

**Tamás László István**

**A KOMÁROMI JÁRÁS  
IPARI TÁJTERHELÉSÉNEK VIZSGÁLATA  
TÉRINFORMATIKAI MÓDSZEREKKEL**

TÉMAVEZETŐ: DR. CSÜLLÖG GÁBOR PhD EGYETEMI ADJUNKTUS



**EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM**

**TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR**

*KÖRNYEZET- ÉS TÁJFÖLDRAJZI TANSZÉK*

**Földtudományi Doktori Iskola**

Doktori iskola vezetője: Dr. Nemes Nagy József DSc egyetemi tanár

**Földrajz-Meteorológia Doktori Program**

Doktori program vezetője: Dr. Szabó Mária DSc egyetemi tanár

2017





# TARTALOMJEGYZÉK

Bevezető .....	3
1. Szakirodalmi áttekintés .....	5
1.1. Ipari tájterhelés, ipari befolyásoltság, ipari tájkonfliktus .....	5
1.2. A vizsgálathoz kapcsolódó fogalmak, módszerek és szempontok.....	7
1.3. Térinformatikai módszerek a tájterhelés vizsgálatához .....	11
1.4. Ipari tájterheléshez kapcsolódó környezeti hatásvizsgálatok.....	14
1.5. Az ipar tájra gyakorolt hatásainak főbb jogszabályi keretei Magyarországon.....	16
2. A mintaterület táji jellemzői és fontosabb ipari folyamatai .....	22
2.1. A járás természetföldrajzi jellemzői.....	22
2.1.1. Domborzati és vízrajzi viszonyok.....	22
2.1.2. Földtani és talajviszonyok .....	24
2.1.3. Növényzeti jellemzők .....	26
2.2. Tájhasználat .....	29
2.2.1. Településhálózat és közlekedés .....	29
2.2.2. Az agrárhasznosítás jellemzői .....	31
2.3. A Komáromi járás ipari állapota és térszerkezete .....	33
2.3.1. Az ipari termelési folyamatok rövid történeti áttekintése.....	33
2.3.2. Az ipar térbeli megjelenése.....	36
2.4. Az ipar fontosabb környezeti problémái és azok forrásai .....	37
3. A felhasznált adatok típusai és forrásai .....	40
3.1. A táji környezetre vonatkozó adatforrások .....	40
3.1.1. Térinformatikai adatok az érzékeny tájelemek meghatározásához.....	40
3.1.2. Környezetvédelmi információk gyűjtése .....	42
3.2. Az ipari tájhasználatok adatforrásai .....	44
3.2.1. Az ipari objektumok beazonosításának folyamata és szempontjai.....	44
3.2.2. Leíró és térképi információk forrásai.....	48
3.2.3. Az adatforrások rendszerezése.....	51
3.3. Ipari objektumok terepi állapotfelmérése.....	54
3.3.1. A terepi állapotfelmérés szempontjai .....	54
3.3.2. A terepi állapotfelmérő adatlap.....	57

4. Értékelési módszerek .....	63
4.1. Alkalmazott térinformatikai eljárások .....	63
4.2. Az iparral szembeni érzékenység meghatározása .....	65
4.2.1. A mintaterület 1 hektár felbontású (területi szintű) ipari érzékenysége.....	65
4.2.2. Az iparral szembeni érzékenység táji léptékű mutatójának kiszámítása a mintaterület 1000 méteres rácshálóján .....	67
4.3. Az ipari tájterhelés meghatározása .....	70
4.4. Az ipari befolyásoltság index meghatározása a mintaterület táji egységeire .....	74
4.5. Az ipar keltette tájhasználati konfliktusok azonosítása .....	78
4.6. Az ipari tájhasználati alkalmasság vizsgálata.....	81
5. A térbeli modellek kiértékelése .....	85
5.1. A vizsgált terület érzékenységi modellje.....	85
5.1.1. A területi szintű 1 hektáros felbontású ipari érzékenység.....	85
5.1.2. Táji léptékű ipari érzékenység .....	87
5.2. A Komáromi járás ipari tájterhelésének mutatói.....	90
5.2.1. Az ipari objektumok ágazatainak főbb környezeti vonatkozásai.....	90
5.2.2. A Járási ipari objektumainak tájterhelése.....	93
5.2.3. Vonalas ipari objektumok megjelenése .....	97
5.3. Az összegzett ipari befolyásoltság táji léptékű eredményei .....	99
5.3.1. Az ipari befolyásoltság paraméterei.....	99
5.3.2. Az ipari befolyásoltság táji kategóriái.....	103
5.4. A Komáromi járás azonosított ipari tájhasználati konfliktusai .....	106
5.4.1. Területi szinten megjelenő tájkonfliktusok.....	106
5.4.2. Az ipar okozta konfliktusok táji szintű térképi modellje .....	108
5.5. Az ipari funkciókra alkalmas területi típusok.....	112
6. Következtetések és hasznosíthatóság.....	118
6.1. Következtetések.....	118
6.2. Az eredmények hasznosíthatósága .....	121
Összegzés.....	126
Összefoglaló .....	130
Summary.....	131
Hivatkozások .....	132
Szakirodalmi Források .....	132
Joganyagok, tervek, dokumentációk .....	139
Internetes és statisztikai adatforrások.....	142

## BEVEZETŐ

Az ipari tevékenységek Európában mintegy százötven éve meghatározó és jelentős tájalakító tényezők. Az ipari objektumok meghatározóan jelen vannak a táji környezetben, elhelyezkedésükből fakadóan gyakran annak közvetlen részei. Megjelenésük alapján foltszerűen, pontszerűen és vonalasan is megtalálhatók a tájban és sokszor nem csak jelentős környezetterhelők, hanem a tájképre, tájesztétikára, összességében a táj egyensúlyára is nagymértékű hatásokat gyakorolnak. Ezenkívül bizonyos ipari funkciók egyes térségekben utóhatásaikkal is jelentősen befolyásolják a tájat. Mindezek alapján az iparosodott térségekben a további ipari fejlesztések kapcsán fontos tisztában lenni az ipari terhelések tájban megtalálható mértékével, és a különböző tájrészletekre eső arányával. Különösen így van ez a kutatás mintaterületeként választott Komáromi járás esetében, amely közvetlenül a Duna mentén helyezkedik el. A Duna környezete meghatározó természeti, gazdasági és kulturális érték, amelynek megőrzésére nagy figyelmet kell fordítani. A folyó egyik legsűrűbben lakott, és legintenzívebben hasznosított része a Bécs-Budapest szakasz, amely a 19. század közepe óta jelentős ipari-agrár tájformálással bír. Korábban az ipar telepítési céljai nélkülözték a környezeti szempontok figyelembe vételét, ez pedig sok helyen máig halmozódó táji problémákat eredményez. A rendszerváltás óta jelentkező folyamatok a járást sem kerülhették el, így bizonyos mértékben itt is megfigyelhetők az ipari szerkezet- és funkció váltás negatív velejárói. Ezért az ipari térszerkezet változása a táji környezet vonatkozásában is számos megválaszolendő kérdést hordoz magában.

A járás területén a táji környezetre gyakorolt ipari hatásokat az 1980-as évektől vizsgálták, és már abban az időben felhívták a figyelmet a halmozódó problémákra. A rendszerváltás után a modern környezetvédelmi szempontok megjelenésével a tudományos kutatások eszközei és céljai is megváltoztak, így a térség legfontosabb ipari problémái – bár csak korlátozott mértékben – új szemszögből is megmutatkoztak. A térség iparosodását, annak mértékét és ipari tájkonfliktusait földrajzi (térinformatikai) szemszögből azonban a korábbi kutatások során nem vizsgálták, így a jelen doktori kutatás hiánypótló a térség és a téma tudományos feldolgozásainak sorában. Ebből adódóan a kidolgozott és alkalmazott értékelési módszerek is az eredmények fontos részét képezik.

A fenti célok eléréséhez és a kérdések megválaszolásához alapvetően abból a hipotézisből kellett kiindulni, hogy az ipari tevékenységek táji hatásait nem önmagukban (például egy objektum szintjén), hanem a komplex földrajzi környezetükben célszerű vizsgálni. Ugyanis a táji környezetre gyakorolt hatások (irányuktól és erősségüktől függően) egymásra rakódhatnak, egymás hatásait erősíthetik. Továbbá a hatások túlmutatnak az ipar táji objektumainak kiterjedésén és kapcsolatban, vagy akár konfliktusban állnak a tájat alkotó és a táj működéséhez szükséges rendszerekkel.

A vizsgálat célja elsősorban az volt, hogy feltárja és térinformatikai módszerekkel megjeleníthetővé tegye a mintaterület ipari folyamatok által kiváltott tájproblémáit. Ezek kibontását *az ipari tájérzékenység, az ipari tájterhelés, az ipari befolyásoltság és az ipar okozta tájkonfliktusok* oldaláról közelítette meg:

1. Elsőként a tájra gyakorolt ipari hatásokra érzékeny tájalkotó elemek összegyűjtése, rendszerezése és térbeli összesítésére került sor. Ez alapján került meghatározásra *az iparral szembeni érzékenység mértéke, amelyet az ipari eredetű hatások által sebezhető tájalkotó elemek megjelenése és aránya fejez ki a táj adott részein.*
2. Egy adott ipari objektum táji környezetre gyakorolt negatív irányú hatásainak összességét a második lépésben meghatározott *ipari tájterhelési index* térképi modellje jeleníti meg. A mutató második lépésként az adatbázisban található ipari objektumok vonatkozásában készült el.
3. Harmadik lépésben a táj *ipar általi terheltségének* foka került meghatározásra. Az *ipari befolyásoltság mutatója* az ipari objektumok tájra gyakorolt együttes hatásainak mértékét fejezi ki egy adott területegységen.
4. Negyedik lépésben az *ipari tájkonfliktusok térképi modellje* készült el az előző három lépcsőben meghatározott eredmények térbeli összegzéseként. Az ipar hatásaival szemben érzékeny tájalkotók és az ipari funkciók által kiváltott befolyásoltság ütközése jeleníti meg az ipari tájkonfliktusokat.

Alapvetően azzal a szándékkal, hogy az új eljárások többet nyújtsanak az eddig széleskörűen alkalmazott *objektum szintű környezetvédelmi módszerekhez képest.* Ezek alapján pedig megfogalmazhatók legyenek konkrét területfejlesztési javaslatok a mintaterület ipari fejlesztésekre való alkalmasságára vonatkozóan.

# 1. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A vizsgált probléma rendkívül összetett, több tudományterületet érintő kérdéseket vet fel, ezért a kutatási témának a megfogalmazott célokhoz legszorosabban illeszkedő főbb fogalmi és módszertani keretei is több tudományterületről kerültek áttekintésre. A vizsgálatok során a felmerülő problémák modellezéséhez teljes mértékben közvetlenül felhasználható és átültethető eljárást, vagy tudományos módszert eddig nem sikerült találni a hazai és nemzetközi szakirodalomban, ezért a következőkben említésre kerülő, az elméleti háttért jelentő irodalmak többsége főként tágabb értelemben kapcsolódik a kiválasztott problémák értelmezéséhez.

## 1.1. IPARI TÁJTERHELÉS, IPARI BEFOLYÁSOLTSÁG, IPARI TÁJKONFLIKTUS

Az ipar társadalmunk egyik legfontosabb jövedelmet termelő gazdasági ága, amely zavartalan működéséhez, növekedéséhez folyamatosan igénybe veszi a környezetet. Az OTÉK fogalmazása alapján *az ipari területek a környezetre jelentős hatást gyakorolnak, ezért gyakran veszélyes és ártalmas tevékenységeket takar az ipari tevékenység fogalma* (253/1997. Korm. rendelet 20. §). Akár az ipari nyersanyagok előállítására, akár azok kitermelésére, vagy feldolgozására, esetleg csupán az ipari tevékenységet megalapozó szolgáltató ágazatok, közművek kiépítésére kerül sor, a tájra mind-mind fokozott hatást gyakorolnak e tevékenységek. Ahány tudományterület és szakág, annyiféle definíciója létezik az ipari tevékenységnek, ezért szükséges volt a dolgozat szempontjából fontos fogalmi kereteket előzetesen meghatározni.

Az ipari tájterhelés fogalmára nincs tudományosan elfogadott érvényű definíció, ezért a tájterhelés általános formáiból szükséges kiindulni. Csemez A. (1996, p. 439) átfogó munkájában a fogalmat így jellemzi: „A tájra gyakorolt természeti és antropogén hatások, amelyek tulajdonságainak romlásához vezetnek.” Ez a megközelítés az iparra könnyen átültethető, akárcsak Szilassi P. meghatározásai (2003), illetve modellezései (2004) a rekreációs tájterhelést illetően, amelyek vizsgálati szempontjai ugyancsak sokrétűen alkalmazhatók voltak a kutatás során.

Az ipari tájterhelés vizsgálata során a hatásokat elviselő, vagy elszenvedő „fél” a táj, vagyis az a közeg, amelyben ezek az antropogén változások végbe mennek (Hladnik, 2005). Mindezért fontos vizsgálni a táj állapotát, vagyis a különböző tájalkotó elemek által alkotott kapcsolati és kölcsönhatási rendszer reagáló képességét a különböző antropogén tényezőkre. A tájak állapotának és a tájhasználatok eredő terhelések vizsgálata során

célszerű figyelembe venni a változások mértékét és irányát. Minden egyes antropogén tevékenység változást okoz a táj funkcionális szerkezetében, az antropogén tájhasználatok heterogenitása nagyban meghatározza a táj zavartságának állapotát (Forman 1995). Az ipari objektumok – a kiszolgáló létesítményeiket is beleértve – különböző anyagok kibocsátásával, látványukkal, funkcionális szerepükkel gyakran a tájak zavartságát idézik elő (Linke et al. 2009).

A tájhoz kapcsolódó magyar szabványok közül az MSZ-20370:2003 a tájterhelést, mint az emberi hatások összességét fogja fel, amely a tájalkotó elemek és a tájkép tulajdonságainak romlásához vezethet. A kapcsolódó irodalmak feldolgozásakor tehát számos olyan módszertani példa szóba kerülhetett, amelyek a tájak valamely tulajdonságának antropogén eredetű romlását (legtöbbször kimondottan negatív irányú változását, azok hatásait) vizsgálják. Fontos ide érteni magát a hatást, amely a romlást kiváltja, és az ezt követően kialakult állapotot (Csemez 1996).

Az antropogén befolyásoltság mértéke minél magasabb, annál inkább átalakított egy adott táj az emberi hatások által. A befolyásoltságot egy kumulált értéként célszerű felfogni, amely a hatások erősségének, illetve irányának meghatározása és összesítése során alakítható ki, területi szintre vetítve (Pavlickova 2015). A fenti fogalomhoz szorosan kapcsolható az iparból fakadó terhelések összessége alapján kimutatható tájállapot, vagyis az ipari befolyásoltság.

A tájhasználati konfliktus fogalmának bevezetése is fontos az ipari folyamatok szempontjából. E jelenség akkor áll elő, amikor a táj potenciális értékeit lerontó tevékenység kerül előtérbe az optimális gazdasági hasznosítással szemben, amikor akár a védendő természetes, illetve természetközeli értékek is veszélybe kerülhetnek (Junior et al. 2015). A tájhasználati konfliktusoknak több fajtája van. A funkcionális konfliktusokat az egymást akadályozó, egymás területét megszüntető, rendeltetését zavaró, egymással konkuráló területhasználatok okozzák. Tájökológiai konfliktust eredményezhetnek azok a hatások, amelyek károsítják, pusztítják a környezetet vagy az ökológiai-táji összetevőkben okoznak visszafordíthatatlan változásokat (von der Dunk et al. 2011).

## **1.2. A VIZSGÁLATHOZ KAPCSOLÓDÓ FOGALMAK, MÓDSZEREK ÉS SZEMPONTOK**

A nem megfelelően megválasztott és a táj szempontjait figyelembe nem vevő tájhasználatok esetén következhet be a tájdegradáció folyamata (Diwediga et al. 2015), ami gyakori jelenség az antropogén területek környezetében. Ebben az esetben elsősorban ipari, mezőgazdasági, de akár egyéb társadalmi (Guneroglu et al. 2015) funkciók válhatnak olyan intenzívvé, hogy visszafordíthatatlan, vagy csak nehezen kezelhető hatásokat, tájsebeket, degradációkat stb. (Angyal 2007) eredményeznek. Ilyenkor a táj egykori természetes struktúráját véglegesen megbontják (Kerényi 2007) ezek a létesítmények. A tartósan és mélyrehatóan fennálló ipari tájterhelésből is adódhatnak olyan káros folyamatok, amelyek súlyos, olykor visszafordíthatatlan táji következményekkel járnak, így az ipari objektumok tájterhelésének vizsgálatakor figyelembe kell venni az okozott tájdegradációt is.

A tájak állapot értékelési módszereinek rendszerszintű bemutatása során Lóczy D. és Szalai L. foglalkoztak az antropogén terhelések és a természeti környezet érzékenységének kérdéseivel (Lóczy–Szalai 1993). A természeti környezet átalakítottságának fokozatait, annak lehetséges módozatait is, azok mérési lehetőségeiről írnak, és nem feledkeznek meg az antropogén tényezőkről sem. A szerzők fontos megállapításokat tettek a komplex tájszemlélet, a tájat érő hatások és terhelések kifejezésével kapcsolatban is. Azonban a környezetet érő terhelések közül nem tettek különbséget az antropogén és természetes hatások között – mindkettőt alapul veszik– és pontozásos módszerrel becsülik meg a változások irányát és erősségét. Az általuk kidolgozott empirikus, pontszámokon alapuló módszertan az ipari tájterhelési mátrix kialakításában fontos szerepet játszott.

Katona et al. (1978) már az 1970-es években kidolgozták a települések környezetminősítésének alapjait, ami a választott mintaterületből fakadóan elsősorban az ipari és települési tájhasználatra koncentrált. A kutatások során felmérték és tipizálták a különböző ipari hatásokból adódó környezeti problémákat Tatabánya (Keresztesi – Rétvári 1985) és Tata (Rétvári – Sóvágó 1988) környékén, rávilágítottak a nehézipar környezeti ártalmaira, és azok kezelési lehetőségeire, fontosságára.

A tájak állapotának jellemzése céljából lehetőség van a tájhasználatok intenzitásáról vagy előfordulási gyakoriságáról (denzitásáról) területi indexeket alkotni. A vizsgált területeket különböző módokon lehet felosztani egyedi alegységekre, ami lehet pl.

közigazgatási egység, tájegység vagy valamilyen objektív kategória, például egy szabályos rácsháló (raszteres vagy vektoros). A területegység előzetes megválasztása után a táji szempontok szerint megválasztott fedvények (Walz 2008) egymásra helyezésével (adott esetben súlyozásával) és egységes rendszerbe konvertálásával denzitás index alakítható ki. Ennek módszerét a tájképvédelmi területek (Országos Területrendezési Terv) kialakításához használják hazai viszonylatban (Kollányi et al., 2012).

E kutatások jelentősége és érdeme, hogy megteremtették az ipari tájterhelés térképezésének, tipizálásának alapjait, komplex értékelési szempontok szerint (Katona et al. 1978). A módszereket Komárom térségében tökéletesítették tovább, amelynek keretében megalkották Komárom környezetminősítő alaptérképét (Rétvári – Sóvágó, 1994). Az aprólékos terepi felvételezéssel és még a digitális korszak előtti térképészeti technikákkal megalkotott térképmű több mint 30 tájhasználati kategóriát tartalmaz. A felmért eredmények szélesebb körű értelmezési lehetőségekkel bírnak, a tájterhelés és tájkonfliktusok feldolgozásának szempontjából. A térkép jó módszertani kiindulási alapként minősül ipari környezetminősítési elemzésekhez, vagy például fejlesztési,-kötőjel törlendő környezetvédelmi célú tervekhez. Meg kell jegyezni, hogy bár az akkori szerzők az ipari tájterhelés elnevezést nem alkalmazták, mégis fontos kutatás-módszertani előzménynek számítanak a kidolgozott eljárások (Rétvári 1981, 2000), annál inkább is, hogy azóta a téma iránti érdeklődés a földrajz részéről megcsappant.

A geoökológiai térképezés bizonyos mértékben szintetizálást jelent, a módszerek megalkotása során áttekintésre kerülnek a legfontosabb természetföldrajzi tényezők (domborzat, kőzetek, talajok, klíma, vízrajz és területhasznosítás) térbeli megjelenései. A témakör átfogó módszertanának megalkotása hazánkban leginkább Juhász (2001) nevéhez fűződik, aki jelentős eredményeket ért el egykori iparterületek térségének értékelésében. Fontos megállapításainak egyike, hogy a geokökológiai térképezésnek a földrajzi vizsgálatokon túlmenően a környezeti hatásvizsgálatokban, a környezetállapot-értékelésekben és a környezetvédelmi szabályozásokban is megvan a maga létjogosultsága.

A geoökológiai térképezés során olyan átfogó módszereket dolgoztak ki, amelyek eljárásrendszere egymásra épülő folyamatként vizsgálja a természeti környezet és az antropogén elemek kapcsolatát különböző földtörténeti korok változásait is figyelembe véve. Földrajzi szemléletmóddal, térinformatikai eszközökkel modellezhető és minősíthető az ipari tevékenységek tájra és a sajátos morfológiai egységekre gyakorolt



hatása. Juhász Á további kutatásai (2007) során foglalkozott az ipari kibocsátások, lehetséges ipari szennyezések jövőbeni várható és már kézzel fogható hatásaival. A lehatárolt geoökológiai egységek alkalmasak voltak a különböző szennyező források veszélyeztetettségének bemutatására. A munka során megállapítást nyert, hogy a voltaképpen a legértékesebb ártéri területek azok, amelyek leginkább ki vannak téve a váratlan ipari szennyezések hosszú távú hatásainak, és a jelenleg termelő ipari üzemek kibocsátásai is főként itt halmozódnak fel.

Biogeográfiai vizsgálatokkal, különösen az objektumok környezete növényzetének (azon belül kiváltképpen a zavart, bolygatott talajfelszín szukcessziós folyamatainak) vizsgálatával igazolható, hogy az antropogén tevékenységek, az ipari hatások elősegítik a behurcolt, tájidegen, invazív növényfajok előre törését (Lemke et al., 2013). A talajburok eltávolítása vagy rendszeres zavarása kiváltképpen az építési munkahelyeken, felvonulási területeken, ipari utak mentén és külszíni bányák környezetében vet fel jelentős növényföldrajzi kérdéseket. Gyors és célzott cönológiai vizsgálatokkal speciális ipari környezetben (Prach et al. 2007) fényt lehet deríteni a különböző növényfajok szukcessziós folyamataira (Huang et al. 2015) és ezek természetvédelmi ökológiai jelentőségére is (Angyal 2007).

Az ipari tájhasználatok vizsgálata a területfejlesztés számára is lehetőséget nyújt különböző koncepciók, tervek, és jövőbeni prognózisok kialakításához, kiváltképpen a fejlődő országokban, ahol az iparosodás dinamizmusa komoly konfliktusokat gerjesztett. Meghatározott gazdasági mutatók és prognózisok kapcsolatba hozhatók a tájvédelmi politika eszközeivel is. E vizsgálatok (Liu et al. 2007) rámutathatnak arra, hogy a jövőbeni ipartelepítések milyen várható hatásokkal járhatnak a tájhasználat és az érzékeny ökoszisztémák komplex rendszerének tekintetében.

A vizsgált területen – ha nem is nagy számban – található bányászati objektumok, így azok vizsgálata mindenképpen igényli a bányászattal kapcsolatos földtudományi problémák (Sütő – Homoki 2004) ismeretét, különös tekintettel arra, hogy az egyik leginkább környezetterhelő emberi tevékenységről van szó (Bodnár 2003). Ezért a bányászat által létrehozott felszínformák táji vizsgálatának komplex földrajzi megközelítésű kutatási eredményeit (Karancsi et al. 2015) is meg kell említeni az ipari hatások vizsgálata során. A bányászati tevékenységek üzemelésük és utóhatásaik (Csörge et al. 2002) során egyaránt számos környezeti kérdést (Mang 2004) vetnek fel, amelyeket térinformatikai eszközökkel is érdemes vizsgálni (Sütő, 2001). Fontos a felhagyott

bányászati és ipari területek állapotának és újrahasznosításának vizsgálata is (Wirth, P. et al. 2012; Horváth G.– Csüllög G. 2012).

A „Landscape Character Assessment” (tájkarakter-elemzés) és a „Historic Landscape Character Assessment” (történeti tájkarakter-elemzés) néven ismertté vált módszerek hazánkban csupán az utóbbi időszakban kezdtek elterjedni. A tájkarakter-elemzések keretei között Angliában és Skóciában már az 1990-es évektől kezdődően foglalkoznak a tájak múltbéli vagy jelenkori arculatának vizsgálatával, és ehhez nagyon kiterjedt, részletes módszertanok állnak rendelkezésre (Swanwick 2002; Quigley 2010) A kezdetben angol területeken kifejlesztett módszerek megfelelő alapot nyújtanak az ipari tájterhelés vizsgálatához a terepi állapotfelmérések folyamatában és az ipari objektumok tájképre gyakorolt hatásainak vizsgálata során.

Jelentős tájkarakter-kutatások zajlottak a Fertő-tó térségében (Hermann et al. 2014), és az Őrségben is a határon átnyúló tájak vizsgálatában (Balázs et al. 2013). Ezek a munkák rávilágítottak a tájkarakter-elemzés fontosságára és összetettségére, továbbá arra, hogy milyen komplex metrikák, módszerek és átfogó értelmezési keretek szükségesek egy-egy ilyen nagy ívű projekt megvalósításához. Az objektív szempontok mellett a tájkarakterek *vizsgálatakor számos szubjektív, emberi tényezőt is figyelembe kell venni*, amelyek leginkább a tájakat használók nézőpontjait, értékrendjét tükrözik (Konkoly-Gyúró et al. 2013). Fontos kiemelni, hogy a szubjektív szempontok megfelelő szintű alkalmazása (és helyén kezelése) nagyon fontos eleme a munkafázisoknak, ugyanis mind a kutatói mind a szakmai döntéshozatalra szükség van a különböző szinteken (Fleming – Wharton 2009). A tájkarakter-elemzések munkafázisai jó kiindulási alapot képeztek a kutatás kezdetekor, azok egymásra épülő folyamatai az „íróasztal mellett” végzett munkálatoktól a terepi felméréseken át a tájak osztályozásáig jól hasznosítható elveket takarnak.

Az ipar tájra gyakorolt hatásainak teljes körű bemutatásakor a vizualitás szerepét is szükséges áttekinteni, ugyanis az ipari objektumok méretüknél és elhelyezkedésüknél fogva a környezet látványának fontos alkotó elemei. Vizuális (esztétikai) konfliktust (Karancsi et al. 2012; Karancsi et al. 2016) okozhat a szakszerűtlen építkezés, a tájba illesztés vagy a rendezettség hiánya és a táj folyamatosságának megszakadása (Csemez 1996). A tájak vizuális vizsgálata és az arra hatást gyakorló objektumok láthatóságának vizsgálata leginkább annak kapcsán erősödött fel, hogy egyes országokban az utóbbi évtizedekben tömegével jelentek meg a szélerőművek (Forrest et al. 2006). Bár a látványhatások megközelítésének vannak objektív módjai, mégpedig az úgynevezett láthatósági

vizsgálatok (Miller et al. 2010; Minelli et al. 2014) , azonban a célokat tekintve ezek a vizsgálatok is szubjektív érdekeken alapszanak. Ezért a látványból eredő negatív hatásokkal csak a legszükségesebb mértékben célszerű foglalkozni, ugyanis a hatásokat „elviselő” tájkép az emberi érzékelés tárgyát képezi.

### **1.3. TÉRINFORMATIKAI MÓDSZEREK A TÁJTERHELÉS VIZSGÁLATÁHOZ**

Általában az antropogén tevékenységek tájra gyakorolt hatásainak komplex térbeli vizsgálata elképzelhetetlen a korszerű térinformatikai eszközökkel készült felszínborítási (Büttner et al. 2004), illetve területhasználati adatbázisok (Peng et al. 2016) nélkül. Az ipari tájhasználatok vizsgálatának fontos eleme a különböző objektumok, tájhasználati kategóriák tipizálása, elkülönítése, felismerése. Európában a Corine Land Cover (Mari – Mattányi 2002) adatbázisra épülő kutatások (Tapiador – Casanova 2003) során interpretációs eljárásokkal különítik el az ipari és kereskedelmi területeket más beépített térszínektől. Azonban ez a fajta elkülönítés – részben a felbontás léptéke miatt is – nem mindig elegendő, ezért érdemes vizsgálni az ipari térszínnek automatikus lehatárolásainak és felismerésének lehetőségeit is. A legtöbb ipari tájhasználat jól elkülöníthető és beazonosítható, táji vonásai határozottan megkülönböztetik a más beépített funkciójú területektől (Kuang et al. 2016)

A tájhasználati – és kimondottan az ipari eredetű – konfliktusok földrajzi és térinformatikai megközelítéséhez mindenképpen fontos megemlíteni a kutatásban közvetlenül hasznosuló úgynevezett „LUCIS” (Land-Use Conflict Identification Strategy) elnevezésű módszert. Az amerikai kutatók által kidolgozott térinformatikai eszközt igénylő módszertan rendkívül komplex, átfogó szemléletű, és több szakterület számára jól hasznosítható. A módszerrel azonosíthatók a különböző tájhasználatok közti átfedések, és ütközések is, amelyek fontosság alapján rangsorolhatók. A módszer sokrétűen alkalmazható a területi tervezésben, aminek során a kutatásban részt vevők szempontjaihoz alakíthatók a térbeli modell bemenő adatai (Carr – Zwick 2007).

Kimondottan az iparhoz kötődő tájkonfliktusokat azonosították saját szempontjaik szerint kifejlesztett térinformatikai módszereikkel svájci kutatók (Kienast, et al., 2017) az energiaipar (megújuló energiát termelő létesítmények) és a táji ökoszisztéma szolgáltatásai között. A kutatás hasznosítható módszere az úgynevezett konfliktus mátrix, amelyet a tájkonfliktusok tipizálásához használtak fel. Egy olyan táblázatot alkalmaztak, aminek oldalrovataiban a konfliktusforrások, fejevővataiban pedig a konfliktust elviselő táji

„szolgáltatások” találhatóak. A konfliktusokat ezután tipizálták és térképi megjelenítés segítségével elemezték. A táblázat jó gyakorlati példának szolgált az ipari objektumok empirikus tájterhelési hatásmátrixának megalkotása során.

A tájterhelés vizsgálata és meghatározása során az említetteken felül sokrétű térinformatikai eszköztár áll rendelkezésre. Különböző tájhasználati változók, így pl. geomorfológiai jellemzők, geológiai felépítés és kőzettípusok, a talajminőség és talajtömörödöttség, vagy a hőmérsékleti mutatószám is bevonhatók egy GIS alapú vizsgálatba, szintetizálásukkal kimutatható a táji antropogén zavarás (diszturbancia) mértéke (Wang et al. 2010). A különböző módszerekkel lehetőség nyílik mind az agrár-, mind a beépített területek antropogén zavartságának meghatározására. Bizonyos tájhasználati mutatókat például össze lehet kötni kémiai komponensekkel, ugyanis a tájak funkcionális egységein bekövetkező antropogén folyamatok nagy hatással vannak a környezeti közegek jellegére (Carey et al. 2011). Tájföldrajzi szempontból azok a komplex módszerek szolgálnak jó gyakorlati példákat, amelyekben minél több változó tényezőt próbálnak meg egyszerre vizsgálni.

További kutatás-módszertani feladat a tájak érzékenységének vizsgálata, amely leggyakrabban különböző tájhasználatok kölcsönhatása alapján fejezi ki a tájak emberi hatásokkal szembeni reagáló és ellenálló képességének mértékét (Pavlickova et al. 2014). Az így nyert mutatók, amelyek összefüggésben vannak az antropogén zavartság (terhelés) mértékével, sokoldalúan hasznosíthatók. A legtöbb esetben különböző térinformatikai eszközökkel vizsgálható átfedésekkel, a különböző fedvények előre meghatározott szempontok szerinti súlyozásával, vagy más fedvényekkel való ütköztetésével alkotnak térbeli modelleket (Zhang et al. 2010). Az ilyenfajta vizsgálatok a legkülönbözőbb hatások és tájalkotó elemek közti kölcsönhatásokra vagy konfliktusokra építhetnek.

A tájak antropogén befolyásoltságának összegzett, komplex megközelítése a biológiában (és a hozzá kapcsolódó tudományokban) is fontos módszertani kérdéseket vetett fel. A kezdetben élőhely-térképezési eljárás-ként (Hill et al. 2002) megalkotott hemeróbia egy olyan táji indexszé alakult, amely kiválóan alkalmas a tájhasználatok minősítésére és az antropogén hatásokból eredő állapot értékelésére. A hemeróbia vizsgálatok német (Walz – Stein 2014) és osztrák (Wrbka et al. 2004) kutatók munkásságában gazdag szakmai és tudományos eredményekkel jártak de hazánkban is szerepet játszik alkalmazott földrajzi kutatásokban (Csorba – Szabó 2009).

A hemeróbia kifejezésének lehetséges eszköztára az ipari befolyásoltság modellezése szempontjából rokon módszertani eljárásokat takar. Hozzá kell tenni azonban, hogy a hemeróbia értékét a tájak antropogén jellegű átalakítottságából vezetik le, aminek kiszámításakor az intenzíven hasznosított területek – mint amilyen az ipar is – általában nagy súllyal esnek latba (Walz – Stein 2014). Ám mivel nemcsak az iparból fakadó hatások jelentik az egyedüli tájat befolyásoló tényezőket, ezért az ipar és a hozzá kötődő folyamatok vizsgálata viszonylag generalizált módon történik, azaz hatásaik kevésbé részletezettek. Így a hemeróbia témakörébe tartozó kutatások közül a komplexebb és nagyobb léptékű táji szempontú (Szilassi – Bata 2012) feldolgozások, a térinformatikai és statisztikai eszközöket sokrétűen hasznosító kutatások említhetők fontosnak.

A térbeli vizsgálatok során többféle diszkrét területi beosztást lehet alkalmazni. Meg kell említeni az úgynevezett rácshálómódszert (Jakobi 2015; Berry 2005), amely a vizsgált területet előre meghatározott négyzetekre (pl. cellákra) osztja, kiküszöbölve ezzel a szubjektív szempontok szerinti térfelosztásból adódó egyenlőtlenségeket. E cellák területére vonatkoztatva vizsgálni lehet különböző tájhasználatok aktivitását, diverzitását és következtetni lehet a tájstruktúra változására, a különböző tájhasználatokból fakadó összeadódó terhelések intenzitására (Persson et al. 2010). A módszerek előnye, hogy az előre meghatározott területegységekre nagyon változatos és sokrétű táji szintű térstatisztikai modellek dolgozhatók ki, amelyek kapcsolatot teremtenek például a táj természetességi állapota és a különböző mezőgazdasági művelési hozamادات között.

Az ipari hatásokat, kiemelten a vonalas megjelenést mutató infrastrukturális létesítményeket (pl. távvezetékek, iparvasutak, ipari utak) különböző tájfragmentációs hatásaik miatt fontos vizsgálni (Coffin 2007). Ugyanis a táj működését jelentő alapvető folyamatokat nagyban meghatározzák a tájmetriai és a tájmintázatot leíró mutatók, mint például a vonalas infrastruktúra sűrűsége vagy a táj felszabdaltságát kifejező értékszám (Csorba 2005). E mutatók alkalmasak az ipari tájterhelés módszertani alapjainak kidolgozásához.

Angliában nagy hagyománya van a tájkép esztétikai (McCormack – O'Leary 2004) sérülékenységi és érzékenységi vizsgálatainak (Miller et al. 2010), amelyek napjainkban a térinformatika legújabb eszköztárát vonultatják fel. Más területeken is érdeklődésre tartanak számot a GIS alapú érzékenységi modellek. Például bizonyos tájhasználatokra való alkalmasság és a táji sebezhetőség vizsgálatok összeköthetők egymással, és további számos mutató alakítható ki a térinformatikával támogatott statisztikai eljárásokkal (Liu

2013). A szempontok és eljárások felhasználhatók táji érzékenység és az ipari tájhasználatok összekapcsolásakor.

#### **1.4. IPARI TÁJTERHELÉSHEZ KAPCSOLÓDÓ KÖRNYEZETI HATÁSVIZSGÁLATOK**

Az ipari tájterhelés vizsgálata és az ipari tevékenységek által kiváltott hatások modellezése több tudományterületet érint. Ezek közül a környezeti hatásvizsgálatok módszertani eszközrendszere több évtizedes tapasztalatokra nyúlik vissza, és érdemes elkülöníteni a földrajzi módszerektől. A környezeti hatásvizsgálat fogalmát először az amerikai egyesült államokbeli National Environmental Policy Act (NEPA) definiálta 1969-ben. A NEPA alkalmazásának sikere több ország figyelmét is felhívta a környezeti hatásvizsgálatok jelenőségére, egyes elemeinek folyamatos adaptációjára (Canter 1997). Már a mérföldkőnek tekinthető első módszertani munka szerzői is megjegyzik, hogy a hatásvizsgálatok során figyelembe vehető értékelési szempontok, feltételezhető hatások számszerűsítése és modellezése nehézkes folyamat (Leopold et al. 1971).

A környezeti hatásvizsgálatok több egymásra épülő lépésből álló összetett folyamatnak (Toro et al. 2013) tekinthetők, ugyanis átfogóan kiterjednek a tevékenység megkezdését megelőző elemzésektől az annak felhagyása után keletkező feltételezett eseményekre is. A kutatás szempontjából hasznosítható eljárásokat jelentenek az úgynevezett környezeti hatásmátrixok és hatást kifejező index módszerek. A Leopold et al. (1971) által kidolgozott elvek alapvetően olyan keresztáblázatból indulnak ki, amely a különböző tevékenységeket veti össze a környezeti elemekkel, majd azokat a várható módosulás vagy befolyásoltság jelentősége szerint értékeli. A mátrix lehetőséget ad arra, hogy egy-egy beruházás, vagy meglévő objektum várható hatásai jól áttekinthető módon összesítésre kerüljenek, az értékelő szakemberek szubjektív szempontjai alapján.

A Dee et al. (1973) és társai által kidolgozott környezetértékelő rendszer (az úgynevezett Battelle-módszer) a környezeti hatások átfogó index módszerének tekinthető. Számszerű formában fejezi ki az egyes terheléseket, aminek alapján különböző fejlesztések, beruházások környezetre és tájra gyakorolt hatásait lehet modellezni. Annyiban különbözik az előzőekben említett hatásmátrixoktól, hogy nem csupán a szakértők szubjektív értékítélete során kialakult statikus pontértékek reprezentálják az ipari hatásokat, hanem konkrétan számszerűsíthető és mérhető, a környezeti elemeket minőségükben befolyásoló társadalmi és gazdasági tényezőkből alakítják ki az

úgynevezett környezeti hatásindexet. Az egyes antropogén tevékenységeket függvényekkel konkrétan leírható vagy szakértői szempontból megbecsülhető, 0 és 1 közötti számértékekkel reprezentálták, amelyeket az előre meghatározott módon súlyoztak. A Battelle-módszer alkalmazhatóságát már hosszú évtizedek óta alátámasztják a témában született kutatási eredmények (Wagh – Gujar 2014), és a gyakorlati tapasztalatok egyaránt (Phillips 2011), így szempontjait mindenképpen figyelembe kellett venni a kutatás során.

Magyarországon a földrajztudományok szempontjából újdonságnak számító környezeti hatásvizsgálatok az 1970-es évektől kezdődően nyertek teret, elsősorban Pécsi (1972) és Juhász (1974,1993) munkásságának köszönhetően. Az alkalmazott módszereket többek között Rétvári (1998) összegezte. Azonban az 1990-es évektől kezdve a környezeti hatásvizsgálatok fokozatosan más szakterületek (főleg az állami jogalkotás) fókuszpontjába kerültek, így a földrajzi kutatásokat illetően a hatásvizsgálatok iránti érdeklődés visszaesett, illetve azok tematikája megváltozott.

Az ezredforduló utáni hazai kutatások közül megemlíthető Juhász (2007) földrajzi tematikájú munkája, amely a klasszikus környezeti hatásvizsgálatokhoz képest sajátos módszertan alapján dolgozta fel az antropogén hatások kérdéskörét. Ezeknek a munkáknak már a nem a klasszikus hatásvizsgálatok módszertani kérdései állnak a célkeresztjében (Czira et al. 2004), hanem egy-egy sajátos ipari problémát próbálnak meg földrajzi eszközökkel megközelíteni (Szabó et al. 2007).

A környezeti hatásvizsgálatokat gyakran egészítik ki különböző analitikai elemzések, vagy éppen földtudományi megalapozó vizsgálatok, amelyek konkrét ipari szennyezések, kibocsátások hatásait hivatottak modellezni, feltárva a vizsgált térség földrajzi és földtani viszonyait is. Bizonyos környezeti közegek, mint például a talaj (Rachwał et al. 2015), (Nadala et al. 2004), a víz vagy a levegő (Krishna et al. 2015) tárgykörébe tartozó kutatások is gyakran foglalkoznak ipari létesítményekkel, például azok hatásainak vagy ipari szennyezéseinek bemutatásával (Farkas et al. 2013).

További kutatások a táji érzékenység kiszámításának módszereivel a környezeti hatásvizsgálatok eszközrendszerét egészítik ki, rámutatva, hogy és fontos a hatások kumulatív vizsgálata, ugyanis az ipari tevékenységek okozta hatások táji keretek között, az egymást erősítő vagy gyengítő folyamatok vizsgálatával pontosabban írhatók le. (Pavlickova 2015).

Kínában, ahol a bányászat és nehézipar egész tájakra terjed ki, az utóbbi időszakban megnőtt az igény a területi tervezés részéről a földrajzot alkalmazó hatásvizsgálatokra a táji érzékenység vizsgálati szempontjainak részletes kidolgozásával. Liao et al. (2013) korszerű térinformatikai és statisztikai módszereket alkalmazó tanulmánya áttekinti azokat az ökológiai, tájmetriai, és tájérzékenységi indexeket, amelyekkel a bányászati tevékenységek hatásvizsgálatát támogatni lehet. A módszerekkel kimutatható, hogy mely területeken adódnak össze a táj sérülékenységét erősítő folyamatok, és ezek hol állnak konfliktusban az ipari, illetve bányászati tevékenységekkel.

Az ipari tájterhelés, illetve befolyásoltság vizsgálatának kérdésköre sok helyen egyet jelent konkrét ipari kibocsátások, illetve egyes környezeti elemek ipar okozta szennyezettségének (befolyásoltságának) mélyreható vizsgálatával. A tájra gyakorolt hatásokat legtöbbször egy adott (ipari) objektum közvetlen környezetében mutatják csak be, hagyományos módon a tájváltozás és a tájkép elemzésével, de sajnos nem használják a földrajzi környezet jelentette szempontokat és a modern térinformatika adta lehetőségeket sem, vagyis az ipart leegyszerűsítik az objektumok „egyedeinek” szintjére.

Az olyan munkák tehát, amelyek kimondottan a környezeti hatásvizsgálatok számára a földrajztudományok módszertani lehetőségeit mutatják be, és új földrajzi eszközöket kívánnak hasznosítani a környezeti szabályozásokban, fontos összefoglaló írásnak számítanak (Varjú, 2008). Az elmúlt években született munkák törekedtek a hasznosíthatóság gyakorlatba való átültetésére is (pl. Csüllög–Horváth 2008) valamint a statisztika, és a térinformatika segítségével a tájkonfliktusok és az ipari tájterhelés kapcsolatainak meghatározására (Tamás et al. 2013, 2016).

## **1.5. AZ IPAR TÁJRA GYAKOROLT HATÁSAINAK FŐBB JOGSZABÁLYI KERETEI MAGYARORSZÁGON**

Az ipari tevékenységek táji- és környezeti hatásaival számos jogszabály foglalkozik, amelyek közül a legfontosabbak megemlítendők. A hazai és közösségi szabályozási háttér közös vonása, hogy legtöbbször csak objektum-orientált módon tudja kezelni az ipari folyamatok hatásait, aminek legfőbb jele, hogy gyakran egy adott ipari objektumhoz és annak folyamataihoz – mint például az ipari beruházások (létesítések, bővítések, átalakítások, rekultivációk) különböző fázisaihoz – kötődnek. Azon belül is leggyakrabban környezeti elemenként korlátozzák vagy szabályozzák az ipar környezeti kibocsátásait. Más esetekben (pl. 1995. évi LIII. törvény II. fejezete) fontos, de inkább általános



megállapításokat tartalmaznak, amelyeknek csak főbb szempontjait lehet figyelembe venni a kutatás során. Az „Európai Táj Egyezmény” (2007. évi CXI. törvény) például egyetlen egy szó erejéig tér ki az iparra, és annak a tájra gyakorolt hatásairól vagy azok szabályozásáról nem tesz hasznosítható megállapításokat.

A környezeti hatásvizsgálatokat leggyakrabban a döntéshozatalban alkalmazzák, szerepük a központi igazgatás számára napjainkban kulcsfontosságú bizonyos ipart érintő kérdésekben. A vizsgálatok a legtöbb esetben valamely kiemelt létesítménnyel foglalkoznak, annak a környezeti hatásait a lehető legkörültekintőbben járják körül. A hatásvizsgálatok felépítését, módszereit, sok esetben formáját is nagyban meghatározzák a rendeletek, jogszabályok, eljárásrendek. A törvényi szabályozás hazánkban kötelezi a beruházókat, és az ipari szereplőket hatásvizsgálatok végzésére. Az Európai uniós gyakorlatnak megfelelően itt csupán egy-egy ipari objektum részletes vizsgálatáról lehet szó.

A hatásvizsgálati eljárás (314/2005. Kormányrendelet) általános szabálya külön említést tesz a táji környezet fontosságáról. A 6. § (1) b) és c) pontja szerint az eljárás hatálya alá eső ipari tevékenység a „*környezeti elemek rendszereire, folyamataira, szerkezetére, különösen a tájra való hatásainak*”, továbbá az ezzel szorosan összefüggő területhasználatban bekövetkező változásainak meghatározása és monitoringja is szükséges környezetvédelmi lépés. A szabályozás kiemeli, hogy súlyt kell fektetni a táji környezet érzékenységre, amely felöleli a tájkép, történeti tájak, műemlékek, régészeti örökségek és a természeti elemek megőrzését.

