható. A

legnagyobb mértékű népességnövekedést elérő települések (pirossal és narancssárgával jelölve) egy észak-dél tengelyt rajzolnak ki, melyek főutak mentén helyezkednek el és lakosaikat tekintve a legmagasabb SZJA-val rendelkeznek (KSH, 2024). A főutaktól távolabb eső települések vonalas infrastruktúrája általában kevésbé fejlett, hiszen a fejlesztések elsősorban a nagyobb népességkoncentrációjú, a közlekedési hálózatok szerves részét képző településeken valósulnak meg (Rongics & Tésits, 2024). A városból kiköltözők számára a napi ingázás szempontjából előnyös a fejlett települési és településközi infrastruktúra és a megfelelő minőségi lakókörnyezet (teljes körű közművesítés). Előzetesen tehát ezek azok a települések, melyek esetében prognosztizálható a relatív dekoncentráció intenzív jelenléte. A sárgával jelölt településeknél már kevésbé volt erőteljes a növekedés, azonban még így is a mediánérték felett vannak, és ingázás szempontjából is kedvező, Győrtől számított 25 km sugarú körben helyezkednek el. A kék színárnyalatokkal jelölt települések népessége ugyan szintén növekedett, viszont elég csekély mértékben ahhoz, hogy komoly változást eredményezzen.

1. ábra

A lakónépesség-változás 1990 és 2022 közötti arányának átlaga (%)
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: KSH, (1990, 2001, 2011, 2022)

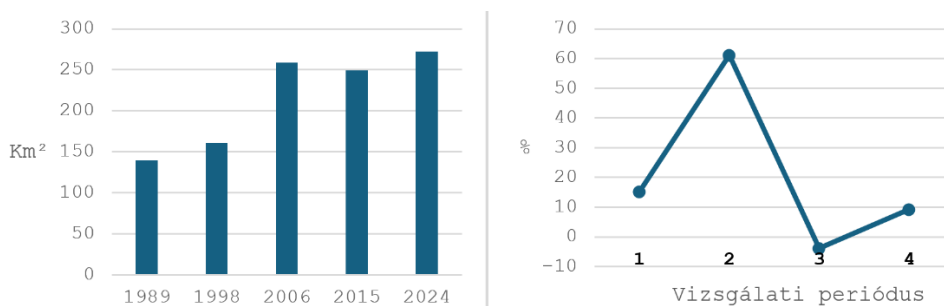
A műholdképelemzés során a Snap-programban elvégzett elemzések eredményeként megkaptuk a falusias és kertvárosias beépítettség vektorállományát mind az öt vizsgált időpontra. A lehatárolt településhalmazt hozzávetőlegesen tíz éves periódusokban vizsgáltuk. A vizsgálat ezen részének célja bemutatni az alacsony, ritkásabb beépítettségű területek változásait mind a négy 10 éves periódusban. Az alacsony beépítettség jelen esetben a falusias

és kertvárosias jellemzőket jelenti. A falusias beépítettség jellemzői közé a laza, alacsony intenzitású beépítési forma, a nagy telkek és udvarok tartoznak. Az épületek döntően földszintesek vagy egyemeletesek. A településszerkezet általában a történelmi fejlődés eredményeként kialakult utcahálózattal jellemezhető, illetve az egyre fiatalodó településrészeknél már a rendezett, sakktáblaszerű vagy sugaras elrendezés jellemző. A kertvárosi övezetek tervezett, nem egy esetben szintén sakktáblaszerű utcahálózattal rendelkeznek, amely biztosítja a funkcionális és közlekedési szempontból is hatékony térhasználatot. Az épületek között családi házak, sorházak és kisebb társasházak találhatók, saját kertekkel és gondozott zöldfelületekkel. Ezen területekről történő fényhullámhossz-visszaverődést vizsgálta az NDVI- és NDBI-indexek felhasználásával a Random Forest osztályozó módszer.

Mindegyik vizsgált időpont adatainak területszámítást is végeztünk a beépítettség növekedésének számszerűsítése céljából. Az így kapott területi adatok változását diagramon is ábrázoltuk (2. ábra).

2. ábra

Falusias és kertvárosias beépítettségű területek (a) abszolút és (b) százalékos változása 1989 és 2024 között
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

A diagramról leolvasható a változás mértéke, mely alapján a folyamat két szakaszra osztható: egy lassú, illetve egy gyorsabb, később stabilizálódó növekedési részre. Az abszolút területszámításon túl a relatív változást is bemutatjuk. A területi változás százalékos arányát minden esetben az előző időponthoz képest számoltuk (2b ábra). Láthatjuk, hogy itt is két részre osztható a változás, egy enyhén és egy intenzíven növekvő szakaszra, reflektálva az abszolút változás diagramjára. A 2006 és 2015 közötti időszakban visszaesés is látható, mely valószínűleg

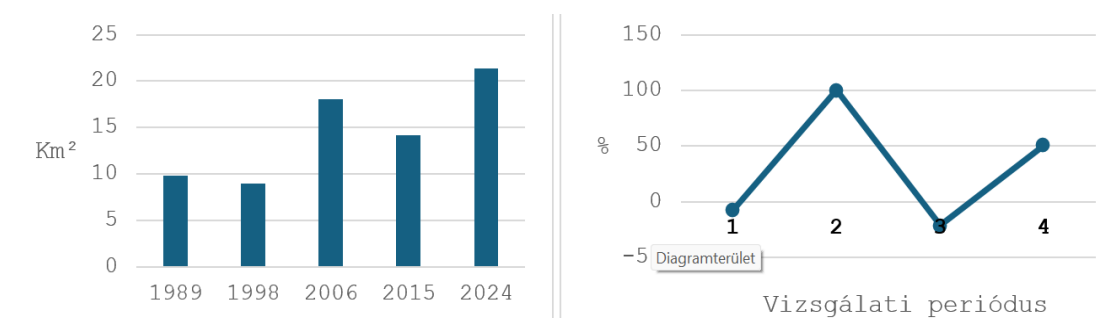
a 2008-as gazdasági válság által befolyásolt területi folyamatok eredménye. Ezen változásokat a későbbiekben részletesen is elemzeni fogok.

Győr városias beépítettségének sűrűségét és zöldterületi változásait külön is vizsgáljuk, hogy választ kapjunk a szuburbanizáció városon belüli terjeszkedésének irányaira, dinamikájára és összefüggéseire. Ahogy az a módszertani ismertetőben olvasható, ebben az esetben is műholdképelemzést alkalmaztunk a Snap-program segítségével. A BUI-index alapján elkészítettük az öt változásterképet, amelyek időpontjai megegyeznek a szuburbanizációs vizsgálat időpontjaival (1989, 1998, 2006, 2015 és 2024). Ennek megfelelően itt is négy, egyenként tízéves periódus változásait értékeljük.

Csakúgy, mint a szuburbán területek elemzésénél, itt is kiszámoltuk az adott időpontokra vonatkozó összes városias beépített felszín négyzetkilométerre vetített területét, amelyet a 3. ábra szemléltet.

3. ábra

Sűrű városias beépítettségű területek abszolút és relatív változása 1989 és 2024 között
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

Az ábrán egy korai stagnáló, illetve enyhén csökkenő szakasz figyelhető meg, amelyet egy intenzív növekedést mutató időszak követ. Ez a diagram jól tükrözi a szuburbanizációval érintett települések beépítettségének növekedési tendenciáját. A közigazgatási határon belüli és azon kívüli folyamatok esetében is hasonló hatást gyakorolnak a gazdasági válságok, illetve ezzel összefüggésben az ingatlanpiaci, valamint tőkepiaci változások, melyek közvetetten vagy közvetlenül befolyásolják a szuburbanizációs folyamatok dinamikáját. A területi változások százalékos arányát bemutató diagramon, az értékek itt is nagy hasonlóságot mutatnak a szuburbán területek adataival, miközben megfelelően reflektálnak az abszolút területi változásokat bemutató illusztrációkra is.

5. 2. A szuburbanizáció kezdeti szakasza (1989–2006)

5.2.1. Győr közigazgatási határán belüli folyamatok.

A 4. ábrán az első periódust láthatjuk, ahol a változás szemléltetésére három mutatót alkalmazunk. A növekedés mellett a csökkenés bemutatása is indokolt, hiszen a városi beépítettség idővel zöldterületek javára változhat. Az első vizsgált évtized (1989–1998) legjelentősebb változása az AUDI Hungária 1993-as megtelepedése volt Győr keleti, ipari városrészében. Emellett, az említett autóiipari telephelytől délre az első járműipari beszállítók megjelenésével már 1992-ben megnyitotta kapuit a Győri Ipari Park. Tőlük délebbre pedig kavicsbányák nyíltak, melyek szintén a városi beépítettség reflektanciaértékein mozognak; természetesen ezek téves érzékelésnek tekinthetők (hasonló hibák Győrtől északra is megfigyelhetők).

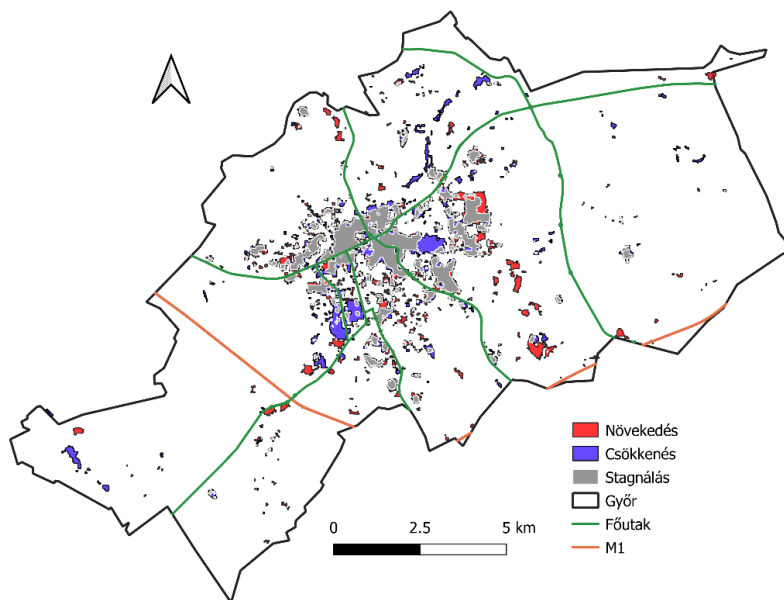
A piacgazdaság kiépülésével párhuzamos terciarizáció rányomta bélyegét a város délnyugati részének beépítettségére, ahol nagyobb bevásárló- és szolgáltatóegységek nyíltak. Jelentős csökkenés történt ugyanakkor az egykori vagongyár helyén, mely a rendszerváltozást követő évtizedben már barnamezős területté vált. A város délnyugati részén további két, korábban nagyobb kiterjedésű terület beépítettségi aránya is csökkent. Az ok egyszerű: a Marcalváros I. és II. városrészek építésének befejezését és munkaterületének felszámolását követően zöldterülettel tarkított városrészekké formálódtak. A területi változás mértéke az első két időpont között -8,1%. Megemlítendő azonban, hogy a városi beépítettség győri vizsgálata során 15%-os hibahatárral dolgoztam (ld. Kaimaris & Patias, 2016).