Szintén a fent említett jogszabály írja elő az ipari tevékenységek hatásterületének meghatározását, amihez főleg elvi iránymutatást ad. Hangsúlyozni kell, hogy a jogszabály is a „becslés” kifejezést alkalmazza, továbbá előírja, hogy a vizsgálatokban részt vevők tudományos és szakmai ismeretei és az elővigyázatosság elve alapján szükséges a főbb feltételezéseket megállapítani. A jogszabály előírja továbbá, hogy bizonyos hatásokat – kiváltképpen a változást okozó hatásokat – kibocsátásuk és terjedésük alapján kell meghatározni. A további közvetlen és közvetett hatások becslésének szükségességét környezeti közegek szerint (víz, levegő, talaj, stb.) kell elvégezni, arról azonban nem rendelkezik, hogy ezt milyen térbeli kontextusban szükséges megjeleníteni vagy kezelni.

A 2017-ben elfogadott 1128/2017. Kormányrendelet a Nemzeti Táj Stratégiáról (FM Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztály 2017) fontos mérföldkő a hazai tájvédelemben,

továbbá számos olyan igényt megfogalmaz, amelyek ebben a dolgozatban is alkalmazásra és bemutatásra kerülnek. A Stratégia kiemeli a tájak katasztrozálásának (leltározásának) fontosságát, a tájakat érő hatások azonosítását, kiemelten a változásokat előidéző folyamatokra. Ezen kívül részletesen foglalkozik a bányászati hatások táji vonatkozásaival, azok jelentős táj- és környezetformálásával, megemlíti azok vizsgálatának fontosságát. A tanulmány szerzői kiemelik, hogy az ipari szerkezetváltás és az ebből fakadó negatív folyamatok (például a barnamezős területek kialakulása) újabb tudományos feladatokat és célokat jelentenek a tájkutatás számára. A káros hatások modellezéséhez, valamint a tájat érő terhelések megjelenítéséhez a területrendezés és a környezetvédelem is gyakorlati igényeket támaszt. A Stratégia szerint fontos szempont lenne a modern térinformatikai módszerek meghonosodása a tájértékelésben a jelentős területi igénybevétellel rendelkező létesítmények tervezésekor.

Az élővizek –vízfolyások, nyílt vízfelületek – vagy a környezetükben található vizes élőhelyek kiemelten fontos tájalkotó elemnek minősülnek. Megóvásuk és megfelelő állapotban tartásuk nem csak természetvédelmi szempontból fontos, hanem az ivóvízbázisok fenntartása céljából is. Ennek fényében fontos megemlíteni a *123/1997. Kormányrendeletet*. Ebben a jogszabályban több pontban rögzítik, hogy melyek azok az alapvető ipari tevékenységek, amelyeket szükséges távol tartani a vízbázisok környezetétől, és mekkora hatótávolságon belül. A rendelet mellékleteiben nagyon részletes kimutatás olvasható a különböző védőterületek kiterjedéséről, továbbá az övezetben zajló tevékenységi formákról.

A kimondottan környezetvédelmi céllal létrehozott, és a közösségi szabályok betartását célzó rendeletek (219/2004. és 220/2004. Kormányrendeletek) szintén több fontos megállapítást tartalmaznak bizonyos ipari tevékenységekkel kapcsolatban. Azonban e jogszabályok főként a vizek mennyiségi és minőségi paramétereire, azon belül kimondottan a szennyvizekkel kapcsolatos határértékekre vonatkoznak. A különböző tevékenységek tiltását vagy engedélyezését határértékekhez kötik, ami viszont folyamatos monitoring vizsgálatokat igényel. Így e jogszabályok csak áttételesen (a főbb elveket tekintve) használhatók fel az ipari befolyásoltság, illetve az ipari tájterhelés megközelítéséhez.

A kutatás módszertani elveihez képest jobban illeszkedő elméleti háttér a volt Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának kiadványa (2004) a széleróművek elhelyezésének táj- és természetvédelmi szempontjairól, ugyanis a

szélerőművek nyilvánvalóan tájkonfliktust keltenek, tájba illesztésük állandó területfejlesztési vitákat gerjeszt. Szakértői vélekedések alapján a látvány keltette konfliktusokon kívül a szélerőművek nem okoznak komolyabb problémákat az élettelen környezetben (Horváth 2005). A minisztérium saját készítésű munka anyaga részletesen kitér elhelyezésük szempontjaira, ám ezt még nem ültették át a hazai jogszabályi környezetbe.

Fontos megemlíteni, hogy a térségi területrendezési eszközök már alkalmazzák a „szélerőművek telepítésére alkalmas terület övezete” kategóriát. Az OTTr az alábbi térbeli kategóriát alkalmazza: „szélerőműpark telepítéséhez vizsgálat alá vonható terület”, ami a megyei területrendezési tervekben ajánlott övezetet jelent. „Ezek a területek a szélerőműparkok telepítésére a természeti, a táji, a kulturális adottságok és értékek megőrzése mellett, a természeti erőforrások védelme szempontjából a leginkább alkalmasak” (2003. évi XXVI. törvény, 2. §, 29. bek.). Komárom-Esztergom (Város-Teampannon 2011) és Pest megye területrendezési terveit (Pestterv 2011) megvizsgálva környezeti és táji szempontok figyelembe vételével mindkét megyében kialakításra kerültek a szélerőművek elhelyezését egyértelműen tiltó övezetek. A fenti szabályozások figyelembe vétele, illetve a végrehajtás módszertanához történő javaslattetelek a kutatás szempontjából fontos szempontok. Az övezetek létrehozását némiképp árnyalja a 454/2016. számú Kormányrendelet, amelyben egyértelműen tiltják Magyarországon új szélerőmű üzembe helyezését (ez egyelőre a 2016. és 2017. évre vonatkozik).

A hulladéklerakók telepítésének, működtetésének módjait szabályozza a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet, amely szélerőművek mellett egy további fontos ipari tevékenység (és utóhatásainak) földrajzi elhelyezésével is foglalkozik. A 3. § részletesen meghatározza azokat a földrajzi kategóriákat, ahol egyértelműen nem létesíthető hulladéklerakó (pl. vizek, lakott területek, mezőgazdasági területek). A rendelet továbbá a legkisebb övezeti távolságokat is meghatározza (3. § 4. bek.), amelyeket szigorúan be kell tartani egy új hulladéklerakó létesítmény tervezésekor.

Az emberi és táji környezete védelme érdekében fontos jogi szabályozás (284/2007. Korm. rendelet) érinti a zaj és rezgés okozta terheléseit. A szabályozás szempontjából kiemelten fontos az ipari létesítményekből fakadó zajforrások kezelése, és azok káros határértékeinek meghatározása. Az ipari zajforrások hatásterületeit méréssel és számításokkal határozzák meg, amelyek kivitelezése egyedileg, objektumonként történik. A jogszabályból a zaj által érintett védendő környezeti elemek, a zajforrások típusai és a

zajforrások vélelmezett hatásterületének meghatározása jelenti a kutatás szempontjából meghatározóan figyelembe vehető részeket.

Az iparnak és a társadalomra (emberi életre, egészségre) gyakorolt hatásai sem elhanyagolhatók, ezért nem csak a táji-környezeti (Schweitzer – Viczián, 2011) oldaláról lehet kell megközelíteni az ipari tevékenységeket. Hazánkban néhány éve áll rendelkezésre az úgynevezett veszélyesebb ipari üzemek adatbázisa (SEVESO) és a potenciális káreseményekre való felkészülés gyakorlata (Cimer – Halász 2010). Az iparbiztonsági előírásokat, szabályrendszereket és az ehhez szükséges technikai feltételeket (Szendi 2014) a katasztrófavédelem iparbiztonsággal foglalkozó szervezetei (Kátai 2015) biztosítják elsődlegesen a lakosság védelmében. A kutatás szempontjából az iparbiztonság témakörébe tartozó szakmai és tudományos megállapítások (pl. Dobor – Szendi 2013) több esetben is hasznosnak bizonyultak az ipari folyamatok tipizálása, azonosítása és hatásainak azonosítása során.

Az ipari tevékenységek megjelenési formáit és a természeti környezetre gyakorolt hatásait a természetvédelmi jogszabályok is hivatottak szabályozni. Alapvetően fontos szabályozó az 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről, amelynek 39. §-a leszögezi, hogy a védett természeti területeket érintő bármilyen ipari, bányászati vagy nyomvonalas létesítmény esetében a természetvédelmi hatóságnak részt kell venni az engedélyezés folyamatában. Az új beruházásoknál figyelembe kell venni többek között a táj funkciói és jellege zavartalan működésének biztosítását, a tájértékek megőrzését és a tájképi adottságok megóvását. A 7. § szerint pedig már meglévő ipari objektumok esetében rendezni kell a tájsebeket.

Kiemelten fontos természetvédelmi területek a Natura2000 hálózat részét képező, európai közösségi irányelvek alapján védendő tájrészletek (275/2004. Kormányrendelet). A Natura2000-es területekre a természetvédelmi hatóság hasonló jogkörökkel rendelkezik, mint a nemzeti hatáskörben védettnek nyilvánított területek esetében. Külön hatásbecslést (10. §) kell végezni minden olyan új beruházás esetében, amely érintheti a védett területeket (akár csak működési, funkcionális szempontból is). Sajnálatosan azonban a már meglévő ipari objektumokra kevésbé vonatkoztathatók a természetvédelmi szabályozások, annak ellenére, hogy sok esetben azokat közvetlen módon zavarhatják a természeti környezetet.

Összességében leszögezhető, hogy a szabályozási környezet tehát számos ponton kapcsolódik a tájak antropogén terheléseinek vizsgálatához, és bár ezt a szabályozást fontos figyelembe venni, azért azt is látnunk kell, hogy konkrétan az iparral csak néhány említett jogszabály foglalkozik részletesebben. A környezeti hatásvizsgálatok szabályozása nyújtotta a legtöbb gyakorlati módszert a dolgozatban tárgyalt vizsgálatokhoz, míg a többi joganyag inkább a kialakított eljárások szempontjaihoz járult hozzá.

## **2. A MINTATERÜLET TÁJI JELLEMZŐI ÉS FONTOSABB IPARI FOLYAMATAI**

### **2.1. A JÁRÁS TERMÉSZETFÖLDRAJZI JELLEMZŐI**

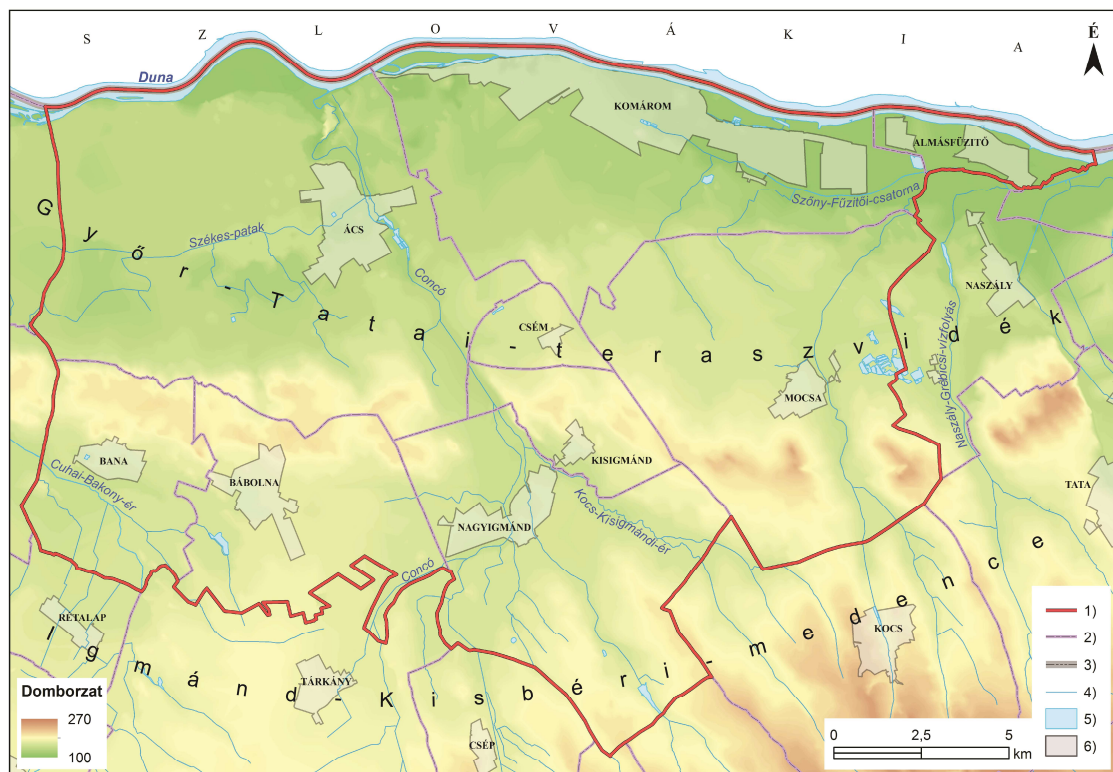
A táji adottságok nagyban meghatározzák az ipar telepítési feltételeit, térbeli elrendeződését, így hatással vannak a gazdasági térszerkezetére és ágazati megoszlására, végső során a működésére. Ebből fakadóan a Komáromi járás települési- és gazdasági szempontból legfontosabb természetföldrajzi vonatkozásai kerülnek bemutatásra ebben a fejezetben. A mintaterület kiválasztása során fontos szempont volt az ipari és antropogén tájhasználat formáinak nagy változatossága, az ipari tájlemek típusainak különbözősége és a tájjal való kapcsolatuk jelentősége.

A Komáromi járás a Dunántúl nyugati nagytájának a Kisalföld keleti nyúlványának részeként a Komárom-Esztergomi-síkság két kistájának, a Győr-Tatai-teraszvidéknek és az Igmánd-Kisbéri-medencének a részterületeiből tevődik össze. A vonatkozó források (Pécsi 1959) kiemelik, hogy a Duna e teraszvidékét a visszafogott domborzati formák, enyhe lejtésű, néhol hullámos felszín jellemzi. Északról a Duna és az országhatár képez markáns határt, azonban a többi irányba nincs egyértelmű természeti választóvonal (Dövényi 2010).

#### ***2.1.1. Domborzati és vízrajzi viszonyok***

A Komáromi járás mai domborzati képe a pleisztocén korban alakult ki, amely legfőbb meghatározói a Duna folyóteraszai és terasz-szigetei. Az egykori ártér területét elhagyott folyómedrek és övzátányok tarkítják, ahol gyakori az alacsony térszíneken a futóhomok megjelenése (Lóki 1997). Ezt a teraszvidéket egykori folyómedrekből álló, gyengén tagolt hordalékkúp-síkság veszi körül. A teraszok magassága a Duna-menti ártér 110-120 méter magasságáról fokozatosan emelkedik egészen a tájat dél felől határoló teraszszigetek 150-180 méteres vonulatáig, ahol a magasabb területekről érkező vízfolyások völgyei élénkítik a felszínt (Pécsi 1959). A teraszszigetektől délre eső területek már jobban szabdalt hullámos felszínű medencesíkságot képeznek, amelyeket mélyebben fekvő patak völgyek szabdalnak fel (Dövényi 2010). A vizsgált terület domborzati képe visszafogott szintbeli különbségeket takar, így a terület csekély mértékű táji változatosságát a domborzat a többi tájalkotó formával együtt alakítja.

A vízhálózatot a Duna, és annak irányába tartó (délről), a magasabb térszínekről érkező vízfolyások határozzák meg (lásd. 1. ábra). Ezek közül a legjelentősebbek a Cuhai-Bakonyér és a Concó, továbbá az Által-ér határozzák meg a járás vízgyűjtőjét. A talajvíz az év nagy részében a Duna felé áramlik, azonban ellenkező esetek is gyakran előfordulnak a nagyvizek alkalmával (Viczián 2004). A felszínen, illetve felszín közelében megjelenő talajvíz nagyvíz vagy hosszan tartó esőzések idején általában a folyók árterein, elsőként azok elhagyott, feltöltődött medreinél jelenik meg. A Dunához közelebb eső területeken a talajvíz magas szintje mind a mezőgazdasági hasznosítást, mind a terület beépíthetőségét korlátozza. A Duna mentén a történelmi településrészek többnyire árvízmentes térszínre épültek, de a város növekedésével az előnytelenebb feltételeket biztosító gáttal védett ártéren is építkeztek. A tájkarakter és tájhasználat szempontjából az ártéri beépítés, és főként az ipari jellegű hasznosítás komoly konfliktusforrást feltételez.



**1. ábra: A Komáromi járás áttekintő domborzati képe**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) országhatár, 3) települések közigazgatási határai,
- 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei.

Domborzatmodell: NASA-USGS

A Duna 18-19. századi szabályozása, medrének és mellékvíz-hálózatának rendezése nem csak a Komáromi járás, hanem az egész Duna-völgy gazdasági életét (Dóka 1987), tájhasználatát továbbá a tájkarakterét is átformálta. Elmondható, hogy ezek a munkálatok legalább akkora nyomot hagytak a tájban, és legalább oly átütő mértékben határozzák meg

a jelenkori tájkaraktert, mint az azóta eltelt időszak összes többi antropogén beavatkozása. Az egykoron vizes lapályokkal szegélyezett, szigetekkel, övzátonyokkal, ártéri erdőkkel és sűrű vízhálózattal, mocsarakkal és tavakkal tarkított terület mára teljesen elveszítette egykori képét (Nagy et al., 2013) és átadta helyét egy ipari-agrár tájnak.

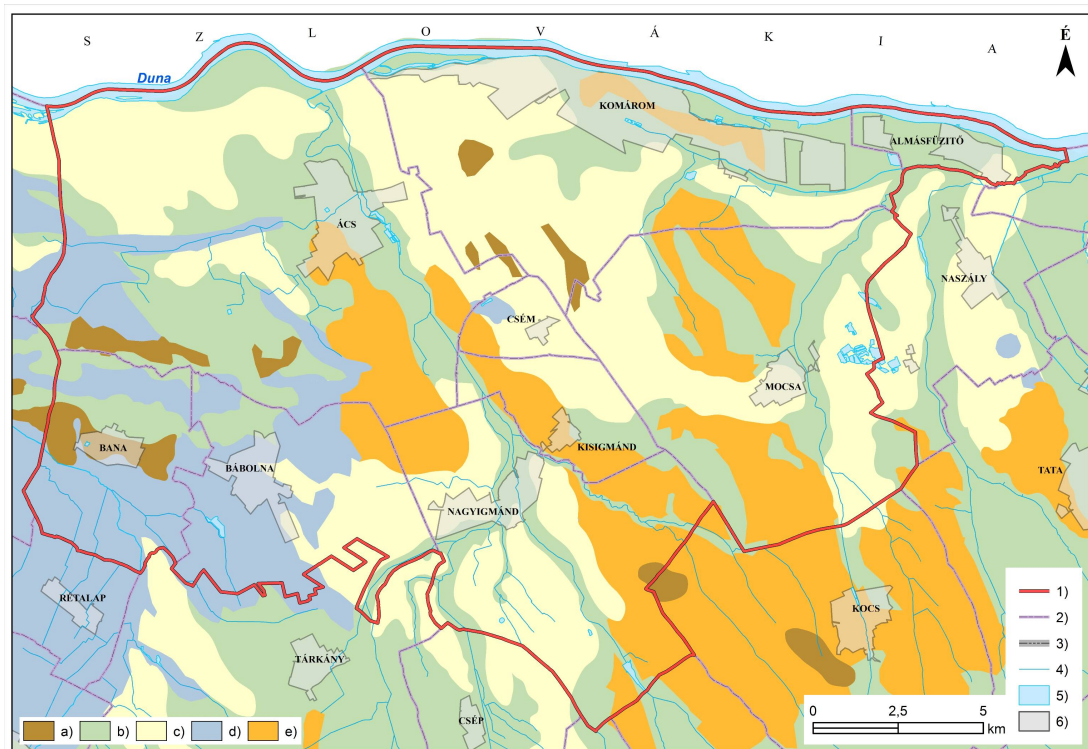
A járás területének főbb felszínformáit a Duna és vízgyűjtő-rendszeréhez tartozó vízfolyások, a sajátos mederfejlődésnek és hordalékszállításának eredményeként hozták létre. Duna vízminősége a vizsgált szakaszon a legtöbb paraméterben jó, esetenként kiváló minőségű, azonban a járásban található fontosabb mellékvizek állapotáról ez már nem mondható el, ugyanis azok mérsékelt, illetve gyenge állapotban vannak a Víz Keretirányelv összevont értékelési rendszere alapján. A Dunán kívül csak a Concó, a Cuha és a Székes-patak bizonyos szakaszai számítanak természetes vízfolyásnak, a többi medre erősen módosított kategóriába sorolható. Összességében a biológiai paraméterek számítanak a kisebb vízfolyásnál a leggyengébb állapot jellemzőnek (OVF-OVGT 2015).

### ***2.1.2. Földtani és talajviszonyok***

A Duna árterének közvetlen közelében a felszínhez közeli rétegek körülbelül 10 méter vastagságú, negyedidőszaki fluviális üledékből (kavics, kavicsos-homok, homok) állnak, amely kőzetek az ipari objektumok kialakítása szempontjából fontos érzékenységi tényezőt jelentenek. A Dunától távolodva a magasabb helyzetű teraszok felszínét lösz és folyóvízi, illetve eolikus folyamatok által alakított homok borítja (Nagy et al. 2013) (2. ábra). A mély fekvésű területeken, mint az ártéri síkok, patak völgyek és egykori elhagyott Duna medreket folyóvízi iszap, és homokos iszap tölti ki (MÁFI).

Délebbre az Igmánd-Kisbéri-medence egy része húzódik, amely egy erősen felszabdalt, hullámos felszínű medencesíkság. Itt a folyóvízi erózió, szélerózió, valamint lejtős tömegmozgások is alakították a földfelszínét. Felszíni magassága a 125-130 méter közötti, Dél felé emelkedik. A felszínét számos, a Bakonyból észak felé futó patak völgye tagolja. A patak völgyek valamivel nedvesebb termőhelyek és élőhelyek. Földtani szempontból felszínét a völgyekben ártéri öntésiszap és homok, a nyugati peremeken löszös-homokos-kavicsos üledék borítja, keletebbre homokos-löszös takaró fedi (Dövényi 2010).





## 2. ábra: A Komáromi járás főbb földtani képződményei

- 1) a vizsgált terület határai, 2) országhatár, 3) települések közigazgatási határai,  
 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei;  
 a) agyagos üledékek, b) folyóvízi-tavi-mocsári üledékek, c) homok d) homok és kavics, e) lösz.  
 Adatok forrása: MFGI térképszerver

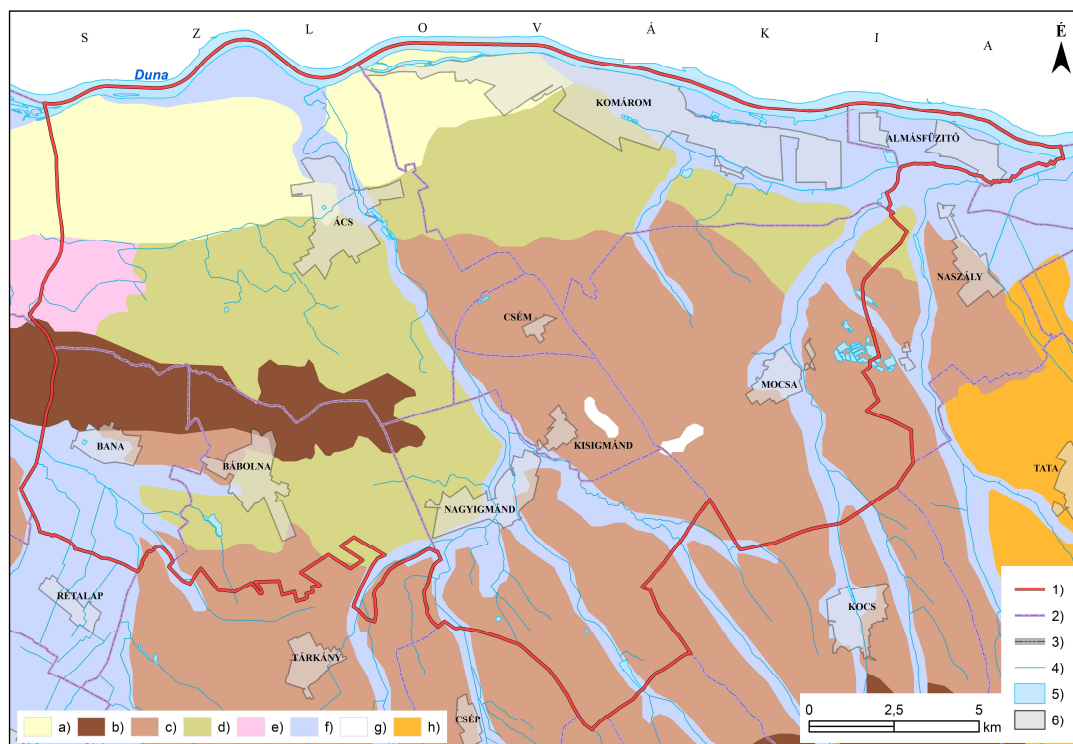
A talajtípusok területi elrendeződése a járásban a vízpartok réti öntéstalajától a legmagasabb térszínek barnaföldjéig terjedő változatosságot mutat. A felszín közeli homok- és kavicsstakaró miatt nagy részben sekély termőrétegű talajokról beszélhetünk, így termékenységük is gyengébb.

A folyó- és patak völgyekben zajló talajképző folyamatok a réti és öntéstalajok kialakulását eredményezték. Gyakran keverednek agyagos alapkőzettel, így a mechanikai összetételük is eltér a homoktalajú környezetétől. Ezek a talajok karbonátos ásványokat tartalmaznak, esetenként kavics közbe rétegződéssel, illetve pados mészkiválással is gyakran rendelkeznek.

A térség nyugati részén előforduló barnaföldek kőzettani összetételére jellemző a homokos vályog, amely a mezőgazdaság számára nagyjából közepes minőségű. A Duna felé néző magasabb teraszok homokján csernozjom jellegű homoktalajokat találunk. Ezek gyengén víztartó, karbonátos, kis szervesanyag-tartalmú talajok.

A löszös üledéken mészlepedékes csernozjomok alakultak ki, amelyek a helyi mezőgazdaság kiváló minőségű szántóinak alapjai (3. ábra). Az északi részeken a talaj

alapkőzetét jelentő iszapos löszbe magas pannon üledékek keveredtek, jellegzetes szürkésfehér színt, és kedvezőbb talajadottságokat létrehozva. A magasabb talajvízű területeken réti csernozjomok is kialakultak. Néhány magasabban fekvő területen, ahol a mezőgazdasági technológia ezt eredményezte, földes kopár talajok alakultak ki (Dövényi 2010).



**3. ábra: Talajtípusok a Komáromi járásban**

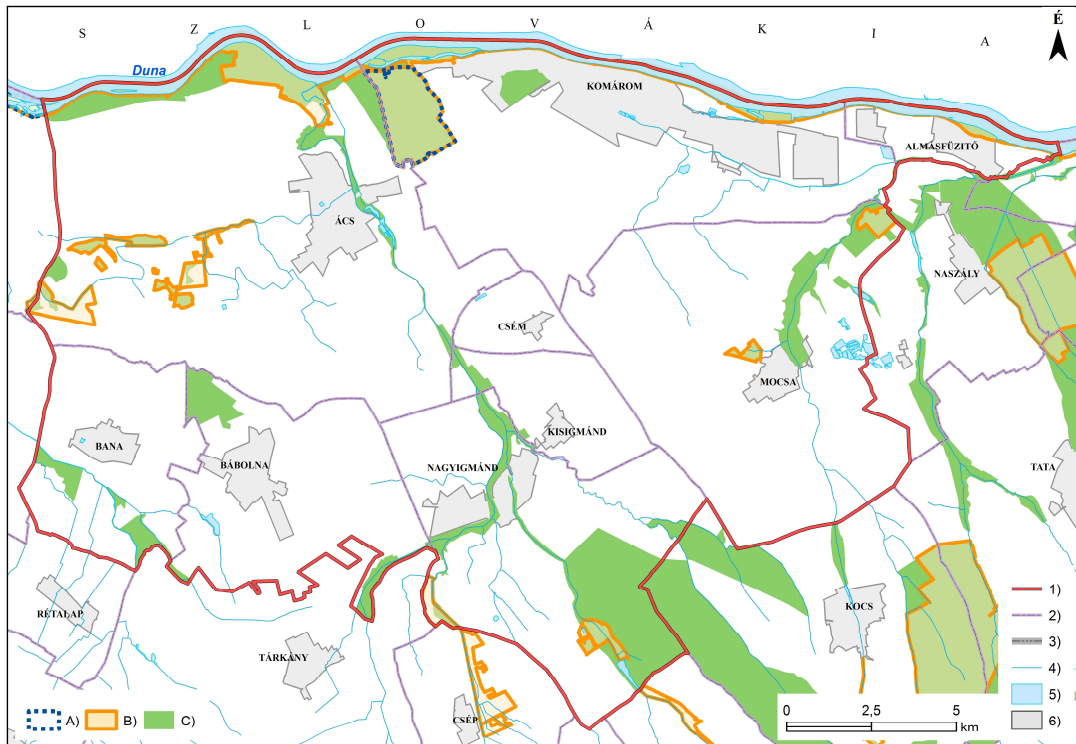
- 1) a vizsgált terület határai, 2) országhatár, 3) települések közigazgatásai határai, 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei;
- a) csernozjom jellegű homoktalajok, b) csernozjom-barna erdőtalajok, c) mészlepedékes csernozjom talajok, d) réti csernozjom talajok, e) réti talajok, f) réti öntéstalajok.  
g) köves- és földes kopár talajok, h) Ramann-féle barna erdőtalajok.

Adatok forrása: MTA-TAKI

### 2.1.3. Növényzeti jellemzők

Növényföldrajzi tagolás szerint Komárom térsége a Kisalföld flórajáráshoz (Arrabonicum) tartozik. A Duna alacsonyártéri sávjában és a patakok mentén a puhafás ligeterdők a jellemzőek, ritkábban keményfás ligeterdők is megjelennek. A potenciális vegetáció már csak nyomokban hasonlít az egykori tölgyesekre és ártéri mocsári növényzetre (Zólyomi 1989). A járás döntő része ma kultúrtáj, az erdők túlnyomó része ültetvény, ezért a gazdag aljnövényzetű erdős területek, homoki tölgyesek csupán elvétve, kisebb foltokban fordulnak elő. A mezőgazdaság számára jó adottságokkal rendelkező termékeny síkságokon intenzív szántó művelés folyik, ugyanakkor egyre növekvő

tendenciát mutat a termelés alól kivont, komoly természetvédelmi aggályokat felvető parlagok aránya is. A laza talajú teraszokon a 18. századtól fogva a homok megkötését elősegítendő akác- és fenyőtelepítések történtek, jelentősen visszaszorítva az addigi erdőssztyepp-vegetációt. Jellemzők a homok pusztagyeppek is, melyeket Komáromtól DK-re lösz pusztagyep maradványok váltanak fel. Egyes területeken megjelennek a pusztai társulások, illetve a sziki rétek is (Dövényi 2010).



**4. ábra: A Komáromi járás védett területei**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) országhatár, 3) települések közigazgatási határai,  
 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei;  
 A) tájvédelmi körzet határa, B) Natura2000 területek, C) ökológiai hálózat területe

A védett területek közül fontos megemlíteni a Natura2000 hálózatot, az Ökológiai Hálózatokat és az Ács mellett található, a Pannonhalmi Tájvédelmi Körzet részét képező Herkályi-erdőt (4. ábra). A járásban a természetvédelmi területek összesített területe közel 75 négyzetkilométert tesz ki. Sajnálatos módon a védett területek túlnyomó része az emberi hatások által zavart, és inváziós fajokkal fertőzött. Ez kiváltképpen igaz az Ácsi erdőre (4,3 km<sup>2</sup>) ahol természetvédelmi szempontból már csak nagyon kis részen található értékeesebb aljnövényzet, ugyanis az erdő nagy része telepített vagy behurcolt fajokból áll (Riezing 2011).

A Natura2000 területek 22,6 km<sup>2</sup>-t foglalnak el a járás területéből. Koncentrációjukra jellemző a Duna menti sáv, illetve a kisebb gyep, vagy erdőfoltok szerte a járásban. Ide sorolható a Gönyüi homokvidék, az Ácsi gyepek, továbbá a Duna és ártere megnevezésű Natura2000 területek. Fontos jelölő fajok a Natura2000-es területeken a homoki nőszirom, homoki nőszirom (*Iris humilis* ssp. *arenaria*), magyar futrinka (*Carabus hungaricus*), vöröshasú unka (*Bombina bombina*), és a mocsári teknős (*Emys orbicularis*) (Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság 2014).

Az Ökológiai Hálózatok 47,5 km<sup>2</sup> –t tesznek ki, és összekapcsolják egymással a különböző védettségű területeket. Fontos megemlíteni a vízfolyások (pl. Concó, Székespatak) menti ökológiai folyosókat, amelyek biztosítják a viszonylagos átjárhatóságot a különböző élőhelyek között a ma már túlnyomóan átalakított agrártájon. Az Ökológiai hálózatok területei ezen felül nagy átfedést mutatnak az előző kettő kategóriával, amelyek így az érzékeny területek halmozódását jelentik.

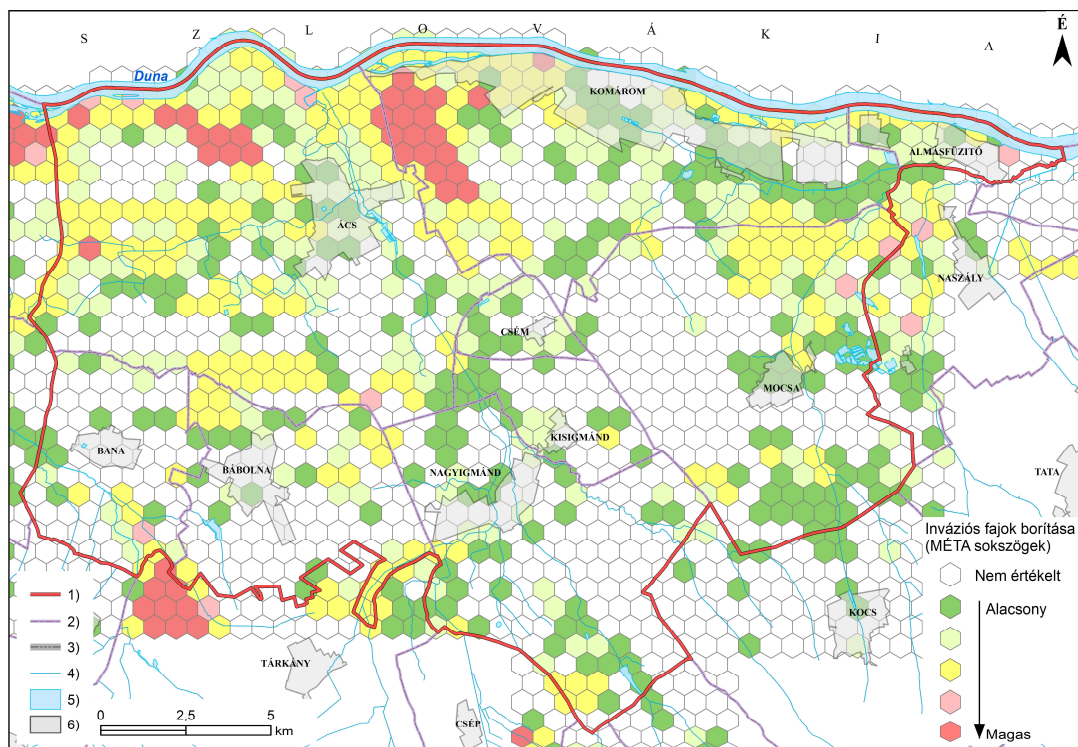
**1. táblázat: A vizsgált terület inváziós fajok általi fertőzöttsége a MÉTA adatbázis alapján**

Inváziós fajok borítása	MÉTA sokszögek darabszáma	Hektár
Nem értékelt	796	27 860
Borítás 1% alatti	266	9 310
A borítás 1% körüli	249	8 715
A borítás 1-20% közötti	260	9 100
A borítás 20% körüli	15	525
A borítás 20% fölötti	67	2 345
Összesen	1 653	57 855

Adatok forrása: MÉTA adatbázis, Molnár et. al 2007

Az MTA Ökológiai Kutatóintézetétől rendelkezésre bocsátott MÉTA adatbázis (1. táblázat) a járás és közvetlen környezetére vonatkozó információkat tartalmazza (Horváth et al., 2008; Molnár et. al. 2007), amely alapján elmondható, hogy az inváziós fajok megjelenése a Komáromi járás területét sem kerülhette el. A MÉTA alapján erősen, illetve közepesen erősen szennyezett területnek minősül a vizsgált terület (5. ábra). A járás területének erdei (kiváltképpen a mesterségesen telepített erdők) a leginkább érintettek az inváziós fajok jelentette természetvédelmi szempontú fertőzöttségével. A területen nagyon kevés természetes gyep maradt fent, ezek inváziós fajokkal kevésbé szennyezettek, de ezeknél az élőhelyeknél is gyakori a 10% körüli inváziós borítás. A sok rendezetlen

településszegély, mezőgazdasági szegély és parlag végett komoly természetvédelmi kockázatot jelent az inváziós fajok gyors szaporodása.



**5. ábra: A Komáromi járás területén található MÉTA sokszögek inváziós gyomfajok általi fertőzöttsége**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) országhatár, 3) települések közigazgatásai határai,  
 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei; a) csernozjom jellegű  
 homoktalajok, b) csernozjom-barna erdőtalajok,  
 Adatok forrása: MÉTA adatbázis, Molnár et. al 2007

## 2.2. TÁJHASZNÁLAT

### 2.2.1. Településhálózat és közlekedés

A járás középkori alapítású központja Komárom a Duna mentén kialakult gazdasági-kereskedelmi és szállítási tevékenységekhez kötődik leginkább, azonban a szomszédos Szlovákia területén található napjainkban. A Komárom térsége az 1884-es vasúti összeköttetés és az 1892-es híd megépülése óta kialakulni látszó Budapest – (Győr) Bécs ipari és közlekedési tengely fontos része volt kedvező fekvéséből kifolyólag (Számadó – Turi, 2010). Ennek a fő tengelynek a megyei megfelelőjeként funkcionál az Esztergom – Ács településlánc, amely a járásban kialakuló jelentős közlekedési és ipari potenciált foglalja magában (Sikos – Tiner 2002).

Komárom a járás névadó városa egyben igazgatási központja, a legnagyobb népességű és népsűrűségű települése. Népsűrűség tekintetében az 1950-es években létrehozott



Almásfüzitő Komárommal vetekszik, ugyanis a település egy klasszikus szocializmusbéli „településfejlesztési” termék. Településképe, tájkaraktere kimondottan városi jellemvonásokat mutat tömbházaival, ellátó épületeivel, és ipartelepeivel. A két település együtt egybefüggő ipari-települési teret képez.

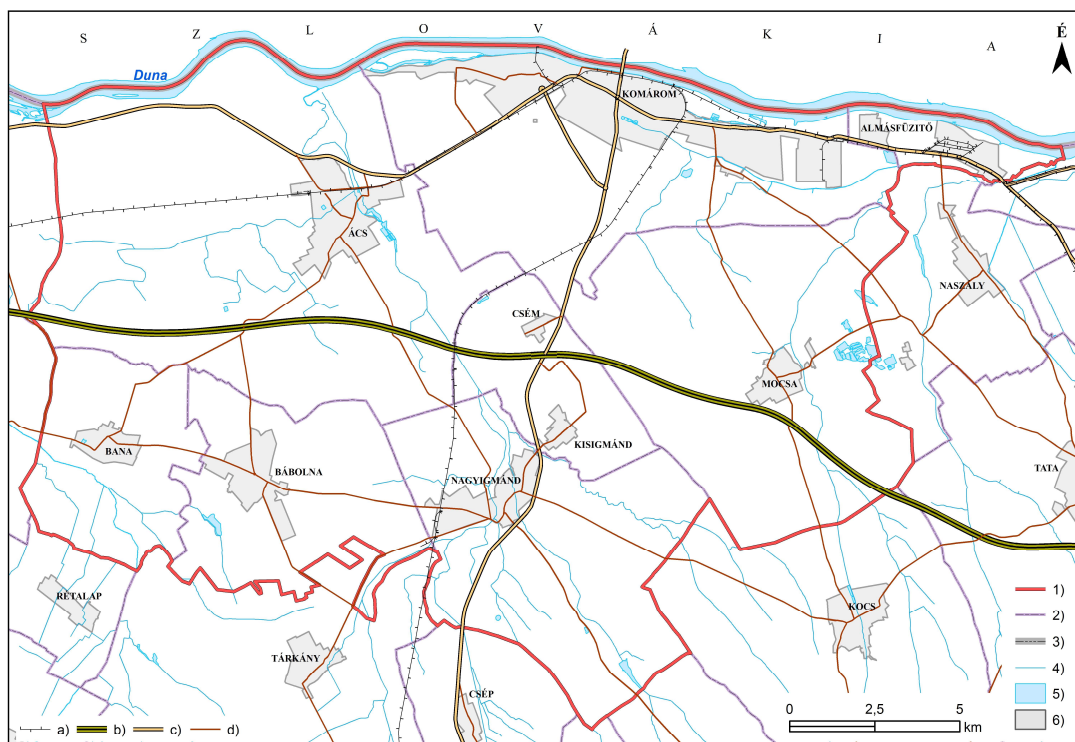
**2. táblázat: A Komáromi járás településeinek néhány területi adata (2015)**

Település	Jogállása	Terület (km <sup>2</sup> )	Lakónépesség (fő)	Népsűrűség (fő/km <sup>2</sup> )
Ács	város	103,92	6 771	65,16
Almásfüzitő	község	8,18	2 047	250,24
Bábolna	város	33,57	3 789	112,87
Bana	község	25,13	1 629	64,82
Csém	község	6,29	388	61,69
Kisigmánd	község	13,14	450	34,25
Komárom	város	69,94	18 957	271,05
Mocsa	község	67,21	2 126	31,63
Nagyigmánd	nagyközség	51,37	2 938	57,19
járas összesen:		379,00	39 095	103,22

Adatok forrása: KSH Tájékoztatási Adatbázis

A legnagyobb külterülettel mégis Ács rendelkezik, amely majdnem a járás területének harmadát teszi ki egymagában (ez a szám nagyon jelentős mezőgazdasági külterületi hasznosítást jelent). Ács Komárom után a második legnagyobb népességszámú város a járásban, jó közlekedés-földrajzi (autópálya, vasúti fővonal, országos főútvonal) és mezőgazdasági adottságokkal rendelkezik. Bábolna a járás harmadik legjelentősebb városi rangú települése népességszám szerint, amely Nagyigmánddal (nagyközség) együtt a járás agrárfunkciójú központja. Nagyigmánd azonban kedvezőbb közlekedési szempontból, ugyanis vasúti (főként ipari célokra) és másodrendű főúti kapcsolattal is bír.

A járás további községei a településhierarchia alsó szintjét jelentik, amelyek közül Mocsa és Bana bír jelentősebb népességszámmal. Közlekedés-földrajzi szempontból a csekély lélekszámú (500 fő alatti) Csém és Kisigmánd érhető el autópályáról a legkönnyebben, Mocsa (annak ellenére, hogy közvetlenül autópálya mentén található) viszont csak mellékutakon keresztül kapcsolódik a magasabb rendű úthálózatba. Ezeken a településeken – a későbbiekben bemutatásra kerülő – agrárfunkciók az uralkodók, amelyek a napjainkban megjelenő szélérőművekkel együtt sajátos külterületi településszerkezetet és településképet alakítottak ki.



**6. ábra: A Komáromi járás áttekintő közlekedési térképe**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) országhatár, 3) települések közigazgatásai határai, 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei;  
a) vasutak, b) autópálya, c) főutak, d) fontos alsóbbrendű utak.

Adatok forrása: Open Street Map

A járás települései nagyon változatos társadalom-földrajzi képet mutatnak a demográfiai helyzetük, a munkaerő-piaci lehetőségeik alapján (Beluszky et al. 2007). Találhatunk közöttük hátrányosabb helyzetű falvakat, agglomerációs településeket, vagy stabil munkaerő-piaci helyzettel rendelkező vonzáskörzet részeket is. A nagyüzemi agrár-ipari jelleg valamennyi településnél uralkodó funkcionális és megjelenési településképi forma.

### 2.2.2. Az agrárhasznosítás jellemzői

A Komáromi járás „hátszöge” az Ács- Bábolna- Nagyigmánd háromszög mezőgazdasági körzete, amely a Duna magasabban fekvő teraszain alakult ki. A Bábolna környéki tájszerkezeti és tájhasználati sajátosságok kialakulására az elmúlt másfél évszázad volt a legjelentősebb hatással, ezen időszakon belül is a legfontosabb változást a szocializmusban feljutó iparszerű mezőgazdasági termelés kiépülése okozta. A térség egész Komárom-Esztergom megye éléskamrája, de országos szintű agrárközpontként funkcionált az elmúlt száz évben. Az úgynevezett „iparszerű kukoricatermelési rendszer” IKR nagymértékben igénybe vette a környező táji erőforrásokat. A bábolnai és komáromi

állami gazdaságok országos hírnévre tettek szert, és a rurális térség szinte kizárólagos foglalkoztatói voltak (Rédli – Számadó 2002).