Ezen változások hátterében (a rendszerváltás után) az egyik legjelentősebb befolyásoló tényező a magánszektor ingatlanfejlesztésekben is megnövekedett szerepe, melynek eredményeként a város számos pontján vállalkozói és szolgáltatói telephelyek, üzletek és irodák létesültek. Mindemellett megnőtt a kereslet a magántulajdonú lakások iránt is, mely további építkezéseket, beruházásokat indukált. Az ingatlanfejlesztések célja a különböző társadalmi csoportok igényeinek kielégítése volt, ami új lakóövezetek kialakításához és a korábbi rozsdáövezetek újrahasznosításához vezetett (Szaksz V.¹, szóbeli közlés, 2024. december 13.).

¹ Győr főépítésze

4. ábra

Sűrű városias beépítettség területi eloszlásának változása az 1989 és 1998 között
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

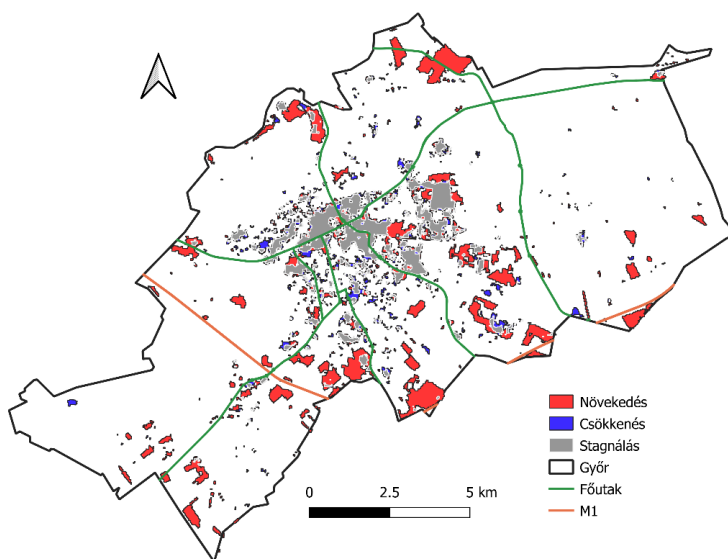
A következő periódus az 1998 és 2006 közötti időszakot foglalja magába (5. ábra). A növekedés ugyan kimagasló – csaknem 100%-os a relatív területi változás – viszont ezen a felvételen Győr északi és déli közigazgatási határának közelében sok, a műhold által tévesen azonosított terület van, melyek valójában szántóföldi termelés színhelyei. A városhoz közeli területek viszont jól detektáltak, ahol ipari területek sokasága jött létre, melyek legnagyobb arányban Győr nyugati és keleti részein találhatók. Az AUDI és az ipari park térhódítása ebben az időszakban is folytatódik, valamint a kavicsbányák is terjeszkednek a város keleti és délkeleti részein. A korábbi ábrán (4. ábra) megjelent bevásárló- és szolgáltatói egységek tovább bővülnek. A nagyhírű győri vagon és gépgyár korábbi területe barnamezős beruházásként felértékelődik és újra ipari termelés színhelyévé válik.

A belváros északi részén látható egy nagyobb lakópark, amely meghatározó szerepet tölt be az új ingatlanok építése során. A lakásállomány növekedése azonban a korábbiakhoz képest megtorpant, míg az ipari területek aránya egyértelműen növekedésnek indult. Ennek háttérében többek között az ipari termelés és exportvolumenének növekedése áll, ami stabil alapot teremtett a város gazdaságának, új beruházásokat, munkahelyeket és infrastruktúra-fejlesztéseket eredményezve.

Az európai uniós források megnyílásával jelentős mértékű infrastruktúra- és közszolgáltatás-fejlesztési támogatás vált felhasználhatóvá. A munkahelyek számának növekedése természetesen további lakosságnövekedést eredményezett. A társadalmi mobilitás növekedése és a középréteg megerősödése együtt járt a lakóövezetek térbeli differenciálódásával. Miközben a városközpont funkciója egyre inkább kereskedelmi és szolgáltatói irányba tolódott el, a lakófunkció egyre inkább a peremkerületekre és az agglomeráció településeire helyeződött át. A város peremterületein új ipari parkok és logisztikai központok létesültek, amelyek csökkentették az ipari tevékenység belvárosra gyakorolt terhelését. A város északi és nyugati részein egyes helyeken lakóövezet-fejlesztés zajlott, új lakóparkok és családi házas övezetek jöttek létre, valamint az új lakóövezetek mellett számos rozsdáövezet rehabilitációja is megkezdődött.

5. ábra

Sűrű városias beépítettség területi eloszlásának változása az 1998 és 2006 között
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

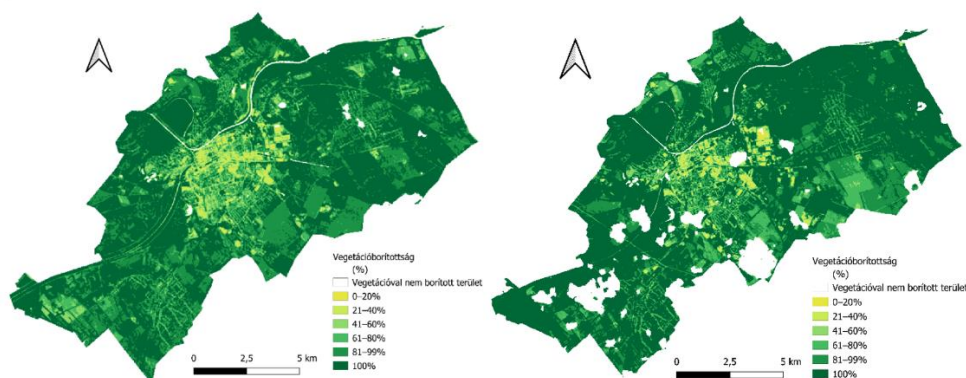
A beépítettség elemzése mellett célul tűztük ki a zöldfelületi borítottság időbeli és térbeli alakulásának vizsgálatát is. Tettük mindezt azért, mert a zöldfelületek csökkenése vagy átalakulása szoros kapcsolatban állhat a lakóövezetek és a hozzájuk kapcsolódó infrastruktúra kiépülésével, illetve a városökológiai egyensúly módosulásával. Még, ha a zöldfelületek változása nem is követi a városközpontból kifelé történő terjeszkedés mintázatát, az ilyen átalakulások jelezhetik a városrégió átfogó térbeli átrendeződését, amely a szuburbanizáció

fontos kísérőjelensége. A két szakaszra osztott szuburbanizációs vizsgálatnak megfelelően itt is különválasztottuk a kezdeti és az intenzív szakaszt, melyet a beépítettség-vizsgálathoz kapcsolva ismertetünk. A 6. a) és b) ábra az 1989-es és 1998-as vegetációborítottságot mutatja. Az ábrák meggyőzően reflektálnak a városi beépítettség térbeli és időbeli változásaira. Az ipari, kereskedelmi, valamint logisztikai létesítmények megjelenése, a belvárosi beépítettség kompaktságának fellazulása, az egyes városrészek zöldítési programjainak megvalósulása egyaránt kivehető a vegetációborítottság változásait szemléltető illusztrációkon. Ezen értékeket diagramokon (7. a és b ábra) is megjelenítettük a könnyebb átláthatóság érdekében.

A 100%-os növényborítottság 9%-os területi növekedése a folyópartok környéki erdőkre irányuló természetvédelmi intézkedéseknek köszönhető. Ez a 81–99%-os kategória területeiből bővül. A 61–80%-os kategória növekedése ugyanakkor az ipari és lakófunkciójú területek növekedésének következménye. Számottevő változás a többi kategória esetében azért nem volt, mert, míg növekedtek a sűrű beépítettségű ipari területek, addig csökkent a lakófunkciójú területeken zajló építkezések aránya, ahonnan korábban a városi területi reflektanciaértékek visszaverődése történt.

6. ábra

Zöldfelületi-index alakulása Győr közigazgatási területén a) 1989; b) 1998
(saját szerkesztés)



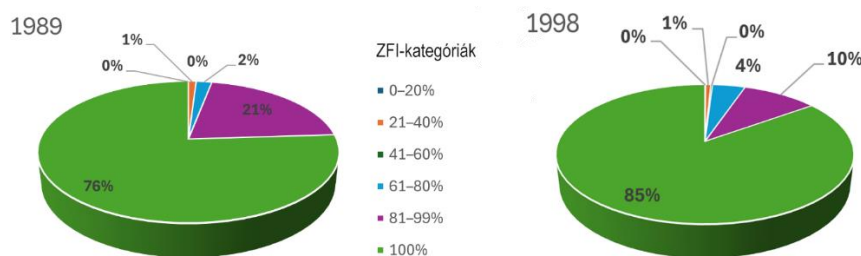
Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

A 2006-os értéket bemutató ábrán (8. ábra) a zöldterületek csökkenésének legmarkánsabb jelei továbbra is az ipari területeken mutatkoznak. Mindemellett, a város északi részén egyre nagyobb sűrű beépítettségű lakóingatlanarány-növekedés tapasztalható. Ez nagy mértékben

megegyezik a 2006 után történt beépítettségi változások eredményeivel. Az ezen évhez tartozó diagramról (9. ábra) leolvasható, hogy a 100%-os vegetációborítottságú területek növekedése a

7. ábra

A ZFI-kategóriák megoszlása Győr közigazgatási területének százalékában.
(saját szerkesztés)

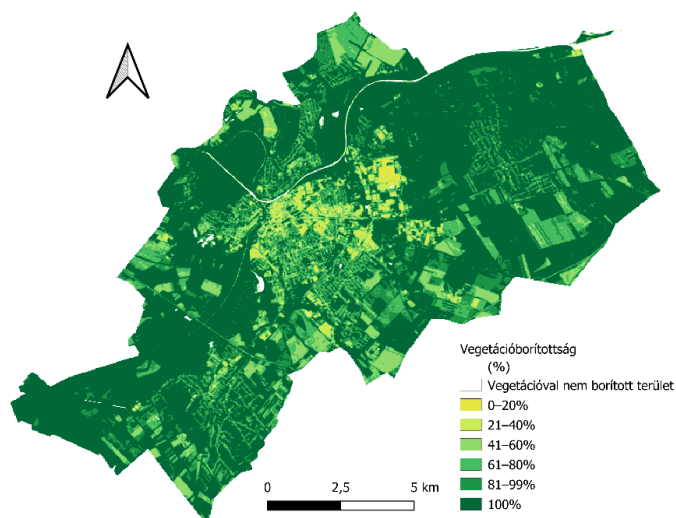


Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

környezetvédelmi intézkedések hatására tovább folytatódott. A fokozatosan csökkenő értékű kategóriák ugyanakkor jelentősen növekedtek, amely az ipari területek, a logisztikai és kereskedelmi komplexumok, valamint a lakásállomány további bővülését támasztja alá.

8. ábra

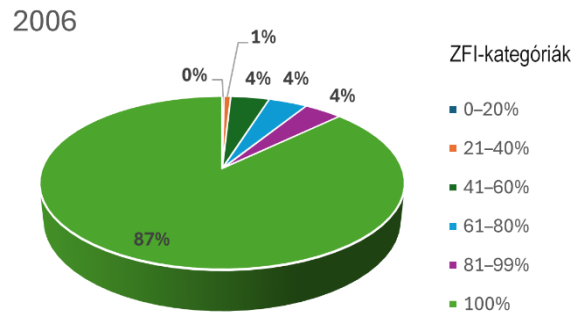
Zöldfelületi-index Győr teljes közigazgatási területén (2006)
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

9. ábra

A ZFI-kategóriák megoszlása Győr-közigazgatási területének százalékában (2006)
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

5.2.2. Az agglomeráció vizsgált településein zajló folyamatok

Ebben a szakaszban az 1989 és az 1998, valamint az 1998 és 2006 közötti változást elemeztük. Fontos leszögezni, hogy az általunk alkalmazott indexkombináció és osztályozási módszer nem tökéletes, átlagosan ...%-os hibahatárral dolgozik, amely sok esetben mérsékelten beépített területnek tekint szántóföldeket, szőlőültetvényeket és sűrűbb zöldnövényzettel tarkított, városias beépítettségű területeket. Ennek oka a falusi környezet diverzitásából adódik, ahol beton- és aszfaltfelszín, fás-bokros környezet és füves terület egyaránt megtalálható. Ezen hibák kiküszöbölése nem egyszerű, empirikus vizsgálatok nélkül csökkentené a megállapítások érvényességét.