### 3. táblázat A mezőgazdasági termelés főbb adatainak alakulása Komárom-Esztergom megyében 1980 és 2015 között

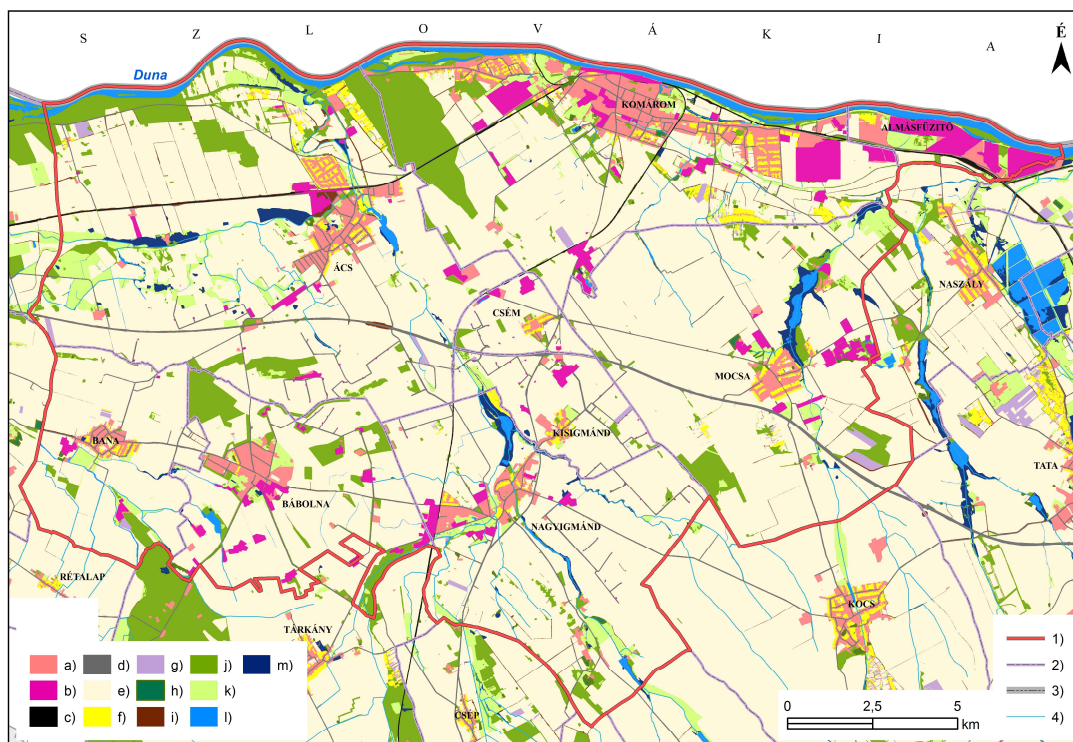
Év	Felhasznált műtrágya (t)	Műtrágyázott alapterület (ha)	Felhasznált szerves trágya (t)	Szerves trágyázott terület (ha)
1980	30 456	107 764	314 484	9 700
1990	23 711	95 981	307 541	8 879
2000	9 892	48 925	193 405	7 307
2005	43 729	78 066	171 964	13 049
2010	25 703	72 111	119 333	7 253
2015	27 524	61 775	112 124	7 210

Adatok forrása: KSH

A természettől elszakadt technikai és vegyi szemlélet az 1960-as évektől nyert teret hazánkban, amely tekintetében a Bábolnai térség vezető szerepet játszott, mint kiemelt állami gazdaság funkcionált. Az egyre növekvő méretű állatállomány ellátása miatt a takarmánykeverékek is egyre fontosabbakká váltak. Bábolnának és Nagyigmándnak fontos szerepe volt a különféle ipari termékek vagy alkatrészek gyártásában is. Ide értendő a vetőmagok, műtrágyák, mezőgazdasági gépek, vagy például a tojástálcák előállítását, amelyek mai napig meghatározó ipari tényezők (Beluszky et al. 2007).

A szántóföldi növénytermesztés mellett meghatározó nagyüzemi állattenyésztés az 1990-es évektől fogva komoly termeléses csökkenésen esett át, amely napjainkban némileg már enyhült. A történelmi nagybirtokok, a nagyüzemi gazdálkodás központjai, és az állattartó telepek sűrűn behálózzák a tájat, ezek egy részén a lakófunkció is jelen van. A jó agrárkörnyezeti adottságok és a nagyüzemi gazdálkodás történelmi hagyományai tették lehetővé, hogy a járás mezőgazdasági vállalkozásai a privatizáció országos viszonylatban kedvezőtlen hatásai ellenére „túléltek” a rendszerváltást követő időszakot. Az agrárterületek felaprózódása itt kevésbé volt erőteljes, mint az ország más részein. A helyi agrártermékek feldolgozása a rendszerváltás óta minimálisra zsugorodott, amely jelentős piacvesztéssel is járt (Beluszky et al. 2007). Ez hosszútávon befolyásolhatja a mezőgazdasági területek nagyságát és minőségét, a tájhasználatok formáit, a tájszerkezetet és hatással lehet a mezőgazdaságot kiszolgáló iparágakra, mint például a mezőgazdasági gépek vagy műtrágyák előállítására.





**7. ábra: A Komáromi járás egyszerűsített tájhasználati térképe**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) országhatár, 3) települések közigazgatási határai, 4) vízfolyások; a) beépített területek, b) ipari területek, c) vasutak, d) utak, e) szántók, f) kertek-vegyes művelésű területek, g) gyümölcs ültetvények, h) parlag-nem művelt területek, i) fás-bokros szegélyek-mezsgyék, j) erdők-fásszerű ültetvények, k) gyepek, l) nyílt vízfelületek, m) mocsarak-vizenyős területek.

Adatok forrása: MVH

## 2.3. A KOMÁROMI JÁRÁS IPARI ÁLLAPOTA ÉS TÉRSZERKEZETE

### 2.3.1. Az ipari termelési folyamatok rövid történeti áttekintése

A járás mai területén az iparosodás a 19. század utolsó harmadában kezdődött meg elsősorban Komárom környezetében koncentrálódva (kezdetben a mai szlovákiai oldalon). Komáromban jelentek meg az első manufaktúrák, ezt követően az ácsi cukorgyár 1871-ben létesült, a térség fafeldolgozó üzeme 1880-ban, Almásfüzitőn a kőolajfinomító pedig 1907-ben. Az Osztrák-Magyar Monarchia utolsó évtizedében a járás területén egyértelműen kirajzolódott az ipari térszerkezet a környezeti- és közlekedési erőforrásokhoz való erőteljes kötődése, amelyet a Duna, és a mellette végig húzódó közlekedési hálózat határozott meg, és Almásfüzitőtől Ácsig tartott (Beluszky et al. 2007).

A 20. század első évtizedében fontos iparágnak számító cukorgyártás jelentette a térség igazi gyáripari termelését (a mai Szlovákia területén található ipari üzemeket figyelmen kívül hagyva). Az egykori ácsi cukorgyár országos viszonylatban kisméretűnek

volt mondható 1910-ben a foglalkoztatási létszámot, és termelési volument tekintve (4.táblázat). Az Ács határában található cukorgyár a korai alapításúak közé tartozott, és az alkalmazotti létszámhoz viszonyítva a legnagyobb gyárakkal versenyzett az egy dolgozóra eső elállított cukor mennyisége alapján a korabeli Magyarországon.

**4. táblázat. Az ország három cukorgyárának termelési adatai az 1909/1910-es gazdasági évben**

Cukorgyár helye	Alapítás éve	Alkalmazottak száma	Feldolgozott cukorrépa mennyisége (métermázs)	Termelt cukor mennyisége (métermázs)
Ács	1871	354	718 900	105 503
Hatvan	1889	1 111	2 326 000	330 225
Marosvásárhely	1894	405	232 398	28 519
Magyarország összesen:	-	17 985	21 758 534	3 333 425

Adatok forrása: Magyar Statisztikai Évkönyv (Új Folyam XVIII.) 1910., 176. oldal

A 20. század elejére kiépült vasúti mellékvonal-hálózat, az ipar a két világháború közötti időszakban látványos fejlődést produkált az elcsatolt területek pótlására. Újszöny fejlődését elsődlegesen a csomóponti helyzet és a honvédelmi, katonai funkciók adták (Rédli – Szamadó 2002). *A könnyűipar jelentette a térség fontos húzóágazatát: a selyemfonógyár és az asztalosárú-gyár szintén a mai Komárom területén került kialakításra. A járás területén 1942-ben kezdték meg építeni a második kőolajipari létesítményt Szönyben, amely üzem a szocializmus éveiben bontakozott csak ki (Beluszky et al., 2007).*

A második világháborút követően az 1950-es években megindult a nehézipar és a bányászat csúcsra járatása egész Komárom megyében (KSH 1959). *A korszak legfontosabb létesítménye a területen az almásfüzitői timföldgyár volt, amely Magyarország legnagyobb ilyen célú létesítményeként üzemelt (1950-től kezdte meg működését) a többi ipari üzemmel együtt folyamatos kapacitás- és termelés bővülést produkált (KSH 1970). Az 1970-es években aztán megkezdődött az ipar szerkezeti átrendeződése – megerősödött a könnyűipar és feldolgozóipar – amely fontos szerepet játszott abban, hogy a rendszerváltást követően a térség gazdaságát elkerülte a totális összeomlás. Az 1970-es években a foglalkoztatottak felét az ipari üzemek alkalmazták, amely a rendszerváltást követően az egyharmadára csökkent (Beluszky et al. 2007).*

Az ipar szerkezete a rendszerváltás után drasztikus változáson ment át: az erőteljes nehézipari potenciálok jelentős része leépült, az iparban foglalkoztatottak létszáma közel felére csökkent le, számos üzem pedig bezárt. Ezzel párhuzamosan a munkanélküliség jelentősen megnőtt az egész megyében (KSH kiadványok 1990-2000). A privatizációs időszakban az ipari létesítmények magántulajdonba kerültek át, amely eredményezte a működőképes iparágak túlélését, és a külföldi tőke beáramlását (Beluszky et al. 2007).

A korábbi vegyipari, fémipari dominancia helyét a feldolgozóipar és a könnyűipar vette át, amely változásokat jelentős zöldmezős beruházások kísérték (Fancsali 2003). A legjelentősebb ipari ágazat az elektronikai ipar lett, amely mellett még a vegyipar, és az élelmiszeripar említendő meg, mint fontos ipari termelést produkáló ágazatok. A táj karakterének változása szempontjából az új ipari létesítmények és az ehhez köthető infrastrukturális fejlesztések jelentős változásnak minősülnek.

**5. táblázat: Komárom-Esztergom megye iparstatisztikai adatai 1970-től napjainkig**

Év	Ipari termelés értéke (milliárd Ft)	Ipari Alkalmazásban állók száma (fő)
1970	25,37	74 969
1980	28,93	65 535
1985	38,99	60 750
1990	58,60	46 004
1995	130,82	29 277
2000	633,00	30 935
2005	2 390,00	41 935
2010	2 569,00	39 874
2015	2 180,00	39 024

Adatok forrása: KSH statisztikai évkönyvek és Tájékoztatási Adatbázis

A külföldi működőtőke beáramlása alapján Komárom-Esztergom megye kiemelkedő térségnek számított az egész országon belül a 2008-as gazdasági válság megjelenéséig. A megyén belül, sőt a maga régiójában a Komáromi kistérség fontos szerepet játszott a külföldi, elsősorban ipari vállalatok külföldi tőkevonzó képességével. 2009-ben például a Komáromi kistérség rendelkezett a legnagyobb külföldi működőtőke állománnyal a Közép-Dunántúli régió többi kistérségéhez viszonyítva (KSH 2009).

A külföldi érdekeltségű ipari vállalkozások száma minimálisan csökkent a megyében 2008 és 2010 között, de még mindig az ipar vonzza a megyében a legnagyobb mértékben a külföldi tőkét. (KSH 2012). Az új ipartelepítési folyamatok a 2008-as gazdasági válságot

követő években háttérbe szorultak, ezért az ipari funkcionális és termelési struktúra konzerválódott.

### **2.3.2. Az ipar térbeli megjelenése**

A vizsgált területre jellemző iparosodás térben, időben és funkciókban eltérő jellemvonásokat mutat. Az északi területeken a Dunához és a vasúti tengelyhez igazodva alakult ki az *Esztergom-Győr ipari tengely részeként az Almásfüzitő-Komárom-Ács ipari koncentráció*. Itt az ipari funkciók nem, mint *a táj karakterét befolyásoló, hanem azt kialakító tényezőként lépnek fel*. A terület beépítettsége magas, ipari karaktere kettős képet mutat: *a keleti jellemzően barnamezős a nyugati pedig több új, nagy kiterjedésű ipari területet foglal magában*. A jellemzően alulhasznosított és károsodott felszínű iparterületeket egymás után váltják az egykori munkásszállások lakó funkciójú terei (Nagykolónia, Szőny) amelyek ugyancsak magukban hordozzák a tájkonfliktusok megjelenését.

Az almásfüzitői és Szőny környéki táj az ipari termelés csúcspontján túlhasznált volt, a termelés beszüntetése után alulhasznosítottá vált, funkcióvesztést szenvedett el. A szocializmus ideje alatt, elsődlegesen a Duna és a vasút miatt idetelepült ipari komplexumok, leromlott állapotú gyárépületek és a termelés során keletkező melléktermékek alapvetően meghatározzák a tájképi jelleget. Jellemző ipari tájformáló folyamat volt a *domborzat átalakítása, rakodók, tárolók, veszélyeshulladék-depók, meddőhányók kialakítása*. Rétvári és Sóvágó 1994-ben a tönkretett, hasznosításból kivont színterek különböző kategóriáit definiálta Komárom térségében az ipari-városi területhasznosításra vonatkozóan (Rétvári – Sóvágó 1994).

A nyugati terület legfőbb ipari komplexuma jelenleg a város határában található Komáromi Ipari Park. Az újonnan telepített zöldmezős beruházások is fontos változásokat indukálnak a tájban. A több hektáros feltöltések, földmunkák, a közüzemi és további infrastrukturális szolgáltatások kiépítése jelentős változásokat hoznak mind a felszíni vizek lefolyási viszonyaiban, mind pedig a felszín alatti vizek áramlási rendszereiben. Az ipari vállalkozások megnövekedett szállítási igényeit (iparvasúti kapcsolat híján) a közúti áruszállítás elégíti ki, amely nem csak tájfargmentációs hatásokkal (elkerülő út építése) jár, hanem a levegő minőségét is befolyásolja.

Az ipari zónától délre, a járás többi településén az egykori nagyüzemi gazdaságok és rájuk épülő agrár-ipari létesítmények befolyásolják a táj szerkezetét és arculatát. Bábolna

és Nagyigmánd térségében található Magyarország egyik legjelentősebb agrárkörzete, jellemző ipari objektumai az állattartó telepek, mezőgazdasági kemikáliákat gyártó üzemek és az ezekhez kapcsolódó kiszolgáló létesítmények (silók, osztályozók, rakodók, takarmánykeverők). Az állattartó-telepek számából és méreteiből kiindulva joggal lehet beszélni iparszerű állattartásról (mind a technológia, mind a tartott élőállatok száma alapján). Az itt található antropogén objektumok méretei, és területi koncentrációja, továbbá az intenzíven kemizáló mezőgazdaság már az 1980-as években is igen jelentős tájterhelést váltott ki. A jellemzően mezőgazdasági térség számos ipari üzemet vonz a mai napig, amelyek funkciójukkal az iparszerű állattartást és a nagytáblás mezőgazdaságot egészítik ki.

A terület domináns agrárfunkciója nem változott az 1980-as évekhez képest, azonban a járás bányászati objektumai (kis darabszámban) az agrár területektől vannak eltermőterületet, ugyanis leggyakrabban a járás kavics- és homoktakaróját termelik ki. A kétezres évek második felétől pedig mintegy 70 darab szélerőmű épült a síkságból enyhén kiemelkedő hullámos területekre. *A szélkerekek a tájképre vannak a legjelentősebb hatással, a telepítéshez és fenntartáshoz kiépített úthálózat pedig birtokszerkezetben és a tájak fragmentációjában okozott változásokat.*

#### **2.4. AZ IPAR FONTOSABB KÖRNYEZETI PROBLÉMÁI ÉS AZOK FORRÁSAI**

Már az 1980-as években látni lehetett az erőltetett iparosítás bizonyos hátrányait (Sóvágó 1992), amelyek az 1990-es és 2000-es évekre lezajló gyárbezárások után teljesen világossá váltak (Csinády 1982). A legkárosabb környezeti hatásokat a timföldgyártás és a kőolaj-finomítás folyamatai eredményezték. *A zagyttározók új geokémiai anyagforgalom kialakulásával jártak, a talajvízjárást is megzavarták, átalakították.* A vörös iszap zagyttároló kazettáinak telepítési módja, az alkalmazott technológia nem csak a vizsgált terület, hanem az egész Duna-völgy (egyik) legjelentősebb környezeti veszélyforrásának minősül. A táj helyenként irreverzibilisen átalakult, a környezet állapota leromlott, a talaj és a talajvíz sok helyen szennyezetté vált. *A terület földtani adottságai szemben állnak a kialakult ipari tájhasználattal, mert a jó vízáteresztő kőzetek a Duna vízbázisát sérülékennyé teszik* (Viczián 2004).

A probléma azonban nem ismeretlen a területi tervezést végzők számára sem, így a járás és Komárom-Esztergom megye különböző fejlesztési elképzelései kiemelt ügyként kezelik az almásfüzitői területeket (Város-Teampannon – MAPI 2014). Itt kell

megemlíteni a tájba illeszkedés kérdését, az árvízvédelem és a felhagyott ipari tájelemek kapcsolatát, a meddőhányók újra használatát illetve felszámolását is. A dokumentációk közös megállapítása, hogy a térség gazdasági versenyképességét hátrányosan befolyásolják az ilyen mértékű környezeti problémák, és sürgető megoldásokat igényelnek (KÖTÁG 2011).

Az 1980-as évek végétől foglalkoztatja a térséget vizsgáló kutatókat a Duna menti térség felszíni és felszín alatti vizeinek ipari és mezőgazdasági eredetű szennyezettsége. A nagymértékű ipari víz felhasználást komoly környezeti kockázatnak minősítették (Tóthné-Benkő1986). Emellett a Kisalföld e területén a nagyüzemi mezőgazdaság évtizedeken keresztül tartó műtrágyázása, valamint a szakszerűtlenül tárolt növény védőszerek és műtrágyák ugyancsak jelentős forrásai a felszíni és felszín alatti vízszennyezéseknek. Továbbá az ipari kereteket öltött állattartás is sok helyen jelentős talajvízszennyező forrást jelent a trágya kezeléséből fakadó technológiáknak köszönhetően (Juhász 2015). Számos ipari üzem települt a kistájat átszelő vízfolyások közvetlen közelébe, amelyek közül sok a felhagyott üzem (kiváltképpen az Által-ér mentén), a sok esetben korszerűtlen technológiákhoz kötődő nehézipari tevékenységek komoly környezetkárosító tényezők (Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság 2014).

A járásban keletkező, kezelt és elhelyezett veszélyes hulladékok az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer (OKIR) adatai alapján elsődlegesen ipari eredetűek, vagy ipari kiszolgáló, támogató tevékenységhez köthetők. A járásban számos kommunális hulladéklerakó és egy nagy kapacitású veszélyes hulladéklerakó is található. A veszélyes hulladékok feldolgozása az almásfüzitői VII. számú vörös iszap tározón létrehozott komposztáló létesítményben zajlik, amely a megye és az ország számos pontjáról gyűjti össze az ipari eredetű, elsődlegesen olajszármazékkal szennyezett hulladékfajtákat (Naturaqua Kft. 2014).

A vizsgált területen belül azonban nem csak a veszélyes-hulladék kezelés, hanem a keletkezés is a fontosabb ipari létesítményekhez kötődik. Komárom városához tartoznak a járás nagyobb veszélyes hulladék kibocsátó telephelyei. Ide sorolhatók a fémipar, csomagoló-anyag gyártás, vegyipari telephelyek (kőolaj-tárolás, biodízel gyártás), és a textilipar. A másik városi rangú településen, Ácson a cukorgyár bezárása után az ipari potenciál jelentősen visszaesett, ezért hulladék forgalma alapján a tojástálca gyár a legjelentősebb.

Az agráripari „hátszágból” Bábolna és Nagyigmánd ilyen szempontból kiemelkedők, ugyanis a településeken több vegyiparhoz és gépiparhoz kötődő, elsősorban a mezőgazdasági üzemek igényei szerint termelő ipari vállalat is működik. Bábolnán egy *irtószer üzem* működik (kártevők ellen), mezőgazdasági termék gyártással foglalkozik az aeroszolókat gyártó *Bábolna Bio Kft.*, továbbá még jelentős vegyipari tevékenységet folytat a *Phylaxia* állat-egészségügyi gyógyszereket gyártó cég. Nagyigmádon az országos hírű vetőmag üzem rendelkezik a járás legnagyobb veszélyes hulladék kibocsátási volumenével. Emellett *műanyagterméket gyártó üzem* és takarmánykeverő üzem is működik a nagyközségben. Ezek a létesítmények jelentős mennyiségű szennyező anyagot, veszélyes hulladékot bocsátanak ki a környezetbe, amelyek kezelése, szállítása és ártalmatlanítása is jelentős tájterheléssel bír.

A levegő minőségére Komárom térségében az Almásfüzitői timföldgyár és a hozzá tartozó erőmű gyakorolta a legnagyobb hatásokat egészen az 1997-es bezárásig. Komárom megye többi térségében azonban rendkívül erőteljes légszennyező üzemek működtek hosszú évtizedeken keresztül, és számos üzem a mai napig az ország nagy légszennyező objektumai közé sorolható (Ballabás 2008). Azonban az uralkodó széliránynak (É-ÉNy-i) megfelelően a Komáromi járás területét ezek a szennyezések ritkábban érintik. Mindezekből következik, hogy a megye nagyobb ipartepein kibocsátott légszennyező anyagok a szomszédos megyékbe kerülnek. A járásba közvetlenül az északi szlovákiai területekről –mint például a határhoz közel található a komárnói hőerőműből és a Párkányi papírgyárból – kerülhet számottevő légszennyező anyag (Észak-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 2004).

### **3. A FELHASZNÁLT ADATOK TÍPUSAI ÉS FORRÁSAI**

Elmondható, hogy jelenleg Magyarországon nem létezik olyan adatbázis, amelyből közvetlenül és kellő megbízhatósággal, *megfelelő részletességgel lehetne ipari objektumokra vonatkozó környezeti és táji adatokat kinyerni földrajzi modellek kialakításához*. Olyan geográfiai szempontú adatbázis (Tamás et al. 2016) elkészítése volt a cél, amely folyamatosan aktualizálható, bővíthető és sokrétűen hasznosítható különböző területi tervezési és területrendezési döntések során.

#### **3.1.A TÁJI KÖRNYEZETRE VONATKOZÓ ADATFORRÁSOK**

##### **3.1.1. Térinformatikai adatok az érzékeny tájelemek meghatározásához**

A kutatás során a mintaterület általános vizsgálatához és bemutatásához a NASA és USGS által létrehozott ASTER GDEM nevű digitális domborzatmodell került felhasználásra.

A felhasznált felszínborítási adatbázis (forrás MVH-FÖMI) különböző tájhasználati kategóriákat tartalmaz, amely elsősorban az Európai Unió agrárpolitikák kiszolgálásához készült el. Az ország e részét képező felszínborítási adatbázis 2014-ben készült el a 2013-as légifelvétel interpretációjával, rendkívül magas terepi felbontással (1:5000) és pontossággal (40cm). Az adatbázis kisebb mértékű generalizálást igényelt bizonyos kategóriák összevonásával és határvonalaik igazításával, egyszerűsítésével. Az adatbázisból a vízfolyások, víztestek nagy pontossággal voltak kinyerhetők.

A földtani információkat a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet térinformatikai adatszolgáltatásából nyert 1:200000 méretarányú földtani térképe szolgáltatta, amely GIS szerver formájában nyílt adatbázisként érhető el (<https://map.mfgi.hu>). A földtani képződmények digitalizálása és megfelelő szintű generalizálása tette lehetővé a térség földtani viszonyainak bevonását a táji elemzésbe és modellekbe (Gyalog et al. 2005).

A környezeti információkról, mint a védett területek (Natura2000) vízfolyások, felszíni vizek térképei a Vidékfejlesztési Minisztériumból kerültek beszerzésre 2013-ban. A vízfelületek és vízfolyások utólagos korrekciót igényeltek légifelvétel elemzésének segítségével.

Komárom-Esztergom megye területrendezési terve és annak mellékletei számos térinformatikai tartalmat adtak, amelyek interneten keresztül elérhető nyilvános tartalomnak minősülnek. Az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs



Rendszeren (TEIR) keresztül (www.teir.hu) elérhetőek voltak az alábbi tematikus fedvények: *nagyvízi meder, kiváló termőhelyi adottságú szántók területei, kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőség védelmi területek.*

A vizsgálatok információgyűjtéssel kezdődtek, amely során a hazai sajátosságoknak megfelelően került összeállításra az adatbázis részét képező georeferált és vektoros adatkészlet. A különböző forrásokból származó adatokat a következő táblázat (6. táblázat) mutatja be az előállító szervezetek szerint.

**6. táblázat: a Komáromi járás ipari tájérzékenység vizsgálatakor felhasznált adatok forrása, tartalma és felhasználásának célja**

Az adat megnevezése	Az adat gazdája, kiadója
1:10000 méretarányú topográfiai térképek	Földmérési és Távérzékelési Intézet
Ortofotó (2005,2013)	Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal
Felszínborítás	Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal
Magyarország fedett földtani térképe 1:100000 méretarányban	Magyar Állami Földtani Hivatal
Védett területek adatbázisai, Ökológiai hálózatok	Vidékfejlesztési Minisztérium
Komárom-Esztergom megye területrendezési terve és mellékletei	Lechner Tudásközpont

A 6. táblázatban említett forrásokból térinformatikai eszközökkel *10 darab önálló tematikus fedvény* készült az érzékenységi modell szükségletéhez. A táji szempontból, ipar által potenciálisan veszélyeztetett, vagyis érzékenynek minősülő komponensek jelentették a vizsgálatok során azokat a térbeli kategóriákat, amelyek szembeállíthatók voltak az ipari terhelésekkel. Olyan tematikus térbeli kategóriákról van szó, amelyeket többek között az Országos Területrendezési Terv (2003. évi XXVI. törvény) a természeti- és táji környezet szempontjából értékesnek ítél meg és a tájak optimális használatának alapfeltételei. E fedvény-típusok által megjelenített tájelemek a szakirodalom általános vélekedése alapján a tájak védendő és legértékesebb részeinek is tekinthetők, így a közvetlen ipari hatásokra való érzékenységük kézenfekvő.

*Az ipari hatásokkal szemben érzékeny kőzetek, a lakott területek és a Natura2000-es területek szintén meghatározásra kerültek, ugyanis zavartalan működésükben illetve fenntartásukban zavart kelhetnek az ipari hatások (Pavlickova et al. 2014; Zhang et al. 2010; Kiedrzyński et al. 2013). Ez alól a lakott területek sem lógnak ki, mert az ipari tevékenységek káros hatásai közül számos az emberi életre sem közömbös (pl. zajok, szagok, látvány, stb.).*

Az ipar szempontjából érzékenynek minősített táji komponensek az alábbiak:

1. Ipari hatásokkal szemben érzékeny kőzetek (homok, kavics),
2. Kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőség-védelmi területek,
3. Felszíni vizek parti zónája,
4. Kiváló termőhelyi adottságú erdőterületek,
5. Kiváló termőhelyi adottságú szántóterületek,
6. Nagyvízi meder,
7. Ökológiai hálózatok területei,
8. Tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő területek,
9. Natura2000 területek,
10. Lakott területek

### **3.1.2 Környezetvédelmi információk gyűjtése**

Az ipari hatások összegyűjtése – a táj szempontjából releváns komponensek kialakítása – során fontos volt, hogy a (részben) szubjektív módon kialakított szempontok értékelésekor minél több adatforrásra lehessen támaszkodni. Ezért az utóbbi évtized (2006-2016) *környezetvédelmi engedélyeinek és eljárásainak* (szabadon hozzáférhető dokumentumainak) feldolgozása és vizsgálatba történő bevonása is részét képezte az értékelésnek. E dokumentációk szerepe a terepen észlelt és értékelt ipari hatások pontosítása, illetve a terepen nem észlelhető esetleges negatív folyamatok feltárása volt.

A vizsgált környezetvédelmi témájú dokumentumok főbb megállapításai a táji hatások erősségének azonosításában és az empirikus értékelés alátámasztásában játszottak nagy szerepet. A vizsgált dokumentumok többek között a tájhasználat formáinak, a beépítettség mértékének, épületek típusainak bemutatásával foglalkozó részei hasznosnak bizonyultak. *Az ipari terhelések feltételezett irányaira, a környezetet érő terhelő források becsült, vagy konkrét elviselőire, és a káros hatások ellen tett lépésekre* is számos esetben említést tettek. A környezetvédelmi hatóság által kiadott ügyiratok gyakran tartalmazzák a táji közegek becsült hatásterületeit, és a becsült környezeti- és táji kockázatokat is. A vizsgált 25 környezetvédelmi hatósági dokumentációt a 7. táblázat mutatja be.

A felhasznált környezetvédelmi dokumentumok nagy része a területileg illetékes környezetvédelmi hatóság által kiadott iratok közé sorolható. Ezek vizsgálata az ipari objektumok adatbázisának kialakításában játszott fontos szerepet, ugyanis számos olyan adalékkal szolgált az ipari tevékenységes formáiról, feltételezhető hatásairól, amelyeket ki lehet vetíteni a járás hasonló típusú objektumaira. Meg kell jegyezni azonban, hogy alapvetően csak a 2006-tól 2016-ig terjedő időszakra volt lehetőség e dokumentációk

vizsgálatára, ugyanis Magyarország Európai Unió csatlakozása után váltak ezek az eljárások könnyen elérhetővé.

**7. táblázat: A kutatás során felhasznált és az empirikus értékelésbe bevont környezetvédelmi dokumentációk főbb tartalma**

Dokumentáció típusa	Dokumentáció tárgya	Érintett település, helyszín
Környezetvédelmi hatóság kiadmánya	1. Szélerőmű park zajkibocsátási határérték megállapítása	Kisigmánd
	2. Húsüzem bővítésének előzetes vizsgálata	Bábolna
	3. Ipari üzem levegőtisztaság-védelmi engedélye	Komárom
	4. Zajkibocsátási határérték megállapítása műanyagüzemre	Nagyigmánd
	5. Hobbiallat-éledelel gyártó üzem előzetes vizsgálata	Bábolna
	6. Homokos kavics bányatelek bővítésének környezetvédelmi engedélye	Ács
	7. Kavicsbánya környezetvédelmi engedélye	Mocsa
	8. 15 egységből álló szélerőmű parkjának környezetvédelmi engedélye	Nagyigmánd
	9. 20 egységből álló szélerőmű park környezetvédelmi engedélye	Ács
	10. MOL telep környezetvédelmi felülvizsgálata	Komárom
	11. Olajszennyezés megszüntetésére kötelezés	Ács
	12. Raktározási telephely levegőtisztaság védelmi engedélye.	Nagyigmánd
Egységes környezethasználati engedély	13. Alumínium ötvözet gyártó üzem EKHE	Komárom
	14. Hőerőmű EKHE	Almásfüzitő
	15. Biodízel üzem EKHE	Komárom
	16. Vörösiszap tározón folytatott tevékenység EKHE	Almásfüzitő
	17. Baromfitelep EKHE	Bábolna, Kőrismajor
	18. Baromfitelep EKHE	Bábolna, Melkovic puszta
	19. Baromfitelep EKHE	Bábolna, Darányi telep
	20. Tervezett állattartó telep EKHE	Bábolna, Bikarét
Egyéb határozat, dokumentáció	21. „Almásfüzitő VII.” számú vörösiszap tározó gátmegegerősítési terve	Almásfüzitő
	22. Tájékoztató a Komárom-Esztergom megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 2015. évi tevékenységéről	Komárom-Esztergom megye
Környezeti hatástanulmány, felülvizsgálati dokumentáció	23. Vörösiszap tározó hulladékhasznosítási tevékenységének felülvizsgálata	Almásfüzitő
	24. Baromfitelep teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció	Mocsa
	25. Baromfitelep 5 éves működésének teljeskörű környezetvédelmi felülvizsgálata.	Bana

Mivel a környezeti hatásvizsgálatok a legtöbb esetben nehezen hozzáférhető, és szellemi tulajdon védelme alatt álló terméknek minősülnek, ezért leginkább csak azok konkrét eredményei, az engedélyezési határozatok szolgálhattak információforrásul.

Három konkrét esetben (Naturaqua 2014; Hortum 2012; SZ&L Environmental Consulting 2016) viszont a nyilvánosság tájékoztatására a területileg illetékes környezetvédelmi hatóság a honlapján (<http://edktvf.zoldhatosag.hu/>) közzétette a vállalkozók által készített hatástanulmányokat, így azok legfontosabb megállapításait is figyelembe lehetett venni az empirikus tájterhelési hatásmátrixban. A felhasznált környezetvédelmi dokumentumok nagy része a területileg illetékes környezetvédelmi hatóság által kiadott iratok közé sorolható. Ezek vizsgálata az ipari objektumok adatbázisának kialakításában játszott fontos szerepet, ugyanis számos olyan adalékkal szolgált az ipari tevékenységes formáiról, feltételezhető hatásairól, amelyeket ki lehet vetíteni a járás hasonló típusú objektumaira. Meg kell jegyezni azonban, hogy alapvetően csak a 2006-tól 2016-is terjedő időszakra volt lehetőség e dokumentációk vizsgálatára, ugyanis Magyarország Európai Unió csatlakozása után váltak ezek az eljárások könnyen elérhetővé.

## **3.2. AZ IPARI TÁJHASZNÁLATOK ADATFORRÁSAI**

### **3.2.1. Az ipari objektumok beazonosításának folyamata és szempontjai**

Az ipari objektum definíciója a kutatás során önállóan megalkotott fogalom. *Azok a tájban közvetlenül megtalálható vonalas vagy foltszerű megjelenésű alkotóelemek, amelyek funkcionálisan az ipari tevékenységekhez köthetők.* Egy ipari objektum legalább egy darab épített elemből áll (épület, építmény, tereptárgy, antropogén forma, stb.) és a funkcionálisan összetartozó tájalkotó formákat foglalja össze. A vizsgálatok célja és eszközrendszere nem csupán gazdasági források felhasználását igényli, ezért a kialakított adatbázis a környezeti-táji szempontból fontos ipari tájalkotó elemeket tartalmazza.

Azok az elemek kerültek az adatbázisba, amelyek térbeli megjelenése (hossza vagy területe) lehetővé tette a térinformatikai vizsgálatokat, és környezetüktől kellőképpen elkülöníthetők voltak. A meghatározásból ki kellett zárni a települések belterületén található *kisméretű ipari vállalkozásokat*, amelyek kiterjedésük és termelési volumenük következtében általában nem járulnak különösebben hozzá a táj ipari terheléséhez (legtöbbször mindössze például egy helyiségből állnak).

Az ipari objektumok lehatárolásának három módja volt: az *adatbázisokból* történő információ átvétel, a *fotóinterpretációs* eljárásokkal történő lehatárolás, valamint a *helyszíni szemle* során történő körül határolás. Mindhárom esetben törekedni kellett az egységes adatszerkezetre és a lehető legtöbb információ begyűjtésére. A különböző állami szervezetek szakmai adatbázisaiban található adatok jelentős része rendelkezik térbeli

tulajdonságokkal is, amelyekből a geometriájuk meghatározáshoz szükséges információk kinyerhetők. A három adatforrás elemzésének együttes eredménye *a definiált és lehatárolt ipari objektum*.

A beazonosított foltszerű ipari objektumok legkisebb térképezhető mérete 0,1 hektártól kezdődik, a vonalas objektumoknak pedig minimálisan 5 m szélesnek (földművel, árokkal, műszaki elemekkel együtt) kell lenniük ahhoz, hogy lehatárolhatók legyenek. Ezek tekintetében az interpretáció során alkalmazandó raszteres adatforrásoknak a lehető legjobb felbontással kellett rendelkezniük. Az objektumok lehatárolásakor a látható telekhatárokon belüli területet is figyelembe vettük, ugyanis azok szerves részei az ipari tevékenységeknek, technológiáknak. A foltszerű ipari objektumokra készült el a terepi állapotfelmérés.

A vonalas ipari objektumok funkciója kettős: elválasztó vagy infrastrukturális. Ezeket a terepen is azonosítani volt szükséges (amennyiben a földfelszín felett található), azonban teljes hosszukban bejárni és állapotértékelő lapot kitölteni nem. Így az a vonalas objektum számít ipari tájalkotó elemnek, amely közvetlenül (térben és funkcionálisan is) kapcsolható legalább egy, már beazonosított foltszerű ipari objektumhoz. Egy azonosítható vonalas ipari objektum hosszúsága legalább 100 méter típustól függetlenül.

Fontos vizsgálati szempont volt a termelést végző üzemeknél a termelési folyamatba bevont és az onnan kibocsátott nyersanyagok, a *felhasznált a termékek és a keletkezett hulladékok* stb. mennyisége, minősége. Ugyanis ezek nagymértékben jelzik az alkalmazott technológiákat, ezzel együtt közvetlenül és közvetve a környezetre, tájra gyakorolt hatásokat. A termelést nem folytató tájelemek esetében az egykori ipari funkciók meglétének vizsgálata és megítélése volt szükséges. A kiszolgáló (járulékos) ipari funkciók esetében pedig konkrét termék/nyersanyag előállítására vagy ártalmatlanítására nem kerül sor, viszont ezek olyan infrastrukturális funkciók, amelyek nélkül az ipari ágazatok nehezen tudnának működni.

Az ipar alapvető nyersanyag- és termék előállító funkciói alapján kerültek kialakításra a vizsgálatba bevont ágazatok csoportjai és azok jellemzői. Az objektumok esetében, az ágazati besorolásuk során figyelembe kellett venni a *KSH által kialakított TEÁOR* kategóriáit és megnevezéseit. A KSH által kidogozott *Gazdasági Tevékenységek Egységes Ágazati Osztályozási Rendszere* fontos iránymutatásként szolgált az ipari objektumokon illetve telephelyeken folyó tevékenységek azonosításában. Egyértelműen ipari

tevékenységek közé sorolható többek között a bányászat és a feldolgozóipar valamennyi formája, továbbá a villamos energia-, gáz-, gőzellátás valamennyi objektuma. Valamint a szállítási-raktározási formák egy jelentős része, a mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat nemzetgazdasági ág tevékenységéhez kötődő objektumok egy része.

Itt kell megemlíteni, hogy a gazdaságstatisztikában használat TEÁOR beosztáson belül a víz-szennyvíz- és hulladékgazdálkodás egy átmeneti terület. Részben kommunális, vagy szolgáltató jellegénél fogva ezek létesítményei elkülöníthetők az ipar többi ágazatától, így vizsgálatukra csak részben kerül sor. Ezért csak a kizárólag iparhoz kötődő hulladéklerakók és ipari szennyvízkezelők kerültek lehatárolásra a táji adatbázisban.

Az IPPC irányelv (2010/75/EU irányelv) és az Európai Szennyezőanyag-kibocsátási és - szállítási Nyilvántartás (továbbiakban: E-PRTR) (166/2006/EK rendelet) alkalmazza azokat a tevékenységi köröket, amelyek a környezetre kiváltképpen erőteljes hatást gyakorolnak. Az E-PRTR hatálya alá nem csak környezetterhelő klasszikus nehézipari üzemek, hanem például állattartó-telepek is ide tartoznak. A teljesség igénye nélkül néhány fontos iparág, amely termelési kapacitástól függően sorolható a kiemelten környezetterhelő tevékenységek körébe: *szennyvíztisztító telepek, papíripari üzemek, veszélyes hulladékkezelő telephelyek, vegyipari üzemek, üvegyárak, hőerőművek, öntödék, stb.* (166/2006/EK rendelet, I. Melléklet). Ezért ezeknek az üzemeknek a vizsgálata mindenképpen indokolt a tájterhelés számszerű kifejezésekor. Így az E-PRTR nemcsak osztályozási szempont, hanem kiemelt súlyozási tényező volt az ipari tájterhelés számításakor.

Az E-PRTR rendelet alapján került kialakításra az *iparszerű mezőgazdasági (agrár) termelés* definíciója, amely ortofotók interpretációja és terepi észlelés során került az adatbázisban is lehatárolásra. Iparszerű agrártermelés táji objektumairól beszélhetünk, ha az *E-PRTR rendelet vagy az IPPC irányelv hatálya azonosítható az adott telephelyre.* Azokban az esetekben, amikor a közösségi rendelkezések nem állapíthatók meg egyértelműen, táji szempontból történik az azonosítás. A legalább 10 darab épített tájelemből (beleértve a raktárak, melléképületek, kiszolgáló műszaki műtárgyak objektumait) álló, állattenyésztésre vagy mezőgazdasági raktározásra, feldolgozási tevékenységre utaló nagyméretű zárt telephelyek, amelyek mérete meghaladja az 1 hektárt. Lakóépület, tanya, majorsághoz tartozó telken kialakított kisebb telkek nem sorolhatók az iparszerű agrártermelés körébe.

A 0,5 MW feletti szélérőművek a hatályos szabályozás (2007. évi LXXXVI. törvény) értelmében már kiserőműnek minősülnek. Telepítésükhöz komoly követelményeknek kell eleget tenni (pl. 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről); e követelmények többsége a tájvédelemmel és a szélturbinák esztétikai megjelenésével kapcsolatos (Munkácsy 2003; KvVM 2005). A szélérőművek gyakorlatilag nem tájba illeszthető létesítmények, helyigényük és hatásterületük nagy, megjelenésük sokszor zavaró lehet, nagyszámú előfordulásuk pedig meg is változtatja a táj karakterét. A több közeli erőműből álló szélérőmű parkok az OKIR rendszeréből meghatározhatók, mivel abban is a kiserőmű kategóriába vannak besorolva.

A veszélyes ipari hulladék definíciója az alábbiak szerint volt alkalmazható: a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény 1. mellékletében meghatározott veszélyességi jellemzők legalább egyikével rendelkező hulladék. Az ipari objektum vonatkozásában keletkezett és kezelt veszélyes hulladék mennyiség kg/év mértékegységben. Az egy ipari objektumra vonatkozó veszélyes hulladék mennyiségét a keletkezett veszélyes hulladékok és az esetlegesen kezelésre kerülő (osztályozás, ártalmatlanítás, lerakás) beáramló veszélyes hulladékok összege jelenti.

*Az ipari objektumokban keletkező légszennyező anyagokat, amelyek az emberi egészségre vagy a környezet egészére valószínűsíthetően káros hatást gyakorolnak az Európai Parlament és a Tanács 166/2006/EK RENDELETE II. melléklete definiálja és sorolja fel.*

A felszín alatti vizeket érintő tevékenységek és azok tájbéli objektumai korábban a VITUKI kezelésében kerültek összegyűjtésre, napjainkban azonban ezt az adatkört is integrálta magába az OKIR (<http://web.okir.hu/hu/favi>). A potenciális, és a már azonosított szennyező forrásokat tartalmazza az OKIR FAVI – Felszín Alatti Víz és Földtani Közeg Védelem (18/2007. KvVM rendelet) modulja, amely lekérdezéssel nyilvánosan elérhető. Az itt található és ipari tevékenységhez köthető objektumok azonosítása fontos részét képezte a Komáromi járás ipari objektumainak vizsgálatakor.

A FAVI-n belül megtalálhatók azok az engedélyköteles tevékenységek táji objektumai (FAVI-ENG), amelyek a felszín alatti vizeket közvetlenül veszélyeztetik. Kiemelten fontos a felszín alatti vizekbe történő kibocsátás, időszakos vízfolyásba való bevezetés és a felszín alatti vizeket érintő elhelyezés. FAVI-KÁRINFO pedig a már bekövetkezett felszín alatti vizeket veszélyeztető tevékenységeket gyűjti.

A vonalas létesítmények, mint például az *ipari funkciójú vezetékek és a kiszolgáló közlekedési infrastruktúra* az ipar számos ágazatának működéséhez hozzájárulnak (pl. energiát, árut, nyersanyagot szállítanak, tárolnak). Az ilyen funkciójú ipari tájelem megkülönböztethető a lakosság célját szolgáló létesítményektől, ezért ezeket az objektum típusokat is tartalmazza az adatbázis.

### **3.2.2. Leíró és térképi információk forrásai**

Az ipari objektumok adatbázisának kialakításához a különböző forrásokat és azok szempontrendszerét egységes formába kellett önteni. Egy adatforrás több típusú ipari objektum azonosításához és ágazati besorolásához is alkalmas, ezért csoportosan célszerű ezeket bemutatni. A felhasznált adatbázisokat, és azok tartalmát a 8. táblázat foglalja össze.

I. Az aktív ipari termelést folytató, vagy az egykori felhagyott üzemek, legkülönbözőbb objektumok, telephelyek azonosításához és lehatárolásához az OKIR (<http://web.okir.hu>) az egyik legkézenfekvőbb adatforrás volt. Az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer (OKIR) néven 2014-től érhető el jelenlegi kibővített formájában; kezelője a Földművelésügyi Minisztérium. A térbeli objektumok EOV koordinátákkal kerültek az rendszerben rögzítésre, így térképi formában megjeleníthetők, sőt számos leíró adat is nyilvánosan hozzáférhető. Konkrét környezetterhelési kibocsátási információk, ágazati besorolás, céginformációk voltak beazonosíthatók az adatforrás felhasználásával.

A Földművelésügyi Minisztérium honlapja az alábbi meghatározást alkalmazza:

*„Környezetvédelmi objektum alatt minden esetben egy területet, helyhez kötött létesítményt, építményt, engedélyköteles tevékenység végzésének helyét stb. kell érteni, amellyel összefüggésben a környezetvédelmi hatósági szervek közigazgatási eljárást folytattak le, vagy amellyel kapcsolatban az adatszolgáltatók környezetvédelmi adatszolgáltatást teljesítettek. Környezetvédelmi objektumnak minősül pl. egy telephely, egy szennyezett terület, vagy mintavételi hely.” forrás: [http://web.okir.hu/hu/tart/index/15/Mi\\_van\\_a\\_kornyezetemben\\_adatbongeszo](http://web.okir.hu/hu/tart/index/15/Mi_van_a_kornyezetemben_adatbongeszo)*

II. A bányászati területek naprakész nyilvántartását a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal tartja karban és teszi nyilvánossá (<http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=146&lng=1>). Az adatbázis tartalmazza a jelenleg és a közelmúltban működő bányatelkeket, üzemszerű működési jellemzőiket, a határaikra illesztett sokszögek töréspontjainak koordinátáit. A bányászati objektumok azonosításával a nyersanyagtermelő iparágak modellekbe való bevonása is megoldható.



III. Az Igazságügyi Minisztérium által közreadott céginformációs rendszer (<https://www.e-cegjegyzek.hu>) az ipari vállalkozások gazdálkodási, tulajdonosi és székhely szintű adatairól szolgáltat információt. Az összeírás az ipari tevékenységi formák és telephelyek beazonosításában segítette az ipari táj adatbázis kialakítását.