A 10. ábrán az 1989 és 1998 közötti változások láthatóak, melyek közül kiemelkedő a Győr területén bekövetkezett beépítettség-növekedés (10. ábra). Ennek oka a szuburbanizáció első szakaszához köthető, ahol elsősorban a külvárosi területekre történik a kiköltözés. Itt főleg az északnyugati és a délkeleti irány domináns. Mindegyik esetében a nyílt, szabad területek álltak az egyéni házépítési, illetve a zöldmezős lakóingatlan-befektetési célú beruházások döntéseinek háttérében. Győr belvárosának közelében szintén területi növekedés látható, melynek oka a zöldterületek expanziójával járó reflektanciaváltozás. A megyeszékhely már az 1950-es éveket követően ipari központtá vált, amelynek egyik jellemzője – és a szocialista várostervezésre általában is jellemző – a zöldterületek csökkentése és a nagyobb betonfelületek, terek (állami ünnepek és felvonulások helyszíne) előtérbe helyezése volt. Ez a

Kívétel nélkül mindegyik település esetében történt területi növekedés, melyek közül kiemelkedőek a Győrtől délkeletre elhelyezkedő Sokorói-dombság környéki falvak, Pannonhalma városával kiegészülve. Már itt látványos az az agglomerációs hatás, mely a későbbi vizsgálati időpontokban még intenzívebbé válik. Győrből a falvakra történő kiköltözések és az abból fakadó új házépítések következtében a települések idővel összeolvadnak, amelyben többek között fontos szerepet játszik a külterületek és zártkertek egyre népszerűbbé válása. Fontos kettéválasztani ezt a következtetést, mivel egyrészt beszélhetünk jóléti, hétvégi házas használatról, másrészt kényszerű kiköltözésről vagy szegregációról, amelyek szintén a települések határainak beépítettségi rátáját növelik. A vizsgált időszakban számos szőlőültetvény is létesült a domboldalakon, melyek reflektanciaértéke szintén a falusias beépítettséghez sorol néhány területet, ami módszertani hibának tekinthető.

A falusias és kertvárosias beépítettség területi eloszlása (1989 és 1998)
(saját szerkesztés)



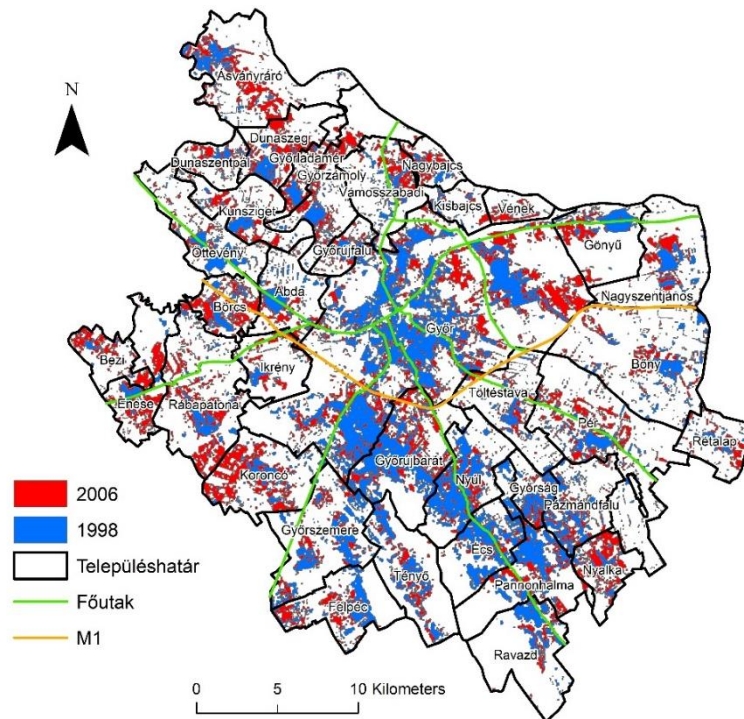
A 11. ábrán már jól látható, hogy Győr belváros körüli része nem változott, vagyis a korábbi újragondolt várostervezési törekvések eredményeként megnövekedett zöldterületi arány stagnál. Ugyanakkor Győr közigazgatási területén belül, délen, továbbra is folytatódik a növekedés. Gyirmót és Ménfőcsanak városrészek már teljesen összeépülnek és közvetlenül mellettük kereskedelmi övezet is létesül, mely Győr központi tömbjével köti össze a korábban fizikailag távolabb eső városrészeket. Délkeleten Szabadhegy, északon pedig Kisbácsa és Nagybácsa területe növekszik, ahol a kertesházak építése dominál.

Ugyanakkor mindhárom területen felmerült a lakópark-befektetési lehetőség is. Itt, a kedvező telekvásárlási folyamatnak és a rendelkezésre álló, nagy kiterjedésű szabad területeknek köszönhető a népszerűség. Északon egy tévesen azonosított térség található, mely a győri laktanya területét jelzi. Keleten Győrszentiván területe is növekszik, amely egyre vonzóbbá válik falusias környezete és Győrtől való kis távolsága révén. A győri és Győr környéki beépítettség-növekedés egyik legfőbb oka az AUDI Hungária dolgozóinak letelepedése. A gyár ekkoriban kezdte növelni kapacitásait, mely intenzitásának kiteljesedése a következő tíz éves periódusban következik be (Szaksz V., szóbeli közlés, 2024. december 12.).

A szuburbanizáció második fázisában már nemcsak a külvárosi területek, hanem a környező falvak is jelentős népességvonzást tapasztalnak. A települések kompaktabbá válása az előző periódusban már megtörtént, most további területek bevonására kerül sor. A Sokoró-dombság települései továbbra is növekednek, azonban a fejlődés fő dinamizmusa fokozatosan a Győrtől távolabb eső településekre tevődik át. Északon Vámoszabadi és Nagybjacs rohamos léptékben növekszik, egyúttal közeledik egymáshoz térben. Az AUDI és a Győri Ipari Park növekedésének hatására északnyugaton is élénkül az építkezési hajlandóság (lásd Győrladamér, Győrzámoly és Győrújfalú). A műholdképelemzés hibájából adódóan itt is előfordulnak téves azonosítások, amelyek javarészt Ásványrárótól délkeletre, valamint Börcs, Koroncó, Enese és Nyalka esetében figyelhetők meg. Tévesen azonosított terület látható továbbá Győr keleti szélén, ahol egy gyümölcsös ültetvényről történő visszaverődés okozza a hibás értékeket, mivel azok hasonlítanak a falusias beépítettség stílusjegyeire.

11. ábra

A falusias és kertvárosias beépítettség területi eloszlása (1998 és 2006)
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

5.3. A szuburbanizáció intenzív szakasza (2006–2024)

5.3.1. Győr közigazgatási határán belüli folyamatok.

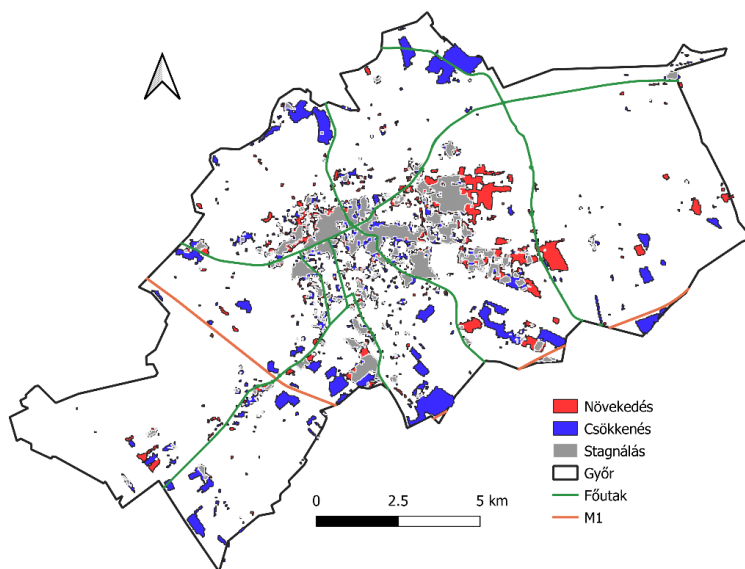
A következő periódust a 12. ábrán láthatjuk, amely a 2006 és 2015 közötti időszakot öleli fel. Az ábra jól szemlélteti az erőteljes csökkenést (körülbelül 21%), melynek jelentős része a korábbi periódusban érzékelési hibaként jelölt városhatárszéli területekhez köthető. A város belső területein bekövetkezett beépítettségirata-csökkenés a parkosításra és zöldterületek bővítésére irányuló városstratégiai intézkedések folyamatos eredményeként értékelhető, amely hozzájárul Győr élhetőbb várossá fejlesztéséhez.

Az AUDI területének bővülése kiemelkedő, mivel nagyságrendileg megduplázta korábbi kiterjedését. Az ipari park is közel egyharmadával növelte területét az előző vizsgálati periódushoz képest. A lakásállomány növekedésnek indult, mely elsősorban a nyugati városrészeket érintette, ahol a városrehabilitációs törekvések keretében új lakóépületek jelentek

meg. Az AUDI bővítései további beruházókat és vállalatokat vonzottak a térségbe, ami hozzájárult ahhoz, hogy a 2008-as gazdasági válság hatásai kisebb mértékben érintették a várost. A gazdasági növekedéshez és a válság hatásainak enyhítéséhez jelentős EU-s források is hozzájárultak. A várostervezés szempontjából a belvárosi rehabilitációk, az új lakóövezetek kialakítása, a közlekedési infrastruktúra fejlesztése és a zöldterületek növelése gyakorolták a legnagyobb hatást a beépítettség változására ebben az időszakban (Szaksz V., szóbeli közlés, 2024. december 13.; Reider E., szóbeli közlés, 2024. december december 10.).