**8. táblázat: Az ipari tájhasználatra vonatkozó adatforrások**

	Adatbázis neve	Kezelője	Adatbázis tartalma	Térkép
I	Országos Környezetügyi Információs Rendszer	Földművelésügyi Minisztérium	Ipari vállalkozások szennyezőanyag-kibocsátásai, hulladék, víz, légszennyező anyagok tekintetében; európai szennyezőanyag-kibocsátási és-szállítási nyilvántartás	van
II	Bányászati területek és hulladéklerakók nyilvántartása	Magyar Bányászati és Földtani Hivatal	Magyarországi bányaterületek átfogó térképi adatbázisa; bezárt bányászati hulladékkezelő létesítmények	van
III	Céginformációs és az Elektronikus Cégeljárásban Közreműködő Szolgálat	Igazságügyi Minisztérium	Céginformációs szolgáltatás, ipari cégek főtevékenységi körére és telephelyeire vonatkozóan	nincs
IV	Országos Területrendezési Terv, Megyei területrendezési tervek	Lechner Tudásközpont	Az egész országra, és a megyékre kiterjedő szerkezeti terv, benne ipari tájalkotó elemek: nyomvonalas ipari létesítmények	van
V	Veszélyes ipari üzemek adatbázisa	Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság	Küszöbérték alatti és feletti veszélyes ipari üzemek leíró és térképi adatbázisa	van
VI	Topográfiai térkép (1:10000)	Földmérési és Távérzékelési Intézet	Általános topográfiai tartalom	van
VII	Ortofotó (készítés éve:2015)	Földmérési és Távérzékelési Intézet	A földfelszín aktuális képe	van

IV. Számos térinformatikai adat fontos forrása az *Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer* (továbbiakban: TEIR), amely karbantartója a Lechner Tudásközpont Területi, Építészeti és Informatikai Nonprofit Kft. Számos szakág (környezetvédelem, területfejlesztés, területrendezés, energiaszállítás, közlekedés, mezőgazdaság, stb.) legfontosabb térképi forrásait tartalmazza ([www.teir.hu](http://www.teir.hu)), amelyek a megyei és országos területrendezési tervek mellékleteit képezik. E adatforrásokból kerültek többek között átvételre az ipari tájérzékenység alapvető térképi fedvényei.

A felszín felett futó magasfeszültségű villamos távvezetékek meghatározó elemei a tájnak; alapvetően ipari rendeltetésűek, illetve ipari üzemek kiszolgáló létesítményei. A távvezetékek kettős módon is kapcsolódnak az iparhoz, egyrészt a termelés oldaláról (erőművek), másrészt fogyasztási oldalról (üzemek), amelyekről megyei felbontásban közöl információkat a rendszer. Alapvetően jellemző, hogy az ipari fogyasztók magasabb villamos feszültségre tartanak igényt, mint a lakosság, ennek tükrében végezhető el a nagyfeszültségű vezetékek ipari kiszolgáló létesítményként történő lehatárolása. A TEIR adatbázisából ezért a 120, 200 és 400 kV-os távvezetékek lettek kiválasztva.

A másik fontos energiaellátó rendszer a szénhidrogén-vezetékek hálózata, amely sűrűn behálózta az ország iparvidékeit. Ezek legtöbbször felszín alatt futnak és gyakran kapcsolódnak hozzájuk a felszínen műszaki létesítmények. Környezeti és egészségügyi hatásaik természetesen kevésbé zavarók, mint a magasfeszültségű távvezetékeké, azonban a fás jellegű növényzetet és bármiféle beépítést mellőzni kell az ilyen elemek felett is. Az ipari célú, illetve az iparhoz köthető vezetékek lehatárolása szintén a TEIR alapján történt, amelyben jól nyomon követhetők a legmagasabb rendű regionális és országos (tehát nem lakossági célú) hálózatok.

V. A Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósága által kezelt adatbázis a veszélyes ipari üzemekről (SEVESO) fontos forrás a kutatás kapcsán, ugyanis nemcsak azok elhelyezkedéséről tartalmaz átfogó információkat, hanem az alkalmazott ipari technológiákra és a potenciális veszélyforrásokra vonatkozóan is. A Főigazgatóság honlapjáról elérhető információk alapján cím és térképi tartalom szerint is beazonosíthatók az alsó és felső küszöbértékű, valamint a küszöbérték alatti veszélyes üzemek. Az ipari objektumok típusainak megalkotásakor természetesen a katasztrófavédelem szempontjait is figyelembe kell venni, különösen a veszélyes anyagok tárolásával, kezelésével és a veszélyes termelési folyamatokkal foglalkozó úgynevezett Seveso Irányelvet (2012/18/EU Irányelv), ami az iparbiztonság egyik alappillére. Az abban kidolgozott szempontok már jó ideje alapvető részei a hazai igazgatásnak, így nem szükséges rajtuk változtatni, egy esetleges ipari kataszter kialakításakor minden akadály nélkül felhasználhatók.

VI. Az állami (polgári) topográfiai térképek a térség tájhasználatáról, ipari, agráripari és egyéb antropogén objektumairól is fontos információtartalommal rendelkeznek az 1980 évekből. Az ide vonatkozó szelvények felújítása és aktualizálása 1979-1984 és 1986-1989 között két alkalommal történt meg (Tóth et al. 1999). Így felhasználásuk a kutatás

szempontjából kézenfekvő megoldásnak minősült az ipari objektumok pontos lehatárolásának és ágazatainak meghatározása céljából.

VII. A topográfiai térképek mellett rendkívül fontos adatnyerési lehetőséget jelentettek az ortofotók. A vizsgált területre a 2005-ös és a 2013-as, Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) által készített légi felvételeket bocsátotta a kutatás rendelkezésére a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal (MVH). Távérzékeléssel a légi felvételekről azonosíthatók illetve pontosíthatók voltak bizonyos vonalas ipari objektumok, mint például a különböző felszíni vezetékek, iparvasutak, ipari kiszolgáló utak. Az ipari utak és ipari vasutak beazonosítása és lehatárolása az ipari telephelyektől a következő közforgalmú csatlakozásig értendő. Ipari utaknál az objektumhoz vezető szakaszok első közúti csatlakozását, vasutaknál pedig a közforgalmú vasútvonalakig tartó szakaszok minősülnek iparvasútnak.

### ***3.2.3. Az adatforrások rendszerezése***

Az OKIR adatbázis felhasználása nagyon fontos eleme volt az ipari objektumok adatbázisának kialakításakor. A már több mint 10 évre visszamenő adatforrás számos környezeti objektum koordinátáit tartalmazza, amellyel térben történő vizsgálatokhoz alkalmassá tette az adatforrást. Azonban a munka során vált világossá, hogy a Földművelésügyi Minisztériumtól 2015-ben, és az OKIR webes böngésző honlapjáról 2016-ban frissített információk sokszor jelentős hibákat és felesleges adatismétléseket hordoztak magukban.

Az átvett adatok térbeli pontosságát térinformatikai eszközökkel minden objektum esetében felül kellett vizsgálni. Az egyik gyakori hibának nevezhető, amikor telephelyek és objektumok térben rossz helyen találhatók az OKIR adatbázisában, ugyanis nem kellő pontossággal vitték fel a rendszerbe a koordinátákat, és ez idővel nem esett át felülvizsgálaton. Gyakran volt tapasztalható néhány tíz méteres hiba, amely kisebb hiányosságnak, vagy a kezdeti időszakok kevésbé pontos térinformatikai megoldásainak volt betudható. Jelentősebb hiba volt, hogy az adatközlők (és karbantartók) sokszor a települések középpontját jelölték meg az objektum helyszínéül, azokban az esetekben, amikor feltételezhetően nem tudtak pontosabb adatot szolgáltatni. Így gyakran az üres szántóföldek közepében volt feltüntetve több tucat környezetvédelmi objektum, amelyet javítani kellett.

A Földművelésügyi Minisztérium, mint üzemeltető segítsége és tájékoztatása alapján le lehetett szűrni a kutatás céljaihoz megfelelő adatsorokat. Továbbá a minisztérium szakemberei nyújtotta támogatás a környezeti- és táji szempontból irreleváns objektumok kiszűrését is elősegítette, így egy térben könnyen pontosítható, és környezeti kibocsátásokkal rendelkező alap-adatbázis került létrehozásra.

A továbbiakban bemutatott felhasznált adatbázisok kapcsán nem volt lehetőség személyes konzultációra az érintett szervezetekkel. Azonban ezen adatforrások legtöbb esetben csak kiegészítő információkkal szolgáltak a kutatás szempontjából a már meghatározott ipari objektumokhoz. A bányaterületek, különböző távvezetékek térbeli előfordulásai a helyszíni bejárások során megfelelőnek bizonyultak, így azok átvehetőek voltak a táj adatbázishoz.

A térinformatikai adatbázisban minden egyes ipari objektumhoz számos leíró adatot tartalmazó attribútum tábla került kialakításra, amelyben az úgynevezett „ID” mező funkciója is helyet kapott az egyedi azonosíthatóság érdekében. A térképi adatbázis az ArcGIS térinformatikai szoftverben került létrehozásra, úgynevezett „*file-geodatabase*” formájában (különböző adatszerkezetű térbeli és leíró információk tárolására alkalmas fájl típus).

A Komáromi járás mintaterületére létrehozott térinformatikai adatbázisban található ipari objektumok típusait a következő táblázatok mutatják be (9-10. táblázat). A *foltszerű ipari objektumokra* 18 alapvető ágazati típust lehetett elkülöníteni, míg a *vonalas elrendeződést mutató objektumok* 9 táji típusa volt azonosítható. Az előfordulási példák a járásban tapasztalható legjellegzetesebb tájalkotó formákat prezentálják. A 18 ágazati funkcionális csoport jól elkülöníti egymástól a vizsgált terület valamennyi foltszerű ipari objektumát.

Az adatbázisokat a munka céljainak megfelelően pontosítani, javítani kellett, illetve kiszűrni a nem iparra vonatkozó információkat. A javítások lehetnek térbeli műveletek (pl. lehatárolás, konkrét elhelyezkedés) vagy tartalmi műveletek (pl. ágazati csoportosítás és előszűrés).

**9. táblázat: A Komáromi járás területén beazonosított vonalas ipari objektum típusok**

Objektum megjelenése	Szegélyek fajtái	Előfordulási példák
Az ipari objektumok táji elválasztó határvonalai	1. Nyílt és zárt élő szegély	Gyep vagy sövény mezsgye (átjárható)
	2. Könnyű kerítés	Fa, vagy fém kerítés (átlátható)
	3. Beton vagy téglakerítés	Paneles, falazott védelmi célú építmény
	4. Töltés, földmű	Geomorfológiai pozitív felszínforma
Az ipari objektumok kiszolgáló infrastruktúrái	5. Földalatti vezeték	Kőolaj-és földgáz vezetékek (nem lakossági)
	6. Földfeletti termékvezeték	Gőz-vezetékek, vörösiszap-vezetékek
	7. Nagyfeszültségű villamos távvezeték	Magas feszültségű átviteli és elosztó hálózat (220-750 kV)
	8. Ipari utak	Burkolt vagy burkolatlan magán célú utak
	9. Ipari vasutak	Magán célú keskeny vagy normál nyomtávú vágányok

**10. táblázat: A Komáromi járás területén beazonosított foltszerű ipari objektumok típusok**

Az objektum típusok iparági funkcionális besorolása	Előfordulási példák
1. Agráripár	Állattartó-telepek, takarmánykeverők, terményszárítók, telephelyek
2. Bezárt bányaudvarok, bányatavak, üregek	Bányaüregek, amelyekben egykor bányászati tevékenység folyt
3. Egyéb, nem besorolható feldolgozóipar	Minden olyan ipari létesítmény, amely nem sorolható be a többi ágazat körébe, és terméket állít elő, anyagot dolgoz fel
4. Élelmiszeripar	Élelmiszer gyártása, feldolgozás, például húsfeldolgozás, kenyérgyártás
5. Energiaipar (hő)	Távfűtőmű
6. Építőanyag-ipar	Betonelem-gyár, cementüzem
7. Fafeldolgozás	Bútorgyár, fűrészárú-gyár
8. Fémipar, fém alapanyag-gyártás	Alumínium kohó, olvasztóüzem, vasipari üzem
9. Gépipar, járműipar	Mezőgazdasági gépgyártás
10. Gumi-és műanyag feldolgozó ipar	Műanyag alkatrész gyártó üzem, csomagolóanyag gyártó üzem,
11. Gyógyszergyártás	Állati gyógyszergyártás
12. Ipari eredetű hulladéklerakók	Vörösiszap tározók, trágya-tározók, veszélyes hulladék lerakó
13. Ipari kiszolgáló műszaki létesítmények	Transzformátor telepek, rakodók, raktárak, gázátadó állomások, ipari célú szállítást lebonyolító területek
14. Külszíni bányák	Aktív termelés alatt álló kavics-homok bányák
15. Papíripár-cellulózipár	Papír csomagolóanyag-gyártás, tojástálca gyártó üzem
16. Szél erőművek	Szélkerekek
17. Textilipar	Ruha-és ruha alapanyag gyártás, fonalipar
18. Vegyipar	Vegyí termék gyártása, biodízel üzem, kőolaj finomítás-tárolás, műtrágya gyártása

A vonalas és foltszerű objektumok két külön típusú adatkészletet jelentenek a térinformatikai adatbázison belül. Míg a foltszerű objektumok esetében minden egyes objektum beazonosításhoz szükségszerű volt a terepi bejárás és felmérés elvégzése is. A vonalas típusú ipari objektumok esetében erre nem volt mód és szükség. A rájuk vonatkozó adatok többségében térképi adatforrásokból (állami adatbázisok, ortofotó) származtak. Érdeemes megjegyezni, hogy a terepi ellenőrzés sok esetben lehetővé tette, hogy az állami adatbázisokban (legfőképpen az OKIR) található információk téves, vagy hiányos tartalmát megfelelően pontosítani lehessen.

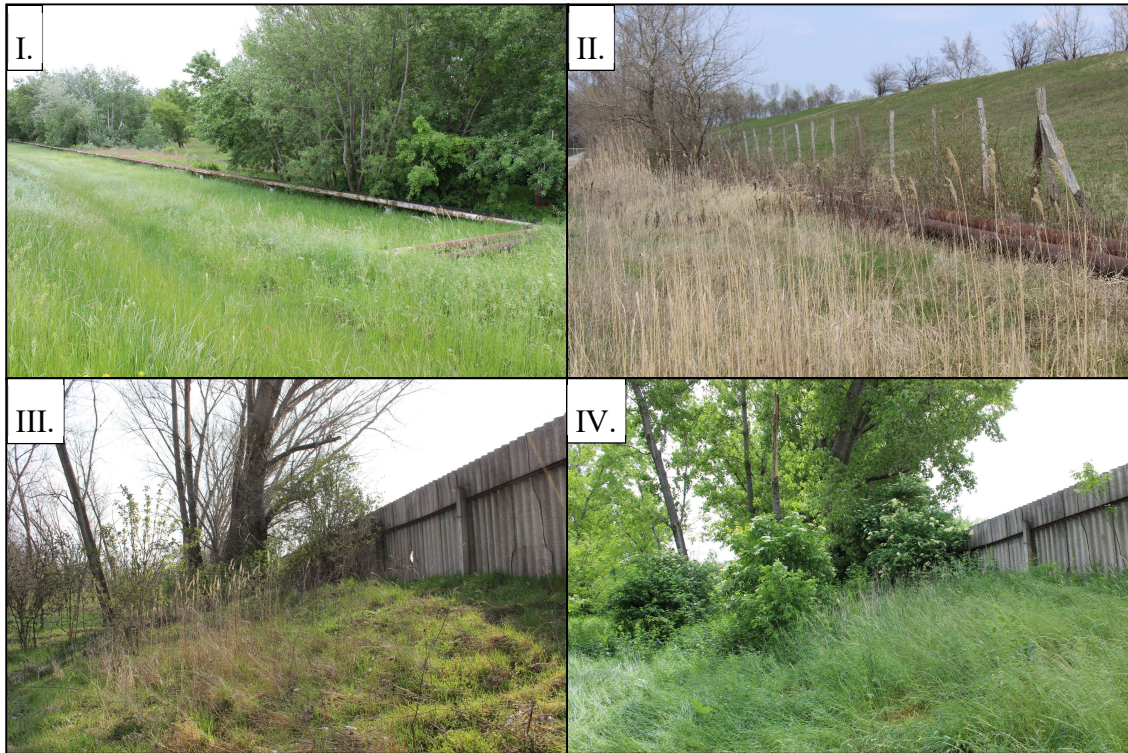
### **3.3. IPARI OBJEKTUMOK TEREPI ÁLLAPOTFELMÉRÉSE**

#### ***3.3.1. A terepi állapotfelmérés szempontjai***

Már az ipari tájhasználatra vonatkozó források értékelésekor megállapítható volt, *hogy tisztán számszerű forrásokból és objektív módszerekkel csak néhány táji szempontból releváns jellemvonás lenne térképezhető és azonosítható az ipari tájhasználatokra vonatkozóan* (pl. hulladékok mennyisége, kibocsátások típusai, területi kiterjedés, ágazati besorolások, jogszabályi kategóriák). Azonban az ipari tájhasználatoknak ezeknél sokkal komplexebb és változatosabb táji megjelenése tapasztalható, amelyeket terepi bejárásokkal és helyszíni adatfelvételezéssel lehet bővíteni (lásd. 1. fénykép).

Az ipari objektumok állapot felmérésének folyamata az előre meghatározott értékelési szempontok szerint zajlott, a tájra gyakorolt hatások fokozott figyelembe vételével. Fontos szerepet játszottak a *tájhasználatra, tájkarakterre és a környezeti elemekre gyakorolt észlelhető hatások*. Az értékelés során a szempontok úgy kerültek kialakításra, hogy a táj állapotát negatív irányba befolyásoló tényezők és hatások pontosíthatók lehessenek.

A terepi felmérések során az *előre elkészített adatlapokon* kerültek rögzítésre az érzékelt összetevők, amelyeket a következő táblázat (11. táblázat.) mutat be. A terepen meghatározott értékek a felmérést végző szakember(ek) értékítéletén és tapasztalatain alapulnak, ezért az elvárható legnagyobb objektivitásra kellett törekedni a kategóriák megalkotásakor. *Terepi felmérés a 211 darab területi kiterjedéssel rendelkező, foltszerű (épített) ipari objektumra készült el.* A terepi felmérésekhez az angol *tájkarakter* vizsgálatokhoz készült útmutató (Swanwick 2002) gyakorlati megállapításai fontos szempontokat jelentettek.

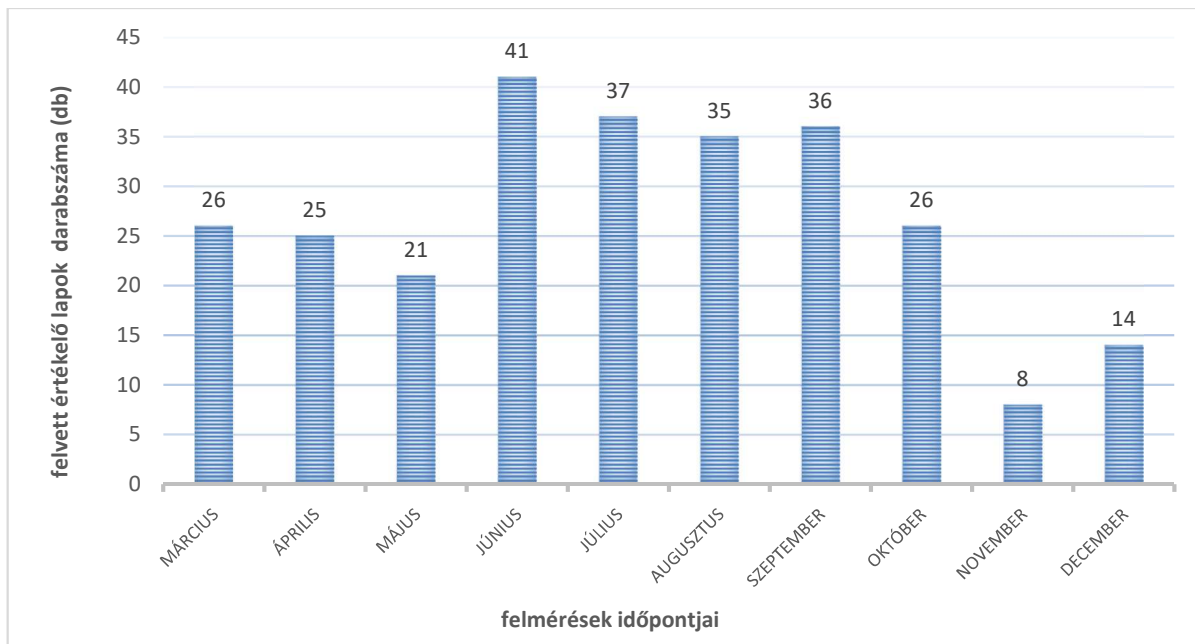


***1. fénykép: a vizsgált terület néhány ipari szegélyének terepi felvételei***

I. kép: vörösiszap-vezeték Almásfüzitőn (EOV:591618, 265570); II. kép: vörösiszap tározó szegélye Almásfüzitőn (EOV:591879, 264972); III. és IV. kép: agrár-ipari létesítmény szegélye Komáromban (EOV:583216, 265164)

Az ipari objektumok terepi felmérésére 2015 szeptemberétől 2016 szeptemberéig került sor, amely keretében összesen 269 db adatlap felvétele történt meg. A terepi szemlék nagyobb csoportokban, általában egy-egy település bejárásával zajlottak. Alap esetben egy ipari objektumot egyszer is elegendő volt felmérni. Azonban adódtak kitüntetett objektumok, amelyek esetében kétszer (58 darab) kellett értékelni az előzőleg felmért tulajdonságokat a pontosítás, illetve az évszakokból adódó változások nyomon követése végett. A felméréseket legalább egy vegetációs időszakban is el kellett végezni, hogy a láthatósági, növényzeti tulajdonságokat objektíven lehessen értékelni.

Az előzetesen bemutatott, és térképekről beazonosított ipari termékvezetékek, ipari utak és vasutak nem kerültek teljes nyomvonalukon bejárásra, ugyanis ennek aránytalanul nagy időigénye lett volna. E típusokat a szakági térképekből és ortofotókról lehetett digitális formában előállítani, a terepi szemlék során pontosítani a helyzetüket és rendeltetésüket. Külön adatlap sem készült a vonalas ipari objektumokra, viszont a folszerű ipari objektumok bejárásakor az infrastrukturális kapcsolatok meglétét és típusait is értékelni lehetett.



**1. diagram: Az ipari objektumok terepi állapotfelmérésének időpontjai hónapok szerinti bontásban**



### 3.3.2. A terepi állapotfelmérő adatlap

**11. táblázat: Az ipari objektumok terepi állapotfelméréshez alkalmazott komponensek és kategóriái**

Értékelt táji funkciók	Felmért komponensek	A komponensek lehetséges értékkészlete
Az ipari aktivitás formái	I.) Az ipari objektum funkcionális, előre meghatározott iparági formája, besorolása.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agráripar</li> <li>2. Bezárt bányaudvarok, bányatavak, üregek</li> <li>3. Egyéb, nem besorolható feldolgozóipar</li> <li>4. Élelmiszeripar</li> <li>5. Energiaipar (hő)</li> <li>6. Építőanyag-ipar</li> <li>7. Fafeldolgozás</li> <li>8. Fémipar, fém alapanyag-gyártás</li> <li>9. Gépipar, járműipar</li> <li>10. Gumi-és műanyag feldolgozó ipar</li> <li>11. Gyógyszergyártás</li> <li>12. Ipari eredetű hulladéklerakók</li> <li>13. Ipari kiszolgáló műszaki létesítmények</li> <li>14. Külszíni bányák</li> <li>15. Papír- és cellulózipar</li> <li>16. Szél erőművek</li> <li>17. Textilipar</li> <li>18. Vegyipar</li> </ol>
	II.) Az objektumokon zajló antropogén tevékenység formái (antropogén aktivitás)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktív tevékenységek, folyamatok</li> <li>2. Passzív, nem a kialakításnak megfelelő</li> <li>3. Inaktív, bezárt maximum csak őrzés, kaszálás</li> <li>4. Felhagyás/elhagyás (gondozás nélküli aktivitást nem mutató objektumok)</li> </ol>
	III.) Szállítási kapcsolatok típusai	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nincs számottevő szállítás</li> <li>2. Vízi szállítás jelentős</li> <li>3. Vezetékes szállítás jelentős</li> <li>4. Vasúti szállítás jelentős</li> <li>5. Közúti szállítási jelentős</li> </ol>
Az épített környezet antropogén formái	IV.) A beépítés aránya a telken	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 20% alatt,</li> <li>2. 20-40% között,</li> <li>3. 40-60% között,</li> <li>4. 60-80% között,</li> <li>5. 80% felett,</li> </ol>
	V.) Az objektumok épületeinek állaga, állapota	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jó állapotú épület,</li> <li>2. Megújuló épületek,</li> <li>3. Átlagos állapotú épületek,</li> <li>4. Rekultiválás alatt álló épületek,</li> <li>5. Romló állapotú épület,</li> <li>6. Felhagyott épületek,</li> <li>7. Romos épületek</li> </ol>
	VI.) Tájjal való viszony (építmények nyitottsága)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zárt, elkülönülő</li> <li>2. Vegyes építmények</li> <li>3. Nyitott és szabadon hagyott épületek, építmények</li> </ol>

### 11. táblázat folytatása

Értékelt táji funkciók	Felmért komponensek	A komponensek értékkészlete
Lehatárolások	VII.) Az objektumok elválasztása, táji határvonalai	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nyílt élő szegély (pl. gyepek)</li> <li>2. Zárt élő szegély (pl. bokros fás, elvadult sövény)</li> <li>3. Töltés (földből épült pozitív forma)</li> <li>4. Könnyű kerítés (fém vagy fa alapanyagból készült átlátható és részben átjárható)</li> <li>5. Beton vagy téglakerítés</li> </ol>
Tájfunkció, tájkarakter	VIII.) Az épületek tájba illeszkedése	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. megfelelő,</li> <li>2. részben,</li> <li>3. nem illeszkedik, tájidegen</li> </ol>
	IX.) Az objektum láthatósága a tájban	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. nem látható / takart,</li> <li>2. részlegesen látható közlelről is,</li> <li>3. részlegesen takart, és 1 km-en belül látható,</li> <li>4. nyílt, minden irányból látható 1 km-en túl is</li> </ol>
	X.) Gondozottság /rendezettség az objektumon belül	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. gondozott/rendezett,</li> <li>3. részben gondozott/rendezett,</li> <li>4. jellemzően nem gondozott</li> </ol>
	XI.) Gondozottság /rendezettség az objektumon kívül	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. gondozott/rendezett,</li> <li>2. részben gondozott/rendezett,</li> <li>3. jellemzően nem gondozott,</li> </ol>
Érzékelhető környezeti hatások	XII.) Észlelhető talajszennyezés	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. igen</li> <li>2. nem</li> </ol>
	XIII.) Észlelhető aktív talajbolygatás, földmunka	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. igen</li> <li>2. nem</li> </ol>
	XIV.) Tárolt hulladék jelenléte a telken	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. igen</li> <li>2. nem</li> </ol>
	XV.) Fellelt hulladék jelenléte a telken kívül vagy annak határán	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. igen</li> <li>2. nem</li> </ol>
	XVI.) Észlelhető zaj	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. igen</li> <li>2. nem</li> </ol>
	XVII.) Észlelhető szagok bűzök	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. igen</li> <li>2. nem</li> </ol>
	XVIII.) Észlelhető por, füst	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. igen</li> <li>2. nem</li> </ol>
Szegélyek állapota	XIX.) Lágyszárú növényzet állapota	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rendszeresen gondozott, kaszált lágyszárú növényzet,</li> <li>2. Ritkán kaszált, kevésbé gondozott lágyszárú növényzet,</li> <li>3. Vegyszeres gyomirtás,</li> <li>4. Elhanyagolt lágyszárú növényzet</li> </ol>
	XX.) Fás szárú növényzet állapota	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ültetett, parkszerű, gondozott és gyommentes fás szárú növényzet</li> <li>2. Spontán települt, részben gondozott (ritkított) fás szárú gyomok jelenléte</li> <li>3. Elhanyagolt fás szárú vegetáció, spontán erdőstülő, elvadult terület</li> </ol>

## **Az adatlapokon szereplő tulajdonságok és magyarázatai:**

Az értékelt objektumok legfontosabb táji jellemvonásai különböző előre kódolt értékekkel vagy számszerűen írhatók le. Az értékelési szempontok mutatják be az előre meghatározott kategóriákat és értékeket, amelyeket a helyszínen az adott ipari objektumhoz rögzíteni kellett. Az értékelés az előző fejezetben (3.2.1.) bemutatott *ipari objektum fogalmára* vonatkoztatva, az ipari objektumot tartalmazó telekre értendő. A telek határait a terepen meghatározható kerítés, töltés, támfal, védőmű, kitűzött határpont, vagy élő szegély is jelölheti.

I.) Az ágazati funkcionális besorolás az előre meghatározott értékészletből való választás jelentette (18 féle kategória). Erre a tulajdonságra azért volt szükség, hogy a későbbiekben az ipari objektumok hatásait a lehető legpontosabban lehessen modellezni, amely egyik fontos összetevője az iparági ágazati besorolás.

II.) Az antropogén tevékenységek formái az adott objektumon zajló ipari aktivitást kategorizáló tulajdonságok. A komponens felmérése fontos, ugyanis teljesen más egy üzemelő, vagy egy felhagyott objektum táji környezetre gyakorolt hatása. Különbséget kellett tenni a passzív, inaktív, és elhagyott típusok között is. Passzív tevékenységről akkor lehet beszélni, ha nem az egykori kialakításnak megfelelő a hasznosítás, például raktározás, vagy kisipari tevékenységek az egykori üzemcsarnokokban. Inaktív egy objektum, ha nem ipari célra használják (de egykor az volt), viszont még gondozzák, őrzik a telket. Felhagyottnak minősülnek a teljesen magukra hagyott, bezárt, romló állapotot mutató egykori ipari létesítmények.

III.) A szállítással kapcsolatos tevékenységi formákat és azok táji típusait a helyszíni bejáráskor kellett értékelni. Szállítási igény alatt az ipari tevékenység végzéséhez közvetlenül kötődő (árúk, nyersanyagok, stb.) anyagmozgatás és szállítás értendő. Ebben az esetben is többszörös választás is lehetséges, mert bizonyos iparterületeknek akár vasúttal és közúttal is lehet szállítási kapcsolatuk.

IV.) A beépítési arány megbecsülése táji szempontból is fontos tulajdonság. Ugyanis célszerű volt elkülöníteni például, hogy egy rendezett parkkal, nagy zöldterülettel bíró ipari objektumról (és a hozzá tartozó telekről) van szó, vagy egy jelentős kiterjedésű mesterséges felszín épült ki az adott telephelyen. A beépítés arányának becslése százalékos formában az adatlapon szereplő kategóriák alapján történt.

V.) Az ipari objektumok épületeinek, építményeinek állaga nagyban meghatározza a tájképet és ez által a táj karakterét, ezért fontos az értékelésbe bevonni ezeket az empirikus úton meghatározható paramétereket is. Ide értendő a tetőszerkezetek, a külső falak, a nyílászárók, leburkolt területek állapotának értékelése. Többszörös választás is lehetséges, ugyanis egy ipari objektumhoz több épület is tartozhat.

VI.) A tájjal való viszony értelmezése az ipari objektumok tájban betöltött funkcionális szerepét és a környező tájjal való kapcsolódását fejezi ki. A tulajdonság vizsgálata az adott ipari objektum technológiai nyitottságát (tájtól való elkülönülését) fejezi ki. A zárt ipari építmények technológiai szempontból kevésbé zavarhatják a környezetüket kibocsátásaikkal (zajjal, porral, szagokkal, stb.), továbbá a váratlan szennyezésekkel kapcsolatban is erősebb védelmet nyújtanak.

VII.) Az ipari objektumok telkeit gyakran választják el a környező területektől akár többszörös kerítéssel, védőművel, támfallal. Ezek hiányában legtöbbször kialakul egy úgynevezett mezsgye, amely körül veszi az adott objektumot. Ezeket a tájelemeket jelen esetben, összefoglaló néven szegélynek nevezzük. A szegélyek felmérése (kerítések, falak, töltések) a tájfragmentációs tulajdonságok súlyának értékeléséhez, és a későbbi degradációs növényzeti értékeléshez szükséges, amelyek az ipari objektumok tájat terhelő hatásait fejezik ki. Az objektumot körülvevő szegélyek tipizálása a tájjal való kapcsolódást is jellemzi.

A láthatóság és tájba illeszkedés a *tájkarakter vizsgálatok* módszertanából (Swanwick, 2002) ered, amelyek meghatározása az angol mintát követi, tehát fontos értékelendő tulajdonság.

VIII.) A tájba illeszkedés a terepi felmérések egyik legsubjektívebb, de ugyancsak fontos eleme, amely egy minőségi kategorizálást jelent, amely az adott ipari objektum épületeinek, építményeinek tájjal való viszonyát fejezi ki. A tájba illeszkedés akkor kielégítő, ha az épített környezet azzal harmonizál, nem láthatók a művi környezetet túlzóan meghatározó jellemvonások, továbbá a helyi adottságoknak megfelelő építőanyagok, és épületformák az uralkodók.

IX.) Az ipari tájelemek láthatóságát egy mennyiségi vizsgálatként lehet értelmezni (milyen mértékben látható). A láthatósági viszonyokat nagyban meghatározzák a környező fás szárú növények, nem ipari épületek, vagy a domborzat, amelyek takarást idézhetnek elő. Ez természetesen függ az épület magasságától, arányaitól, és a takarást adó tájelemek

távolságától. A láthatósági szempontok a tájterhelés elemzések során kialakított kategóriák pontozásához szükségesek, ugyanis az adott terület művi/ipari megjelenéséről tanúskodnak.

X.-XI) Az ipari tájlemek gondozottsága fontos tájképi tulajdonság. Az ipari telepek tájképbe való illeszkedésének problémái gyakran az elhanyagoltságra is visszavezethetők. Különösen jellemző ez a felhagyott, de fel nem számolt iparterületek esetében. A tájképbe való illeszkedés kevésbé kiugró egy gondozott ipari telep esetében.

*Az érzékelhető közvetlen környezeti hatások azonosítása tapasztalati úton történt. Amennyiben egy tulajdonság egyértelműen észlelhető volt az objektumhoz tartozó telken, úgy az „1” szám került beírásra az értékelő lap megfelelő részébe, a „2” szám pedig a határozottan nem érzékelt tulajdonságot jelentette.*

XII.) Az észlelhető talajszennyezés a káros földfelszíni elváltozás azonosítását jelenti a terep bejárásakor. A vizsgálat a telkeken, vagy azok határain *található olajok, zsírok, fémes elszíneződések észlelését jelentette a talaj illetve talajtakaró növényzet felszínén.* A szemmel könnyen érzékelhető és eldönthető hatások jelenléte alapján történt a jelenségek azonosítása és meghatározása.

XIII.) Az észlelhető aktív talajbolygatás, vagy földmunka abban az esetben került azonosításra, ha a földfelszín külső kérgét a közelmúltban megbontották, például éppen építési munkák zajlottak, vagy rendszeresen letaposott és igénybe vett volt a talaj felszíne.

XIV.) A hulladékok telken belüli tárolása üzemi körülmények között is gyakran előforduló jelenség, amely alatt vagy a technológiához kötődő hulladék vagy kommunális hulladékok azonosítását kell érteni. A felmérés esetében a nyílt, fedetlen, szabad ég alatti ömlesztett (tehát nem tárolókban elhelyezett) hulladéktárolók kerültek azonosításra.

XV.) A telken kívül fellelt hulladék az illegális lerakást jelentette, amely nem okvetlenül az adott ipari objektum működésének eredménye, azonban nagyban hozzájárul az adott ipari objektum tájban betöltött szerepéhez, például a rendezetlenség és a káros környezeti hatások fokozódásához.

XVI.) A kutatás szempontjából a zajmérések egyedi kivitelezése nem volt megoldható, ezért csupán a rendeletben említett „vélelmezett hatásterület” (284/2007. Korm. rendelet) bejárására és az ipari zajjal való terheltség egyértelmű azonosítására volt lehetőség.

Az ipari eredetű szagok búzók XVII.) illetve a por és a füst XVIII.) kibocsátása az élő biológiai közegek, kiemelten az emberi egészségügyi állapot szempontjából minősülnek fontos terhelő hatásoknak. A hatások azonosításakor az előzőekben bemutatott „IGEN” „NEM” választási lehetőségek kerültek rögzítésre.

A növényzeti szegélyek vizsgálatokor külön kellett kezelni a lágyszárú vegetációt XIX.) és a fás szárú vegetációt XX.) az eltérő megjelenésük és élőhelyi adottságaik végett. Az ipari objektumok szegély vizsgálatának célja, hogy felmérje azok növényzetének gondozottságát, amely az emberi tevékenység aktivitásával erőteljesen összefügg, és az előre meghatározott kategóriákba sorolja a felmért határoló vonalakat. A tájökölógiai szegélyeken gyakori a gyomosodás, ez alól az ipari objektumok sem kivételek, sőt azok gyakran az inváziós fajok forrásai (Lemke et al., 2013). Azok az ipari tájalkotó elemek, amelyek gondozatlanok, határuk elhagyott, nem rendszeresen karbantartott, sokkal nagyobb veszélyt jelentenek a környező természetes élőhelyekre. Ugyanis az inváziós fajok, különböző gyomnövények megtelepedési esélyei ezeken a felhagyott területeken sokkal nagyobb. Továbbá a táj funkcionális, esztétikai értékét is nagyban befolyásolják azok a szegély zónák, amelyeken keresztül az ipari objektumok közvetlenül a környezetükkel találkoznak. A gyomok elterjedésének és jelenlétének megítéléséhez a MÉTA módszertana (inváziós faj jegyzéke és érzékelése) jelentette a vizsgálat alapját ([http://www.novenyzetiterkep.hu/alku/alku\\_II\\_1.htm#invazios\\_fajok](http://www.novenyzetiterkep.hu/alku/alku_II_1.htm#invazios_fajok)).

## 4. ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK

### 4.1. ALKALMAZOTT TÉRINFORMATIKAI ELJÁRÁSOK

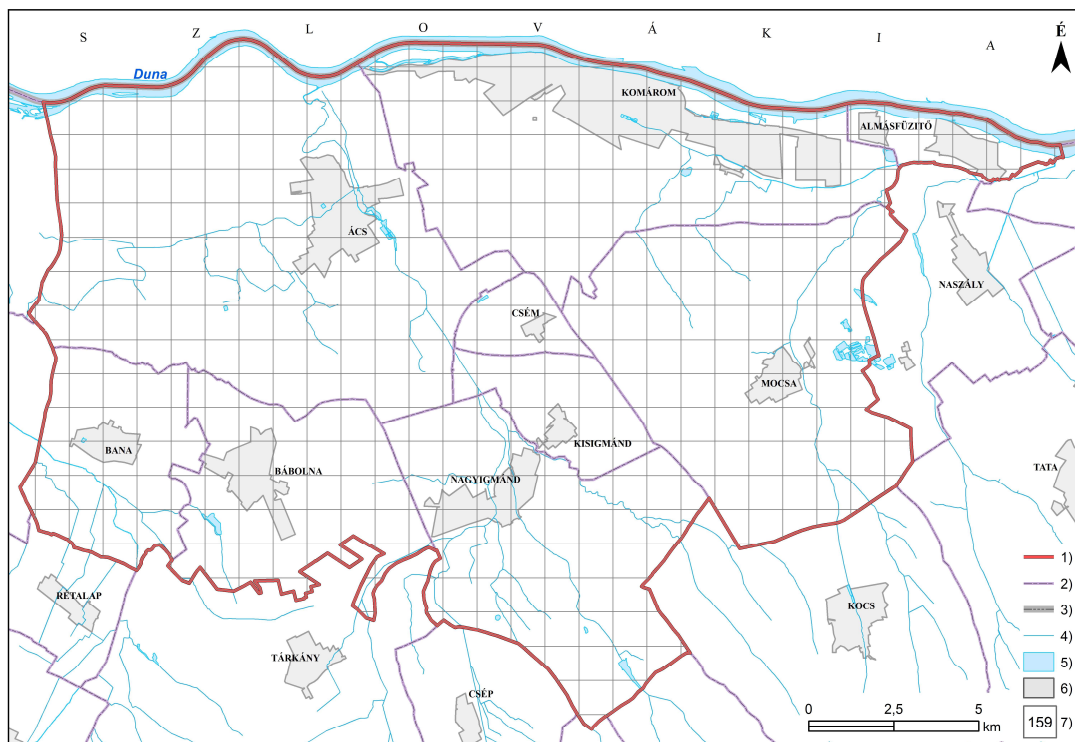
A térinformatikában általánosan használatos úgynevezett „geoprocess” módszerek, adatbázis-kezelési és konverziós eljárások folyamatos alkalmazásán keresztül történt a modellek kidolgozása. A különböző típusú és szerkezetű fedvényekkel történő műveletek az ArGIS 10.3. verziójú szoftverkörnyezetben kerültek megvalósításra. Az alkalmazott térinformatikai koordináta rendszer az Egységes Országos Vetület.

Az egyik alkalmazott alapvető térinformatikai művelet a digitalizálás, amely jelen esetben új vektoros adatok létrehozását jelenti már létező térképi adatbázisokból. A kutatás során számos raszteres adat (pl. térképek scannelt formában, ortofotó) vagy térképi szolgáltatás (WMS adatbázis) tartalmának átvételére sor került digitalizálással.

A vektoros adatokhoz úgynevezett attribútum tábla műveletek is kötődtek. Gyakran használt eljárás volt az általános célú táblázatkezelő szoftverekből kiexportálható adatok migrációja a térinformatikai szoftverbe, és azok összekapcsolása a vektoros adatokkal. Ezzel „kaphatott” számos táji és környezeti tulajdonság földrajzi koordinátát, alkalmassá téve a térbeli modellezéshez.

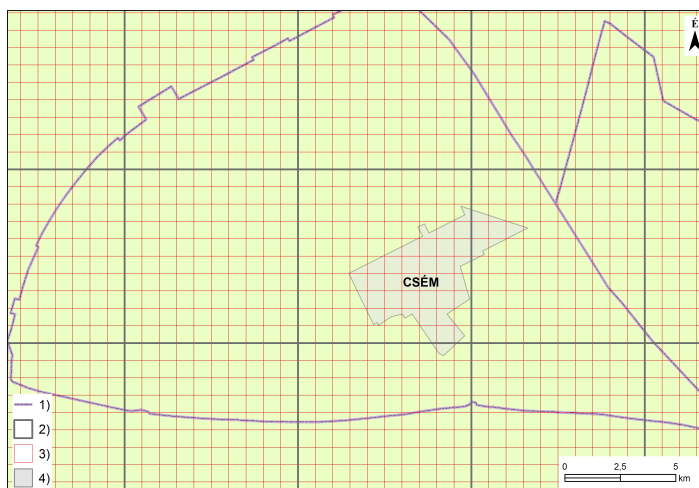
A vektoros térinformatikai adatokkal úgynevezett fedvény-műveletek (a nehezen lefordítható angol *geoprocess* kifejezésből) elvégzésére is gyakran szükség volt. Ide értendő alkalmazott módszerek a térbeli fedvények *vágása, másolása, egyesítése, kivonása, vagy egymással történő metszése*. A műveletek elvégzésekor attribútum információk keletkeztek, azok megfelelő kezelése és tárolása a további modellek szempontjából fontos lépések.

A kutatás céljaihoz komplex módon volt lehetőség vektoros térinformatikai adatokat feldolgozni. A nem folytonos adatok jelentette hátrányt úgynevezett rácshálók segítségével lehetett kiküszöbölni. Az egyes tematikus információkat hordozó fedvényeket egységes, előre meghatározott oldalhosszúságú rácshálós rendszerekbe (100 m, 1000 m) konvertálva összehasonlíthatóvá, és térben elemezhetővé válnak azok tulajdonságai. A hálók a járás teljes területére (37 873 ha) kerültek létrehozásra, és a járás közigazgatási határán elvágásra kerültek, így a határvonal mentén található rácspontok töredékek, a belsők pedig teljes alapterületűek. Az 1 kilométeres háló 439 darab rácspontból áll, a 100 méteres rácsháló 38565 darab rácspontból áll (8. és 9. ábra).



**8. ábra: A vizsgált terület és a modellezésekhez felhasznált 1000 méteres rácsháló**

1) a vizsgált terület határai, 2) országhatár, 3) települések közigazgatásai határai, 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei 7) a vizsgált terület rácspontjai (cellái).



**9. ábra: A vizsgált terület egy részlete és a modellezésekhez felhasznált 100 méteres rácsháló**

1) településhatárok, 2) 1000 méteres cellák, 3) 100 méteres cellák, 4) belterületek.

A vizsgálatok során minden esetben a járás, és az objektív beosztás céljából használt rácshálók területén belül történtek a számítások, így a különböző területi és táji szintű mutatók modelljeinek meghatározása. A cellák nélkül csak a szomszédsági kapcsolatok



feltárása történt volna meg, a hatások táji léptékű egymásra épülését és halmozódását a rácspontok térbeli felosztásának alkalmazásával lehetett kifejezni. A rácshálók létrehozása az ArcGIS program „Fishnet” parancsával történt, így egy véletlenszerű és folytonos területi beosztás keletkezett, amely megteremtette a térbeli jelenségek objektív vizsgálatának lehetőségét is.

A rácshálók létrehozása nem csak a területi szinten történő összesítést szolgálja. Az egy kilométeres rácsméret alkalmazásával az ipari tájhasználatok úgynevezett térbeli hatásterülete is érzékeltethető. Néhány szabályozási mintát (pl. 20/2006. KvVM rendelet; 123/1997. Korm. rendelet) vagy ajánlást (Csöszi et al. 2004) is meg kell említeni az ipari objektumok környezetében alkalmazandó védőterületek, vagy hatásterületek alkalmazásáról. Ebbe a szempontrendszerbe jól beilleszthető az egy kilométeres rácsméret, ugyanis abban a valamennyi áttekintett hazai- és idegen nyelvű forrás egyetértett, hogy a kilométeres távolságon belül az ipar környezeti hatásai közvetlenül érvényesülnek a tájban.

Az ipari tájérzékenység-, tájterhelés-, befolyásoltság és az ipar keltette tájhasználati konfliktusok azonosítására létrehozott módszerek eredményei *térbeli modelleknek* minősülnek. Klinghammer alapján (Klinghammer 2010) az alapvető térképi modell ismérvek ugyancsak ráilleszthetők a kidolgozott térképi módszerek eredményeiről. Ugyanis a bemutatásra kerülő térbeli vizsgálatok eredményei *leképezik* a vizsgált jelenségeket, azokat kellőképpen *generalizálják*, mindezekon túlmenően pedig *prezentációs térképszerű* ábrázolásnak is *tekinthetők*. Ugyanis *a tájra gyakorolt szerteágazó ipari hatások térbeli elrendeződését a leghatékonyabban megbecsülni csak ilyen tematikus, tapasztalati modellekkel lehetséges.*

## **4.2. AZ IPARRAL SZEMBENI ÉRZÉKENYSÉG MEGHATÁROZÁSA**

### **4.2.1. A mintaterület 1 hektár felbontású (területi szintű) ipari érzékenysége**

Fontos megemlíteni, hogy a kutatás kereteihez felhasznált egyik tematikus térképi tartalom sem felelt meg önállóan az ipari érzékenység definíciójának. Ezért ezekből egy saját, a kutatás kereteihez igazodó térképi eredményt kellett szintetizálni. Az ipari érzékenység alkalmazásával a későbbiekben meg lehetett határozni a mintaterület *ipari tevékenységekre való alkalmasságát, illetve tájhasználati konfliktusait is.* Az érzékenységi térképek kialakítása során fontos módszertani támpontot jelentett a tájképvédelmi területek meghatározásának hazai gyakorlata, amely hasonló módon szintetizálja a táji összetevőket (Kollányi et al. 2012).

A 3.1. fejezetekben bemutatott adatbázisok felhasználásával került sor a vizsgált terület *iparral szembeni* érzékenységének meghatározására (a következőkben az egyszerűség kedvéért *ipari érzékenység*) első lépésben területi szinten. A folyamatra azért volt szükség, hogy az ipari tájterhelés és befolyásoltság konkrét területi értékeit viszonyítani lehessen az optimális tájhasznosítás kultúrtáji összetevőivel.

Az iparral szemben *érzékeny tájalkotók* összesítéséből *ipari érzékenységi térkép* előállítása volt a cél, amely a különböző térképi rétegek egymásra helyezésével és az átfedések pontosításával állt össze. Az *egyes rétegek* a modell *összetevőiként* foghatók fel. Az előállt térbeli index egy területi szintű, 8 fokozatú mutató (12. táblázat).

A 10 darab komponensből kialakításra került egy tematikus térképi modell, amely az egyes kategóriák közti térbeli átfedéseket, és azok mértékét is összesíti. A 10 darab érzékenységi komponens egységesen vektoros rétegek formájában került létrehozásra (lásd. 10-es ábra). *Az előzetesen létrehozott 100 méteres oldalhosszúságú (1 hektár) rácsháló a 10 komponens mindegyikével, egyenként térinformatikai művelettel összemetszésre (intersect) került, hogy megállapítható legyen az átfedések mértéke.* Mind a 10 darab érzékenységi fedvény ezzel a művelettel a rácspontokra való átfedés aránya alapján (50% vagy annál nagyobb arányban) átkonvertálásra került az 1 hektáros rácshálóba.

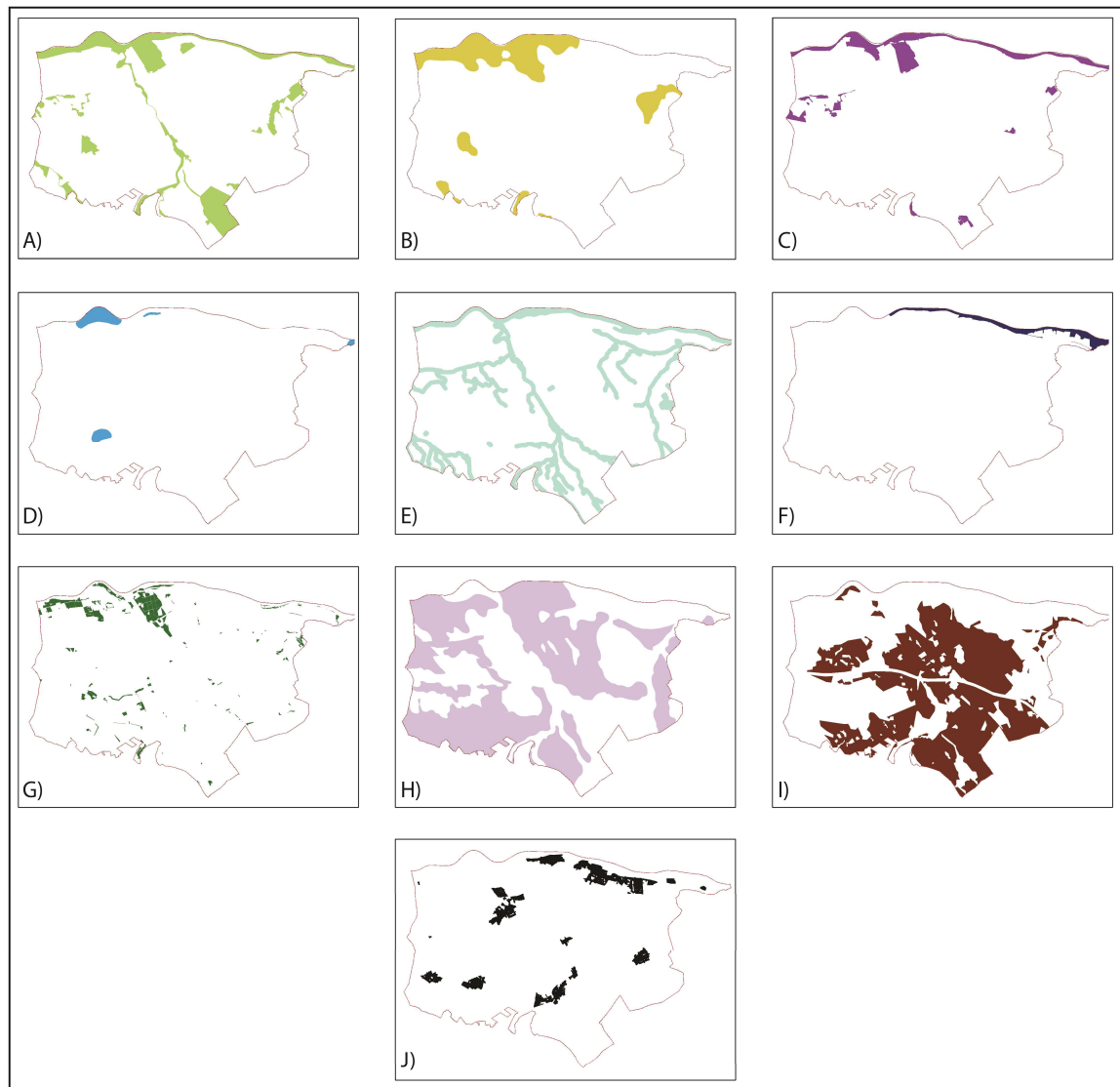
Az érzékeny területek átfedés vizsgálatának eredménye az alábbi 8 típust eredményezte a 100 méteres rácsháló valamennyi rácspontján:

**12. táblázat: Az iparral szemben érzékeny területek fokozatai és kiszámításuk**

<b>A komponensek közti átfedések száma</b>	<b>Iparral szembeni érzékenység kategóriái a 100X100 méteres (1 hektár) bontásban</b>
1. Nem azonosítható egyetlen érzékeny összetevő sem	Iparral szemben nem érzékeny
2. Egy érzékeny összetevő azonosítható (nincs átfedés)	Iparral szemben alig érzékeny
3. Kettő érzékeny összetevő azonosítható	Iparral szemben kevésbé érzékeny
4. Három érzékeny összetevő azonosítható	Iparral szemben mérsékelten érzékeny
5. Négy érzékeny összetevő azonosítható	Iparral szemben közepesen érzékeny
6. Öt érzékeny összetevő azonosítható	Iparral szemben közepesnél érzékenyebb
7. Hat érzékeny összetevő azonosítható	Iparral szemben kiemelkedő mértékben érzékeny
8. Hét érzékeny összetevő azonosítható	Iparral szemben kritikus mértékben érzékeny

A következő lépésben egy *térinformatikai attribútum művelettel, a komponensek összedásával* megállapítható volt a mintaterület valamennyi rácspontján, hogy hány darab érzékeny tájalkotó forma található meg egyszerre egy adott rácsponton, vagyis milyen

mértékűek az átfedések és halmozódások a érzékeny komponensek között. A fedvények összesítésével tulajdonképpen egy denzitás-térkép jött létre, amely a tájalkotók koncentrációját mutatja ki.



**10. ábra: az iparral szembeni érzékenység komponensei**

- A) Ökológiai hálózatok területei, B) Tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő területek, C) Natura2000 területek, D) Kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőség-védelmi területek, E) felszíni vizek parti sávja, F) Nagyvízi meder, G) Kiváló termőhelyi adottságú erdőterületek, H) ipari hatásokkal szemben érzékeny kőzetek, I) Kiváló termőhelyi adottságú szántóterületek, J) Lakott területek.

Adatok forrása: TEIR, MÁFI,MTA-TAKI, MVH

#### **4.2.2. Az iparral szembeni érzékenység táji léptékű mutatójának kiszámítása a mintaterület 1000 méteres rácshálóján**

Az így kapott eredmények még csak a 100 méteres (egy hektáros, vagyis kisebb) rácsháló vonatkozásában jelentik az ipari érzékenység meghatározását, de így is

hasznosíthatók különböző gyakorlati szempontok szerint. Ezen túlmenően a Komáromi járás területére létrehozott 439 darab cellából álló nagyobb rácsháló vonatkozásában is létre kellett hozni egy kumulált területi indexet. Ennek az indexnek a célja, hogy a területi folyamatot táji keretek között vizsgálhatóvá tegye a későbbi munkafázisokhoz (pl. ipari konfliktusok).

Az ipari érzékenység 1 kilométeres cellák vonatkozásában történő kifejezése (későbbiekben  $\acute{E}_C$ ) bizonyos fokú generalizálást jelent, viszont lehetőséget adott a érzékenység súlyozására is. Fontos szempont volt, ha minél érzékenyebb egy terület, annál nagyobb súlyponttal kerüljön kifejezésre. A súlyok az érzékeny területek egymásra fedésének mértékét fejezik ki. Minél több érzékeny komponens (későbbiekben  $\acute{e}_I$ - $\acute{e}_{VII}$ ) fedett egymásra, a súlyok annál nagyobb értéket vettek fel (ez alól kivételt képeznek az át nem fedő területek, ahol megfelelődnék a terület értékek).

A kilométeres cellák táji szintű ipari érzékenységi indexének az kiszámítása:

$$\acute{E}_{C(i)} = \frac{\sum \acute{e}_I * 0,5 + \sum \acute{e}_{II} * 2 + \sum \acute{e}_{III} * 3 + \sum \acute{e}_{IV} * 4 + \sum \acute{e}_V * 5 + \sum \acute{e}_{VI} * 6 + \sum \acute{e}_{VII} * 7}{T_C}$$

ahol:

$\acute{E}_{C(i)}$ : az adott 1 km<sup>2</sup>-es i-ik cella súlyozott érzékenységi indexének értéke,

$\sum \acute{e}_I$ : Iparral szemben alig érzékeny területek (ha),

$\sum \acute{e}_{II}$ : Iparral szemben kevésbé érzékeny területek (ha),

$\sum \acute{e}_{III}$ : Iparral szemben mérsékelten érzékeny területek (ha),

$\sum \acute{e}_{IV}$ : Iparral szemben közepesen érzékeny területek (ha),

$\sum \acute{e}_V$ : Iparral szemben közepesen érzékeny területek (ha),

$\sum \acute{e}_{VI}$ : Iparral szemben kiemelkedő mértékben érzékeny területek (ha),

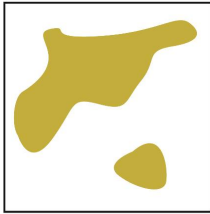
$\sum \acute{e}_{VII}$ : Iparral szemben kritikus mértékben érzékeny területek (ha),

$T_C$ : az adott nagyméretű cella területe (ha).

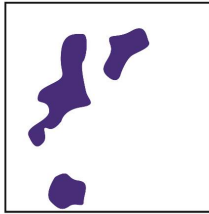
A folyamat jobb megértését a 11. ábra mutatja be három alapvető lépésben, sematikus, elvi példákkal. Az egy kilométeres, generalizált cella szintű ipari tájérzékenység kifejezése a 3. lépésben zajlott (táji szint). A sematikus ábrán látható, hogy összesen 18 darab olyan 1 hektáros kisméretű cella található, amely csak egyszeresen (vagyis egy komponens vonatkozásában) érzékeny, így 0,5-el súlyozandó. Ezen felül 14 darab olyan 1 hektáros kisméretű cella található ezeken felül, amelyek két összetevő szempontjából is érzékenyek, vagyis 2-es értékkel súlyozandók. A két értéket összeadva (9+14) és elosztva 100-al (vagyis a nagyméretű cella területével) eredményül 0,23 jön ki, *amely a kilométeres felbontású, táji szintű modell mutatószáma (mértékegysége ha/ha)*. Ezzel a módszerrel az index kiszámításra került a vizsgált mintaterület valamennyi 1 km<sup>2</sup>-es rácspontjára.

### Fedvények

„A” fedvény



„B” fedvény



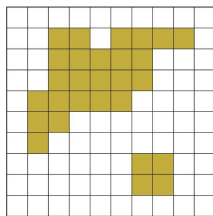
Ipari szempontból érzékeny tájalkotó formák térképi azonosítása, lehatárolása, megjelenítése.

### Területi szint

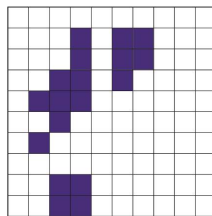
A területi szintű érzékenység meghatározása „A” és „B” fedvények alapján.

A két paraméter konvertálása 100 méteres vektoros rácshálóba majd térbeli összegzése (50% < lefedettség alapján).

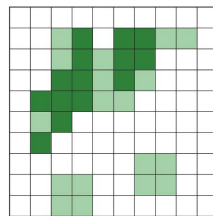
„A” fedvény



„B” fedvény



Érzékenységi térkép



- Nem érzékeny
- Egyszeresen érzékeny (é<sub>I</sub>)
- Kétszeresen érzékeny (é<sub>II</sub>)

### Táji szint

Az ipari érzékenység értékeinek kifejezése a vizsgált terület 1 négyzetkilométeres rácshálóján.

$$\dot{E}_{C(i)} = \frac{\sum \dot{e}_I * 0,5 + \sum \dot{e}_{II} * 2}{T_c}$$

Ahol:  $\dot{E}_{C(i)}$  = az i-dik cella ipari sérülékenységi értéke,  
 $\sum \dot{e}_I$  = az egyszeresen (alig) érzékeny területek összege a cellában,  
 $\sum \dot{e}_{II}$  = a kétszeresen (kevésbé) érzékeny területek összege a cellában,  
 $T_c$  = az i-dik cella területe

Példa kiszámítása „A” cellára:

$$\dot{E}_{C(Acella)} = \frac{18 * 0,5 + 14 * 2}{100} = 0,23$$

Súlyok:  
 egyszeresen érzékeny: 0,5  
 kétszeresen érzékeny: 2



cella szintű (ipari) érzékenység

## 11. ábra: Az iparral szembeni érzékenység meghatározásának főbb lépései elvi minta alapján

A kiszámított index értékek a mintaterület nagyméretű celláinak vonatkozásában álltak elő, mértékegységük ha/ha. A generalizált táji index értékei az érzékeny területekkel való súlyozott lefedettség mértékét mutatják be a cella összterületéhez viszonyítva. *Értéke annál nagyobb, minél inkább érzékenyebb a cella az ipari folyamatok potenciális hatásaival szemben.*

### 4.3. AZ IPARI TÁJTERHELÉS MEGHATÁROZÁSA

Az ipari tájterhelés fogalma alatt azon hatások összessége értendő, *amelyeket a szekunder gazdasági szektor egy-egy, a tájban markánsan jelen lévő objektuma bocsát ki a környezetében levő tájelemekre.* Az ipari tájhasználatok a tájalkotó tényezőkre minőségi és mennyiségi hatásokat gyakorolnak, amelyek *számszerű formában történő kifejezését az ipari tájterhelési mutató* jelenti.

Az ipari objektumok tájra gyakorolt funkcionális ható tényezőinek komponenseit és az azokhoz tartozó pontszámokat egy irányítottan erre a célra készült ún. *empirikus ipari tájterhelési hatásmátrix* (röviden: ipari hatásmátrix) tartalmazza. *Az ipari tájterhelési index a mátrixban szereplő tájterhelő komponensek összegének eredménye,* amely egy felülről zárt skálát jelent. A kidolgozott módszer az úgynevezett Leopold-féle hatásmátrix legfontosabb elveit (Leopold et al. 1971) és Lóczyék kutatásának (Lóczy – Szalai 1993) szempontjait követte, természetesen a vizsgált terület sajátosságainak és a rendelkezésre álló információk lehetőségeinek függvényében.

A táji környezetet terhelő tulajdonságok relatív értékekkel (3 kivételtől eltekintve) kerültek megállapításra, ezért nem mennyiségi (mennyivel terhelőbb) összehasonlítás történt, hanem a hatások becsült *erősségének sorrendjének kimutatása.* Erre az objektivitás szempontjából van szükség, ugyanis a hatások irányát és egymáshoz viszonyított sorrendjét könnyebben lehetett megbecsülni, mint a konkrét számértékeket (mértéket) lehetett volna.

A helyszíni felmérés során már számos tulajdonság felmérése és rögzítése is megtörtént, a többi tulajdonságot pedig az adatbázisokból és a szakértői értékelés alapján lehetett kialakítani. A pontozáskor tehát az előre felvett komponenseket kellett pontértékekkel ellátni a legkisebb becsült tájterheléssel rendelkező kategóriától a legnagyobbig. E paraméterek (13. táblázat 1-18. sorok) pontszámainak meghatározása során törekedni kellett a becsült ipari hatások relatív (tehát nem nagyságrendi) erősségének és irányának a figyelembe vételére. A kialakított kategóriák száma 2 és 5 közé esett, ahol a pontszámok növekedésével a tájterhelés elvi értéke is nőtt. *Azokban az esetekben, amikor több érték is felmérésre került egy objektum esetében (mert többszörös választás is lehetséges volt), mindig a nagyobb pontszámot (vagyis tájterhelést) jelentő számérték került hozzárendelésre az adott ipari objektumhoz.*

Az ipari tájhasználatok sok esetben folyamatos szállítást igényelnek a termelés és a működés fenntartásához. A 16-os számú komponens a helyszíni felmérés során tett megállapítások alapján került pontozásra, ahol a szállítási módok a környezetterhelési tulajdonságok alapján kerültek rangsorolásra. A leggyakoribb szállítási mód a közúti, amely a jelentős por, zaj és károsanyag-kibocsátásai végett a leginkább tájterhelő szállítási módnak mondható (Kiss 2006). Ezzel szemben a vezetékes szállítás (bár kockázatos) de sokkal kedvezőbb gazdasági és környezetterhelési szempontból bizonyos vélekedések alapján (Körmendi – Pucsek 2008).

Az E-PRTR köteles telephelyek, a FAVI és a SEVESO veszélyes üzemek adatbázisaiban való szereplés súlyozott pontszámként jelent meg a mátrixban. Ugyanis e tulajdonságokkal rendelkező objektumok az állami nyilvántartások megállapításai szerint kiemelten környezet-és tájterhelő hatásokkal bírnak, továbbá potenciális káresemény forrásoknak minősülnek. Ezért az adott ipari objektum vonatkozásában 10 pontot volt szükséges adni ezekre a paraméterekre.

Egyes ipari objektumokra vonatkozóan rendelkezésre álltak ágazati és környezeti szempontú adatok a szennyezőanyagok kibocsátásával kapcsolatban. Ez főként a legnagyobb méretű, vagy produktumú ipari létesítményekre volt jellemző, amelyek részletesen szerepeltek az OKIR adatbázisában, mert jelentési kötelezettségekkel bírnak. A közvetlen környezeti kibocsátások *a 22. 23. és 24. értékelt paraméterek* nem egy előre meghatározott kategória értéket vettek fel, hanem képlettel történt a kiszámításuk. Ez a módszer lehetőséget adott arra, hogy az egyes objektumok közti nagy mennyiségi eltéréseket is érzékeltetni lehessen. Egyes ipari objektumokra meghatározásra került a termelésből és technológiából származó összes *keletkezett és kezelt veszélyes hulladék* (hulladék termelőknél keletkezett, átvevőknél kezelt), *összes keletkezett légszennyező anyag* és közvetlenül élővízbe történő *ipari szennyvíz kibocsátások* mértéke a 2010–2015-ös évekre vonatkozóan. A vizsgált időszakban megállapításra került az adott ipari objektumok szennyező anyag kibocsátásainak sokéves átlaga (2010-2015). Ezt követően az *egyes ipari objektum a három szennyező anyag kategória szerint 0-tól 10-ig terjedő skálán aszerint kapott pontszámot, hogy milyen mértékű volt az egyes anyagok környezetbe történő kibocsátásának éves átlagos mennyisége* (képlet alapján).

Keletkezett veszélyes hulladékok mennyiségi paraméterének kiszámítása:

$$H_{I(i)} = 10 (H_{O(i)} / H_{Jmax})$$

ahol:

$H_{I(i)}$ : az adott i-ik ipari objektum veszélyes hulladék paramétere,

$H_{O(i)}$ : az adott i-ik ipari objektum átlagos veszélyes hulladék kibocsátása (kg/év),

$H_{Jmax}$ : az adatbázisban szereplő legnagyobb átlagos hulladék kibocsátás a járásban (kg/év);

Keletkezett légszennyező anyagok mennyiségi paraméterének kiszámítása:

$$L_{I(i)} = 10 (L_{O(i)} / L_{Jmax})$$

ahol:

$L_{I(i)}$ : az adott i-ik ipari objektum légszennyező anyag paramétere,

$L_{O(i)}$ : az adott i-ik ipari objektum légszennyező anyagkibocsátása (kg/év),

$L_{Jmax}$ : az adatbázisban szereplő legnagyobb légszennyező anyagkibocsátás a járásban (kg/év);

Keletkezett szennyvíz mennyiségi paraméterének kiszámítása:

$$V_{I(i)} = 10 (V_{O(i)} / V_{Jmax})$$

ahol:

$V_{I(i)}$ : az adott i-ik ipari objektum szennyvíz paramétere,

$V_{O(i)}$ : az adott i-ik ipari objektum átlagos szennyvíz kibocsátása (kg/év),

$V_{Jmax}$ : az adatbázisban szereplő legnagyobb átlagos szennyvíz kibocsátás a járásban (kg/év).

Az alábbi táblázat (13.) mutatja be az objektumonként, egyedileg értékelt komponenseket, és azok pontozási értékeit, szempontjait. Az *ipari tájterhelési index (TT)* a 24 darab tulajdonság összeadásával jött létre.



**13. táblázat: Az ipari objektumok empirikus tájterhelési hatásmátrixa**

A tájat érő hatások típusai	A tájterhelés komponensei	A komponensek pontozásának szempontjai	Pontok
Tevékenységek	1. Az objektumokon zajló tevékenységek aktivitása	Passzív: nem ipari utóhasznosítás (pl. raktár)	1
		Inaktív: bezárt, de őrzött, fenntartott, gondozott	2
		Aktív ipari termelés	3
		Felhagyott termelés és elhagyatott objektum	4
Beépítés (épületek, építmények)	2. A beépítés aránya a telken	20% alatt	1
		21-40% között	2
		41-60% között	3
		61-80% között	4
		81% felett	5
	3. Az objektumok épületeinek állaga, állapota	Jó állapotú épület	0
		Megújuló épületek	1
		Átlagos állapotú épületek	2
		Romló állapotú épület	3
		Elhagyott, romos épületek	4
	4. Tájjal való viszony (építmények nyitottsága)	Zárt, elkülönülő	0
		Vegyes építmények	1
Nyitott és szabadon hagyott		2	
Tájfunkció, tájkarakter	5. Az épületek láthatósága a tájban	Nem látható, takart	0
		Részlegesen látható közletről	1
		Részlegesen takart, 1 km-en belül látható	2
		Nyílt, minden irányból látható 1 km-en túl is	3
	6. Gondozottság /rendezettség az objektumon belül	Gondozott/rendezett	0
		Részben gondozott/rendezett	1
		Jellemzően nem gondozott	2
	7. Gondozottság /rendezettség az objektumon kívül	Gondozott/rendezett	0
		Részben gondozott/rendezett	1
	8. Az épületek tájba illeszkedése	Jellemzően nem gondozott	2
		Megfelelő	0
		Részben	1
Érzékelhető környezeti hatások	9. Észlelhető talajszennyezés	Megfelelő	0
		Nem illeszkedik, tájidegen	2
	10. Észlelhető aktív talajbolygatás, földmunka	Megfelelő	0
		Nem	1
	11. Tárolt hulladék jelenléte a telken	Igen	0
		Nem	1
	12. Tárolt hulladék jelenléte a telken kívül	Igen	0
		Nem	1
	13. Észlelhető zaj	Igen	0
		Nem	1
	14. Észlelhető szagok bűzök	Igen	0
		Nem	1
	15. Észlelhető por, füst	Igen	0
		Nem	1
	16. Folyamatos szállítási igény	Nincs rendszeres számottevő szállítás	0
		Vezetékes szállítás	1
Vasúti szállítás		2	
Közúti szállítás		3	
Vegyes (legalább két típus)		4	

### 13. táblázat folytatása

A tájat érő hatások típusai	A tájterhelés komponensei	A komponensek pontozásának szempontjai	Adható pontok
Szegélyek állapota	17. Fás szárú növényzet állapota	Ültetett és rendszeresen gondozott, parkszerű, gondozott és gyommentes	0
		Spontán települt, részben gondozott (ritkított) fás szárú gyomok jelenléte	1
		Elhanyagolt fás szárú vegetáció, spontán erdőszülő, elvadult terület	2
	18. Lágyszárú növényzet állapota	Rendszeresen gondozott, kaszált lágyszárú növényzet	0
		Ritkán kaszált, kevésbé gondozott lágyszárú növényzet	1
		Vegyszeres gyomirtás	2
		Elhanyagolt lágyszárú növényzet	3
Környezeti veszélyek	19. E-PRTR köteles üzem	Igen	10
		Nem	0
	20. SEVESO veszélyes üzem	Igen	10
		Nem	0
	21. OKIR kárhely, FAVI objektum	Igen	10
		Nem	0
Közvetlen környezeti kibocsátások	22. Keletkezett szennyvíz paraméter (2010-2015)	Képlet alapján számítva	0-10
	23. Keletkezett vagy kezelt veszélyes hulladék paraméter (2010-2015)	Képlet alapján számítva	0-10
	24. Keletkezett légszennyező anyag paraméter (2010-2015)	Képlet alapján számítva	0-10
<b>Az ipari objektum egyedi tájterhelési index értéke: <math>T_{T(i)}</math></b>		A 24 darab komponens összege maximum	100 pont

#### 4.4. AZ IPARI BEFOLYÁSOLTSÁG INDEX MEGHATÁROZÁSA A MINTATERÜLET TÁJI EGYSÉGEIRE

Ugyanis az ipari objektumok leggyakrabban magában a táji környezetben vannak jelen, külterületi jellegükből fakadóan a *területhasználati, tájfragmentációs és a tájszerkezetre* gyakorolt hatásaik egyáltalán nem elhanyagolhatók. Az ipari befolyásoltságot jelentő index négy külön-külön is modellezhető tájterhelést kifejező „részmutató” vagyis *paraméter* értékeinek térbeli összegzéséből került kifejezésre az egy négyzetkilométeres hálós rendszerben. Az ipari befolyásoltság tehát az ipari objektumok tájra gyakorolt negatív hatásainak területileg és mennyiségileg összegzett mértéke. Ennek a hatásnak a számszerű kifejezésére került kidolgozásra az *ipari befolyásoltsági index* (a

továbbiakban  $C_{BI}$ ). Az ipari befolyásoltság egy összegzett index formájában került meghatározásra, amely négy számított paraméterből áll.

A modellezést a vizsgálati célok szerint különböző területi kategóriákra – mint pl. településhatár, járáshatár stb. – lehetett volna elvégezni. Módszertani bemutatásra azonban a már korábban említett négyzethálós (cellás) felosztás (lásd 4.1. fejezet) tűnt a legalkalmasabbnak. Az egy kilométeres cellák további előnye volt, hogy a következő fejezetben meghatározott tájkonfliktusok típusait is e területi beosztással lehetett azonosítani. A vizsgált terület minden egyes rácspontjára vonatkozóan megállapítható, hogy milyen mértékű az ipari objektumok együttes ipari befolyásoltságának számszerű formában kifejezhető mértéke. Ehhez négy térbeli paraméter került kialakításra, amelyek önmagukban külön tematikus fedvényként is kifejezik az ipari hatások különféle tájhasználati szempontú aspektusait. A négy fedvény négy paramétert jelentett, amelyeket 10-es alapú skálára kellett hozni a hatások összehasonlításához és összeadásához.

I) A *TERÜLETHASZNÁLATI PARAMÉTER* kiszámítása a cellák területére eső ipari objektumok összegzett területi kiterjedéséből indult ki. Azaz minden egyes cella esetében kiszámításra került, hogy mekkora területet foglalnak el a felmért ipari objektumok. A mutató a tájból elfoglalt, használatba vett ipari térszínek kiterjedésén alapszik, ugyanis ezek a tájhasználatok önmagukban jelentős mértékben igénybe veszik a hasznosítható földfelszínt, és hatást gyakorolnak tájszerkezetre. Az *ipari területhasználati paraméter* számítása az alábbi képlettel történt:

$$C_{TI(i)} = 10 (\Sigma T_{C(i)} / T_{Cmax})$$

ahol

$C_{TI(i)}$ : az adott i-ik cella területhasználati paramétere,

$\Sigma T_{C(i)}$ : az adott i-ik cellára eső ipari objektumok összterülete (ha),

$T_{Cmax}$ : a vizsgálatba bevont cellák legmagasabb  $\Sigma T_C$  értéke (ha).

II) A vizsgált terület egység *IPARI FRAGMENTÁCIÓS PARAMÉTERÉNEK* kiszámítását az indokolja, hogy a vonalas objektumok a tájak működésében betöltött szerepük szerint erőteljes táj feldaraboló tényezők (Csorba 2005; Uuemaa et al. 2009). A számítás során összegzésre került, hogy mekkora az adott cellában található vonalas objektumok (vezetékek, utak, vasutak, határoló vonalak) hossza. Ezt követően az összegzett vonalhosszok súlyokkal kerültek kiegészítésre az objektumok típusai szerint. A *súlyozás azt a célt szolgálta, hogy az egyes objektum típusok ne egyforma értékkel*

rendelkezzenek a modellben, mert a potenciális tájterhelő hatásuk is különböző (14. táblázat). A súlyok nem nagyságrendi, hanem sorrendi hatást fejeznek ki.

**14. táblázat: A vonalas ipari objektumok súlyozási tényezői a becsült táji hatásaik alapján**

Objektumok megjelenése	Objektumok fajtái	Súlyozási tényező
Az ipari objektumok táji elválasztó határvonalai	Nyílt és zárt élő szegély	1
	Könnyű kerítés	2
	Beton vagy téglakerítés	3
	Töltés, földmű	4
Az ipari objektumok kiszolgáló infrastruktúrái	Föld alatti vezeték	1
	Föld feletti termékvezeték	3
	Nagyfeszültségű villamos távvezeték	2
	Ipari vasút	4
	Ipari út	5

A vonalhossz súlyozása után pedig az alábbi képlettel történt a *cella szintű fragmentációs paraméter* kiszámítása:

$$C_{FI(i)} = 10(\Sigma F_{CE(i)} / F_{CEmax})$$

ahol:

$C_{FI(i)}$ : az adott i-ik cella súlyozott fragmentációs paramétere,  
 $\Sigma F_{CE(i)}$ : az adott i-ik cella összegzett súlyozott vonalhossz ( $F_E$ ) értéke,  
 $F_{CEmax}$ : a vizsgálatba bevont cellák legmagasabb  $\Sigma F_{CE}$  értéke,  
 $F_E(i) = H_{SZ(i)} S_T$ ,  
 $F_E(i)$  = az adott i-ik ipari objektum súlyozott vonalhossz értéke,  
 $H_{SZ(i)}$  = az adott i-ik vonalas ipari objektum hossza (m),  
 $S_T$  = súlyozási tényező (14. táblázat).

III) A *FOLTSŰRŰSÉGI PARAMÉTER* a vizsgált területegységre (cella) eső foltszerű ipari objektumok darabszámát jelenti. Ez az index a különféle területhasználatok térbeli koncentrációjának térbeli kifejezésére alkalmas (Símová et al., 2012). A két vagy több cella határán fekvő ipari objektumok mindegyik cella ipari foltsűrűségét növeli (a vonalas objektumok ide nem számítanak bele). A foltsűrűségi paraméter (a korábbi paraméterek számítási elvét követve) kiszámítása:

$$C_{FS(i)} = 10 (\Sigma F_{SC(i)} / F_{SCmax})$$

ahol:

$C_{FS(i)}$ : az adott cella foltsűrűségi paramétere,

$\Sigma F_{SC(i)}$ : az adott cellát érintő összes ipari objektum darabszáma,

$F_{SCmax}$ : a vizsgálatba bevont cellák legmagasabb  $\Sigma F_{SC}$  értéke.

IV) A negyedik összetevő az *IPARI TÁJTERHELÉSI PARAMÉTER* az ipari objektumok fentebb már tárgyalt tájterhelési értékein alapult ( $T_{TC(i)}$ ). Kiszámításához az adott cella területére eső minden egyes ipari objektum tájterhelési index értéke cellánként összeadásra került ( $\Sigma T_{TC(i)}$ ), majd ezt elosztva a vizsgálatba vont cellák közül a legmagasabb összegezett tájterhelési értékkel cellánként, 10-el beszorozva jött ki az eredmény. A többi indexszámításnál is alkalmazott elvet követve az egyes cellákra eső tájterhelési paraméter ( $C_{TT(i)}$ ) kiszámítása:

$$C_{TT(i)} = 10 (\Sigma T_{TC(i)} / T_{TCmax})$$

ahol

$C_{TT(i)}$ : az adott cella tájterhelési paramétere,

$\Sigma T_{TC(i)}$ : az adott i-ik cella összegezett ipari tájterhelési paraméter értékei,

$T_{TCmax}$ : a vizsgálatba bevont cellák legmagasabb  $\Sigma T_{TC}$  értéke.

V) Végül az így meghatározott négy paramétert cellánként összegezve számítható ki AZ *IPARI BEFOLYÁSOLTSÁGI INDEX* ( $C_{BI}$ ) értéke a mintaterület iparral érintett celláira vonatkozóan. Az ipari objektumok empirikus hatásmátrix alapján kiszámolt ipari tájterhelési indexén kívül a másik három paraméter is fontos összetevője volt a befolyásoltság vizsgálatának. Ugyanis az ipari tájterhelési index cella szintű összegezése önmagában nem fejezte volna ki az ipari tájhasználatok valamennyi táji vonatkozását.

Maximálisan 40 pont lehetett az ipari befolyásoltsági index értéke egy cellában, amelyből mindegy egyes paraméter 10 pontot képviselhet. Az ipari befolyásoltsági mutató ezért egy felülről zárt skálát jelent, amely értékei nullától (a teljesen ipar mentes terület) 40-ig terjedhetnek.

AZ IPARI BEFOLYÁSOLTSÁGI INDEX ( $C_{BI}$ )

$$C_{BI(i)} = C_{TI(i)} + C_{FI(i)} + C_{FS(i)} + C_{TT(i)}$$

ahol:

$C_{BI(i)}$ : adott i-ik cella ipari befolyásoltság index értéke,

$C_{TI(i)}$ : az adott i-ik cella területhasználati paraméter értéke,

$C_{FI(i)}$ : az adott i-ik cella fragmentációs paraméter értéke,

$C_{FS(i)}$ : az adott i-ik cella foltsűrűségi paraméter értéke,

$C_{TT(i)}$ : az adott i-ik cella tájterhelési paraméter értéke.

## 4.5. AZ IPAR KELTETTE TÁJHASZNÁLATI KONFLIKTUSOK AZONOSÍTÁSA

Az ipar keltette tájhasználati konfliktusok tipizálása és megjelenítése az elméleti részben bemutatott LUCIS (Carr – Zwick 2007) modellen és a konfliktusok azonosításához külföldön is alkalmazott (Kienast et al. 2017) mátrixon alapszik. Az ipari befolyásoltság és az ipari tájérzékenység térbeli modelljeiből alakíthatók ki a tájhasználati konfliktusok területei. A két térbeli mutató meghatározott értékeinek együttes előfordulása a táji környezet magas fokú ipari igénybevételét, és a táj természetes működéséhez szükséges alkotóelemek háttérbe szorulását jelzi.

A vizsgálat szempontjából az alábbi definíció alkalmazható az ipari tájkonfliktusokra: *valamely ipari tájelem a táj érzékeny természeti elemeinek adottságait negatív irányba változtatja meg, illetve arra irányul, akkor tájhasználati konfliktus lép fel.* Természetesen az ipar nemcsak a természeti adottságokra lehet negatív hatással, hanem az agrár- és a települési térre is (kulturális, rekreációs értékekre), azonban a természeti tér a többitől eltérően kiszolgáltatottabb, érzékenyebb, ezáltal leginkább védelemre szoruló. Az ipari tájkonfliktusok térbeli megközelítését ezért a 4.2. fejezetben meghatározott érzékeny területek vonatkozásában kell értelmezni.

Az ipari tevékenységek okozta tájkonfliktusok modelljének megjelenítésére az egyik alkalmasnak ítélt módszer *a két jelenség (tájterhelés és érzékenység) átfedésének vizsgálata jelentette.* Ezen túlmenően az ipar keltette tájkonfliktusokat alapvetően két szinten volt érdemes modellezni: *TERÜLETI ÉS TÁJI SZINTEN.*

*A területi szinten megjelenő konfliktusok* az ipari objektumok közvetlen közelében, azzal érintkezve lépnek fel. Ezek megjelenítése és vizsgálata az ipari szempontból érzékeny területek és az ipari objektumok átfedés vizsgálatával történt meg. Ennek eredményei térben leírható sokszögek vagy törtvonalas formájában jöttek létre.

A területi szint vizsgálata alapján nagyobb felbontású eredmények keletkeztek, mint a cellák esetében. Ezek az eredmények az ipari objektumok és az érzékeny területek térbeli metszésével voltak előállíthatók. Az eredmények foltszerű illetve vonalas megjelenésűek és térképi formában is kifejezhetők voltak. A foltszerű ipari objektumok és az érzékeny területek közös metszete *poligonokat eredményezett*, míg a *közös érintkező határvonaluk pedig vonalláncként értelmezendő.* A vonalas ipari objektumok és érzékeny területek közös metszete *ugyancsak vonalas formában került meghatározásra.* Ezzel a fajta térbeli

vizsgálattal tulajdonképpen az ipari objektumok közvetlen környezetében található érzékeny területeket lehetett megvizsgálni, másként az érintkezési zónájukat kifejezni.

A területi szintet követően érdemes volt kidolgozni a *táji szint* (1 km<sup>2</sup>-es cellák) *konfliktus típusainak azonosítási módszereit* is. A második vizsgálat részletesebb térképi modellt eredményezett. Az ipar keltette tájhasználati konfliktusok az – előző fejezetekben tárgyalt – *ipari befolyásoltság és ipari tájérzékenység együttes térbeli vizsgálatával határozhatók meg*. Az ipari befolyásoltság és érzékenység a terhelési és terheléseket elviselő oldalakat önmagukban, egymástól függetlenül is kifejezik. A kettő térbeli metszete az ipar keltette tájhasználati konfliktusok (röviden ipari tájkonfliktusok) térképi modellje. A tájhasználati konfliktusok kifejezése a mintaterület rácshálójának vonatkozásában értelmezhető, ugyanis e területi egységek alkalmasak mindkét mutató hatásainak együttes és kumulatív térbeli összesítésére.

A konfliktusok azonosításához a két térbeli mutató cella szintű értékeit az átlagtól (100%) való százalékos eltérésük alapján öt osztályba történő sorolással lehetett csoportosítani (15. táblázat). Fontos megemlíteni, hogy az osztályozást csak azokra a cellákra volt szükséges elvégezni, ahol az adott mutatók kiszámításra kerültek, vagyis legalább egy darab ipari objektum, vagy egy darab érzékeny területet foglaltak magukban. Ugyanis az iparral nem rendelkező területek száma jelentősen befolyásolta volna a mutató térbeli koncentrációját. Ennek alapján *öt kategória került kialakítása mind az ipari befolyásoltság, mind a tájérzékenység cella szintű mutatóira*, amelyek önmagukban is fontos részeredménynek minősülnek.

Ennek az öt osztálynak az együttes *térbeli előfordulásai mutatják be a ipari tájhasználati konfliktusok típusait (fokozatait)*, amelyeknek hat lehetséges típusa (fokozata) azonosítható a járásban (12. ábra). Fontos megemlíteni, hogy a konfliktusok besorolását csak azokra a cellákra volt lehetőség elvégezni, ahol mindkét mutató együttesen előfordult, vagyis legalább egy darab ipari objektum, és egy darab érzékeny területet foglaltak magukban. Abban az esetben (200 darab cella), ahol nem volt jelen ipari tevékenység a tájhasználati konfliktusok azonosítása nem volt mérhető sem („N” jelölés). Ezek alapján az ipari tájhasználati konfliktus értékei az alábbi folyamat és a 12. ábrán szereplő mátrix szerint alakulhattak ki.

Nullával (0) kerültek jelölésre a tájhasználati konfliktusok azonosítása szempontjából elhanyagolható cellák, ugyanis ezek esetében mind az ipari jelenlét, mind a tájak

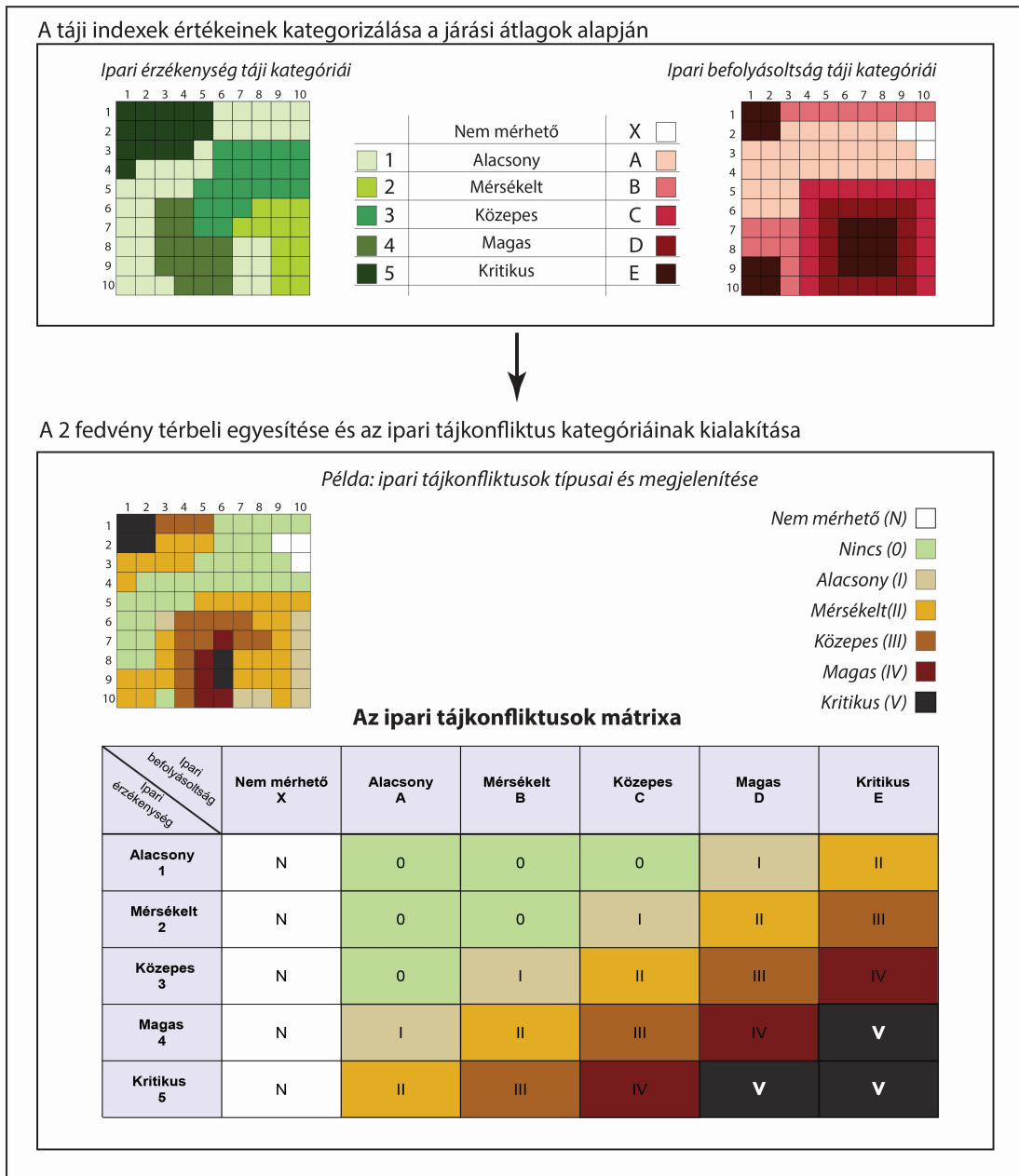
szempontjából iparilag érzékeny területek részesedése rendkívül alacsony szintű. Az ipari tevékenységek a többi cellához viszonyítva optimális helyzetben jöttek létre ezeken a cellákon belül. Ezért kijelenthető, hogy ezeken a területeken az ipar nem áll konfliktusban a táj fontos összetevőivel, így a kategória kialakítása indokolt.