12. ábra

Sűrű városias beépítettség területi eloszlásának változása az 2006 és 2015 között
(saját szerkesztés)



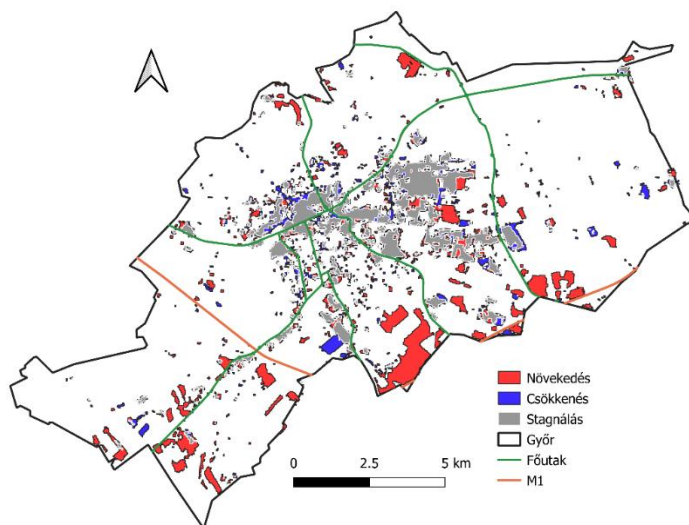
Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

A következő periódus a 13. ábrán bemutatott 2015 és 2024 közötti időszakot öleli fel. A relatív területi változás 50,7%-os növekedést mutat. Ebben az időszakban újabb téves jelölések észlelhetők, amelyek a város déli, délnyugati, és részben északi területein találhatók. Ezek a nyári műholdfelvételen szereplő száraz szántóföldek visszaverődési értékeiből erednek. A nyugati városrészekben a beépítettségi ráta csökkenése figyelhető meg, melynek oka a korábban építkezés alatt álló területek fásítása és zöldterületi rehabilitációja. Ez a folyamat a város keleti részén, az ipari zónában is tapasztalható. A növekedés egyértelműen az AUDI és az ipari park területén figyelhető meg, emellett új lakásépítési beruházások is történtek a belvároshoz közeli északi területeken. Az új lakóparkok (pl: Szitásdomb-lakópark), modern társasházak és a város peremén kialakított kertvárosi övezetek új lakóknak biztosítottak otthont.

A városfejlesztési stratégia elvei, illetve annak gyakorlati eredményei a korábbiakkal megegyeznek, így modern, élhető és fenntartható városi környezet alakult ki. A gazdasági stabilitás, az ingatlanpiac dinamizmusa, a K+F tevékenységek és a helyi egyetem összefonódása, valamint a fiatal, képzett munkaerő koncentrált jelenléte közvetlenül hozzájárultak a beépített területek növekedéséhez.

13. ábra

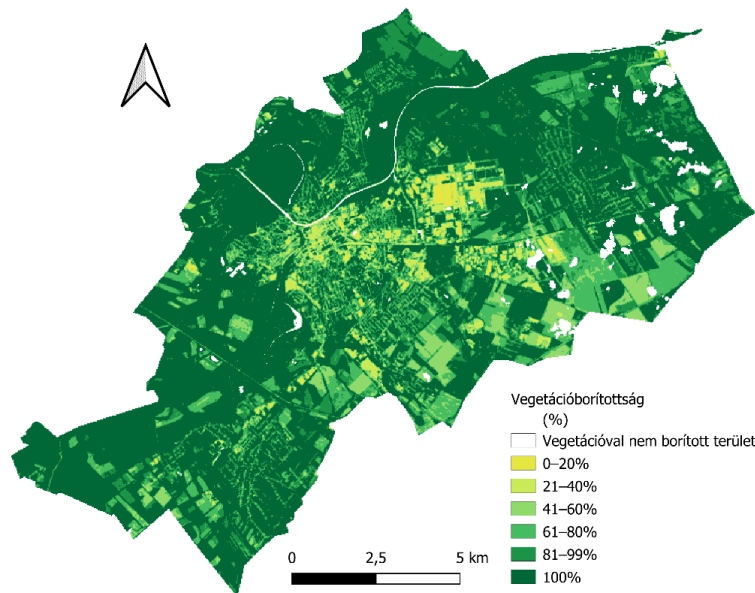
Sűrű városias beépítettség területi eloszlásának változása az 2015 és 2024 között
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

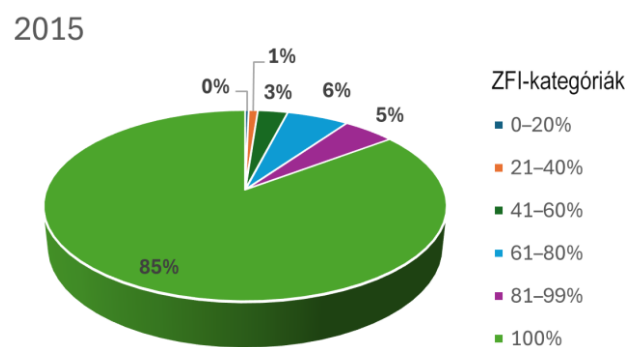
A vegetációs változások folyamatai a 2015-ös ábrán (14. ábra) markánsan megjelennek. A legnagyobb csökkenés továbbra is az ipari területeken történik (AUDI, ipari park, kavicsbányák). Mindemellett, délkeleti irányban az autópálya két oldalán található bevásárlókomplexumok terjeszkedése további területeket vett el a zöldfelületből. A belvárosban zajló parokosítási és fásítási programok hatására pedig növekedett a vegetációborítottság mértéke. A környezetvédelmi intézkedéseknek köszönhetően a folyópartok mentén erőteljes növekedésnek indult a zöldterületek aránya. A diagramon (15. ábra) látható, hogy a korábbi zöldterület-változási tendenciák folytatódtak. Az alacsony százalékos területek aránya tovább növekedett és egyre alacsonyabb kategóriába sorolódtak át, mely dinamika eredményként a 100%-os területek aránya csökkenést mutat.

14. ábra
Zöldfelületi-index ábrázolása Győr közigazgatási területén (2015)
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

15. ábra
A ZFI-kategóriák megoszlása Győr közigazgatási területének százalékában (2006)
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

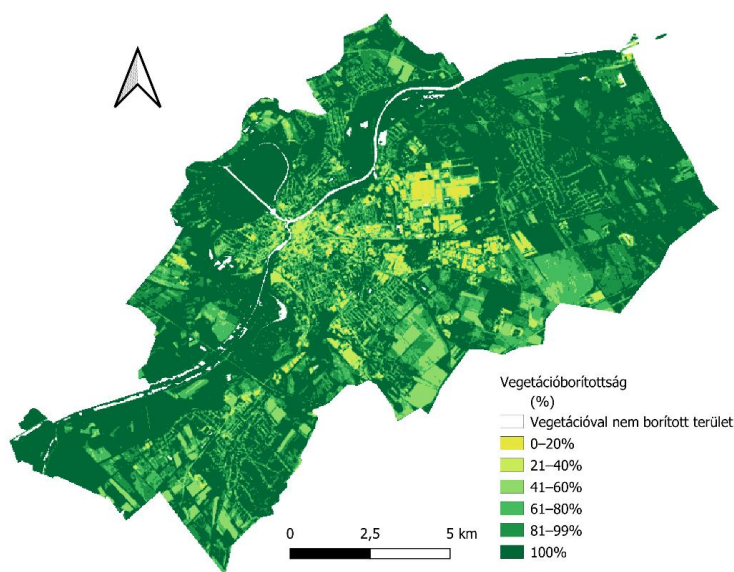
A 2024-es felvételen (16. ábra) a zöldterületi változások követték az előző vizsgálati periódus tendenciáit, melynek eredményeként az elmúlt 35 évben a város keleti és délkeleti irányában –

döntően az iparterületek térnyerése miatt – csökkent a vegetáció a legnagyobb mértékben. A kereskedelmi és szolgáltatóegységek megtelepedése révén további zöldterületi zsugorodás figyelhető meg.

A növekedés egyértelműen a városközpontban, a folyópartok mentén, illetve egyéb rekreációs területeken volt tapasztalható. Az ábrákon jól látható, hogy a város szélén egyre több falusias és kertvárosias jellegű utcahálózattal rendelkező szuburbán terület alakult ki. Ezek az eredmények összhangban állnak a szuburbanizációt elemző vizsgálatok megállapításaival. A diagram (17. ábra) jól mutatja a sűrűn beépített felszínek további expanszióját, mely eredményeként nőtt az alacsony kategóriájú, és további egy százalékkal csökkent a 100%-os beépítettségű területek aránya.

16. ábra

Zöldfelületi-index (ZFI) ábrázolása Győr teljes közigazgatási területén (2024)
(saját szerkesztés)

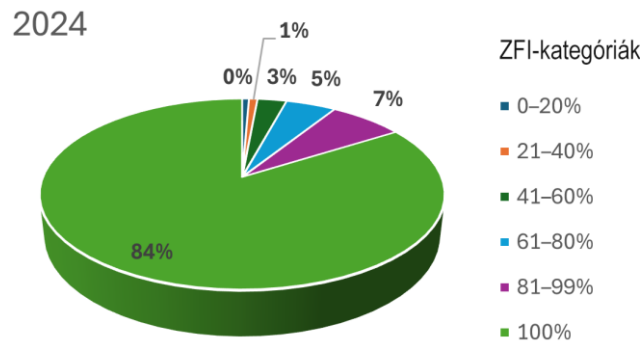


Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

A teljes vizsgált időszak (1989–2024) változását illusztráló ábra (18. ábra) segítségével megállapítható, hogy a rendszerváltást követően a város dinamikus ipari fejlődésen ment keresztül, amelyet elsősorban a multinacionális vállalatok, különösen az Audi Hungaria letelepedése generált. A városi beépítettség növekedése döntően az ipari és lakófunkciójú területeken zajlott. Az ipari parkok és logisztikai központok keleti és délkeleti irányú

17. ábra

A ZFI-kategóriák megoszlása Győr teljes közigazgatási területének százalékában (2024)
(saját szerkesztés)

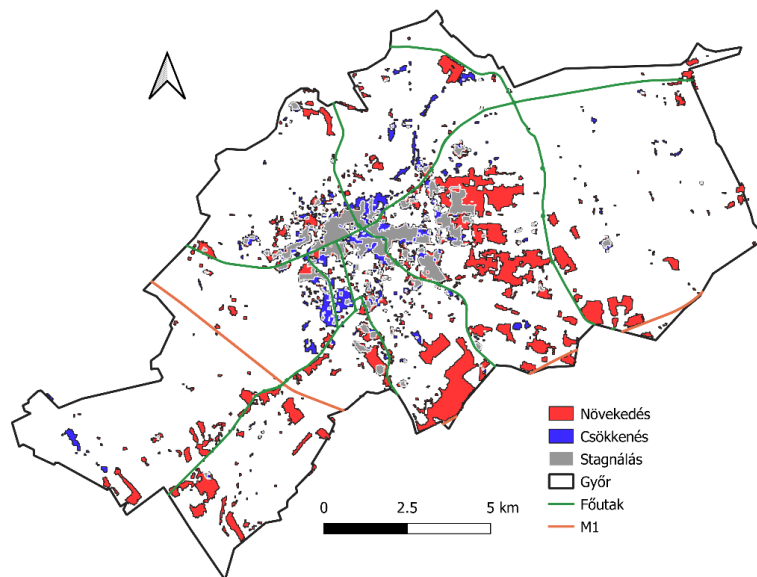


Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

terjeszkedése (Győrszentiván városrész és az M1-es autópálya felé) a városszerkezeti változások meghatározó elemévé vált, míg az északi és nyugati irányok inkább a többemeletes tömbházas lakóövezeti expanszió számára kínáltak lehetőséget. A központi városrész sűrű beépítettségének kompaktsága láthatóan felhígult a zöldterület-növelés célját kitűző vártervezési koncepciók sikeres megvalósulása révén.