Ezek után a római I-től kezdődő számmal az V. számig terjedően kerültek megjelölésre a vizsgált cellák a konfliktusok sorrendi erőssége alapján, így a rangsorban elfoglalt helyet fejezik ki. Az V-s szám a legerősebb és ezáltal a legfontosabb (kritikus) ipari konfliktusokat feltételezi, míg az I-es a legkevésbé fontosat vagyis az alacsony konfliktust jelenti. A kategóriák megalkotásánál az átmeneti eseteket (II. III. IV.) is figyelembe lehetett venni, így fontossági sorrendbe állítani a vizsgált terület ipari tájhasználati konfliktusait.

**15. táblázat: A cellák ipari befolyásoltságának ( $C_{BI}$ ) és ipari érzékenységének ( $É_C$ ) kategóriák szerinti besorolása a mintaterület átlagának százalékában**

A két index értékeinek kategóriái	Az indexek értékei járási átlag %-ban	Ipari befolyásoltság jelölése	Ipari érzékenység jelölése
Nem mérhető	0	X	(-)
Alacsony	0,1<50	A	1
Mérsékelt	50,1 – 90	B	2
Közepes	90,1 – 110	C	3
Magas	110,1-150	D	4
Kritikus	150,1<	E	5





12. ábra. Az ipari tájkonfliktusok besorolásának elvi folyamata és a konfliktusok tipizálását szolgáló mátrix

#### 4.6. AZ IPARI TÁJHASZNÁLATI ALKALMASSÁG VIZSGÁLATA

Az eddig vizsgált és bemutatott módszerekből egyenes ágon levezethetők az ipari alkalmasság területi vonatkozásai, ezért a már bemutatott eljárásokon kívül új módszer kifejlesztését nem igényelte. Vagyis meghatározhatók például azok a területek, ahol az ipari tevékenységek tovább bővíthetők anélkül, hogy ne lépjék túl a táji környezet szempontjából optimális szintet.

A javaslatok megfogalmazásához a már korábban meghatározott mutatók eredményeinek (cella szintű ipari befolyásoltság, tájérzékenység és tájkonfliktusok) felhasználásával adhatók meg a mintaterület adott részeire vonatkozó további ipari terhelésekre való elvi alkalmasság (24. táblázat). Abból a hipotézisből kiindulva, hogy az iparral szemben érzékeny tájalkotó formák (illetve azok halmozott területei) a tájak optimális működése szempontjából védendő és ezért fontos alapelemeknek minősíthetők.

Ez alapján 6 darab alkalmassági típus lett kialakítva (17. táblázat), amelyek teljesen lefedik a vizsgált terület valamennyi celláját. A csoportosítást egymást követő két szűréssel lehetett elvégezni; a tájhasználati konfliktusok és az érzékeny területek együttes minősítése határozta meg az egyes típusokat, amelyeket alkalmasság szerint lehetett rendszerezni (A-B-C). Ez a vizsgálat tulajdonképpen az ipari befolyásoltság és tájérzékenység (vagyis a konfliktusok típusokra bontásának) együttes vizsgálatát jelentette. A kijelölésekhez a 16. táblázatban bemutatott ipari területhasználatra *alkalmas területi típusok mátrixa* szolgált alapul, amely az előző fejezet 12. ábráján található ipari tájkonfliktus mátrixának átalakított, bizonyos mértékben generalizált formája.

**16. táblázat: Az ipari funkciókra alkalmas területi típusok mátrixa**

		Ipari befolyásoltság kategóriái					
		<i>X</i> ( <i>nincs</i> )	<i>A</i> ( <i>alacsony</i> )	<i>B</i> ( <i>átlag alatti</i> )	<i>C</i> ( <i>átlagos</i> )	<i>D</i> ( <i>átlag feletti</i> )	<i>E</i> ( <i>magas</i> )
Ipari tájérzékenység kategóriái	<i>1</i> ( <i>alacsony</i> )	C1	C2	C2	C2	B3	B2
	<i>2</i> ( <i>átlag alatti</i> )	C1	B3	B3	B3	B2	B2
	<i>3</i> ( <i>átlagos</i> )	A	B3	B3	B2	B2	B1
	<i>4</i> ( <i>átlag feletti</i> )	A	B3	B2	B2	B1	B1
	<i>5</i> ( <i>magas</i> )	A	B2	B2	B1	B1	B1

Az ipari tájhasználatra való alkalmasság meghatározásának fontos szempontja volt, hogy az egyes altípusok kijelölése az ipari tájkonfliktusok figyelembe vételével történt meg, hiszen a tájkonfliktusok elkerülése fontos és indokolt területfejlesztési cél. A jelölések nominális skálát képeznek, a csoportosítás így tehát nem sorrendi és nem nagyságrendi, ezért a kategóriák rövid magyarázatra szorulnak.

„A” jelöli az ipari jelenléttől mentes és érzékeny térszíneket, amelyeket egyértelműen meg kell különböztetni a másik két típustól. Ebben az esetben az ipari funkciók kiépítése nem ajánlott, mert a terület iparral szemben fokozottan érzékeny (3-nál is több érzékenységi komponens jelen van egyszerre).

Az B1 és B2 típusú cellák csoportja az ipari tájkonfliktusok közepes vagy annál magasabb foka alapján kerültek a nem ajánlott csoportba. A két altípus között a konfliktusok erőssége tesz különbséget, és ennek alapján történt a javaslatok megfogalmazása is. A legnagyobb konfliktussal jelzett területeken (B1) egyértelműen az ipari tájhasználatok és tájterhelés mérséklése, felszámolása lenne a cél. A „B2” jelű területeken más tájhasználatok rovására új ipari terület kialakítása nem ajánlott.

#### 17. táblázat: Az ipari tájhasználati alkalmasság típusai és azonosításának feltételei

Típusok jelölése	Típusok azonosítása	Új ipari funkciókra ajánlás (zöldmezős)	Iparral kapcsolatos javaslatok
A	Nincs ipari jelenlét és átlagosnál érzékenyebb területek	Nem ajánlott	A természetközeli tájlemek iptól mentes fenntartása
B1	Közepesnél erősebb ipari konfliktusok	Nem ajánlott	Csak ipari tájrehabilitáció, kármentesítés, utóhasznosítás, felszámolás ajánlott
B2	Közepesen erős ipari konfliktusok	Nem ajánlott	Meglévőkön kívül új terület bevonása nem ajánlott
B3	Alacsony ipari konfliktusok és számottevő érzékeny területek	Részben ajánlott	Új ipari terület kialakítása csak kis mértékben alacsony tájterhelésű ágazatokkal ajánlott
C1	Nincs ipari konfliktusok és kevésbé érzékeny területek	Részben ajánlott	Új ipari terület kialakítása csak kis mértékben agrár ipari ágazat bővítése elsősorban itt ajánlott
C2	Nincs ipari konfliktus és alacsony érzékenység	Ajánlott	Új (akár zöldmezős) ipari létesítményre alkalmas

A részben ajánlott „B3”-es területeken az alábbi jellemzően kis kiterjedésű és alacsony tájterhelő ágazatok elhelyezése ajánlható: kavics-homok bányák, műszaki

létesítmények, szélérőművek, vonalas ipari infrastruktúra. Az új ipari tájhasználatok megjelenésével feltételezhető, hogy nem lépné túl a tájterhelés az indokolatlan szintet. Az új létesítmények elhelyezését természetesen a meglévők átalakításával, korszerűsítésével és funkcióváltásával összhangban célszerű megvalósítani e területeken.

Ettől némiképp eltérően a „C1” jelű cellákon ajánlhatók *már a B3-ban jelzettek felül az agráripari létesítmények is*. Ugyanis az agrár létesítmények képezik a Komáromi járás tradicionális gazdálkodási hátszágát, ahol ezek a fajta funkciók korábban is jelen voltak már. Azért volt szükséges külön kategóriába sorolni e típusokat, mert tájterhelésük nagyobb az *alacsony tájterhelőknél*, és az állattartásból származó potenciális felszíni- és felszín alatti vízszennyezéseikkel is számolni kell, amely indokolja a szigorúbb elhelyezési szempontokat.

A „C2” jelű típusokon nem mutatható ki tájkonfliktus, és csak kis mértékben található érzékeny területek, ezért a legtöbb ágazat ajánlható, akár zöldmezős ipari beruházás formájában is. Azért csak a legalacsonyabb érzékenységgű területeken ajánlhatók a zöldmezős ipari beruházások, mert számítani lehet az ipari tájterhelés nagymértékű megugrásával, és itt várható leginkább, hogy nem alakulnak ki számottevő konfliktusok.

## 5. A TÉRBELI MODELLEK KIÉRTÉKELÉSE

### 5.1. A VIZSGÁLT TERÜLET ÉRZÉKENYSÉGI MODELLJE

#### 5.1.1. A területi szintű 1 hektáros felbontású ipari érzékenység

Az ipari szempontú táji érzékenység meghatározása a módszerek 4.2. fejezetben bemutatott 10 darab táji tematikus alapfedvény (komponens) egymásra helyezésével jött létre. A modell egy 1 hektáros felbontású térkép, amely a teljes vizsgált területen 8 fokozatú rangsor skálán mutatja be az ipari tájhasználatokkal szembeni érzékenységet. A rangsorban a „0” értékek az ipar szempontjából egyáltalán nem érzékeny területeket jelentik, a „7”-es érték pedig az ipar által leginkább érzékenyt (másként: ipari hasznosításra alkalmatlan) táji összetevők együttes előfordulását takarja.

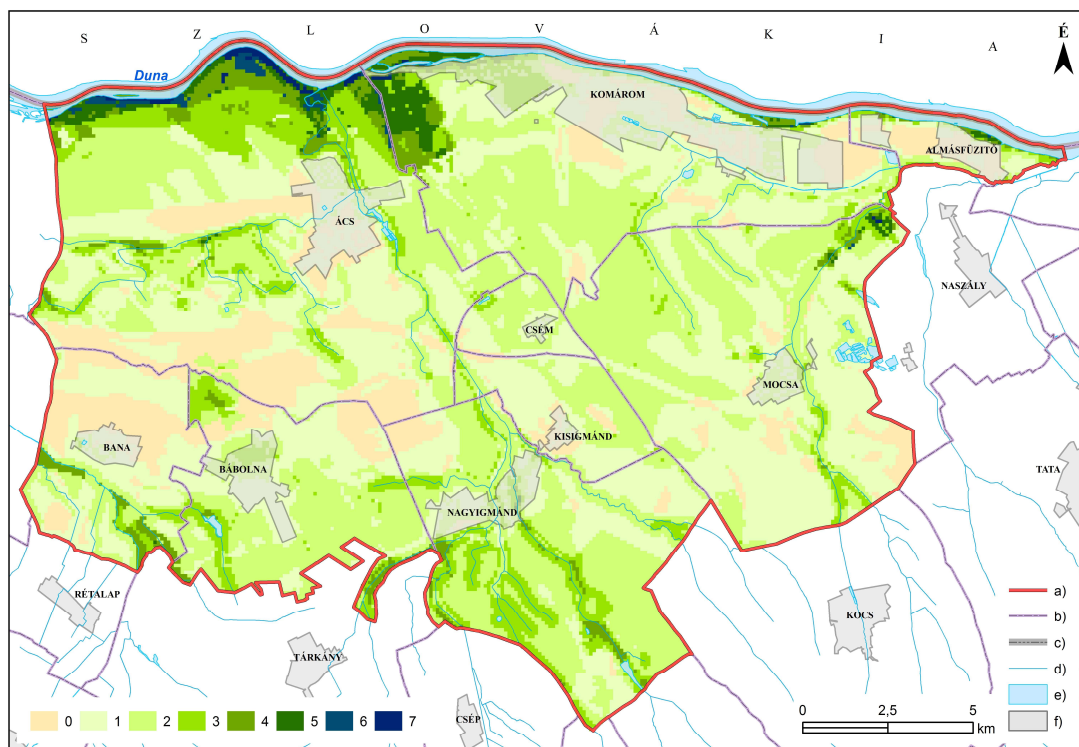
A modell képes az ipari tájérzékenység rangsorban kifejezhető fokát is ábrázolni, amelyet az alábbi térkép mutat be (13. ábra). Az egy hektáros felbontás az eltérő adatforrások keltette hibák (olykor eltérő felbontás és pontosság) kellő mértékben történő kiküszöbölését is szolgálta.

A járás teljes területéből mintegy 4,5 ezer hektár az ipari tájhasználatok létesítése céljából egyáltalán nem érzékeny (ez a járás 12,13%-a). Ezeken a területeken egyetlen egy érzékenységet jelentő komponens sem volt azonosítható, így akár a jövőbeni ipartelepítési célok elsődleges fókuszterületeivé válhatnának.

A rangsorban helyet foglaló további kategóriák (13. ábra) már valamilyen mértékű iparral szembeni érzékenységet fejeznek ki. A várakozásoknak megfelelően az iparral szemben alig érzékeny (35%), és iparral szemben kevésbé érzékeny (36%) területek teszik ki a járás területének nagy részét. Ezek a területek főként a nagy kiterjedésű komponensek együttes megjelenésének eredményei (kiváló szántók, és érzékeny kőzetek).

A rangsorban a következő helyeken található közepes kategóriák (mérsékelt, közepesen és közepesen érzékenyebb) területeinek aránya a járásban (9% és 2%) abszolút kiterjedésük (3500 és 800 ha) szintén jelentős csökkenést mutat az előző kategóriákhoz képest. A vizsgálat jellegéből fakadóan egyre kevesebb azon területek számossága, hol három-négy, vagy esetleg öt komponens együttes előfordulása is kimutatható. Ide sorolhatók azok a területek, ahol vízfolyások, Natura2000-es területek és tájképvédelmi területek egymás közvetlen közelében találhatóak. Ezek önmagukban is fontos

településrendezési gátak a jelenkori ipari helyszínek kijelölésében, egymásra halmozódásuk pedig fontos jelölő az ipari hatások konfliktusainak jelzése kapcsán.

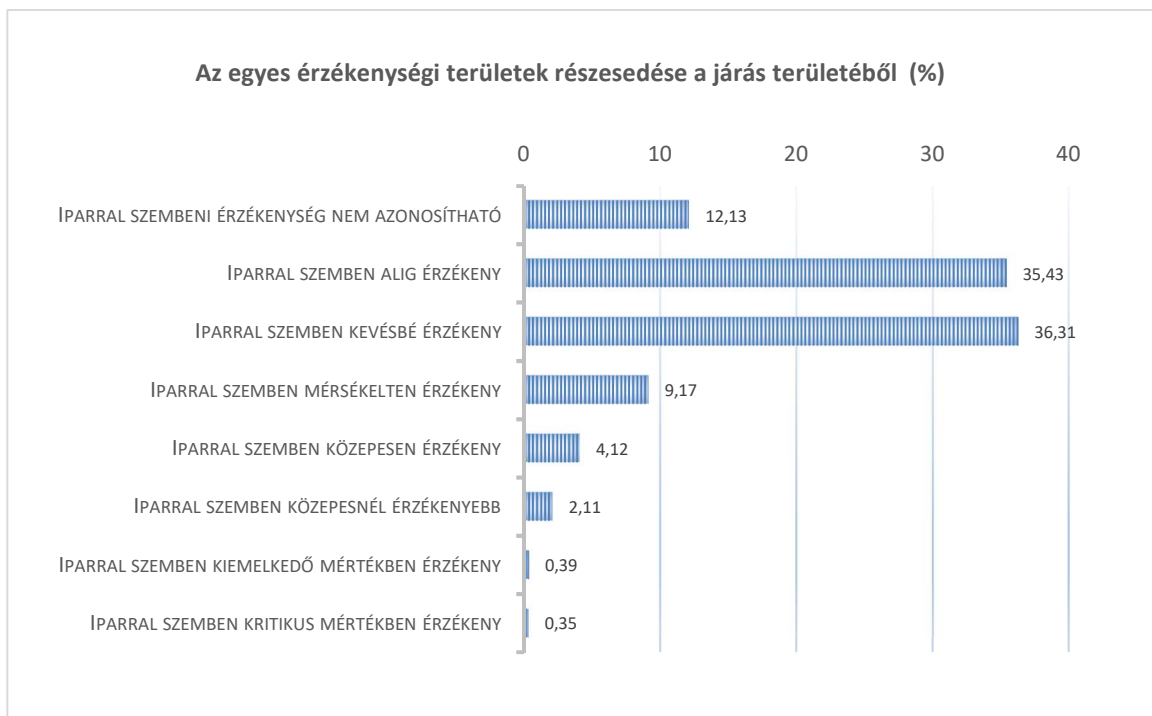


**13. ábra: A Komáromi járás ipari tájérzékenységi térképe (1 ha-os felbontásban)**

- a) a vizsgált terület határai, b) települések közigazgatásai határai c) országhatár,
- d) vízfolyások, e) nagyobb vízfelületek, f) települések belterületei,
- 0) iparral szembeni érzékenység nem azonosítható, 1) iparral szemben alig érzékeny,
- 2) iparral szemben kevésbé érzékeny, 3) iparral szemben mérsékelten érzékeny,
- 4) iparral szemben közepesen érzékeny területek, 5) iparral szemben közepesnél érzékenyebb,
- 6) iparral szemben kiemelkedő mértékben érzékeny,
- 7) iparral szemben kritikus mértékben érzékeny

Az ipari szempontból leginkább érzékeny területek együttesen sem érik el a járás területének 1%-át. A két legérzékenyebb területi kategória körülbelül 140-150 hektárt képvisel a mintaterületből (2. diagram). Elhelyezkedésükről elmondható, hogy a Duna árteréhez kötődnek, a folyóval közel párhuzamos megjelenést mutatnak. Vizsgálatuk alapján az *ökológiai hálózatok, a tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő területek, a Natura2000 területek, a kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőség-védelmi területek, a felszíni vizek parti sávja, a nagyvízi meder, illetve a kiváló termőhelyi adottságú erdőterületek* átfedéseiről van szó. Ezek együttes előfordulása valóban indokolja az ipari funkciókkal szembeni fokozott figyelmet, így az érzékenység magas fokát. Emellett ezeket a területeken akár a potenciális káreseményekre, akár a mérhető

környezetterhelésekre vonatkozóan is tekintettel kell lenni, mert azok számos ipari tevékenység alkalmával előállhatnak.



**2. diagram: A meghatározott ipari érzékenységi kategóriák területi részesedése a járás területéből**

### 5.1.2 Táj léptékű ipari érzékenység

Az iparral szembeni érzékenység táji léptékű kategóriái (É<sub>C</sub>) a vizsgált terület nagyméretű (1km<sup>2</sup>) rácshálóján kerültek bemutatásra (14. ábra). Ez a fajta összegzett modell a tájhasználati konfliktusok azonosításának a része, de emellett fontos részeredményt is jelent. A modell jelentette generalizált kép lehetőséget biztosít a kapott eredmények táji léptékű adaptálásához is.

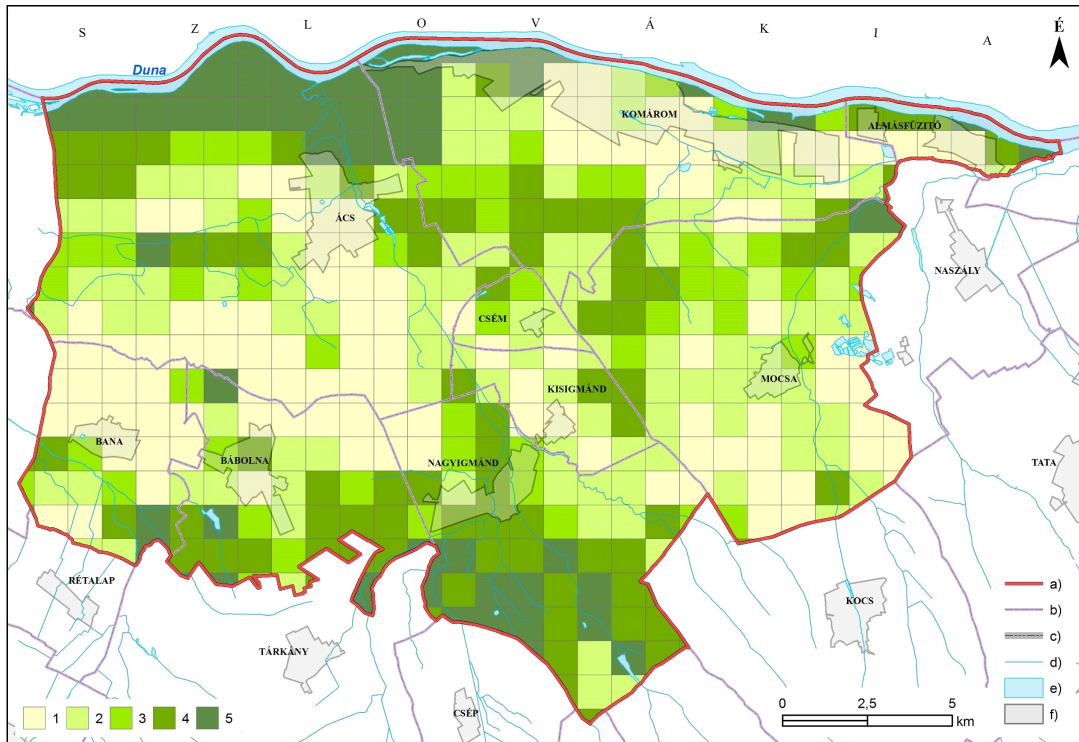
A tájérzékenység cella szintű meghatározásból egy arányszám (ha/ha) mutatja a cellák egységnyi területére eső *iparral szemben érzékeny komponensek súlyozott területét*. A létrehozott érzékenységi arány index minimuma 0,002 (alig érzékelhető), a maximális érték 5,95. Az átlagos érték 1,59 a járás egész területéhez viszonyítva. Az 1-nél nagyobb járási átlag azt feltételezi, hogy a teljes vizsgált terület minden egyes négyzetkilométerére 1,59 km<sup>2</sup>-nyi súlyozottan érzékeny terület jut.

*Ez a hektár/hektár arányszám önmagában nem lett volna alkalmas az ipari befolyásoltsággal való összehasonlító elemzésekre. Ezért átkonvertálásra került egy ötfokozatú sorrendi skálára minden egyes cella esetében, amely a 4.5. fejezetben, a 15. táblázatban olvasható. A módszer fontos előnye, hogy a kategóriák a következő fejezetben (5.4.) bemutatott ipari befolyásoltsághoz igazítva, összehasonlíthatóvá váltak azokkal.*

A mintaterületen egyetlen egy darab olyan cella sem található, amely vonatkozásában ne lett volna meghatározható az iparral szembeni érzékenység valamely fokozata. Az öt kategóriába sorolt cella szintű mutató az alábbi térbeli jellemvonásokat mutatja. A cellák tájérzékenységi megoszlása sajátos, a mintaterületből csupán *51 darab cella sorolható közepes* tájérzékenységbe. Kétharmada azonban közepesnél mérsékeltebb tájérzékenységű (első két kategória). Ezek a területek a járás középső részein helyezkednek el, Ács-Bábolna -Nagyigmánd háromszögben. Míg mintegy *167 db olyan cella található, amely közepesnél magasabb ipari érzékenységgel jellemezhető.* A legérzékenyebb területek (ahogy azt a 14. ábra is mutatja) a Duna jobb partján találhatók, Ácstól Északra, a viszonylag természetközeli Ácsi-erdő és a Duna árterének területén.

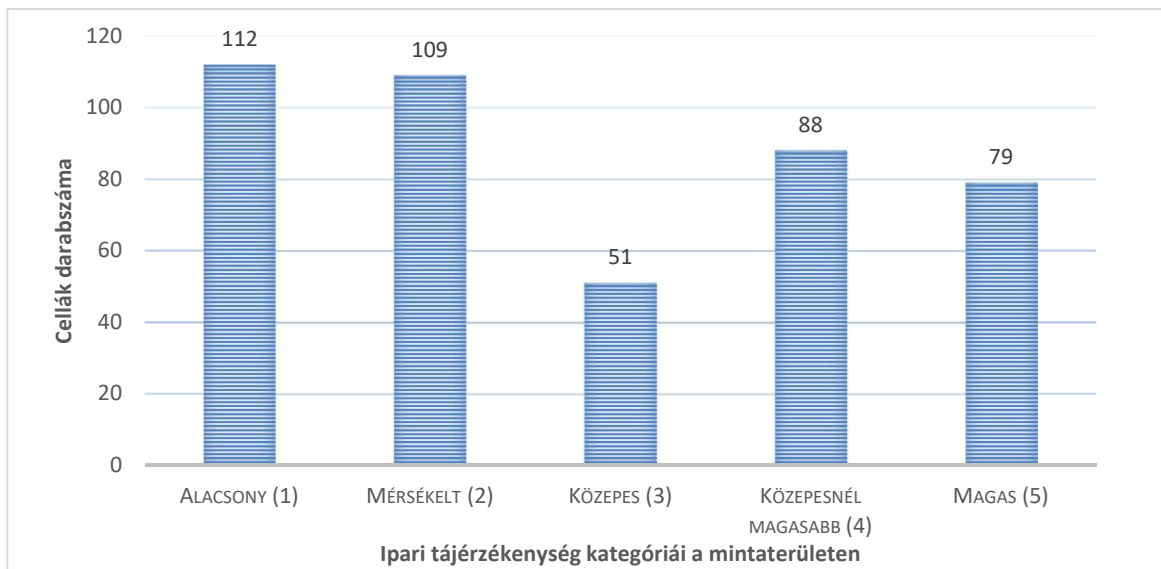
A 3. diagramon jól látható, hogy a kategóriák megoszlása alapján a rácspontok (a közepes /3/ értéket kivéve) nagyjából egyenletesen fedik le a vizsgált területet. A kategóriák sokkal egyenletesebb eloszlást mutatnak, mint az előző fejezetben bemutatott 7 területi szintű érzékeny kategória. *Ez a megfelelő súlyozásnak volt köszönhető, amely jól érzékeltette és kiemelte a többszörösen érzékeny komponensek arányát a vizsgált terület egy négyzetkilométeres rácspontjain belül.* Kijelenthető, hogy a cella szintű érzékenység kifejezésének megismerése és bemutatása fontos eredmény a tisztán területi szintű ipari érzékenységi térképet kiegészítve.





**14. ábra: Az ipari tájérzékenységi kategóriák megoszlása a járás celláin.**

- a) a vizsgált terület határai, b) települések közigazgatásai határai, c) országhatár, d) vízfolyások, e) nagyobb vízfelületek, f) települések belterületei,  
 1) alacsony,- 2) mérsékelt,- 3) közepes,- 4) közepesnél magasabb,- 5) magas ipari érzékenység



**3. diagram: Az ipari tájérzékenység kategóriáinak megoszlása a vizsgált cellákon**

## 5.2. A KOMÁROMI JÁRÁS IPARI TÁJTERHELÉSÉNEK MUTATÓI

### 5.2.1. Az ipari objektumok ágazatainak főbb környezeti vonatkozásai

A létrehozott táji szempontú adatbázis tartalmazza az ipari objektumokra vonatkozó főbb közvetlen környezeti hatásokat és kibocsátásokat is. A környezeti adatok elemzése és értékelése az ipari tájterhelési index kialakításában betöltött szerepükön kívül is fontos, részeredményként jól jellemzik a vizsgált terület ipari térszerkezetét és környezetre gyakorolt hatásait (a 2015-ös adatokat mutatja a 18. táblázat).

A járásban a feldolgozóipar több paraméter alapján is jelentős kibocsátó, azonban ez kissé megtévesztő, ugyanis ez a gyűjtőkategória 18 darab ipari objektumot fed le. Ugyanis ebbe az ágazati kategóriába kerültek besorolásra azok a foltszerű ipari objektumok, amelyeket az OKIR adatbázisából és a Céginformációs Rendszerből sem lehetett egyértelműen egyik másik ágazathoz sorolni, vagy a terepen iparszerű tevékenységek nyoma volt fellelhető.

A vizsgált terület *legnagyobb veszélyes hulladék forgalmával* (kibocsátás és beáramlás) az *almásfüzitői VII. számú vörösiszap tározón létrehozott hulladékfeldolgozó* rendelkezik. Ez az objektum az ipari eredetű hulladéklerakók csoportjába tartozik, és messze magasan vezet a járáson belül a hulladékmérlegével. Ezen kívül a vegyipar néhány objektuma is jelentős mértékű veszélyes hulladékot produkál, amely tovább növeli a tájterhelés mértékét a járásban.

A legtöbb ipari szennyvizet a papír és cellulózipar adta a járásban, amelyet közvetlenül a vegyipar követ. Az Ácson található tojástálca gyár működéséhez technológiai szempontból is szükséges a nagy mennyiségű ipari víz felhasználása, amelyet a kibocsátott szennyvizek nagyságrendje is mutat. A vegyipar klasszikusan nagy ipari szennyvíz kibocsátó, amely kategórián belül a MOL Zrt. két telephelye produkálja a legtöbb mennyiséget. A többi iparág, mint kibocsátó nagyságrendileg jóval kevesebb szennyvizet produkált a vizsgált időszakban, amelyek tájterhelése ez által mérsékeltebb.

A légszennyező anyagok kibocsátásában a fémipar játszik vezető szerepet, ahol a fémek olvasztásához használnak fel nagymennyiségű energiát, és ennek égése jelentős környezetterhelést jelent. Ennek egyik érdekes momentuma, hogy éppen a disszertáció készítésekor zajlott egy új alumínium olvasztó üzem kivitelezése Komárom külterületén (zöldmezős beruházásként). Jelentős légszennyező forrás még az építőanyag-ipar és a papíripar, amelyek objektumai a járásban szétszórtan találhatók.

**18. táblázat: a Komáromi járás ipari objektumainak főbb környezeti kibocsátási adatai**

Ipari objektumok ágazati típusai	Összes- keletkezett- szennyvíz (t) 2015	Összes keletkezett légszennyező anyag (t) 2015	Összes keletkezett/vagy beáramlott veszélyes hulladék (t) 2015
Agrárpari létesítmény	78,2	1 396,0	52,8
Bányatavak, üregek	-	-	-
Élelmiszeripar	97,3	2 491,7	2,4
Energiaipar	-	5 221,9	0,1
Építőanyag ipar	-	19 329,0	0,3
Fafeldolgozás, faipar	-	1 021,6	-
Feldolgozóipar (egyéb máshova nem besorolt)	12,1	538 463,6	1 514,6
Fémipar	-	565 698,2	66,8
Gépipar, járműipar	-	-	-
Gumi-és műanyag ipar	2,5	2 579,3	267,3
Gyógyszergyártás	-	100,7	0,3
Ipari eredetű hulladéklerakók	-	-	46 990,3
Kavics-homok bányák	-	-	-
Műszaki létesítmények	-	631,2	6,6
Papírpar, cellulózipar	1 500,3	14 585,6	44,1
Szélerőművek	-	-	-
Textilipar	35,5	1 256,3	2,5
Vegyipar	937,5	1 487,8	715,7
<b>Járási összesen</b>	<b>2 663,4</b>	<b>1 154 262,9</b>	<b>49 663,8</b>

A kiemelten környezetterhelő ipari létesítményeket illetően elmondható, hogy egyedül Csém és Kisigmánd nem rendelkezik ilyen jellegű objektumokkal. Az veszélyesség vizsgálata azért volt fontos szempont, mert ezek olyan tevékenységeket és technológiákat takarnak, amelyek fokozottan igénybe veszik a táji környezetet. Komáromban 11, Ácson 7, Almásfüzitőn 6 darab olyan ipari telephely található, amelyek potenciális vagy már meglévő környezeti károk szempontjából megemlíthetők. *A környezeti károk ilyen magas száma jól jelzi, hogy érdemes volt a tájterhelési index (és így a befolyásoltsági index) alapvető komponensei közé emelni.*

A járásban a legtöbb E-PRTR minősítésű objektumot az iparszerű állattartás jelenti (13 darab), amelyek környezetre gyakorolt hatásai közül a trágyák, állattetemek és a gázok/bűzök jelentik a legfontosabb környezeti kibocsátásokat. Emellett még a fémipari telephelyek, és a vegyipari üzemek tartoznak az európai közösségi szabályozás hatálya alá.

Mindkettő ipari tevékenység fontos az ipari hatások jellemzése szempontjából, mert nemcsak jelentős hulladék kibocsátók, hanem környezetterhelési vonatkozásaik is rendkívül sokszínűek. Ezekből az üzemekből kikerülő anyagok a legtöbb esetben fokozottan veszélyes hulladéknak minősülnek, így (ha nem is a járásban) csak felerősítik a tájat érő negatív hatásokat.

**19. táblázat: Kiemelten környezetterhelő ipari üzemek és környezeti kárhelyek száma településenként**

Település	SEVESO veszélyes üzemek száma (db)	OKIR FAVI helyszínek száma (db)	E-PRTR üzemek száma (db)
Ács	0	6	5
Almásfüzitő	1	4	1
Bábolna	1	5	2
Bana	0	1	3
Csém	0	1	0
Kisigmánd	0	10	0
Komárom	2	4	5
Mocsa	0	3	3
Nagyigmánd	0	6	0

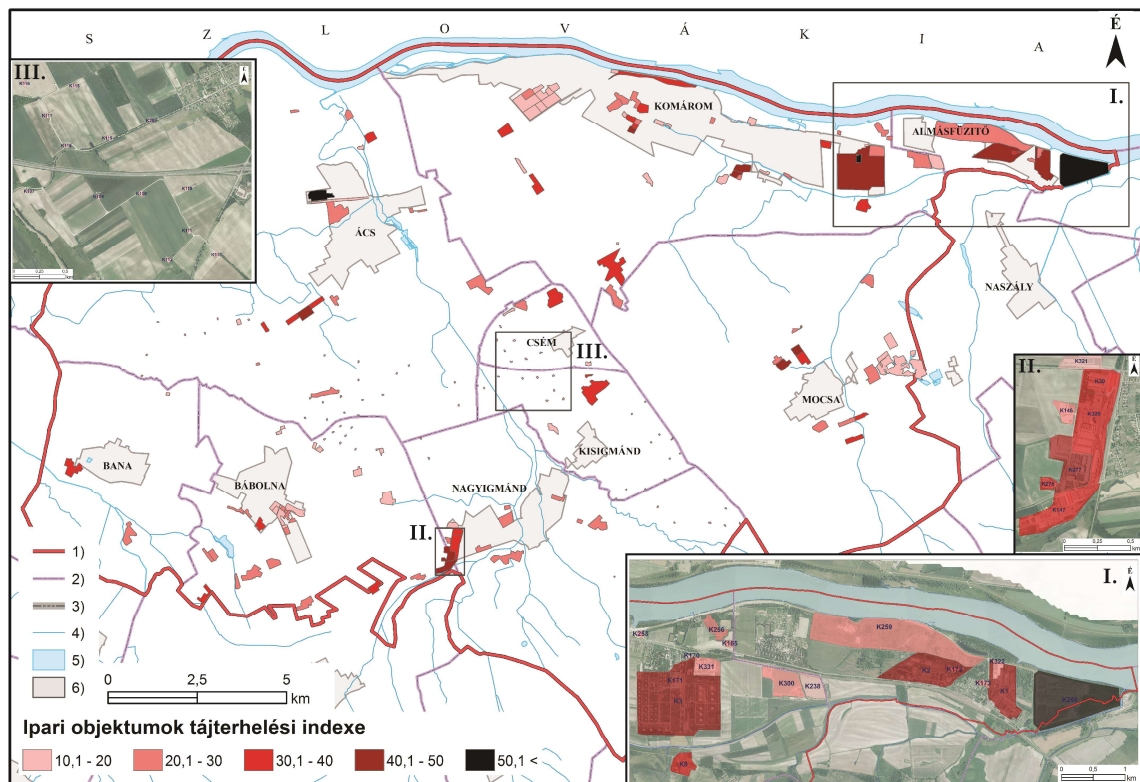
Az OKIR FAVI helyszínek a környezeti károkat jelenítik meg, amely 34 darab ipari objektumot érint a járás területén. Ebben a kategóriában is jelentős az állattartó telepek aránya, ugyanis *ezen a helyeken hosszú évtizedekig nem volt megfelelő védekezés a műtrágyák talajba és talajvízbe kerülése ellen. Ezen felül a környezeti károkkal terhelt területek közé sorolhatók a vegyipari létesítmények (pl. kőolajfinomítók), ipari hulladéklerakók és a speciális műszaki létesítmények (pl. vasúti területek, gázátadó állomás).*

A Katasztrófavédelem által nyilvántartott *veszélyes üzemek átfedést mutatnak az E-PRTR telephelyekkel.* Ez csak fokozta az ipari tájterhelési index adott objektumra eső pontszámait. Bár csak négy darab veszélyes üzem található a vizsgált területen, ezek közül három a legnagyobb ipari koncentrációban helyezkedik el (Komárom–Almásfüzitő vonalon). Amely területek ezáltal nemcsak a tényleges környezetterhelésben érintettek, hanem jól reprezentálják az esetlegesen bekövetkező káros környezeti és emberi létre

gyakorolt hatások jelentőségét, így a vizsgálatba vonásuk indokoltságát is alá lehetett támasztani.

### 5.2.2. A Járás ipari objektumainak tájterhelése

Az *objektum szintű ipari tájterhelési mutató* az empirikus hatásmátrixban történő értékelés eredménye, amely kiszámítása a 4.3. fejezetben olvasható (13. táblázat). A 211 db foltszerű egyedi ipari objektumra kiszámított index, a kialakított térinformatikai adatbázis része. Az index értékei így további térbeli vizsgálatok elvégzését is lehetővé tették. A 24 darab komponensből összeállított *ipari tájterhelési index* elvi maximális értéke 100 pont volt, azonban ezt egy esetben sem lehetett kimutatni. Az objektum szintű index 10-től 60-ig terjedő pontok alapján rangsorolja a Komáromi járás tájfoltok formájában térképezett ipari objektumait (15. ábra).



**15. ábra: A Komáromi járás ipari objektumainak ipari tájterhelési indexei kategorizált értékek szerint.**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) települések közigazgatásai határai, 3) országhatár
- 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei

A tájterhelési mutató ágazatok szerinti átlagos értékének sorrendje alapján a papíripar a leginkább tájterhelő iparág. Azonban a legmagasabb tájterhelési indexszel a hulladéklerakók típusához tartozó máig aktív almásfüzitői vörösiszap tározó (60 pont) rendelkezik. A táblázatban látható, hogy az iparágak közül csak 6 típus rendelkezik a járási

átlagnál kisebb mértékű tájterheléssel. Az almásfüzitői és komáromi ipari koncentráción kívül még Nagyigmánd nyugati részén található ipari koncentráció rendelkezik kiemelkedő tájterheléssel, ahol az országos hírű mezőgazdasági és vegyipari üzemek működnek.

A 20. táblázatból is jól látható, hogy a tájban leginkább jelen lévő külterületi objektumok közül az agráripari létesítmények és a szélkerekek vezetnek a darabszám szerinti bontásban. Az agráripari objektumok a legtöbb esetben a nagy létszámú állattartást takarják, és területi részesedésüket tekintve is a legmeghatározóbb ipari objektumok a járásban. Ezek a típusú objektumok az összegzett tájterhelési indexek alapján a közepesen erős tájterhelési kategóriájú objektumok közé sorolhatók.

**20. táblázat: A foltszerű ipari objektumok főbb jellemvonásai az ágazati besorolásuk alapján**

<b>Ipari objektumok ágazati típusai</b>	<b>Belterületi objektumok darabszáma</b>	<b>Külterületi objektumok darabszáma</b>	<b>Összegzett terület (ha)</b>	<b>Összegzett tájterhelési mutató</b>	<b>Átlagos ipari tájterhelés</b>
Agráripari létesítmény	9	42	383	1297	<b>25</b>
Bányatavak, üregek	2	9	93	144	13
Élelmiszeripar	3	0	11	84	<b>28</b>
Energiaipar	1	0	1	32	<b>32</b>
Építőanyag ipar	0	1	1	30	<b>30</b>
Fafeldolgozás, faipar	1	1	11	48	<b>24</b>
Feldolgozóipar (egyéb máshova nem besorolt)	16	2	135	436	<b>24</b>
Fémipar	4	3	74	244	<b>35</b>
Gépipar, járműipar	1	0	11	24	<b>24</b>
Gumi-és műanyag ipar	3	2	31	92	18
Gyógyszergyártás	1	0	1	16	16
Ipari eredetű hulladéklerakók	4	8	225	297	<b>25</b>
Kavics-homok bányák	0	8	76	178	22
Műszaki létesítmények	4	5	62	151	17
Papíripar, cellulózipar	1	0	16	52	<b>52</b>
Szélérőművek	0	70	12	1120	16
Textilipar	0	1	7	27	<b>27</b>
Vegyipar	9	0	189	298	<b>33</b>
<b>Járás összesen</b>	<b>59</b>	<b>152</b>	<b>1340</b>	<b>4572</b>	<b>22</b>

Az ipari tájterhelési mutató tehát egy sorrendiséget kifejező skálaként értelmezendő, amely jó összehasonlítási alapot jelent a vizsgált terület bizonyos kulcsfontosságú ipari objektumainak kiválasztásához. Figyelemre méltó az öt leginkább tájterhelő ipari objektum, amelyek adatait a 21. táblázat mutatja be. A táblázatban a felmérések és az állami adatbázisok tartalma látható, továbbá az ezekből levezett tájterhelési index és az objektumok elhelyezkedésére utaló település.

A 21. táblázat tulajdonképpen a foltszerű ipari objektumok adatkészlete, illetve annak egyszerűsített formája. Ezeken kívül csak technikai jellegű adatok kerültek be az adatbázisba, mint például saját egyedi azonosítók, felmérési dátumok, megnevezések, megjegyzések, és az OKIR által használt azonosítók. A tájterhelés kiszámításához szükséges információk a vizsgált terület többi ipari objektuma esetében is hasonlóképpen kerültek meghatározásra.

Az öt objektum közül csak egy inaktív, már nem működő, de tájrehabilitációra váró üzem (timföldgyár) látható. Az objektumok megjelenésükkel, láthatóságukkal és elhatárolásaikkal is jelentős tájterhelést gyakorolnak a Duna völgy e részére. Egy kivétellel mindegyik zárt, nagyobb kiterjedésű telephely, ahol az ipari tevékenységhez tartozó funkciók üzemszerű működést igényelnek.

Az öt legmagasabb tájterhelési értékkel rendelkező ipari objektum közül kettő Almásfüzitőn helyezkedik el, egy pedig a szomszéd településen Komáromban. Mindhárom objektum látható a 15-ös ábra I-es kistérségén is. Ácson a helyi baromfitermelésre épülő tojástálca gyártó üzem jelent kiemelkedő táj-és környezetterhelést, ahogy a 21. táblázatban is látható. Az Almásfüzitőn található vörösiszap tározók és az egykori timföldgyár területe a legnagyobbak közé tartozik. *Mocsán kiemelten fontos megemlíteni a fémkohászati üzemet, amely komoly környezetterhelő ipari objektum a járásban.* Bár gondozatlansága és elhanyagolt épületei szünetelő tevékenységről árulkodnak, a környezeti kibocsátásai és potenciális kárhelyei fontos tájterhelő komponensek és konfliktus források.

**21. táblázat: Az öt legnagyobb ipari tájterheléssel bíró ipari objektum legfontosabb adatai**

Objektum	Hulladék-lerakó telephely Almásfüzitő	Biodízel üzem Komárom- Szöny	Tojástálca gyártó üzem Ács	Olvasztóüzem Mocsa	Kőolaj finomító Almásfüzitő
Tájterhelési index	60,0	55,48	52,48	49,89	49,55
Ipari objektum területe (ha)	85,45	3,04	16,12	5,84	30,64
Összes-keletkezett-szennyvíz 2015-ben (t)	-	357,8	1500	68,7	935
Összes keletkezett/vagy beáramlott veszélyes hulladék (t) 2015	46 991,5	16,2	44,1	1 256,5	542,5
Összes keletkezett légszennyező anyag (t) 2015	-	0,3	14 585,5	56 501,3	1 141,7
E-PRTR köteles telephely	igen	igen	igen	nem	nem
SEVESO - veszélyes üzem	igen	igen	nem	nem	igen
OKIR - FAVI	igen	nem	igen	igen	igen
Szállítási igények	közúti	közúti	közúti	közúti	vezeték, vasúti és közúti
Aktivitás	Aktív	Aktív	Aktív	Inaktív	Aktív
A beépítés aránya a telken (%)	80%fölött	20-40% között	20-40% között	40-60% között	60-80% között
Az építmények állaga, állapota	rekultiváció alatt	átlagos	átlagos	átlagos	átlagos
Az objektumok elválasztása, táji határvonalai	könnyű kerítés	könnyű kerítés	könnyű kerítés	beton vagy téglakerítés	beton vagy téglakerítés
Az épületek tájba illeszkedése	megfelelő	nem illeszkedik	nem illeszkedik	nem illeszkedik	nem illeszkedik
Az objektum láthatósága a tájban	részlegesen látható közlelről	nyílt, minden irányból látható 1 km-en túl is	nyílt, minden irányból látható 1 km-en túl is	részlegesen takart, 1 km-en belül látható	nyílt, minden irányból látható 1 km-en túl is
Gondozottság /rendezettség az objektumon belül	részben	részben	gondozott/rendezett	gondozott/rendezett	gondozott/rendezett
Gondozottság /rendezettség az objektumon kívül	részben	részben	gondozott/rendezett	részben	gondozott/rendezett
A tájjal való viszony	semleges	zavaró	semleges	semleges	zavaró
Észlelhető talajszennyezés	igen	nem	nem	nem	igen
Észlelhető talajbolygatás	igen	nem	nem	nem	igen
Tárolt hulladék jelenléte a telken	igen	nem	nem	igen	nem
Tárolt hulladék jelenléte a telken kívül	igen	nem	nem	igen	nem
Észlelhető zaj	nem	nem	nem	nem	igen
Észlelhető szagok bűzök	igen	nem	igen	nem	igen
Észlelhető por, füst	nem	nem	nem	nem	nem
Lágyszárú növényzet állapota	rendszeresen gondozott	ritkán kaszált	rendszeresen gondozott	elhanyagolt	rendszeresen gondozott
Fás szárú növényzet állapota	elhanyagolt	Spontán települt, de gondozott	rendezett	elhanyagolt	rendezett



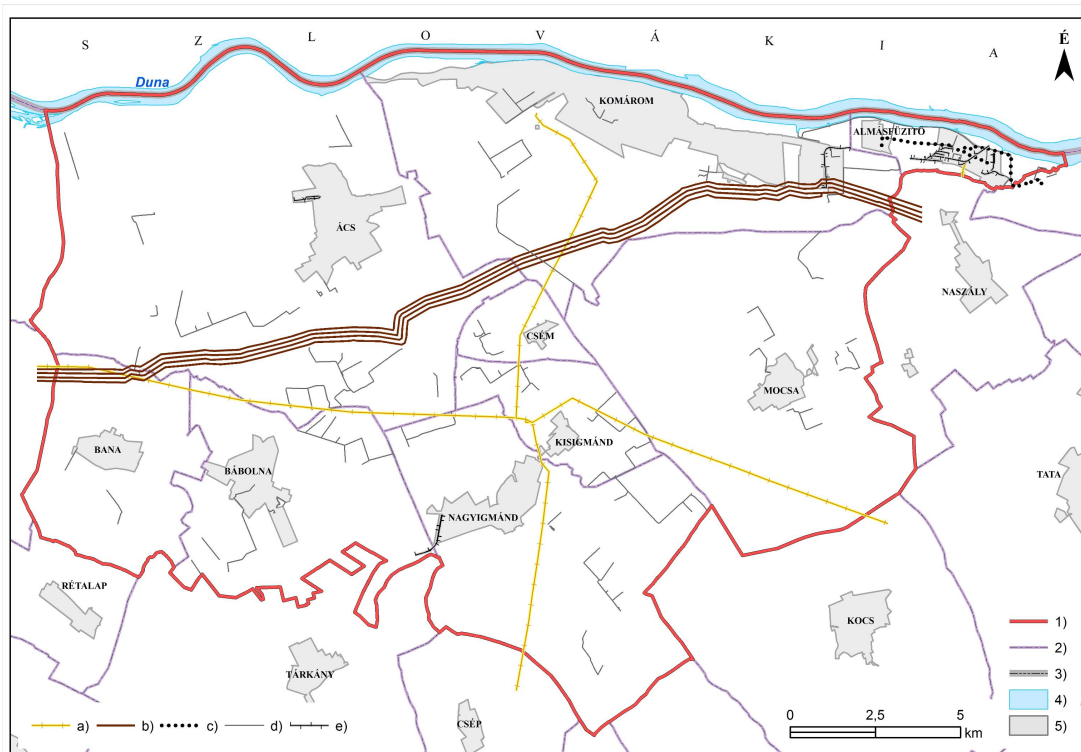
### 5.2.3. Vonalas ipari objektumok megjelenése

A vonalas megjelenésű ipari objektumok a magas fokú iparosodottság és nagy iparsűrűség mindennapos velejárói. Természetesen a nagyobb ipari koncentrációk körül a Komáromi járásban is megjelentek a tájszerkezetét erősen átalakító vonalas ipari és kiszolgáló funkciójú tájalkotó formák (pl. Komárom vagy Almásfüzitő). A járásban kimondottan fontos tájszerkezeti folyamatok mentek végbe még a közelmúltban is. Az ipari tájalkotó elemek töredezettség keltő hatásai megkérdőjelezhetetlenek, ezért ezeket érdemes volt részletesen vizsgálni.

A járás területén összesen közel 471 kilométer hosszúságban kerültek beazonosításra a vonalas elrendeződést mutató ipari tájalkotó elemek. A mintaterület magas fokú ipari átalakítottságát mutatja, hogy a földalatti termékvezetékek (szénhidrogén) és az ipari utak egyenként száz kilométernél is nagyobb arányban hálózák be a vizsgált területet (16. ábra).

**22. táblázat: a mintaterület ipari szegélyeinek típus szerinti megoszlása és hossza**

Vonalas objektumok típusai		A vonalas objektumok összegzett hossza (km)
Telek elhatárolások	Beton vagy téglakerítés	1,8
	Töltés/földmű	13,6
	Nyílt és zárt élő szegély	46,6
	Könnyű kerítés	121,9
Kiszolgáló műszaki infrastruktúra	Föld feletti termékvezeték	7,3
	Ipari vasút	17,7
	Nagyfeszültségű villamos távvezeték	45,5
	Ipari út	105,1
	Föld alatti termékvezeték	111,4
<b>Járas összesen</b>		<b>470,9</b>



**16. ábra: A vizsgált terület vonalas megjelenésű ipart kiszolgáló műszaki infrastruktúra objektumai**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) települések közigazgatásai határai, 3) országhatár, 4) nagyobb vízfelületek, 5) települések belterületei;  
a) nagyfeszültségű villamos távvezeték, b) föld alatti termékvezeték,  
c) föld feletti termékvezeték, d) ipari utak, e) ipari vasutak.

Az objektumok elhatárolásáért felelős telekhatároknak több típusa van. Ezek közül a mérsékelt tájfragmentációs jellemvonásokkal rendelkező könnyű kerítések (drót, huzal vagy lécz) adják az ipari szegélyek javát. A sokkal komolyabb *környezeti beavatkozást igénylő tájelemek, mint a betonkerítések vagy földművek* lényegesen kisebb mértékben vannak jelen a járásban. A földművek nagy része egyébként a vörösiszap tározókhoz kapcsolódik, annak töltéseit és támfalait képezik.

A műszaki infrastruktúrák fontos elemei a komáromi tájnak, amelyek közül a föld alatti termékvezetékek vezetik a sorrendet, amelyek ugyan a legkisebb tájterheléssel rendelkeznek. Ezek sem látványban, sem aktív zavarásban nem fejtenek ki folyamatos hatástokat. A vezetékek fontos környezeti hatásaikat az esetleges meghibásodások (sérülésből fakadó elfolyás) jelentik, amelyek a járásban található nagy vonalhosszuk végett fokozott kockázatot rejtenek magukban. A föld feletti termékvezetékek az almásfüzitői timföldgyárhoz tartoznak, egy részük még ma is üzemel, és látványukban nagyban hozzájárulnak a táj művi karakteréhez.

Jelentős tájformáló tényezők az ipari utak, ugyanis szerte behálózzák a mintaterület egészét, és jelentős forgalmat bonyolítanak le az ipari termelés kiszolgálásához. *Kiemelendő, hogy az elmúlt 15 évben gyökeres változáson esett át a Komárom térségi agrártáj mind látképi, mind tájfragmentációs szempontból.* Ugyanis a 70 darab szélkerék, és az ahhoz kötődő műszaki infrastruktúra (utak, vezetékek, árkok) kimondottan a korábbi agrárhasznosítást, a nagytáblás szántóföldi művelést érintette. A tájfragmentációs folyamat a szélkerekek működéséhez közvetlenül kötődik, mert maga a technológia igényli a folyamatos ellenőrzést és a berendezések működtetését, amelyet sűrű úthálózaton keresztül lehet csak kivitelezni. *A tájat felszabdalo hatásai közvetlenül érzékelhetők és mérhetők a 2005-ös és a 2010 után készült légifelvételek elemzésével.* Az egykori jellemzően nagytáblás agrártájon mára nagyobb csoportokban jelentek meg az új típusú táji objektumok, *amelyek a táblaméretet csökkentették, és a tájak diverzitását ezzel párhuzamosan növelték,* kisebb egybefüggő szántókat és változatosabb művelési szerkezetet kialakítva ezzel.

A fenti elemzésből látható, hogy a foltszerű ipari objektumok mellett a vonalas elrendeződést mutató ipari tájalkotó elemeket is a vizsgálat részének kellett tekinteni, és nem volt szabad megfeledkezni a tájterhelő hatásaikról. A vonalas ipari tájalkotó elemek tájszerkezetre gyakorolt hatása ott a legszembetűnőbb, ahol közvetlenül a tájban, vagyis ahol a külterületeken vannak jelen. Szerepük nemcsak az ipari termelés technológiai kiszolgálását jelenti, hanem a szegélyek mentén találkoznak az ipari objektumok a körülvevő tájjal, így egyfajta érintkezési sávot is jelentenek. Éppen ezért vizsgálatuk és a térbeli modellekbe vonásuk indokolt és fontos volt.

## **5. 4. AZ ÖSSZEGZETT IPARI BEFOLYÁSOLTSÁG TÁJI LÉPTÉKŰ EREDMÉNYEI**

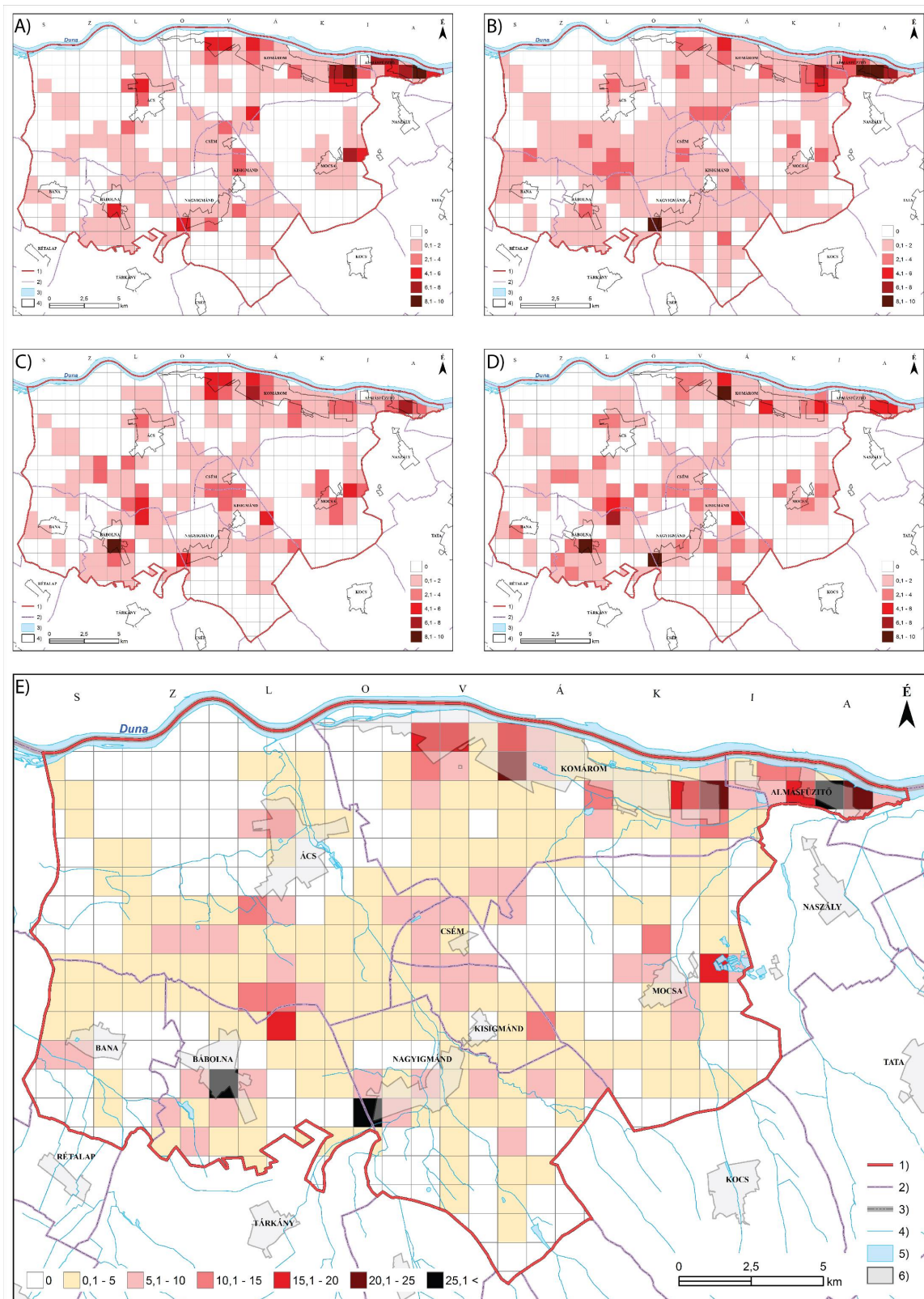
### ***5.4.1. Az ipari befolyásoltság paraméterei***

A táji szinten összegzett *ipari befolyásoltsági indexet négy alapvető táji „paraméter”* alkotja, amely kiszámítása és modelljének kialakítása az a 4.4. fejezetben olvasható. A négy táji léptékű fedvény egymásra helyezésével és összeadásával az ipari térszerkezet olyan sajátosságai is kimutathatók, amelyeket az egyes paraméterek önmagukban nem mutatnának ki. Az értékeket cellánként megvizsgálva (17. ábra) láthatók, hogy ezek a paraméterek alapvetően is eltérnek egymástól. Ezt is alátámasztja ennek a fajta térbeli modellnek a fontosságát.

A *területhasználati paraméter indexe* (17. ábra „A” térkép) magasabb értékei érzékelhető koncentrációt mutatnak a járás nagyobb településein (Ács, Komárom, Almásfüzitő, Nagyigmánd). Itt találhatóak ugyanis a jellemzően nagy alapterületű ipari objektumok. Hiába nagy a szélterőművek és kisebb létesítmények számossága a járás külterületein, a területhasználati index mégis a belterületek közelében koncentrálódik, ott találhatóak a tradicionálisan nagy alapterületű és a jó infrastrukturális feltételeket igénylő ipari üzemek nagy része.

A *fragmentációs paraméter indexe* (17. ábra „B” térkép) értékeinek megoszlása jól mutatja a *hatásközvetítést. Szembetűnő az objektumszámot tükröző foltsűrűségi index és a cellák összegzett terhelési indexei közötti különbség*, amely alapján látható, hogy az egy cellára jutó nagyobb objektumszám önmagában még nem eredményez feltétlenül nagyobb ipari befolyásoltságot. Az ipari tájfragmentáció részleteit az előző (5.2.3.) fejezet tárgyalta. A 17. ábráról továbbá jól látható, hogy a vizsgált terület jelentős részét érinti valamilyen típusú vonalas ipari objektum (pedig csak a kiszolgáló infrastruktúrákat mutatja). A cellánként összegzett vonalhossz alapján kimutatható az ipar keltette tájfeldarabolás mértéke is. Egyértelműen a Duna menti részt és Nagyigmánd térségét érinti leginkább ez a fajta folyamat. Itt magas fragmentációs értékek a jellemzők, míg a járás más területein mérsékeltebb ipari vonalhosszokkal lehet számolni.

A cella szintű *foltsűrűségi paraméter indexe* (17. ábra „C” térkép) az egy cellára eső ipari objektumok darabszámát jelenti (a vonalásokat kivéve), amely a harmadik fontos összetevője az ipari befolyásoltsági indexnek. A foltsűrűségi index már némileg jobban mutatja a külterületeken nagy számban megtalálható szélterőművek és agráripár jelentette sűrűsödéseket. Jól mutatja ezt a Nagyigmánd-Bábolna-Ács háromszögben található koncentráció is, amely a területhasználati index esetében nem mutatható ki. A foltsűrűségi paraméter indexe önmagában is fontos részeredmény, de nem tesz különbséget az objektumok típusaiban, terheléseinek nagyságában, ezért a másik három indexszel együtt kell figyelembe venni az értékeléskor.



**17. ábra: Az ipari befolyásoltság komponensei és a befolyásoltsági index értékei a vizsgált területen**

- A) Ipari területhasználati paraméter; B) Ipari fragmentációs paraméter; C) Ipari folt­sűrűségi paraméter; D) Ipari tájterhelési paraméter; E) Ipari befolyásoltsági index;
- 1) a vizsgált terület határai, 2) települések közigazgatásai határai, 3) országhatár, 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei

A *negyedik komponensként* kiszámított *tájterhelési paraméter* (17. ábra „D” térkép) térbeli megjelenése hasonlít a *foltsűrűség* térképére. Ez nem véletlen, ugyanis a *foltszerű ipari objektumok* összegzett *tájterhelési értékei* alapján került kiszámításra. A *cellák értékeit* megvizsgálva *makro szinten* kimutathatók az *eltérések*, amelyek *indokolják* a két mutató *együttes vizsgálatát* és *alkalmazását*. A *tájterhelési ezen felül* érzékelhető *eltéréseket* mutat a *területhasználati indexhez képest főleg* a *járás központi részén*, ahol jellemzően a *kisebb területű, és közepes tájterhelésű objektumok* találhatók.

A „*részmutatókból*” (17. ábra) kiszámított *ipari befolyásoltsági index* ( $C_{BI}$ ) értékeinek *megoszlása* jelentős *térbeli különbségeket* mutat, és jól *kiemeli azokat* a *területegységeket* (pl. az *Almásfüzitő környéki Duna-menti ipari sáv*, vagy a *Bábolna környéki iparszerű mezőgazdasági térség*), ahol az *ipar befolyása a tájra a legerőteljesebb*. Ezzel szemben ahol *nem mutatható ki az ipari funkciók sokszínűsége és koncentrációja*, ott az *ipari befolyásoltság alacsony szintet* mutat.

A *külterületeken* jellemzően *közepesnél alacsonyabb* az *ipari befolyásoltság mértéke*. Viszont a *Nagyigmánd-Bábolna-Ács háromszögben* magas a *külterületek ipari befolyásoltsága*, amely az *egymásra halmozódó hatások együttes eredménye*. Itt a *szélerőművek tömeges megjelenése*, a *tájat behálózó ipari úthálózat* és a *földalatti termékvezetékek együttesen eredményezik* az *uralkodóan mezőgazdasági táj magas ipari befolyásoltságát*.

Az *első öt legnagyobb befolyásoltsággal rendelkező cellát* megvizsgálva megállapítható (23. táblázat), *hogy a Komárom-Almásfüzitő „tengely” a térség leginkább átformált és ipari szempontból terhelt térsége*. Ezt egészíti ki *Nagyigmánd és Bábolna jelentős ipari koncentrációja*, de itt *egybefüggő tengely kialakulását* nem lehet tetten érni. E *cellák élen járnak a négy befolyásoltság mutatóinak komponensek alapján mért értékeiben is*. Erről a *koncentrációról* elmondható, hogy a *nehézipari zóna celláinak értékei a többi cellához viszonyítva legalább két indexben*, a *legnagyobb tájterhelési cella esetében pedig három index tekintetében jelentős mértékkel a mintaterület átlaga felett van*.

A 23. táblázatból látható, hogy az *öt cella közül négy valamely ipari befolyásoltságot meghatározó alapkategorikából a maximális pontszámot (10 pontot)* kapta. Az *öt cella a többi paraméterben is vezető szerepet* tölt be (23. táblázat). Az *ipari befolyásoltsági index elvi maximuma 40 pont lehetett volna*, ebből az *Almásfüzitő keleti részén található 374. cella 30,3 értéket* kapott. A *legkisebb járási szintű érték 0,001 lett*, amely a *hozzá hasonló*

nagyon alacsony értékekkel együtt kizárólag a vonalas objektumok keltette fragmentációból adódik. *Látható tehát, hogy területi és nagyságrendi különbségek is megfigyelhetők a vizsgált terület ipari befolyásoltságában*, amelyek további – részletesebb – vizsgálódások alapját képezhetik.

**23. táblázat: A vizsgált terület legmagasabb ipari befolyásoltsággal rendelkező cellái**

Cella azonosító	374. cella	71. cella	92. cella	370. cella	375. cella
Cella elhelyezkedése	Almásfüzitő, finomító és vörös iszap tározó	Nagyigmánd Ny-i részén, ipartelep	Bábolna D-i része, ipartelep	Szőny, régi finomító	Almásfüzitő, vörös iszap tározó
Összegzett, terület arányos ipari tájterhelés	85,8	158,5	133,1	67,2	70,3
Összes ipari terület (ha)	42,9	34,8	26,3	58,2	50,1
Összegzett vonalas ipari objektumok hossza (km)	37,5	31,0	12,6	27,1	29,5
Összegzett ipari foltszám (db)	53	26	43	24	14
Cella ipai területhasználati indexe (C <sub>TI</sub> )	7,3	6,0	4,5	10	8,6
Cella ipari fragmentációs indexe (C <sub>FI</sub> )	10	8,2	3,3	7,2	7,9
Cella ipari foltűrűségi indexe (C <sub>FS</sub> )	7,5	5	10	3,3	2,5
Cella ipari tájterhelési indexe (C <sub>TT</sub> )	5,4	10	8,3	4,2	4,4
Cella ipari befolyásoltsági indexe (C <sub>BI</sub> )	30,3	29,2	26,3	24,8	23,4

#### 5.4.2. Az ipari befolyásoltság táji kategóriái

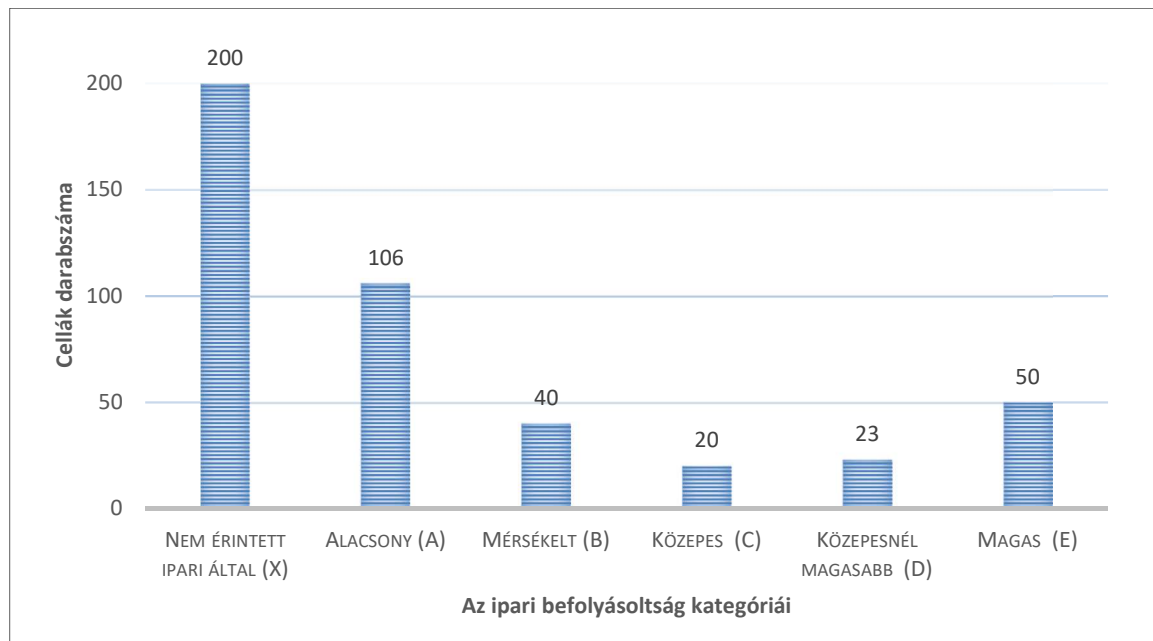
Ezt a skálát a későbbi vizsgálatok elvégzéséhez át kellett alakítani a hatfokozatú kategória rendszerre (4. diagram), hogy a befolyásoltság mértéke összehasonlítható legyen az ipari tájérzékenységgel. Az átalakítás *az adott cella vizsgált terület átlagától való eltérés alapján történt*, ahogy az a 4.5. fejezetben olvasható (az eljárás megegyezik az ipari tájérzékenység azonos skálára hozásával).

Az öt (plusz egy ipar által nem érintett) sorrendi kategóriába sorolt cella szintű mutatóról elmondható, hogy a mintaterület túlnyomó része átlag alatti ipari befolyásoltsági mértékkel bír (145 db cella). A 18. ábra *(amely kategóriák szerint ábrázol) a tájkonfliktusok azonosításához használhatóbb képet mutat, mint a 17. ábra (amely a*

konkrét értékek egyenként térképi osztályozását mutatja). A járási átlagokhoz történő viszonyítás tehát széthúzta és egyenletesebbé tette az egyes kategóriák gyakorisági megoszlását, lehetővé téve az érzékeny területekkel való összehasonlítást (4. diagram).

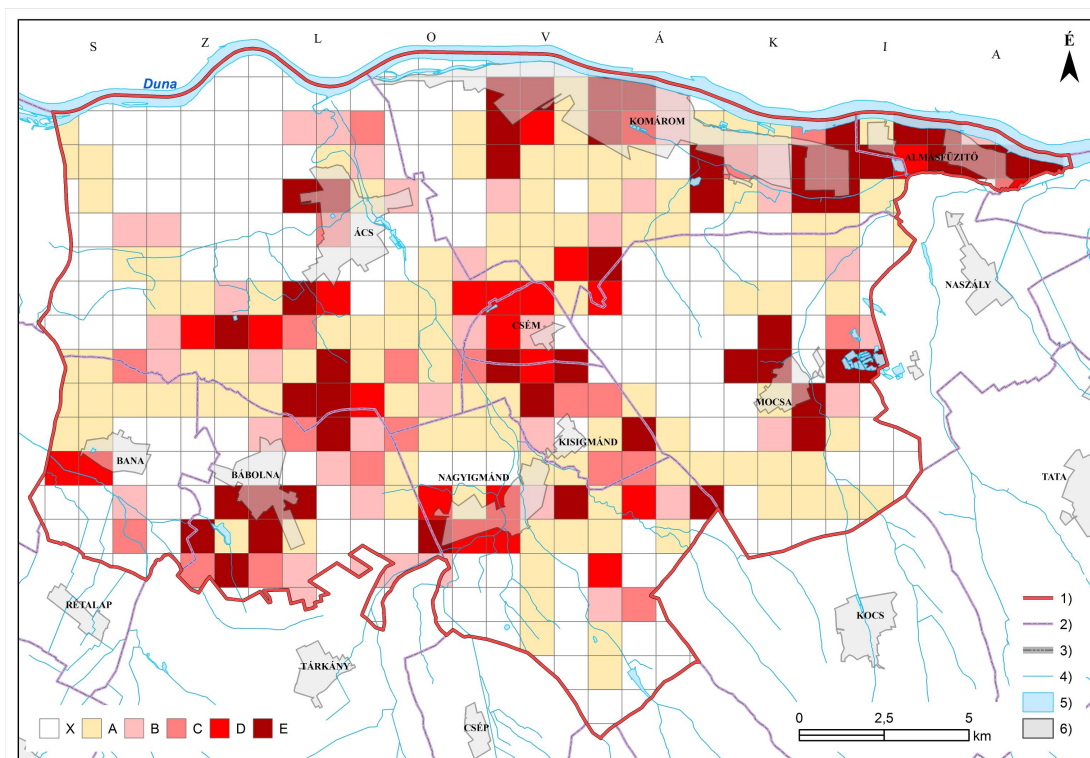
A vizsgálat eredménye alapján a 18. ábrán is látható, hogy az „E” (magas) kategóriába 50 darab cella esik, amelyek térbeli elhelyezkedése jól reprezentálja a vizsgált terület jelentős ipari gócait. Tehát a Komárom és Almásfüzitő között található területek az ipari befolyásoltság térképi modelljében is hangsúlyosak nem csak a tájterhelési modellben. Ebben az „E” kategóriában jelenik meg a nagyobb kiterjedésű szélérőmű parkok és a hozzájuk kapcsolódó úthálózat okozta tájterhelések együttes hatása. Szintén jól kitűnik az Ács, Bábolna, Csém és Mocska környéki ipari objektumok okozta befolyásoltság (sokkal jobban, mint a tájterhelési modellben).

Az átlag környéki kategória (közepes) némiképp kisebb elemszámú (20 db), azonban ez a szűkre szabott százalékos intervallum okának is betudható. Az átlagos tájterhelés legtöbbször a nagyobb ipari koncentrációktól távolabb jelenik meg, ahol valamely befolyásoltsági paraméter hiányos, vagy minimális értékkel bír. Például vagy csak a vonalas infrastruktúra a jelentős, vagy jellemzően néhány kisebb külterületi ipari tájelem jelenik meg önmagában (kisebb szélérőmű parkok, műszaki létesítmények, bányák).



**4. diagram: Az ipari befolyásoltság sorrendi kategóriáinak megoszlása a vizsgált cellákon**





**18. ábra: Az ipari befolyásoltág kategóriái a Komáromi járás celláinak példáján**

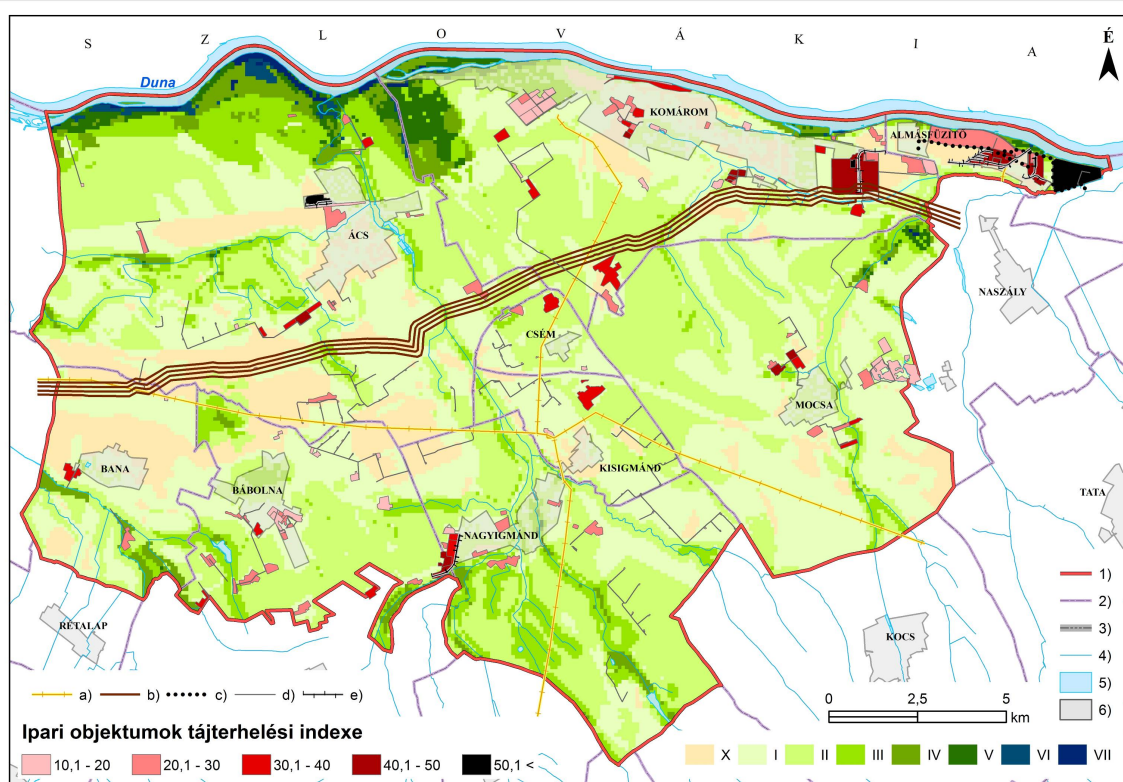
- 1) a vizsgált terület határai, 2) települések közigazgatásai határai, 3) országhatár, 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei,  
 X) ipari befolyásoltág nem határozható meg, A) alacsony ipari befolyásoltág,  
 B) mérsékelt ipari befolyásoltág, C) közepes ipari befolyásoltág,  
 D) közepesnél magasabb ipari befolyásoltág, E) magas ipari befolyásoltág.

Az átlag alatti (A-B) ipari befolyásoltágú területek közé 146 darab cella sorolható, amelyek az egybefüggő erdők és szántók kivételével közel egyenletesen fedik le a mintaterületet. A vonalas objektumok jelentette összegzett ipari tájterhelés (lásd fragmentációs paraméter) például az alacsony ipari befolyásoltágú területek esetében mutatkoznak. A mérsékelt ipari befolyásoltágú területek pedig a szélrómúvek által érintettek leginkább, de itt húzódnak a vizsgált terület vonalas ipari infrastruktúrái is. E területek viszonylag magasabb száma jelzi, hogy a Komáromi járás bár rendelkezik nagyon erősen befolyásolt tájrészletekkel, a háttér még nem szenvedett el visszafordíthatatlan átalakulásokat.

## 5.5. A KOMÁROMI JÁRÁS AZONOSÍTOTT IPARI TÁJHASZNÁLATI KONFLIKTUSAI

### 5.5.1. Területi szinten megjelenő tájkonfliktusok

A térinformatikai modellek feltárják és bemutatják az ipar táji környezetre gyakorolt különféle terheléseit. Az ipar keltette tájhasználati konfliktusok azonosításához további összehasonlító elemzések szükségesek, amely módszereit a 4.5-ös fejezet részletesen tárgyalta. Az *ipari befolyásoltság és az iparral szembeni érzékeny területek térbeli átfedés vizsgálatával megjeleníthetővé váltak a járásban az ipar keltette tájhasználati konfliktusok típusai és térbeli megjelenései.*



**19. ábra: Az ipari objektumok és az érzékeny területek együttes előfordulásai**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) települések közigazgatásai határai, 3) országhatár, 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei,
- a) nagyfeszültségű villamos távvezeték, b) föld alatti termékvezeték, c) föld feletti termékvezeték, d) ipari utak, e) ipari vasutak,
- X) iparral szemben nem érzékeny, I) alig érzékeny, II) kevésbé érzékeny, III) mérsékelten érzékeny, IV) közepesen érzékeny területek, V) közepesen érzékenyebb, VI) kiemelkedő mértékben érzékeny, VII) kritikus mértékben érzékeny

A 19. ábrán látható az ipari objektumok és az érzékeny területek együttes térképi megjelenítése. A foltszerű ipari objektumok összesen mintegy 970 hektáron, és 260 km hossz mentén érintkeznek valamilyen fokú érzékeny térszínnel. Ezekben az esetekben egy

*érintkezési vonalhossz mentén találkozik egymással a két féle tájhasználat, amely az objektumok táji elválasztó határvonalait jelenti. Ezen felül nem csak érintkeznek egymással, hanem átfedések is megfigyelhetők, amelyek területe fokozatos csökkenést mutat az érzékenység sorrendi értékének növekedésével (24. táblázat).*

**24. táblázat: A Komáromi járás területén található folszerű ipari objektumok és iparral szemben érzékeny területek megjelenése**

Érzékenységi típusok	Ipari objektumok és érzékeny területek metszet területe (ha)	Ipari objektumok és érzékeny területek közös szegélyhossza (km)
Alig érzékeny	641	142
Kevésbé érzékeny	217	76
Mérsékelt érzékeny	101	32
Közepesen érzékeny	9	8
Közepesen érzékenyebb	1	1
<b>Összes érzékeny típus</b>	<b>970</b>	<b>260</b>

A mintában kimutathatók szélsőséges érintkezések, például *a legmagasabb tájterhelési értékkel rendelkező almásfüzitői VII. számú vörösiszap tározó közvetlenül érintkezik közepes- illetve a közepesen erősebb mértékben érzékeny területekkel.* Emellett az előbbinél kisebb tájterhelési értékekkel bíró másik hat vörösiszap tározó is olyan táji helyzetben található, ahol 4-5 fajta különböző érzékenységi komponens is jelen van. Ezekon kívül még négy jelentős ipari objektum volt azonosítható, amely szomszédos a közepes vagy annál erősebben érzékeny területekkel.

A vonalas ipari infrastruktúra szerepét betöltő objektumok összesen 211 km-en érintkeznek valamely érzékeny területtel (25. táblázat). Ezeknél az objektumoknál is a gyengén, vagy a mérsékelt érzékeny területekkel való közvetlen kapcsolat a legjellemzőbb. Azonban ezek között is található például olyan ipari utak, amelyek a közepesen érzékenyebb területeken haladnak át. Ezek a rendszeres szállítási nyomvonal funkcióik végett potenciális konfliktus forrásoknak minősülnek.

További jelenség, hogy a föld alatti szénhidrogén vezetékek olyan területeken futnak, ahol napjainkban már nehezen vagy erre egyáltalán nem volna mód területrendezési szempontból, ugyanis 2 vagy 3 típusú érzékeny komponenssel is érintettek. Ezek *meghibásodási lehetőségeik* a felszín alatti vizekre, talajokra potenciális konfliktus forrást

jelentenek, mert a kikerülő szennyező anyagok káros hatásukat diffúz módon, akár hosszú időn keresztül is kifejthetik.

**25. táblázat: A vizsgált területen található vonalas ipari objektumok és iparral szemben érzékeny területek metszete (km)**

Az iparral szemben érzékeny területek típusai	Föld alatti termékvetékek (km)	Föld feletti termékvetékek (km)	Ipari utak (km)	Ipari vasutak (km)	Nagyfeszültségű villamos távvezetékek (km)	Összes vonalas ipari objektum (km)
Alig érzékeny	45	1	47	3	15	111
Kevésbé érzékeny	32	1	29	2	15	79
Mérsékelt érzékeny	4	0	9	0	4	17
Közepesen érzékeny	0	0	3	0	0	3
Közepesen erősebben érzékeny	0	0	1	0	0	1
<b>Összes érzékeny terület</b>	<b>81</b>	<b>2</b>	<b>89</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>211</b>

### 5.5.2. Az ipar okozta konfliktusok táji szintű térképi modellje

Az előző fejezetekben bemutatott ipari tájérzékenységi- és befolyásoltsági térképek együttes vizsgálatából került kiszámításra a mintaterület ipari tájhasználati konfliktusainak modellje. Az ipari tájhasználati konfliktusok táji szintű térképi modellje a kutatás során kidolgozott módszerek egyik legfontosabb eredménye. A táji szinten megjeleníthető ipari konfliktusok a területi szintű elemzésnél bár generalizáltabb képet adnak, azonban sokkal jobban kifejezik a hatások egymásra halmozódásának elvét, térbeli koncentrációjukat, illetve kapcsolataikat is.

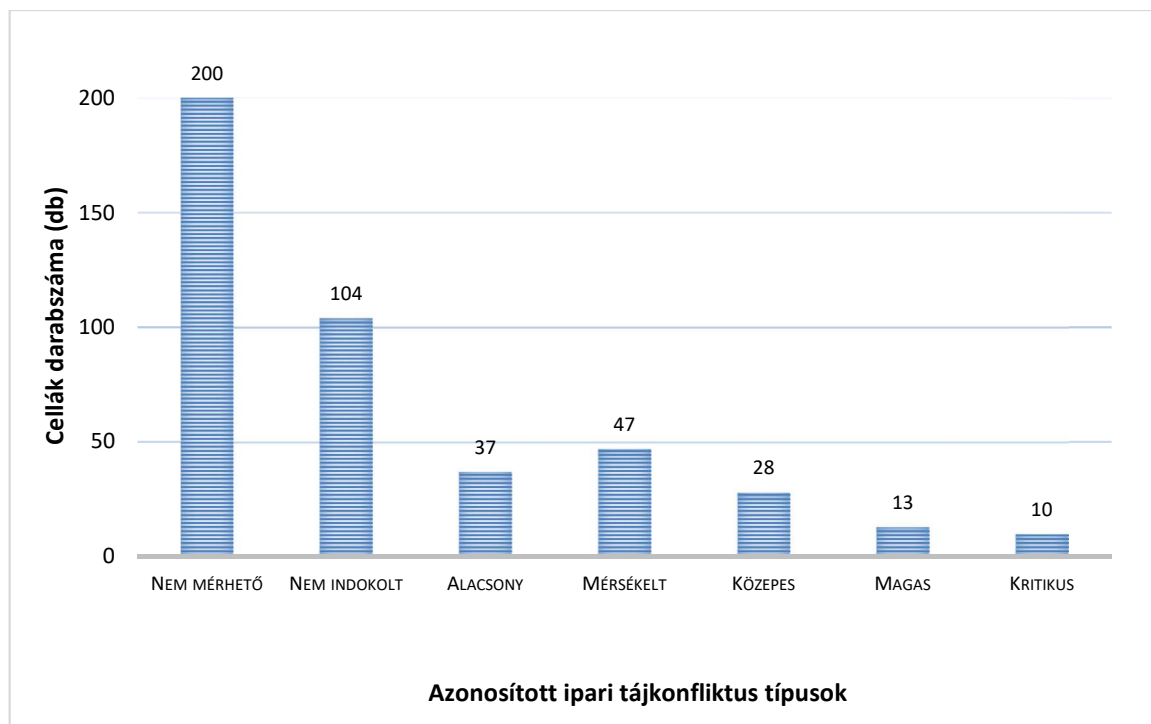
A járás 439 darab cellája közül 135 darab érintett valamilyen szintű ipari tájkonfliktussal. A konfliktusok erősségének sorrendi típusai (5+1 db) és altípusai (24 db) is meghatározhatók voltak (5. diagram). A típusok és altípusok meghatározásával konkrét tájkezelési javaslatok vezethetők le, az ipart érintő táj rehabilitációs szempontokat is figyelembe véve (lásd 5.6. fejezet). A konfliktusok erősségi fokozatuk alapján kijelölik a környezet szempontjából káros helyszíneket, vagy akár az előnyös fejlesztési irányokat is.

Az ipar által nem befolyásolt területek esetében (a 15. ábrán „N”-el jelölt) nem voltak azonosíthatók az ipar keltette tájhasználati konfliktusok, ugyanis ennek a 200 darab cellának az esetében nem találhatók ipari objektumok sem.

Szintén nem áll fent mérhető ipari konfliktus azokban az esetekben (a 4.6. fejezet, 12-es ábra, „0” értékek), ahol alacsony az ipari befolyásoltság és a tájérzékenység mértéke. Ezeket a területeket azonban meg kellett különböztetni az előzőtől (N), elsősorban nem azért mert van már valamilyen mértékű ipari tevékenység, hanem nem jelentősek az érzékeny területek.

Az „*I*”-es fokú (alacsony) tájhasználati konfliktusokkal azonosított cellák száma 37 darab (5. diagram), amelyek az ipari tájkonfliktusok sorrendjében a *legalacsonyabb* fokozatot jelentik. Ezek a területek jellemzően a településektől távolabb, a járás területén viszonylag egyenletesen elszórva helyezkednek el. Az agrárfunkció a legjellemzőbb tájhasznosítás e cellák területén, az ipar csak járulékosan van jelen. Mindez mozaikos tájhasználattal, és kisebb területű, szórványos érzékeny tájelemekkel együtt figyelhető meg. Az első fokú tájhasználati konfliktusok közül a kiemelendő problémákat a nyílt külszíni bányák és az utánuk fennmaradó tájsebek jelentik. Ezek a térségek érzékeny kőzetekkel, esetenként jelentős felszíni víztestekkel, és felszín alatti vízvédelmi övezetekkel is rendelkeznek. Így a bányászat jelentette *talajbolygatás, és a talajvíz közvetlen felszínre kerülése* könnyen a környezetre veszélyes folyamatokat eredményezhet.

A „*II*” mérsékelt jelentőségű ipari tájhasználati konfliktusok cellái által jelölt területeket már magasabb fokú konfliktusoknak tekinthetjük, mint az előző kategóriát. Javarészt a szélerőművek és a kisebb külterületi intenzitásra utaló bányászati és agrár-ipari létesítmények jelentik a konfliktusok forrását, mindemellett több műszaki létesítmény és a vezetékhalózat is fontos tájterhelő tényezők. A 47 darab azonosított cella jellemzően településperemeken, kisebb mértékben az agrár funkciójú tájban található, ahol alulreprezentált mértékben jelennek meg az érzékeny térszínek, tehát a tájkonfliktusok a nagyobb ipari befolyásoltságból adódnak. Ezek a térszínek évtizedek óta a jellemzően intenzív agrárhasznosítás és a változó településperemek találkozásánál helyezkednek el, ezért vizsgálatuk, további értelmezésük speciális táji problémákat tárhat fel, mint például a felhagyott ipari térszínek utóhasznosítása, vagy a környezetükben megfigyelhető rendezetlen (hulladékok, gyomosodás) állapotok kezelése.



**5. diagram: A Komáromi járás azonosított ipari eredetű tájhasználati konfliktusai a vizsgált rácsháló celláinak vonatkozásában**

A „III”- *közepes erősségű tájkonfliktusok* területe 28 darab cellát tesz ki. A konfliktusok forrása az átlagnál kicsivel magasabb ipari befolyásoltságból és mozaikos megjelenésű, közepesen érzékeny területek találkozásából fakad. Ezek a közepes jelentőségű ipari konfliktusok elszórtan jelentkeznek a vizsgált területen, főként a települések peremétől távolodva helyezkednek el (Ács, Bábolna, Csém és Mocsá). A településekhez közelebb esők pedig sűrűbb ipari infrastruktúráknak (ipari utak, vezetékek, agrár objektumok) köszönhetik a közepesen erős ipari befolyásoltságukat. Kockázati tényezők közé sorolható a *jelentős számú nyílt, állattartásból származó trágyatároló és a területen futó felszín alatti vezetékhalózati, amelyek értékes talajokat és sérülékeny kőzeteket veszélyeztetnek az esetleges meghibásodásuk esetén*. Az ipari utak itt viszonylag nagyobb vonalhosszon jelentkeznek (mivel ezek a helyszínek távolabb esnek a közutaktól) rendszeres használatukból gyakran következik por és zajterhelés. Erősíti a tájat *feldaraboló hatásaikat, hogy környezetük gyakran elhanyagolt és a gyomosodás is megfigyelhető, amely az invazív fajok gyors elterjedésének kedvez*.