18. ábra

A sűrű városias beépítettség területi eloszlásának változása az 1989 és 2024 között
(saját szerkesztés)

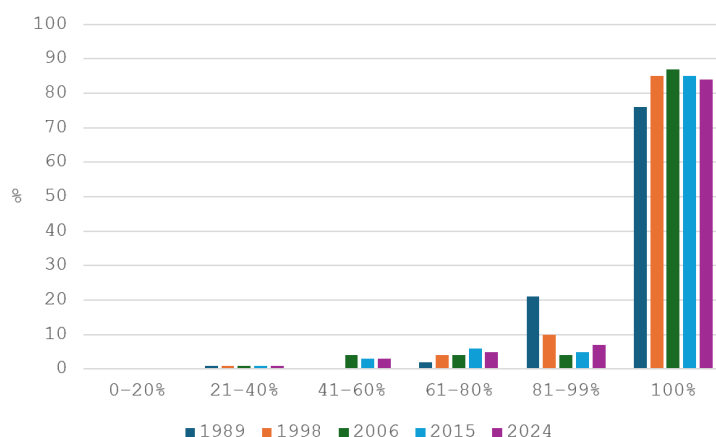


Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

Készítettünk egy összesítő ábrát is, amelyen az egyes ZFI-kategóriák trendjei láthatók egymás mellett. Jól kivehető, hogy a legnagyobb változás a 81–99%-os kategória esetén van, amelynek értékcsökkenése a 100%-os, illetve a 80%-nál kisebb borítottság előnyére váltak. Tehát az összefüggő zöldterületek (folyópartok, városhatár, rekreációs helyek) és az erőteljesebben beépített felszínek (ipari területek) aránya egyaránt nőtt.

19. ábra

A ZFI-kategóriáinak %-os megoszlása Győr területén (kategóriákként ábrázolva)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

5.3.2. Az agglomeráció vizsgált településein zajló folyamatok

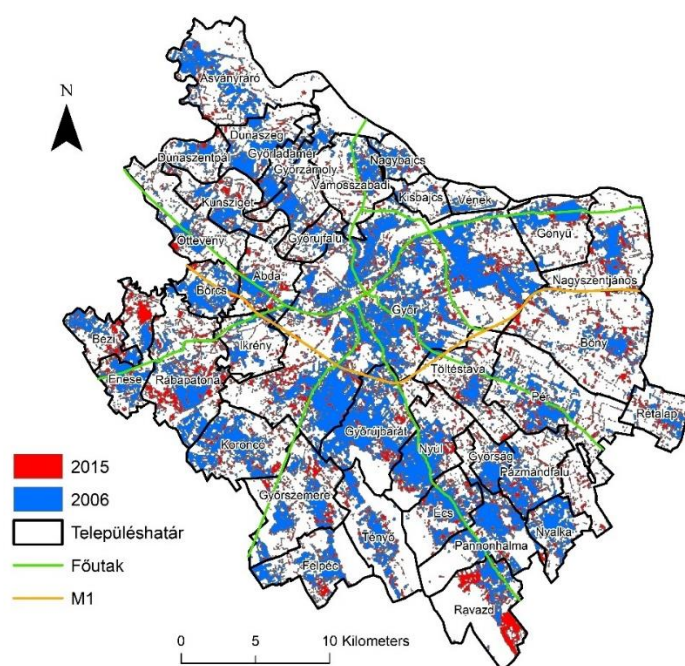
A következő vizsgálati periódus (20. ábra) a 2006 és 2015 közötti növekedést mutatja be, ahol szembeűnő a változások csekély mértéke. A területszámítás alapján 3,75%-os csökkenés következett be, de a ...%-os hibahatár inkább stagnálásra utal. Általánosságban azonban elmondható, hogy minden településen volt csekély mértékű területbővülés. Győrben az egyéni építkezések száma csökkent, míg a zöldmezős beruházásként létrejövő lakóparkok (pl. északon a Szitásdomb-lakópark) építése továbbra is folytatódik, hiszen a mind a lakosság, mind a lakóingatlanok száma nőtt, viszont a kertvárosias beépítettség stagnált.

Két nagyobb gócpont látható az ábrán Ravazd és Bezi határában, ezek azonban téves megjelenítések, helyükön mezőgazdasági termelés folyik. A folyamat háttérében elsősorban gazdasági és társadalmi okok állnak, melyek közül a 2008-as válság és annak hosszú távú következményei a legnagyobb hatással bíró tényezők. Az új ingatlanépítés és -vásárlás erőteljesen visszaesett, mely eredményeképp a szuburbán területek korábban dinamikus növekedése megtorpant. A hitelpiac összeomlása és a szigorodó hitelfeltételek ellehetetlenítették az új ingatlanok megvásárlását, ami a fejlesztők beruházási kedvét is visszavetette. A válság társadalmi következményei, mint a növekvő munkanélküliség és a

reálberek csökkenése, tovább erősítették a stagnálást. Az emberek gyakran a városi központokban kerestek olcsóbb vagy rugalmasabb lakhatási lehetőségeket. Az infrastruktúra fejlesztésének hiánya és a közlekedési problémák szintén hozzájárultak ahhoz, hogy ezek a területek kevésbé vonzóvá váltak a letelepedni kívánók számára.

20. ábra

A falusias és kertvárosias beépítettség területi eloszlása (2006 és 2015)
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

Az utolsó vizsgálati periódus (21. ábra) esetében 9,23%-os területi növekedés tapasztalható. Természetesen a helyzet ennél az ábránál is árnyaltabb, ugyanis Győr és Pér határánál két nagyobb, tévesen azonosított terület is található, melyeken szántóföldi termelés folyik. Ezen kívül Pázmándfalu, Börcs és Bezi határán is hibás azonosítások láthatók.

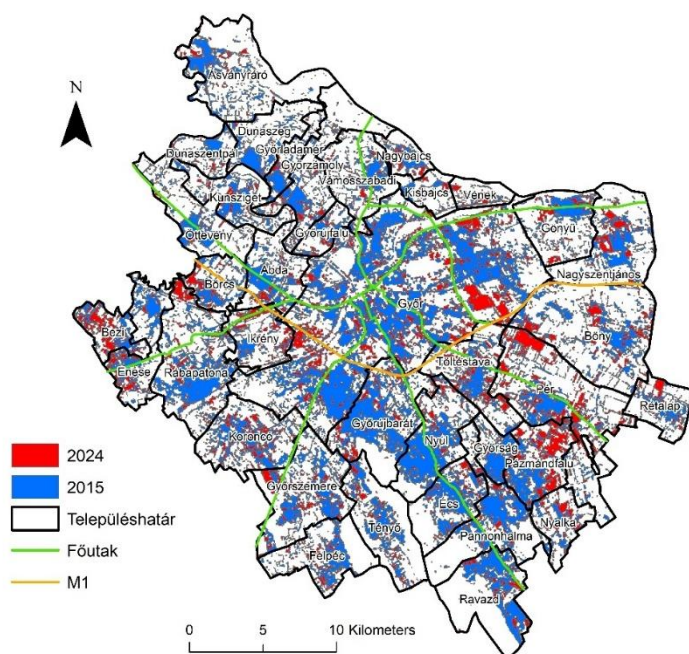
A vizsgált térséget alapvetően területi expanzió jellemzi, melynek háttérben exponenciális gazdasági fejlődési trend áll. Győrben az ipari park jelentős mértékben bővült, mely 2024-re 112 vállalattal és 7000 munkavállalóval elérte a 210 ha-os méretet. Többek között az ipari park és Győr egyéb területein megtelepedett vállalatoknak köszönhetően folyamatos a szuburbán területek bővülése az északnyugati szigetközi, illetve a déli–délkeleti települések esetében. A korábbi tendenciákhoz képest – melyeknél a közvetlen Győr környéki települések beépítettségei nőttek – már a távolabbi falvak felé is komolyabb építkezési kedv indult meg. Az

elérhetőbb ingatlanárak és a korábbi években megvalósult számos, közlekedési és közműhálózati fejlesztés megkönnyítette a falusias településekről a megyeszékhelyre történő napi ingázást. A kedvezményes hitelkonstrukciók (pl. CSOK, babaváró hitel) ösztönözték a családokat, hogy vidéki ingatlanokba fektessenek, ezzel is növelve e térségek beépítettségét. Ezzel párhuzamosan persze nem csak a fiatalok, hanem az idősebb, illetve tehetősebb társadalmi csoportok tagjai is a falusias környezetben keresnek nyugodtabb életkörülményeket. A koronavírus-járvány hatására széles körben elterjedt a „home office”, így sokan döntöttek úgy, hogy a nyüzsgő városokat hátrahagyva békésebb vidéki környezetbe költöznek (Szaksz V., szóbeli közlés, 2024. december 13.; Reider E., szóbeli közlés, 2024. december 10.).

21. ábra

A falusias és kertvárosias beépíttség területi eloszlása (2015 és 2024)

(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

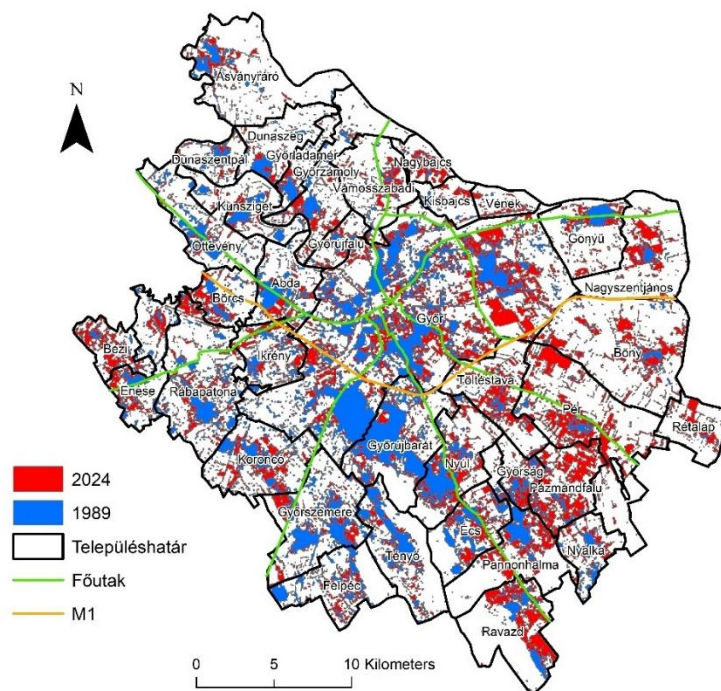
A 22. ábra összesítésként 1989 és 2024 között mutatja be a változások irányát és mértékét. Jól látható, hogy kivétel nélkül mindegyik településen történt növekedés, a legjelentősebb azonban Győrben és tőle délkeletre, valamint északi és északnyugati irányban figyelhető meg. Ezeken a területeken az elmúlt 35 év során egy agglomerációs településgyűrű kialakulása figyelhető meg, amelyben a jövőben tovább közelednek majd az egyes települések beépített részei. A településhatárokon ugyanakkor hétvégi házas, zártkertes külterületek alakulnak ki, melyeken (pl. válság esetén) akár funkcióváltás, akár szegregációs folyamatok is végbemehetnek. Ennek

megfelelően e területek, mint potenciális problémaforrások a vidék- és településfejlesztő szakemberek részéről a jövőben komoly figyelmet igényelnek.

22. ábra

A falusias és kertvárosias beépítettség területi eloszlása (1989 és 2024)

(saját szerkesztés)



Adatok forrása: United States Geological Survey [USGS], 2024

A műholdképelemzés során elkészített beépítettségi mutató önmagában nem elégséges, társadalom- és gazdaságstatisztikai adatokkal is szükséges alátámasztani a következtetések helyességét. Ennek megfelelően elkészítettünk egy lakosságszám-változást ábrázoló kartogramot (23. ábra), mely 1990, 2001, 2011 és 2022-es adatok %-os változásának átlagát mutatja be. A fentebb leírtakkal megegyezően látható egy észak–déli tengely, mely a legnagyobb népességváltozást produkálta. Csökkenő vagy stagnáló tendenciát csak a városok mutatnak. Győr esetében ez 2024-re már komolyabb növekedéssel módosult, de a konzekvens és pontos adatgyűjtés érdekében a népszámlálási adatokhoz ragaszkodtunk, figyelmen kívül hagyva a mikrocenzusokat. A pirossal jelzett területeken a szuburbanizáció erőteljes volt, mely megállapítást – a műholdkép-elemzéseken túl – egy átlagolt ingázásváltozást bemutató, a 2011-es és 2022-es adatokat felhasználó kartogram is alátámaszt (24. ábra).

A 24. ábrán megfigyelhető, hogy a lakosságszám-változást szemléltető ábrán pirossal jelölt, nagy népességnövekedésnek kitett települések itt alacsony ingázási mutatókkal

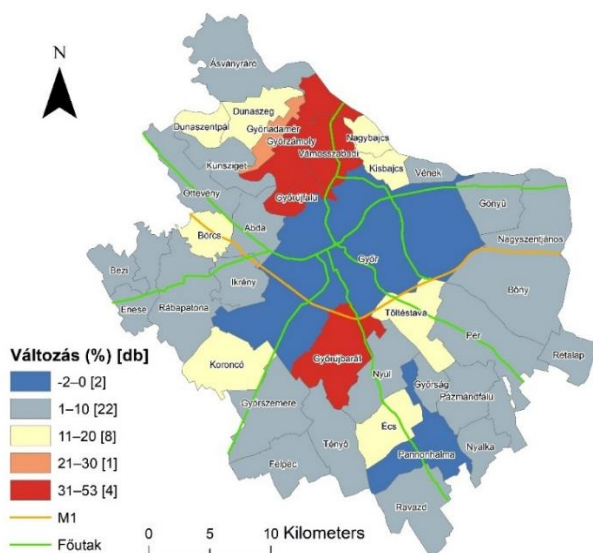
rendelkeznek. Ennek megfelelően megvalósult a lakossági szuburbanizációt követő gazdasági szuburbanizáció is, hiszen a lakosok jelentős része helyben is tud munkát vállalni a várost övező településekre kiterjedő ipari parkokban és logisztikai központokban. Győr gazdasági ereje, amely többek között a közlekedési infrastruktúrájának (M1-es autópálya) és a nemzetközi piaci kapcsolatoknak is köszönhető, a környező településekre is hatást gyakorolt, így azok is potenciális célpontokká váltak a gazdasági aktorok telephelyválasztása során. Ilyen települések például Gönyű, Abda, Győrújbarát, Kunsziget vagy Vámosszabadi, ahol modern ipari létesítmények épültek az elmúlt évtizedekben. Ezekben az ipari parkokban a KKV-k is lehetőséget látnak, és igyekeznek megtelepedni, kihasználva a telephelyek relatív olcsóságát, valamint a városi zsúfoltságból adódó korlátozások hiányát.

Ezekben a településeken különféle szolgáltató egységek is létrejöttek (de akár bevásárlóközpontok, kereskedelmi parkok is), melyek a helyi lakosság igényeit szolgálják ki. Emellett a szolgáltatási szektor (pl. autójavítók, vendéglátóhelyek, kisebb egészségügyi központok) is jelentősen bővült. Ilyen települések például Abda vagy Győrújbarát. A közlekedési infrastruktúra fejlesztése is folyamatos, új utak épültek, közlekedési csomópontokat korszerűsítettek, valamint fejlesztették a közműhálózatokat.

23. ábra

A lakosság relatív változása átlagolva (1990, 2001, 2011, 2022)

(saját szerkesztés)

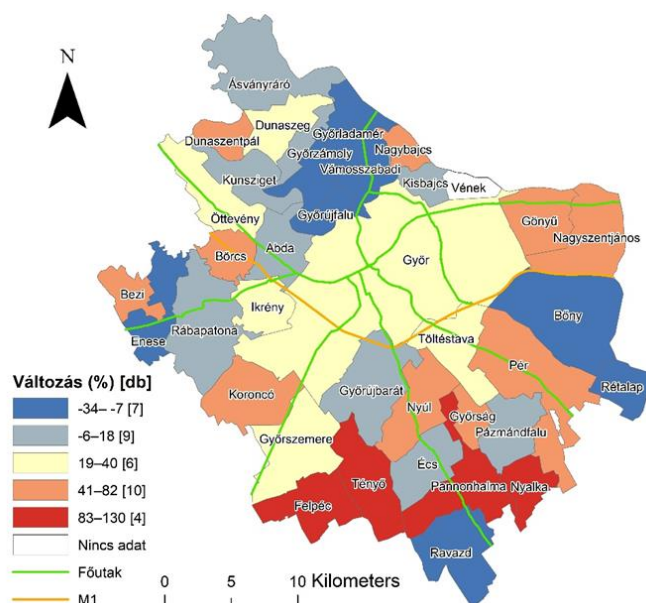


Adatok forrása: KSH (1990, 2001, 2011, 2022)

24. ábra

Az ingázás relatív változása (2015, 2023)

(saját szerkesztés)



Adatok forrása: TEIR (2015, 2023)

A jövőben a változások prognosztizálása érdekében fontos megvizsgálni az utolsó periódus (2015–2024) társadalom- és gazdaságstatisztikai változásait, hiszen a belőle levont következtetések segítségünkre lehetnek. Mindezek alátámasztására egy vállalkozásokat bemutató ábrát is készítettünk (25. ábra). Északon Kisbajcsra – kissé lemaradva a szomszédos települések gazdasági fejlettségétől – továbbá a Győrtől már legalább két településnyi távolságra elhelyezkedő falvakban növekedett intenzívebben a vállalkozások száma. Jól látható egy párhuzamos folyamat a vállalkozásszám-növekedés terén, azaz a szomszédos területekhez való felzárkózás (Kisbajcs példája) és a Győrtől távolabbi újonnan szuburbanizált települések megjelenése. Jól látható a várostól távolodó expanzió mértéke, mely az agglomeráció külső határai felé tolja el a vállalkozások számának növekedését. Az alvótelepüléseken, valamint a már jelentős vállalkozásszámmal rendelkező településeken (Győrújfalú, Györladamér, Vámoszabadi) ugyanakkor csökkenő tendenciát mutatnak. A 23. ábrához hasonlóan ez is jól szemlélteti, hogy ezen települések esetében is elkezdődött a gazdasági szuburbanizáció. Ez jelenség a jövőben továbbgyűrűzhet, amennyiben előfeltételként teljesül a lakossági szuburbanizáció megjelenése az agglomeráció külső övezetében.

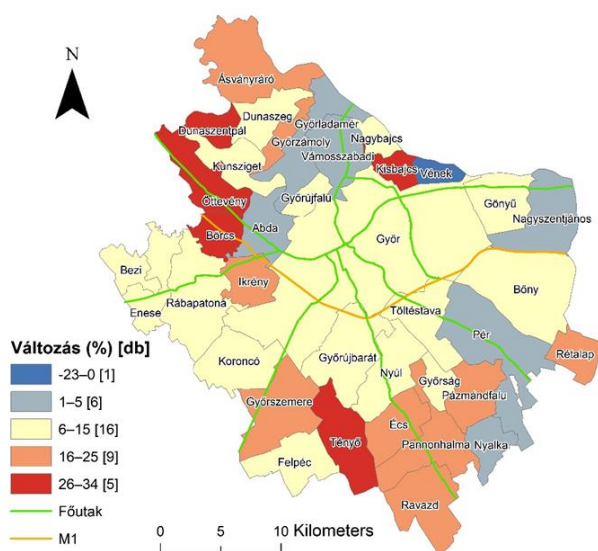
A fentiekkel párhuzamosan a lakásszám-változást is érdemes megvizsgálni (26. ábra), mely a többi kartogramhoz hasonlóan továbbra is észak-dél irányú. Az északi (Győrújfalú,

Vámosszabadi) és déli (Győrújbarát) településeken történt a legintenzívebb növekedés, mely elsősorban a városi munkahelyek közelségének és a kedvező közlekedési infrastruktúrának köszönhető. A főutak és az M1-es autópálya közelsége szoros kapcsolatban áll a növekedés mértékével. Győr e tekintetben nem mutat jelentős növekedést, ami arra utal, hogy a szuburbanizáció 2015 után továbbra is a városhatáron kívüli, város közeli településeken jellemző, ugyanakkor a dezurbanizáció csekély mértékű.

25. ábra

A vállalkozások ezer lakosra jutó relatív változása (2015, 2023)

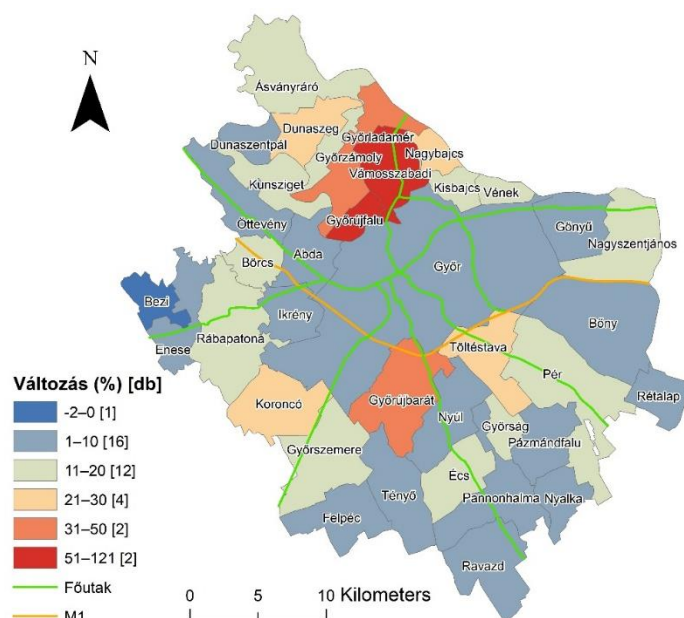
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: TEIR (2015, 2023)

26. ábra

A lakásszámok relatív (%-os) változása (2015, 2024)
(saját szerkesztés)



Adatok forrása: TEIR (2015, 2024)

6. KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálat eredményei – összhangban a vizsgálati terület előzetes lehatárolásával – megerősítették, hogy a tágabb értelemben vett szuburbanizáció legintenzívebben azokban a településekben jelentkezik, amelyek kedvező közlekedési adottságokkal rendelkeznek és a főutak mentén helyezkednek el. Ezeken a településeken a népességnövekedés kiemelkedő, a lakosság jövedelmi szintje magasabb és a fizikai infrastruktúra fejlett. Ezzel szemben a távolabbi, periférikus területen fekvő települések esetében a szuburbanizáció, és annak hatása mérsékeltebb, ami elsősorban a kevésbé fejlett vonalas infrastruktúrának tudható be. Az ingázási lehetőségek és a közművesített lakókörnyezet egyértelműen kulcsszerepet játszanak abban, hogy egy település mennyire válik vonzóvá a városból kiköltözők számára.

A vizsgálati periódusok kronológiájából látható, hogy Győr lakóövezetei a városperem minden irányában növekedtek. Délkeleten (Szabadhegy városrész) az ipari létesítmények közelsége, a földrajzi nyitottság, az előnyös telekkialakítás hatására, míg északon (Kisbácsa,

Nagybácsa) és délnyugaton (Ménfőcsanak, Gyirmót) a kiemelkedően jó közlekedési infrastruktúra, a szintén előnyös telekkialakítás és a minőségi kertvárosias lakókörnyezet nyújtotta lehetőségek révén növekedett a beépítettségi ráta. A családi házas és a többemeletes tömbházas lakóövezeteknek nincsen konkrét megjelenési vagy terjeszkedési mintázata. A szélrózsa minden irányában megtalálhatóak, akár egymás szomszédságában is. Az egymáshoz viszonyított elhelyezkedésük viszont azt mutatja, a családi házas övezetek a tömbházas területek külső peremén, azokon túlmenően alakultak ki, amelyek vonzó alternatívát nyújtottak a belvárosi, sűrű beépítettségű környezethez képest.

Győrben és környező településein délnyugati (Sokorói-dombság környéki) és északnyugati (Szigetközi települések) irányban egy vonalas lakóövezeti terjeszkedés figyelhető meg, amely tovább folytatódik és összekapcsolódik a környező településekkel. Olyan városrészek, illetve falvak illeszthetők e trendbe, melyek fejlett társadalmi mutatókkal (fiatal korösszetétel, jelentősebb SZJA-befizetések, magasabb iskolázottsági szint) és kiemelkedő gazdasági indikátorokkal (egyéni és társas vállalkozások, magas IPA) jellemezhetők. A várostól távolodva, a vizsgálati periódusok előrehaladtával erősödött a szuburbanizációs hatás, amely – többek között – a folyamatosan fejlődő közlekedési és közműinfrastruktúra eredménye. A relatíve olcsó telekárak és a minőségi lakókörnyezet szintúgy hozzájárultak a folyamat kiteljesedéséhez. Erőteljes növekedés és fizikai összekapcsolódása a Sokorói-dombság körüli falvak esetén tapasztalható, ahol Nyúl és Écs összenövése Győr Ménfőcsanak városrészével is folyamatban van. Stagnálás csak a 2006 és 2015 közötti időszakban volt megfigyelhető, amit a gazdasági válság közvetlen hatásai, a lakossági mobilitás csökkenése, valamint a társadalmi és infrastrukturális kihívások együttesen idéztek elő. Ugyan visszaesésről nem lehet beszélni, de a fenti folyamatok hatása egyértelműen megtörte a korábbi dinamikus fejlődési trendet.

Az ipari területek növekedését Győr keleti és délkeleti részén az autópálya futásiránya, a várostervezési folyamatok, a földrajzi nyitottság és a telekvásárlások egyszerűsödése (ügyintézési eljárások egyszerűsödése és gyorsabbodása, egyszerűsített építési engedélyezési eljárások) együttesen idézték elő.

Az agglomeráció településein a növekedést többnyire a falvak megyeszékhelyhez viszonyított közelsége, Győrrel történő szerves fizikai és funkcionális összefonódása, társadalmi és gazdasági fejlettsége, valamint a helyi önkormányzati adókedvezmények indukálták. A győri keleti ipari zóna, illetve a délnyugati, valamint északnyugati, Győr környéki településeken megtelepedett vállalatok ellentétes térbeli elhelyezkedése a munkaerő eloszlásának eltérő dinamikáját használja ki, ahol keleten és délkeleten az ipari park vonzza a

helyi és környékbeli munkavállalókat, míg délnyugaton és északon főként az egyes települések vállalatai foglalkoztatják a lakosokat. Ezeken a településeken a gazdasági szuburbanizáció már megkezdődött, amelyet a jövőben akár az intézményi szakasz is követhet. Ezek a – most még alvótelepülésekként funkcionáló – települések nem csak fizikailag, hanem funkciójukat tekintve is egyre szorosabban kötődnek Győrhöz, és egymáshoz is. A jövőben akár Győr környékén további funkciókkal bővülő periférikus alközpontok is kialakulhatnak, megkönnyítve a helyi lakosok mindennapjait.

Mindez számos város- és településstratégiai problémát vet fel, amelyek megoldása kulcsfontosságú lesz a fenntartható fejlesztési törekvések sikeres megvalósításában. Győr és környező falvai közti közlekedési és közműhálózatok folyamatos fejlesztése nélkülözhetetlen a töretlen népességnövekedés, illetve az ebből fakadó, erősödő terhelés miatt. Mindez elősegítheti a települések közötti jobb összeköttetéseket, az ingázás hatékonyságának javulását és a környezeti terhelés csökkentését.

A szuburbanizációs folyamatokat és a sűrű városi beépítettség terjeszkedését úgy célszerű irányítani, hogy a zöldterületek védelme és a városok zöldfelületének növelése prioritást élvezzen. Parkok, közparkok és zöldfolyosók további kialakítása a lakóterületek közvetlen közelében erősítheti a természethez való kapcsolatot, javítva ezzel az ott élők életminőséget.

A lakásépítéseket és új lakóparkok kialakítását a fenntarthatóságra célszerű tehát alapozni, a közszolgáltatások hatékonyabb kihasználásával. Ha biztosított az új lakóparkok közvetlen kapcsolata a hatékony közlekedési rendszerekkel, jó eséllyel csökkenthető az autóhasználat, amely szintén hozzájárul a közlekedési fenntarthatósághoz.

A gazdasági szuburbanizáció elősegítése érdekében fontos lenne a munkahelyek decentralizálása a külvárosi területeken és a közeli falvakban. Különös figyelmet érdemes fordítani a helyi vállalkozások ösztönzésére, például ipari parkok, logisztikai központok vagy kisebb szolgáltató központok létrehozásával, hogy a vidéki térségek gazdaságilag is vonzóbbá váljanak. A gazdasági szuburbanizáció nem tudatosan tervezett kiépülése ugyanakkor a környezeti terhelés további növekedését okozhatja, amelyek folyamatos monitorozása nélkülözhetetlen a hatékony beavatkozás szempontjából.

Fontos, hogy a szuburbanizációs folyamatokat olyan módon irányítsák, hogy a termőföldek és védett természeti területek megőrzése biztosított legyen. A területhasználatot és a települések bővítését úgy célszerű megtervezni, hogy a zöldterületek, mezőgazdasági földek

és védett tájak aránya ne csökkenjen drámaian, miközben a lakóövezetek és ipari parkok is helyet kapnak.

A szuburbanizáció további erősödése várható mind az agglomerációban, mind pedig a külső kerületekben. A barnamezős területek további rehabilitációja kulcsfontosságú lesz a városi tér hatékonyabb kihasználása érdekében. A kommunikációs technológiák és az internet térhódításának köszönhetően a rurális övezetek már most képesek versenyre kelni a városokkal az élhető környezet tekintetében.

Összegzőképpen megállapítható, hogy a jelen dolgozat megerősíti a korábbi szakirodalmakban (Hardi, 2002, 2014, 2015, 2024; Hardi & Nárai, 2005) megfogalmazott következtetések egyik alapvető elemét, miszerint Győr környékén a szuburbanizáció folyamata intenzív, és elsősorban az előnyös közlekedési és infrastrukturális adottságú településeken figyelhető meg. Továbbá a korábbi vizsgálatok is hangsúlyozzák, hogy a folyamat a társadalmi és gazdasági jellemzők változásával is jár, beleértve a lakosság jövedelmi szintjének és demográfiai összetételének alakulását.

Ugyanakkor új eredményként tekinthető a szuburbanizáció részletesebb térbeli mintázatának feltárása, kiemelve a főutak mentén elhelyezkedő települések különösen dinamikus fejlődését, valamint a Sokorói-dombság és a Szigetköz közötti összekapcsolódás folyamatát. Továbbá a jelen dolgozat a korábbi kutatásokhoz képest kiemelt hangsúlyt fektet a fenntarthatóságra, a zöldterületek védelmére, a közlekedési rendszerek fejlesztésére, és a gazdasági decentralizáció fontosságára. Ez a fenntarthatóság egyúttal a későbbi vizsgálatok irányát is kijelölheti.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bajmócy, P. (2003). *Szuburbanizáció a budapesti agglomeráción kívüli Magyarországon* (Doktori értekezés). Szegedi Tudományegyetem. <https://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/32/>
- Bajmócy, P. (2006): A hazai szuburbanizációs folyamatok trendjei 2000 után. In: Csapó T. – Kocsis Zs. (szerk.): *Agglomerációk és szuburbanizálódás Magyarországon*. Savaria University Press, Szombathely. pp. 112-127.
- Bajmócy, P., & Györki, A. (2012). A szuburbanizáció virágkora és hanyatlása Magyarországon. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 1(2), 1–17. <https://ojs.elte.hu/tft/article/view/220>
- Bajmócy, P., & Jakus, I. (2023). A szuburbanizáció szakaszai, és azok térbelisége Magyarországon. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 12(1–2), 29–45. <https://ojs.elte.hu/tft/article/view/8684>
- Bajmócy, P., & Makra, Z. (2016). Központi-, egyéb belterületek és külterületek növekedési trendjei Magyarországon 1960-2011 között. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 2, 3–21. <https://ojs.elte.hu/index.php/tft/article/view/3312/3043>
- Bibri, S. E. (2018). *Smart Sustainable Cities of the Future: The Untapped Potential of Big Data Analytics and Context-Aware Computing for Advancing Sustainability*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73981-6>
- Büttner, G., Maucha, G., Bíró, M., & Petrik, O. (2008). *Nagyfelbontású nemzeti felszínborítási adatbázis*. https://lechnerkozpont.hu/doc/corine/clc50_referencia_cikk.pdf
- Csanádi, G., & Csizmady, A. (2002). Szuburbanizáció és társadalom. *Tér és Társadalom*, 16(3), 27–55. <https://doi.org/10.17649/TET.16.3.1978>
- Csapó, T., Kozma, K., & Lenner, T. (2015). Győr településmorfológiája. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 4(1), 17–34. <https://ojs.elte.hu/tft/article/view/3202>
- Dövényi, Z., & Kovács, Z. (1999). A szuburbanizáció térbeni-társadalmi jellemzői Budapest környékén. *Földrajzi Értesítő / Hungarian Geographical Bulletin*, 48(1–2), 33–57. https://hungarian-geography.hu/konyvtar/kiadv/FE1999/FE19991-2_33-57.pdf
- Dudás, R. (2013). A szuburbanizáció és a dezurbanizáció folyamatai Magyarországon az érintett települések önkormányzatainak szemszögéből. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 2(1), 1–17. <https://ojs.elte.hu/tft/article/view/3053>
- Dusek, T., Horváth, P., Pálffy, Z., & Kecskés, P. (2023). Housing price trends as a function of distance from Győr as a centre. *Területi Statisztika*, 63(5), 557–574. <https://doi.org/10.15196/TS630502>
- European Space Agency. (2024). *Home*. European Space Agency. <https://www.esa.int>
- Handayani, H. H., Estoque, R. C., & Murayama, Y. (2018). Estimation of built-up and green volume using geospatial techniques: A case study of Surabaya, Indonesia. *Sustainable Cities and Society*, 37, 581–593. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.10.017>
- Hardi, T. (2002). Szuburbanizációs jelenségek Győr környékén. *Tér és Társadalom*, 16(3), 57–83. <https://doi.org/10.17649/TET.16.3.1980>
- Hardi, T. (2014). Az ingázás térbeli jellegzetességeinek változása az Észak-Dunántúlon, különös tekintettel Győr munkaügyi vonzáskörzetére. In M. Lados (Ed.), *A gazdaságszerkezet és*

vonzáskörzet alakulása: A Győri Járműipari Körzet, mint a térségi fejlesztés új iránya és eszköze (pp. 49–69). Universitas-Győr Nonprofit Kft.

Hardi, T. (2015). A munkaügyi ingázás területi mintái Észak-Dunántúlon. *Területi Statisztika*, 55(2), 122–141. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/terstat/2015/02/hardi.pdf>

Hardi, T. (2022). Különbségek és hasonlóságok a beépített szuburbán területek terjeszkedésében három közép-európai ország városrégióiban. *Tér és Társadalom*, 36(3), 165–193. <https://doi.org/10.17649/tet.36.3.3429>

Hardi, T., & Hegyiné Bolla, K. (2020). A szuburbanizáció környezetátalakító szerepe a Győri agglomerációban. In S. Berghauer, L. D. Dávid, M. Dnyisztrjanskij, G. Fodor, T. Vince, & Z. Hajdu (Szerk.), *Társadalomföldrajzi folyamatok Kelet-Közép-Európában: problémák, tendenciák, irányzatok* (2. kötet, 667–674. o.). "RIK-U" Kft. <https://regscience.hu/bitstreams/23a3ea13-655c-4cef-828c-241907968391/download>

Hardi, T., & Nárai, M. (2005). Szuburbanizáció és közlekedés a győri agglomerációban. *Tér és Társadalom*, 19(1), 81–101. <https://doi.org/10.17649/TET.19.1.985>

Hardi, T., Baráth, G., Csizmadia, Z., & Uszkai, A. (2014). A városnövekedés területi eltérései Európában, különös tekintettel a járműipari városokra. *Tér és Társadalom*, 28(2), 45–66. <https://doi.org/10.17649/TET.28.2.2619>

Henits, L. (2013). Szubpixel-alapú osztályozás alkalmazása a városi felszínborítás és területhasználat elemzésében (Doktori értekezés, Szegedi Tudományegyetem). Szegedi Tudományegyetem <https://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/1759/>

Jensen, J. R. (2007). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective* (2nd ed.). Pearson Prentice Hall

Jombach, S., & Fábos, J. G. (2014). Visualisation and landscape modelling to understand landscapes in transition – Applications in landscape management of Nagyberek. *Fábos Conference on Landscape and Greenway Planning*, 5(2). <https://openpublishing.library.umass.edu/fabos/article/id/573/>

Kaimaris, D., & Patias, P. (2016). Identification and Area Measurement of the Built-up Area with the Built-up Index (BUI). *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*, 5(2), 1844–1858. <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=2024470>

Kocsis, J. B. (2000). A szuburbanizáció jelenségének főbb elméleti megközelítései a városszociológiai és más rokon tudományterületek irodalmában. *Tér és Társadalom*, 14(2–3), 311–321. <https://doi.org/10.17649/TET.14.2-3.599>

Konrád György–Szelényi Iván (2000): Urbanizáció és területi gazdálkodás JGYF Kiadó, Budapest.

Kovács, Z., & Szabó, T. (2013). A policentrikus városfejlődés térfolyamatai Közép-Európában. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 2(1), 6–19. <https://ojs.elte.hu/tft/article/view/3051>

Központi Statisztikai Hivatal. (1990). Tájékoztatósi adatbázis. <https://statinfo.ksh.hu/Statinfo/>

Központi Statisztikai Hivatal. (2001). Tájékoztatósi adatbázis. <https://statinfo.ksh.hu/Statinfo/>

Központi Statisztikai Hivatal. (2011). Tájékoztatósi adatbázis. <https://statinfo.ksh.hu/Statinfo/>

Központi Statisztikai Hivatal. (2022). Tájékoztatósi adatbázis. <https://statinfo.ksh.hu/Statinfo/>

Központi Statisztikai Hivatal. (2024). Tájékoztatósi adatbázis. <https://statinfo.ksh.hu/Statinfo/>

- Kpienbaareh, D., & Oduro Appiah, J. (2019). A geospatial approach to assessing land change in the built-up landscape of Wa Municipality of Ghana. *Geografisk Tidsskrift - Danish Journal of Geography*, 119(2), 121–135. <https://doi.org/10.1080/00167223.2019.1587307>
- Kristóf, A. (2018). *A szuburbanizáció társadalmi-gazdasági hatásai és következményei a miskolci agglomerációban* (Doktori értekezés). Nyíregyházi Egyetem, Turizmus és Földrajtudományi Intézet. https://www.researchgate.net/profile/Andrea-Banyaszne-Dr-Kristof/publication/359133980_PhD_Kristof_Andrea/links/6229b1f59f7b3246341d4825/PhD-Kristof-Andrea.pdf
- Kristóf, A., & Kókai, S. (2015). Adalékok a miskolci szuburbia lehatárolásához. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 4(1), 56–72. <https://ojs.elte.hu/tft/article/view/3291>
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2015). *Remote sensing and image interpretation* (7th ed.). Wiley.
- Lócsei, H. (2004). *A vidéki városi agglomerációk fejlődési pályája*. MTA Közgazdaságtudományi Intézet. <https://mek.oszk.hu/02200/02291/>
- Molnár, G. (2015). *Városklimatológiai karakterisztikák vizsgálata Budapestre Landsat műholdképek alapján (Diplomamunka)*. Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Földrajzi- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék https://nimbus.elte.hu/tanszek/docs/MSc/2015/MolnarGergely_2015.pdf
- Mucsi, L. (2011). *Beépítettség és tájhasználat vizsgálata távérzékelte adatok alapján Dél-alföldi példákon keresztül*. In Rakonczai, J. (Ed.), *Környezeti változások és az Alföld* (pp. 167–180). Nagyalföld Alapítvány. <http://ganymedes.lib.unideb.hu:8080/dea/handle/2437/100425>
- Musterd, S., Marcińczak, S., van Ham, M., & Tammaru, T. (2017). Socioeconomic segregation in European capital cities. Increasing separation between poor and rich. *Urban Geography*, 38(7), 1062–1083. <https://doi.org/10.1080/02723638.2016.1228371>
- Nagy, G. (2023). A vidéki nagyvárosok körüli szuburbanizáció vizsgálata a lakáspiaci indikátorok változásán keresztül 2000–2021. *Területi Statisztika*, 63(6), 683–721. <https://doi.org/10.15196/TS630602>
- Németh, Z. (2011). Az urbanizáció és a térbeli társadalomszerkezet változása Magyarországon. *Tér és Társadalom*, 25(3), 93–115. <https://www.demografia.hu/kiadvanyokononline/index.php/kutatasijelentesek/article/view/376>
- Nilsson, K., Nielsen, T. S., Aalbers, C., Bell, S., Chery, J. P., Fertner, C., Groschowski, M., Haase, D., & Loibl, W. (2014). Strategies for sustainable urban development and urban-rural linkages. *European Journal of Spatial Development*, 1, 1–25. <http://www.nordregio.se/Global/EJSD/Research/briefings/article4.pdf>
- Orosz, N. (2023). *A városi zöldfelület változásának vizsgálata Ungvár területén* (Diplomamunka). II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Biológiai és Kémia Tanszék, Beregszász. https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2673/1/Orosz_N_A_varosi_zoldfelulet_v_altozasanak_vizsgalata_Ungvar_teruleten_2023.pdf
- Petrusevics, V. N. (2023). *A növényborítás változásának vizsgálata a normalizált vegetációs index érték (NDVI) alapján a Munkácsi járás területén* (Diplomamunka). II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Biológiai és Kémia Tanszék, Beregszász. <https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/handle/123456789/2674>

- Rongics, M., & Tésits, R. (2024). A Leader alapú vidékfejlesztési tevékenységek területi hatásai a Pannónia Kincse Leader Egyesület területén, 2014–2020. *Területi Statisztika*, 64(1), 3–29. <https://doi.org/10.15196/TS640101>
- Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., Deering, D. W., (1973). *Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS*. Third ERTS Symposium, NASA SP-351 I, 309–317.
- Sági, Z., & Trócsányi, A. (1998). Szegregáció a budapesti agglomerációs övezetben. *Földrajzi Értesítő*, 47(2), 235–248. https://hungarian-geography.hu/konyvtar/kiadv/FE1998/FE19982_235-248.pdf
- Stanilov, K. – Sýkora, L. (2014): The Challenge of Postsocialist Suburbanization. In Stanilov, L. – Sýkora, K. (eds.): *Confronting Suburbanization: Urban Decentralization in Postsocialist Central and Eastern Europe*. Chichester, Wiley-Blackwell Publishing Ltd.
- Szilágyi, D. (2014). A vidéki agglomerációk társadalmi-gazdasági jellemzői. *Területi Statisztika*, 54(6), 606–622. <https://doi.org/10.15196/TS540606>
- Területi Információs Rendszer. (2015). *TEIR - Területi Információs Rendszer*. Magyarország Kormánya. <https://www.teir.hu>
- Területi Információs Rendszer. (2023). *TEIR - Területi Információs Rendszer*. Magyarország Kormánya. <https://www.teir.hu>
- Területi Információs Rendszer. (2024). *TEIR - Területi Információs Rendszer*. Magyarország Kormánya. <https://www.teir.hu>
- Tésits, R., & Rongics, M. (2024). Közösség által irányított helyi fejlesztési programok területi hatásai egy nyugat-dunántúli egyesület példáján. *Turisztikai és Vidékfejlesztési Tanulmányok*, 10(1), 1–16. <https://journals.lib.pte.hu/index.php/tvt/article/view/7988>
- Timár, J. (1999). Elméleti kérdések a szuburbanizációról. *Földrajzi Értesítő*, 48(1–2), 7–31. https://hungarian-geography.hu/konyvtar/kiadv/FE1999/FE19991-2_7-31.pdf
- Tonne, C., Adair, L., Adlakha, D., Anguelovski, I., Belesova, K., Berger, M., Brelsford, C., Dadvand, P., Dimitrova, A., Giles-Corti, B., Heinz, A., Mehran, N., Nieuwenhuijsen, M., Pelletier, F., Ranzani, O., Rodenstein, M., Rybski, D., Samavati, S., Satterthwaite, D., ... Adli, M. (2021). Defining pathways to healthy sustainable urban development. In *Environment International* (Vol. 146). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106236>
- United States Geological Survey. (2024). *Home. U.S. Geological Survey*. <https://www.usgs.gov>
- Vasárus, G. L. (2016). Külterületi szuburbanizáció és szegregáció: Példák vidéki agglomerációk konfliktusaira. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 5(1), 84–94. <https://ojs.elte.hu/tft/article/view/3305>
- Vasárus, G. L. (2018). *A lakossági szuburbanizáció szerepe a hazai vidéki agglomerációk külterületeinek átalakulásában* [Doktori értekezés, Szegedi Tudományegyetem]. https://www.academia.edu/60724103/A_lakoss%C3%A1gi_szuburbaniz%C3%A1ci%C3%B3_s_zerepe_a_hazai_vid%C3%A9ki_agglomer%C3%A1ci%C3%B3k_k%C3%BClter%C3%BCleteinek_%C3%A1talakul%C3%A1s%C3%A1ban
- Vaszócsik, V. (2017). Meddig nőhetnek a városok? – A területhasználatváltozási folyamatok modellezése. *Területi Statisztika*, 57(2), 205–223. <https://doi.org/10.15196/TS570205>

- Vigvári, A. (2022). A külterületi zártkertek benépesülése a lakhatási válság árnyékában. Egy Budapest környéki eset tanulságai. *Szociológiai Szemle*, 32(1), 145–168.
<https://doi.org/10.51624/SzocSzemle.2022.1.7>
- Zha, Y., Gao, J., Ni, S.. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 24, 583–594.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/01431160304987>
- Zhang, Y., Joiner, J., Gentine, P., & Zhou, S. (2018). A global spatially contiguous solar-induced fluorescence (CSIF) dataset using neural networks. *Biogeosciences*, 15(19), 5779–5800.