A „IV” *magas mértékű ipari tájkonfliktusok* az ipari befolyásoltság és az iparral szembeni érzékenységek átlag feletti mértékének térbeli megnyilvánulásai. Ezek a jelentős konfliktusok 13 darab cella esetében (a mintaterület körülbelül 3%-a) voltak

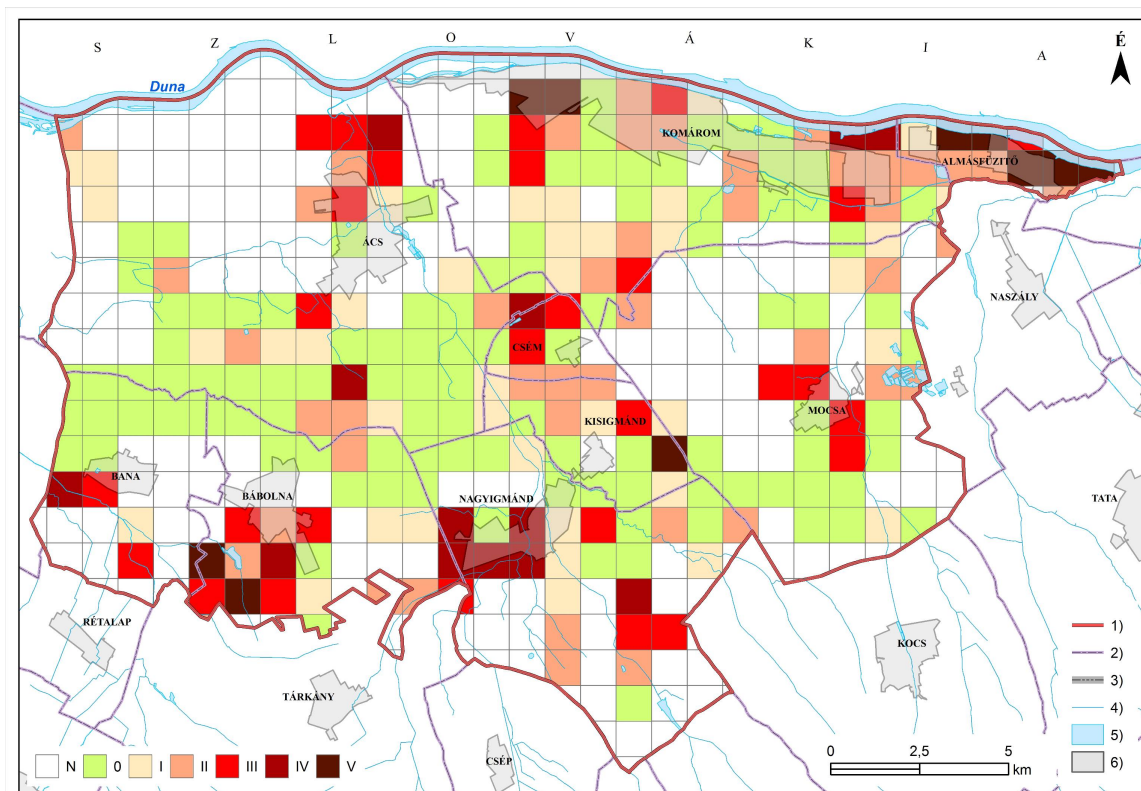
azonosíthatók, amelyek már számos további területrendezési kérdéseket is felvetnek (5.6. fejezet). Ezek a területek közelebb állnak a települési peremekhez, és az átmeneti zónájukhoz. Nagyigmánd településének nagy része ebbe a magas fokú konfliktus forrásba sorolható. A járás több részén (pl. Csém, Bana és Ács) települések külterületén is található 1-1 ilyen mértékű konfliktust jelentő cella, amelyek a vonalas infrastruktúrák magas koncentrációinak eredményeként alakultak ki. A konfliktusok forrása egyértelműen a magas ipari befolyásoltságból és a közepesen, vagy közepesnél érzékenyebb területek találkozásából fakadnak. E területeken megtalálhatók a járás nagyüzemei közé sorolható vegyipari létesítmények, nagyobb feldolgozóipari üzemek, és ipari eredetű hulladéklerakók is (vörösiszap meddőhányók kivételével). *Potenciális konfliktus forrást hordoznak magukban az élővizek közelében található felszín alatti vezetékek, külszíni trágyatárolók, és a nagy ipari üzemek szennyvíz elvezetései.*

A „V” *kritikus mértékű ipari tájhasználati* konfliktusok által kijelölt területek a járás legnagyobb ipari problémáit jelentik, amelyek száma mindösszesen 10 darab cellát tesz ki, amely az előző kategóriához hasonlóan a mintaterület 3%-át jelenti. Azonban ez az alacsony szám minden esetben kritikus fontosságú problémákat takar a táji környezet szempontjából. A magas tájérzékenységű cellákon a Duna ártere, vízvédelmi területei, érzékeny kőzetek, természetközeli élőhelyek adják a magas tájérzékenységet, és mind emellett megtalálhatók a járás legnagyobb ipari befolyásoltságú területei. A kettő térbeli kapcsolata kritikus mértékű ipari tájkonfliktusokat jelez.

A járás szempontjából nagy jelentőséggel bír az Almásfüzitő területén található ipari körzet, amely a járás legsúlyosabb konfliktus térségét adja (öt cella fedi le). Mivel a rehabilitációra váró vörösiszap tározó kazetták, timföldgyár, továbbá szennyezett területű vasútállomás, kőolajfinomító, veszélyes hulladék lerakó telephely a Duna vízbázisát közvetlenül és halmozottan veszélyeztetik.

A legmagasabb kategóriájú cellák közé sorolható a járás középső részén található cella Kisigmánd területén, ahol a szélerőművek egyedi csoportosulása és az ipari infrastruktúra jelenti a magas ipari befolyásoltságot. Amely az érzékeny kőzetek, értékes talajok és a vizes élőhelyek közelségéből fakadóan közepesnél magasabb tájérzékenységgel rendelkezik. Ennél jelentősebb a járás déli részén található 2 darab cella Bábólnán, amely esetében az élővizek és érzékeny kőzetek állnak konfliktusban a nagyüzemi állattartás okozta halmozódó tájterheléssel.





**20. ábra: Az ipari tájhasználati konfliktusok térbeli modellje**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) települések közigazgatási határai 3) országhatár, 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei,  
 N) Nem mérhető konfliktusok, 0) Nem indokolt konfliktus azonosítása, I) Alacsony -, II) Mérsékelt-, III) Közepes-, IV) Magas-, V) Kritikus mértékű ipari tájhasználati konfliktusok

Komárom város nyugati részén létesült ipari park közepesen magas tájterhelésű ipari objektumokat takar. Az ipari tájhasználatok itt koncentráltan és nagy területen jelentkező hatásaikkal az érzékeny területek közvetlen közelében mutatnak kritikus tájhasználati konfliktusokat. Azonban ezek a konfliktusok feloldhatók és megszüntethetők lennének a *térségi és területi szabályozási tervek átgondolásával* (a tájképvédelem, a felszín alatti vízvédelem és az ipari övezetek kapcsolata). A konkrét fejlesztési javaslatokat a következő fejezet tartalmazza.

## 5. 6. AZ IPARI FUNKCIÓKRA ALKALMAS TERÜLETI TÍPUSOK

A 4.6. fejezetben bemutatott módszerek alapján az új ipari tájhasználatok, illetve funkciók létrehozásának táji szempontjait is célszerű volt értékelni. Ezt a vizsgált terület *jövöbeni új (zöldmezős) ipari hasznosításának és a már meglévő konfliktusok tájkezelési tervének* tudományosan is alátámasztható igénye indokolta. Az ipari tájhasználati alkalmasság modellje *megmutatja, hogy a mintaterület egyes vizsgált terület egységei (cellái) milyen iparral kapcsolatos tájkezelést illetve beavatkozásokat igényelnek.*



Elsőként megemlítendő az *ipari tájhasználatra nem ajánlott területek*, amelyen belül az „A” jelölésű cellák számossága a legnagyobb a vizsgált területen. A járáson belül két nagyobb markáns területet érint: az egybefüggő természetközeli, főként erdészeti tájakat és az uralkodóan nagytáblás, egybefüggő mezőgazdasági területeket. Leggyakoribb előfordulási helyszínek a járás északi illetve déli peremterületei, valamint a Csém-Kisigmánd-Mocsa közti szántók. *Túlnyomóan a jó termőhelyi adottságú szántók, és erdőterületek, illetve az ipari hatásokkal érzékeny kőzetek alkotják ezeket a területeket, így ipari tájérzékenységük közepesnél magasabb.* Ezért ezek jövőbeni ipari tájhasználatba vonásuk *semmiképpen nem ajánlott, mint fejlesztési cél.* Ugyanis e cellák területén új ipari funkciók megjelenése igen magas fokú tájkonfliktusokat eredményezne. A tájak optimális működése szempontjából e területek arányának legalább szinten tartásával javasolt számolni, a természetközeli és természetvédelmi tájkezelés szempontjainak ösztönzésével és megvalósulásával.

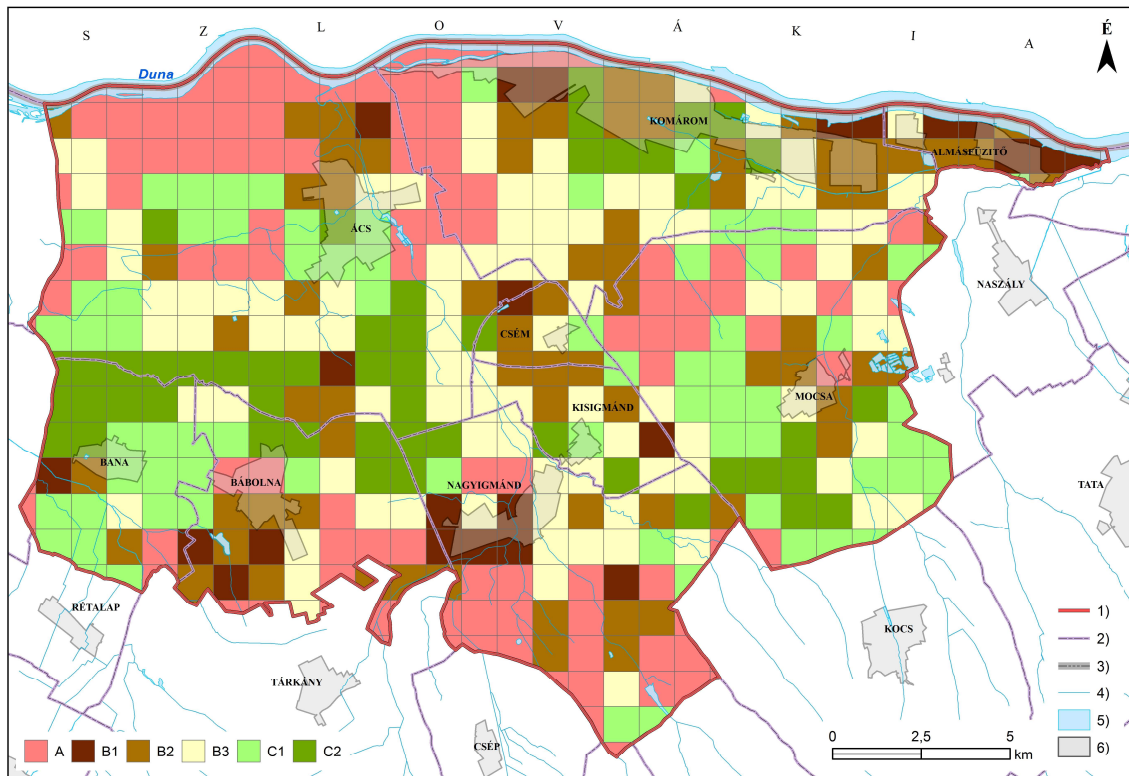
A 21. ábrán látható „B1” jelű területeken csak a meglévő és kihasználatlan ipari területek rehabilitációjával, átalakításával, esetlegesen telephelyen belül történő utóhasznosításával lehetne számolni. Új, zöldmezős ipari beruházást – terület vagy kapacitás bővítésre irányuló beruházást – a meglévő táji problémák és konfliktusok feloldásáig nem ajánlott elvégezni. Ugyanis az itt megfigyelhető tájhasználati konfliktusok magas foka, és az érzékeny területek fontossága nem indokolja új ipari potenciál kiépítését, amíg a jelenlegi környezeti károsodások megfelelően kezelve. Ilyen területek viszonylag egyenletesen érintik a járás valamennyi települését, és kiemelkedő, hogy Almásfüzitőn, Komáromban, Nagyigmádon és Bábólnán is megtalálhatók (23 darab cella). Itt az ipari tájrehabilitáció *legkézenfekvőbb megoldandó cél feladatai is azonosíthatók, amelyek az alábbiak: a szennyezett területek, hulladéklerakók, nyílt bányatavak, bezárt üzemépületek rehabilitációja, elbontása, kármentesítése, az érzékeny területek közvetlen közelében lévőkkel kezdve.*

„B2” jelöléssel az előző típushoz hasonlóan új (zöldmezős) ipari létesítmények létrehozása nem ajánlott, ugyanis a területek már meglévő ipari konfliktusokkal terheltek. Ezeknél a területeknél kimutatható ipar keltette tájhasználati konfliktusok kisebb mértékűek, mint a „B1” esetében (II. és III. fokú), azonban érzékeny területek ugyanúgy fontos részét képezik az itteni tájnak. A területek elszórtan helyezkednek el a települések peremén, átmeneti zónájában így speciális táji helyzetük (fontos érintkezési zóna) is igényelné a gyakran rendezetlen állapotok tisztázását.

E típusok által képviselt javaslat nem jelenti az ipari fejlesztések teljes korlátozását. Itt a régóta létező barnamezős területeken belül *Almásfűzitőn, Bábolnán és Komárom* esetében is bőségesen lehetne bővítést (akár volumen akár épületek formájában) végezni. Egyértelműen csak a zöldmezős beruházások korlátozása volna a cél, ugyanis egy új ipari létesítmény túlzott mértékben megnövelné a terület ipari befolyásoltságát. A meglévő ipari tájproblémák kezelésével egybekötött fejlesztésekkel az ipari tájterhelés mértéke várhatóan csak kis mértékben nőne, így a tájkonfliktusok súlyossága várhatóan nem növekedne. Ilyen szempontból *ipari bővítésre alkalmasak lehetnek azok a területek, ahol felhagyott, vagy újból használatba vehető egykori ipari, katonai funkciók találhatók* (pl. Ácson, Bábolnán, és nagyobb területeken Komáromban), a többi területen pedig rehabilitáció vagy a felszámolás csökkentheti az ipari tájterhelést.

A „B3” jelű cellák az alacsony ipari konfliktusokat jelölik, ezzel párhuzamosan tartalmaznak érzékenyebb területeket is (3. és 4. fokút). Ezek a területek, mint egy átmeneti puffer-zóna veszik körül az ipartelepítésre javasolt helyszíneket, azonban itt csak feltételekkel javasolt új ipari létesítmény elhelyezése. Ide sorolhatók az alacsony tájterheléssel bíró objektumok: *szélerőművek, műszaki létesítmények, vonalas infrastruktúrák, kavics-és homokbányák*. Mind ezek elhelyezéséhez a cellák fekvése kedvezőnek mondható, ugyanis a lakott területektől távol esnek, így a hagyományos agrár ágazatok alkotta mezőgazdasági tájba beilleszthetők és a szélerőművek számára is alkalmas területek lehetnek.

„C1” – Az előző kategóriával ellentétben ez idáig itt nem alakult ki ipari tájhasználat, viszont érzékenységi szempontból kevésbé hangsúlyos területekről van szó, mint az „A” területek. Az alacsony ipari tájterheléssel bíró agráriparra és a kis területfoglalással bíró iparágakra ajánlott területek: *kavics-homok bányák, műszaki létesítmények, szélerőművek, vonalas ipari infrastruktúra, illetve az agráripari objektumok elhelyezésére is alkalmas* kategória. Így az esetleges új beruházásokkal a tájterhelés és ipari befolyásoltság mértéke nem növekedhetne olyan mértékben, hogy tájkonfliktusokat eredményezzen. A korszerű agráripari funkciók megjelenését a járás jelentős mezőgazdasági tradíciói és tájhasznosítása alapján ezeken a területeken nem lenne indokolt korlátozni. Emellett ezek a cellák a települések határától távolodva uralkodóan agrár hasznosítással rendelkező területeken található, ahol a termőföld minősége is jónak mondható, mint például Ács, Bana és Mocska külterületei.



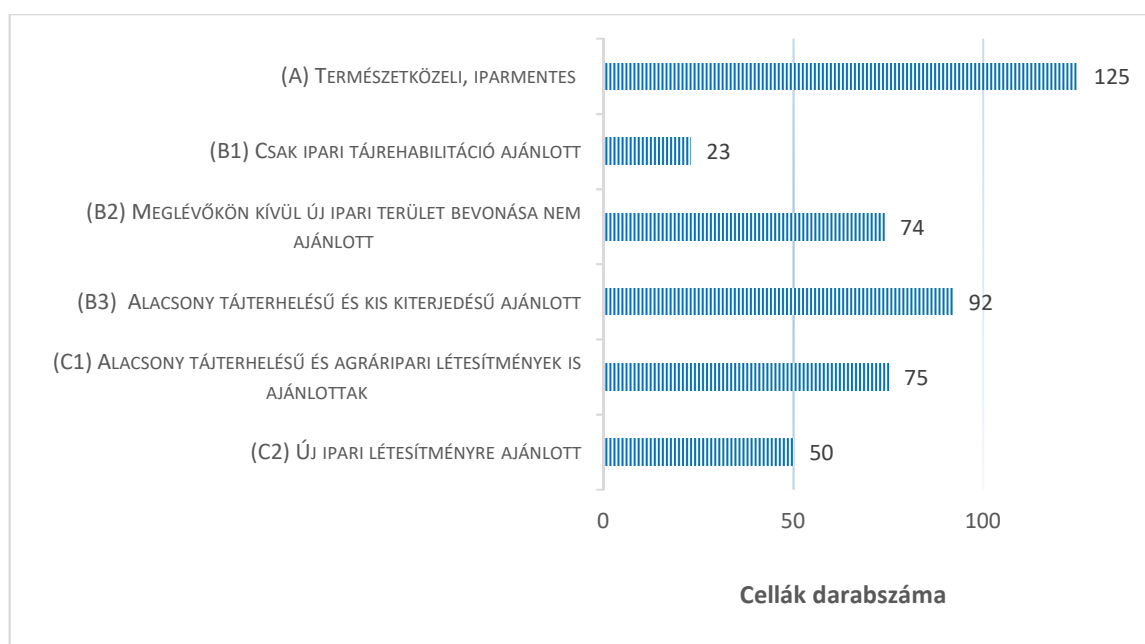
**21. ábra: Ipari fejlesztési javaslatok a vizsgált területen**

- 1) a vizsgált terület határai, 2) települések közigazgatásai határai, 3) országhatár, 4) vízfolyások, 5) nagyobb vízfelületek, 6) települések belterületei,  
 (A) iparmentes, természetközeli tájgazdálkodás ösztönzése;  
 (B1) csak ipari tájrehabilitáció ajánlott;  
 (B2) legfeljebb telephelyen belüli bővítés;  
 (B3) alacsony tájterhelésű és kis kiterjedésű ipari objektumok elhelyezése ajánlott;  
 (C1) alacsony tájterhelésű és agráripari létesítmények is ajánlottak;  
 (C2) új ipari létesítményre ajánlható

Az ábrán (21. ábra) és a 6. diagramon látható, hogy a járás területén 50 darab olyan cella található („C2” jelöléssel), amely konkrét új ipari beruházás szempontjából alkalmasnak minősülő területeket takar. Az ide sorolt cellák területei a konfliktus vizsgálatok és az érzékeny területek elhelyezkedése alapján új ipari létesítmény elhelyezésére és bővítésre is javasolható. Ezeken a területeken az ipari tájhasználatok bővítésének relatíve kevesebb akadálya van a táji környezet szempontjából, mint a vizsgált terület bármely más részén. E területek ipari befolyásoltsága a kategóriájukhoz képest átlag alatti, azonosított (jelentős) konfliktusokkal nem rendelkeznek, ezért a fenntartható, táji- és környezeti szempontokat figyelembe vevő iparfejlesztéshez jelölik a lehetséges iparterületeket.

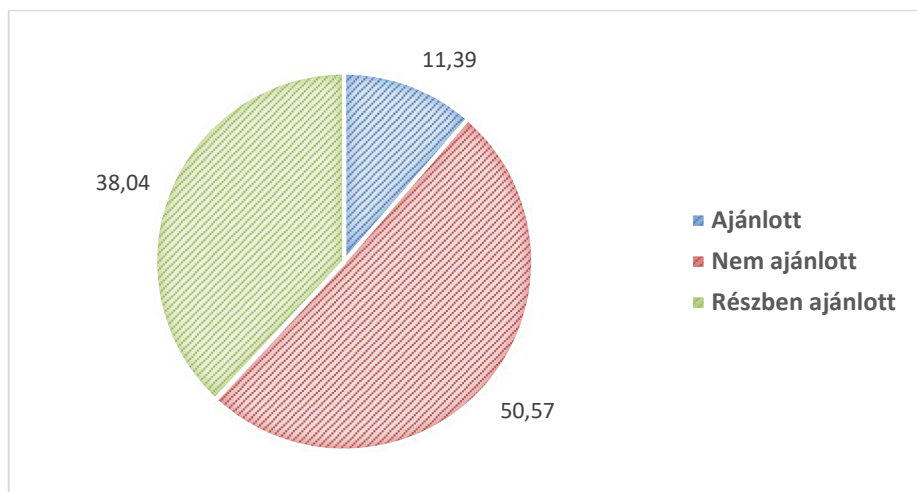
Ezek a területek főként a járás központi részén helyezkednek el, Bábolna-Ács-Bána térségében található a legtöbb. Azonban (szerencsés módon) Komárom déli részei,

Nagyigmánd és Mocsa is rendelkeznek ilyen ipartelepítésre alkalmas területekkel. Ezeken a területeken a szántóföldi gazdálkodás az uralkodó, és közlekedési infrastruktúrával is jól ellátottak (autópálya, főutak). *Emellett fontos kiemelni, hogy a kiváló minőségű szántóföldek, elhelyezkedésére mindenképpen figyelni kell az új létesítmények telephelyének kiválasztásakor, ugyanis azok jellemzően előfordulnak a járás központi részén.* A „B3” jelölésű területek számossága (92 db) és járáson belüli aránya is magasabb, mintegy duplája a „C2”-nek (vagyis a tisztán alkalmas kategóriának), így azt kiegészítve még több tartalékot jelent a területi tervezők számára.



**6. diagram: A Komáromi járás területén azonosított ipari tájhasználati alkalmasság cella szintű megoszlása**

A fentiekből generalizáltabb kép alkotható, ha tisztán az alkalmasság alapján kerülnek bemutatásra a kapott eredmények. Ezek alapján elmondható, hogy a vizsgált terület nagyjából fele nem ajánlott jövőbeni új zöldmezős ipartelepítési célok kiszolgálására, a másik fele viszont részben, vagy teljes mértékben ajánlott (7. diagram). Az alkalmasnak minősülő területek aránya 11%, amely önmagában körülbelül 50 négyzetkilométernyi területet érint, így bőven elegendő lehet a járás távlati területfejlesztési céljainak kielégítéséhez. Ennél az összehasonlításnál azonban sokkal részletesebb képet mutatnak a 21. ábrán és a 6. diagramon bemutatott alkalmassági típusok, amelyekhez a konkrét tájkezelési javaslatok is párosulnak.



**7. diagram: A mintaterület új zöldmezős ipari létesítmény telepítésére való alkalmassági kategóriák százalékos megoszlása (%)**

Az ipari eredetű tájhasználati konfliktusok azonosításán túlmenően az ipari tájhasználatra való alkalmasság meghatározása a gyakorlati tájtervezés, területi tervezés számára fontos módszertani eredményeket hordoz magában. Ugyanis ezekkel a javaslatokkal konkrét tájkezelési irányvonalak kerültek bemutatásra, amelyek az eredmények aktuális és sokrétű hasznosíthatóságát támasztják alá. A fent bemutatott szempontok figyelembe vételével az egykor kialakult konfliktusok elkerülhetők lettek volna, az elkövetkezendők pedig elkerülhetők lennének. A települések közvetlen közelében új ipari parkok helyszínei, a beépített területektől távolodva pedig szélerőművek (amennyiben ezt a jogszabályi környezet újból engedi), bányák, illetve agráripari létesítmények is elhelyezhetők lennének, ha az alkalmas területeket fejlesztési célból jelölnék ki. Azonban figyelembe kell venni, hogy ezzel párhuzamosan még mindig számos rehabilitálandó területet lehetne kármentesíteni az új ipari létesítmények elhelyezésén felül.

Nyilvánvaló, hogy az adott területen történő ipartelepítést nagyon sok tényező határozhatja meg, elsősorban gazdasági, foglalkoztatási, közlekedési, stb. A fenti ajánlások természetesen a táj védelmének szemszögéből fogalmazódtak meg, de a feltárt konfliktus helyzetek azt mutatják, hogy fontos lenne az előbbi telepítő tényezők mellett a táj értékeinek megőrzését szolgáló szempontok figyelembe vétele is.

## 6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS HASZNOSÍTHATÓSÁG

### 6.1 KÖVETKEZTETÉSEK

Az ipartelepítés során a környezeti szempontok mellőzésével létrehozott egykori és jelenlegi – üzemek helyzetének megoldása a Duna közvetlen közelében a térség kulcsfontosságú területrendezési feladatát jelenti. Mivel az ipari beruházások folytatódtak a rendszerváltást követően, ezért még napjainkban is végbemennek olyan folyamatok, amelyek a vizsgált tájat folyamatosan formálják, jelentős tájkonfliktusokat eredményezve. A kidolgozott modellek eredményei rávilágítottak ezekre a kérdésekre és egyben lehetőséget nyújtanak megoldási javaslatok kidolgozására is.

A vizsgálati szempontok meghatározásához és a kialakításra kerülő térinformatikai modellek értelmezéséhez segítséget jelentett a tájértékelés gyakorlati módszereinek, lehetőségeinek előzetes áttekintése. A vizsgált térség iparral kapcsolatos problémái térbeli értékelési rendszerének kialakítása során egyértelművé vált, hogy a gyakorlati tapasztalatok hiánya, illetve a táji (például járási annál nagyobb) léptékű környezeti vizsgálatok kidolgozatlanlansága jelentős módszertani kihívást okoz, különös tekintettel arra, hogy mind a hazai, mind a nemzetközi irodalomban alig akad közvetlen módon átültethető tudományos példa a célként megfogalmazott földrajzi modellek kifejezésére. Ezért a kutatómunka során az egyéb földtudományi, valamint a környezetvédelmi és rokon területek eljárásait, főbb megállapításait lehetett figyelembe venni. Természetesen a gyakorlati módszerek megalapozásához az elméleti kereteket – amilyen mélységben erre szükség volt – is meg kellett határozni.

Elsőként fontos megemlíteni a kutatás keretei közt kidolgozott táji adatbázist, amely nélkül nem lehetett volna modellezni az ipari funkciók tájra gyakorolt hatásait. Az adatbázis létrehozásakor számos esetben szükség volt adattisztításra, adatharmonizációra és pontosításra. Emellett az ipari tájterhelés komponenseinek meghatározása során a terepi felmérések fontos, sőt gyakran egyedülálló lehetséges információforrások voltak, ami érthetően alátámasztja a terepi munka szükségességét is. A kutatás időbeli kereteihez és a szükséges információk összegyűjtéséhez a gyors terepi szemlék igazodtak leginkább, amelyeket az „*egy objektum – egy űrlap*” elve alapján lehetett a leghatékonyabban véghezvinni. Összességében az ipari tevékenységek vizsgálatához sokszínű és változatos szerkezetű adatforrások álltak rendelkezésre, amelyek végül egységes formában voltak hasznosíthatók a táji és környezeti szempontú adatbázis létrehozásakor.

A térbeli mutatók kifejezésének céljából kidolgozott térinformatikai módszerek alapja a létrehozott 1x1 km-es rácsháló volt, amely lehetővé tette a vizsgált jelenségek kumulált megjelenítését. A cella szintű mutatók közötti térbeli összefüggések az összegzett térinformatikai modellekben is jelentkeztek. A rácsháló emellett objektív, a természeti viszonyoktól és mindenféle szubjektív szempontoktól független térfelosztást tett lehetővé. Segítségével összegezni lehetett olyan térbeli sajátosságokat, amelyek egymás hatásait vagy gyengítik, vagy erősítik, és gyakran kiemelik a köztük lévő konfliktusokat. A segéd rácsháló továbbá egyfajta hatásterületként is szolgált, amelyen belül az ipari befolyásoltság térszerkezete összevethető volt az érzékeny természeti elemekkel.

Az iparral szembeni érzékenység táji léptékű mutatószámának járási átlagértéke 1,59, ami a kutatás kezdeti várakozásait felülmúlta, ugyanis „1” közeli érték lett volna várható. (Ezt első látásra azt is jelenthetné, hogy több mint másfélszer annyi érzékeny terület található a járásban, mint a maga járás területe, ami természetesen az adatok súlyozásának a következménye.) Az iparral szembeni érzékenység ilyen méretarányú, járási szintű mutatószámát azonban más hasonló méretű területegységekhez kellene hasonlítani a további következtetések levonásához. A mutató alkalmazásával nemcsak az érzékeny területek koncentrációi voltak kimutathatók, hanem megvizsgálhatóvá váltak az ipari hatások legfontosabb táji vonatkozásai és konfliktusai.

Az ipari tájterhelési mutató létrehozása és térképi bemutatása a dolgozat egyik legfontosabb eredménye. A járásra vonatkozó index térképi bemutatása nyilvánvalóan nem mutatja meg a tájterhelési index szélsőértékeit és átlagtól való eltéréseit, azonban kisebb területek (pl. településrész) esetében színfokozatosan vagy konkrét számértékekkel történő megadással megjeleníthetők és jól elemezhetők voltak az index térbeli eloszlásának jellegzetességei (pl. koncentrációk, terhelések gócai, térbeli kapcsolatai Almásfüzitő és Komárom térségében). Ezek alapján elmondható, hogy az ipari tájterhelés objektum szintű modellje nagyon vegyes képet mutat a járásban mind területi, mind érték szerinti megvilágításban. A járás Dunához közeli részén a legerősebb az ipari tájterhelés (40-50 feletti értékekkel), ezzel szemben a Dunától távolabbi települések környezetében vegyes tájterhelésű objektumok helyezkednek el. A térségre jellemző, hogy a szélérőművek a tájterhelés térbeli koncentrációját növelik, de alacsonyabb terhelési értékeikből fakadóan az ipari befolyásoltságot azonban nem olyan mértékben, mint ahogy a koncentrációból adódna.

Az ipari befolyásoltsági mutató jól tükrözi a vizsgált terület legkülönbözőbb ipari objektumainak tájterheléssel súlyozott koncentrációit, a terhelések térszerkezetét. Bár mind a négy paraméter meghatározása önmagában is fontos részeredmény, mégis összesített mutatójuk adja vissza leginkább az ipari tevékenységek táji környezetre gyakorolt összegzett befolyásoltságát. A négy táji léptékű fedvény összegzett eredményével az ipari térszerkezet olyan vonatkozásai is kimutathatók voltak, amelyeket az egyes paraméterek önmagukban nem érzékeltettek volna. Továbbá a négy paraméter összegzéséhez ugyancsak alkalmasnak bizonyult az egy kilométeres rácsháló, hiszen eltérő adatszerkezetű és tartalmú térbeli jelenségeket kellett összegezni.

Az ipari tájkonfliktusok vizsgálata során bebizonyosodott, hogy az ipar szempontjából érzékeny területek a legtöbb esetben (szerencsésen) nem mutatnak térbeli kapcsolatot a magas ipari befolyásoltságú területekkel. Ahol azonban mind az érzékenység, mind az ipari befolyásoltság magas fokú, ott azonosíthatók voltak az ipar keltette tájhasználati konfliktusok. Ezek a rangsorolt és sorrendbe állított ipari tájkonfliktusok is jellemzően sűrűsödnek a főbb (egykori) ipari potenciálok közelében, ahol sürgető és megoldandó táji kérdéseket vetnek fel.

Az ipari befolyásoltsági mutatóval együtt a tájkonfliktusok adják a területi tervezés számára azokat a térbeli kategóriákat, amelyek az ipari hatások összegzett eredményét kifejezik, és kijelölik az indokolt jövőbeni tájrehabilitációs és tájkezelési irányokat. Más szempontból nézve a tájak és speciális konfliktusaik objektív tipizálása a mai napig megoldatlan feladata a földrajznak, remélhetően ehhez nyújthat esetleges adalékokat az antropogén forrásokból származó terhelések javasolt tipizálása, számszerűsítése, és az ipari tájhasználati alkalmasság levezetése.

Az ipari tájhasználati alkalmassági modell térképibemutatása konkrét gyakorlati példa volt a területrendezési javaslatok megfogalmazása mellett. Az alkalmassági –vagy fordított szemszögből nézve korlátozási– térkép a vizsgálatok során kapott legfőbb eredmények szintetizálásával és célzott egymásra helyezésével volt kialakítható. Látható, hogy a vizsgált területen belül milyen sokrétű és változatos az ipari funkciók megjelenése, többek között ezért sem lehetett általános érvényű javaslatokat megfogalmazni, ugyanakkor megállapítható, hogy a mintaterületen belül *bőségesen állnak rendelkezésre új ipari tájhasználatba vonható területek*, és emellett megoldásra váró rehabilitálandó konfliktusos területek is.



## 6.2. AZ EREDMÉNYEK HASZNOSÍTHATÓSÁGA

Az Almásfüzitő területén található öt darab kritikus ipari tájkonfliktust jelentő cella további vizsgálati alapot jelent. Diffúz szennyezések és potenciális káresemények szempontjából nézve rendkívül sebezhetőek ezek a területek, így a cellák által kijelölt konfliktusterületek jövőbeni részletes, tényfeltáró vizsgálata mindenképpen sürgető kérdés. Ebben az esetben a *felszín alatti vízminőség-védelmi területek övezetének kijelölése és átgondolása, vagy azonnali kármentesítése fontos megoldandó feladat*. Ennek az övezetnek az esetleges áthelyezése sem oldaná fel azonban azokat a mélyen gyökerező tájkonfliktusokat, amelyeket az élővizekre, az élő és élettelen környezetre, a lakosságra vagy az érzékeny kőzetekre fejt ki az ipari tájhasználat ilyen mértékű befolyásoltsága.

Komárom városának településrendezési terve (szabályozási terv térképei) tartalmazza az ipari fejlesztésekkel kapcsolatos területi elképzeléseket (24/2013 sz. önk. rendelet, készítette: OetU Kft.). A terv elfogadott változata az *ügynevezett jelentős mértékben zavaró hatású ipari övezet kategóriába* sorolta a kutatás során *erőteljes ipari befolyásoltsággal és erős ipari tájhasználati konfliktusokkal* rendelkező városrészeket (pl. szőnyi városrész). Az alacsonyabb ipari befolyásoltsággal rendelkező helyszínek szomszédságában (pl. az ipari park) pedig tervezett (várományos) iparterületek övezetei kerültek meghatározásra. Így a kutatás eredményei – tájhasználati ajánlásai – egybecsengenek a településtervezők főbb megállapításaival is. A települési övezetek meghatározásánál bemutatott közvetlen összefüggések a feltárt települési problémák és a módszerek hasznosíthatóságát támasztják alá.

A Komáromi járás területén kialakított, remélhetően mintául szolgáló adatbázis, továbbá az ipari funkciók vizsgálati és értékelési eredményei a Duna-völgy (vagy más hasonló tájegységek) tervezési folyamataihoz szolgáltathatnak jó gyakorlati példákat. Ennek kiváltképpen fontos területei lehetnek az *iparilag „túlhasznált” és degradált barnaövezetek, vagy a jövőbeli fejlesztési célú területek*. Bizonyos térségek – főként ahol a jövőben intenzív ipari növekedésre lehet számítani – esetében fontos lenne létrehozni az ipari tájhasználatok kialakításának alkalmassági térképét (például Budapest térségében, vagy a Nyugat-Dunántúl frekventált agglomerációiban). A megfelelő módszerekkel kijelölt *ipari szempontból érzékeny területek övezeteit* célszerű volna figyelembe venni a jövőbeni ipari területek elhelyezése során.

A módszerek viszonylag kevés módosítással alkalmazhatók jellegzetes iparvidékeink (például Sajó-völgy, Mátraalja, vagy Komló térsége) vizsgálata során is, ahol más helyi sajátosságok emelik ki az ipari funkció fontosságát. Ide kapcsolódik a barnaövezetek felszámolása vagy újrahásznosítása, lehetőségeinek feltárása és prioritási sorrendjének meghatározása, ami a módszerek kisebb átalakításával kidolgozható. Ezeken az újabb *mintaterületeken az ipari funkcióterek eddig nem vizsgált ágazati típusai* (például bányák, vegyipar, kohók, stb.) is nagy számban jelen vannak, amelyekből kialakítható lenne Magyarország *valamennyi ipari ágazatának becsült tájterhelése*. Az ipari befolyásoltság és a tájhasználati alkalmasság vizsgálati eredménye (kiegészülve például a többi emberi tevékenységgel) felhasználható az antropogén terhelhetőség meghatározásához.

Az iparra vonatkozó legkülönfélébb környezeti információk jelenleg több, egymástól elkülönülő adatbázisokból érhetők el, gyakran változó térbeli adattartalommal. A térinformatikai adatbázis kialakítása során nyert tapasztalatokból azt a következtetést is érdemes levonni, hogy a *sokszor szigetszerűen működő állami alapadatbázisok közötti átjárás lehetőségét érdemes lenne megteremteni*. Ennek legnagyobb haszonélvezője a területi tervezés és a környezetvédelem lenne. A problémák célravezető feltárásához az ipari objektumok kategóriáinak jogi szabályozását célszerű lenne egységes fogalomrendszer alkalmazásával átalakítani. Az ipari tevékenységekre vonatkozó tájvédelmi, természetvédelmi, környezetvédelmi és katasztrófavédelmi szempontok egységesítése szintén fontos cél lehetne.

Az *ügynevezett lágy határok elve alapján* a Fuzzy-logika módszerével (Gyenizse et al. 2015) könnyen levezethetők az ipari táji hatásterületeinek további aspektusai, amelyek jelen értekezés kereteibe már nem fértek bele. Ehhez a tájterhelési mutató sorrendi skálájából célszerű kiindulni, de meg kell jegyezni, hogy a hatások nagyságrendjének és hatótávolságának kiszámításához további kutatásokra és szakmai szempontú konszenzusra van szükség. Így meghatározásra kerülhetnének az ipari tevékenységek különböző formáinak minimális és maximális táji hatótávolságai.

A kidolgozott módszerek egyik kiemelt felhasználási területe lehetne a 314/2005. Kormányrendelet, amely a környezeti hatásvizsgálatokra vonatkozik. A környezeti hatásvizsgálatok módszertanának kiegészítése a hatásterületek általános definíciójával, továbbá a vizsgálatok térbeli modellekkel történő alátámasztása *nagyban hozzájárulna a földrajzi szemlélet és eszközrendszer meghonosodásához a hatásvizsgálati gyakorlatban*.

*A hatásvizsgálatok munkafázisainak részét nem csak egy adott ipari objektum vizsgálata képezhetné, hanem a környező ipari térszerkezet és problémák áttekintésére is sor kerülhetne. Az ipari hatásbecslések fontos részét kell, hogy képezzék a terepi munkafolyamatok, azon belül is nagyon fontos a tájkarakterre vonatkozó tulajdonságok felmérése és értékelése.*

Az ilyen területek tulajdonságainak űrlapok segítségével történő összeírása, terepi azonosítása módszertani szempontból tovább fejleszthető más települési környezeti és táji vizsgálatokhoz. Számos táji jellemvonás – mint például a *tájkarakter-elemzések* elvégzéséhez szükséges információk nagy része – ugyanis nem értékelhető számítógépes távérzékelési eljárásokkal. Ezenkívül az érintkezési területek, mint például infrastruktúrák szegélyei vagy településperemek részletesebb vizsgálatánál is szükséges a terepbejárás, és bizonyos konfliktusforrások (pl. hulladékok elhelyezése, arculati kép, gyomosodás) irányított azonosítása.

A különböző szempontokból érzékeny tájtípusok kategóriáinak alkalmazása fontos része lehetne a szabályozási tervek természetvédelmi, vízügyi és környezetvédelmi munkarészeinek. A járás területén feltárt és bemutatott érzékenységi modell nemcsak az ipari tájhasználatok szempontjából lenne hasznosítható, hanem a megye rendezési terveiben (Komárom-Esztergom Megyei Közgyűlés 22/2005. önkormányzati rendelet) is helyet kaphatna egy hasonló módszertan alapján kialakított érzékenységi és terhelhetőségi térkép. Az érzékenységi típusok sokrétű hasznosítása a Nemzeti Tájstratégia ide köthető céljaival is egybevetethetők.

A települések *peremére*, valamint a *Duna menti érzékeny övezetekre* táji szempontú intézkedéseket kellene kidolgozni, amelyeket a helyi rendezési tervekben szükséges lenne kiemelten kezelni az ipari tájhasználatra való alkalmasság kijelölésében. Kiemelten fontos e szempontból a tájvédelmi körzeteknek, a Natura2000 területeknek és a Duna árterének speciális megyei jelentőségű védelme a területekhez kötődő ipari, degradációs térszínek és az ipari tájkonfliktusok felszámolásához. A magas tájkonfliktusú területeket tájrehabilitációra kijelölt területté kellene nyilvánítani.

Az Országos Területrendezési Tervben figyelmet kellene fordítani arra, hogy a járásban található ipari hulladéklerakók országos jelentőséget és tájrehabilitáció terén kiemelt figyelmet kapjanak. Fontos lenne felülvizsgálni ezen túlmenően Komárom-Esztergom megye 2012 óta hatályos területrendezési tervében azt az ellentmondást, hogy

az almásfüzitői vörösiszap tározó létesítmények, illetve az timföldgyár területei egybeesnek, illetve közvetlenül szomszédosok a kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőség-védelmi területekkel.

A mutatók és a térképi megjelenítések kidolgozása során konkrét területi tervezési, illetve fejlesztési javaslattal lehet élni az ipari tájhasználatok alkalmasságának bemutatásával. Az ipari tájhasználati alkalmasság kifejezését rendezési és szabályozási tervek elkészítése során is javasolt lenne használni, elsősorban az ipari területhasználat tájközpontú fejlesztéséhez. Az ipari tájhasználatok alkalmassági térképe nem az ipar fejlesztésével ellentétes törekvés, sőt annak meghatározásával jelentősen egyszerűsödhetne a leendő ipari beruházások helyszínválasztása. A modell alapján megalkotott ajánlások mind a 6 elkülönített típusra alkalmazhatók és a problémák speciális, területenként és típusonként történő egyedi menedzselését jelentik. A kapott eredmények értelmezésekor ezen túlmenően figyelembe kell venni, *hogy az ipari tájhasználat bővítésére ajánlott cellák területein további részletes és nagy felbontású vizsgálatok elvégzése mindenképpen indokolt a jövőbeni telephelyek kijelölésekor.*

A kialakított értékelési módszerek a szabályozási környezet tájközpontú szemléletű módosításának lehetőségeit is magukban hordozzák. Az ipari objektumok hatásvizsgálatának hazai és nemzetközi módszertana ugyan fontos elméleti alapot jelentett, azonban ezek ismerete nem volt elegendő az ipari hatások komplex földrajzi megközelítéséhez. A környezeti hatásvizsgálatok és a körük kialakított jogszabályok ugyanis csak egy adott ipari létesítmény tervezésekor alkalmazhatók jól a gyakorlatban. Egy térség valamennyi *ipari, illetve iparhoz köthető tájhasználati formája együttes hatásvizsgálati módszertanának kidolgozása és gyakorlatban történő átültetése* még várta magára, amelyhez a kutatás keretei között kidolgozott empirikus tájterhelési mátrix jó gyakorlati alapot nyújthat.

A tárgyalt módszerekkel létrehozott térinformatikai modell a digitális adatbázis összeállításán és térképi megjelenítésén túl jelentős mértékben hozzájárulhat az adott területre vonatkozó, a táji összefüggéseket figyelembe vevő állapotvizsgálatokhoz és területi tervezési tevékenységekhez. Például akár az ipari környezetvédelem, az ipartelepítés hatásvizsgálata, vagy újabb bányanyitások, felhagyott iparterületek újrahatszanosítása és környezetrekonstrukciók megtervezése során is hasznosíthatók a kidolgozott eljárások. A *Nemzeti Tájstratégiában említett térségi és helyi tájkarakterű*

*területek felmérése esetében a Komáromi járás területén nem szabad megfeledezni az ipari tájak, mint módszertani kategória kiemelt vizsgálatáról.*

A dolgozatban bemutatott modellekhez való továbblépést jelentő lehetőségeknek a *Nemzeti Tájstratégia* adhatná meg a szabályozási és tervezési keretet. A Stratégiában említett célok, mint például a *rozsaövezetek kataszterezése, a tájfragmentáció felmérése, a bányáövezetek minőségi kezelése, a tájpotenciál értékelése, a táji adottságokon alapuló tájhasználat követelményének meghatározása* mind-mind olyan célok, amelyekhez a téma szorosan illeszkedik. A kutatás során létrehozott táji adatbázis és a terepi állapotfelmérő adatlap mintául szolgálhatna a Stratégiában megjelölt azon céloknak, amelyek a tájkarakterek felmérésére irányulnak. A kutatás legfontosabb eredményei közvetlenül hasznosulhatnának a Stratégia megvalósítása során, amikor a tájak, tájelemek kataszterezését és a tájkarakterek felmérését és vizsgálatát végzik majd el a XXI. századi új tudományos diszciplínáknak megfelelően.

## ÖSSZEGZÉS

A Komáromi járás területén a környezetre gyakorolt ipari hatásokat már az 1980-as évektől fogva vizsgálták, és már akkor felhívták a figyelmet a máig halmozódó táji problémák gyökereire. A rendszerváltozás után a modern környezetvédelmi szempontok megjelenésével a tudományos kutatások eszközei és céljai is megváltoztak, így a térség legfontosabb ipari problémái – bár csak korlátozott mértékben – új szemszögből is megmutatkoztak. A térség iparosodását, annak mértékét és ipari tájkonfliktusait földrajzi (és térinformatikai) szemszögből azonban a korábbi kutatások során nem vizsgálták, így jelen kutatás nagyban hozzájárulhat a terület földrajzi megismeréséhez is.

A kutatás során kidolgozott módszerek alkalmasnak bizonyultak az ipar táji környezetre gyakorolt hatásainak komplex térbeli megközelítésére. Látható volt, hogy az ipari tájhasználatok funkcionálisan és térben milyen sokrétűen veszik igénybe a környezetet; hatásaik mennyire szerteágazó módon jelennek meg. Az ezekből fakadó problémák és a konfliktusok modellezéséhez célszerű volt minél több vizsgálati tényezőt a táj oldaláról megvizsgálni. Az ipari hatások (és az elviselő közegek) összerendezésén alapszik a különböző területi és táji szintű mutatók egymásra épülő rendszerének kialakítása, amelyet végig kísért a GIS eszközök folyamatos használata.

A módszerek kísérleti jelleggel történő kipróbálásához és alkalmazásához, továbbá térképi bemutatásához egy olyan Duna menti térség került kiválasztásra, ahol egymás mellett különböző funkciójú és ágazatú ipari terek találhatók. Ezen a területen nem csak a mai, hanem a korábbi ipari folyamatok hatásai is tetten érhetők. A mintaterület méretét célszerű volt úgy kiválasztani, hogy elegendő számú és típusú antropogén és természeti elemet tartalmazzon, valamint hogy az ipar megjelenése a tájban közvetlenül érzékelhető legyen, ugyanis mind ezek a hatások modellezésének alapfeltételei voltak. Fontos szempont volt továbbá, hogy egy jól meghatározható és kijelölhető területi egység legyen, mint pl. egy járás. Mindezeket mérlegelve Komárom-Esztergom megye Komáromi járása alkalmas vizsgálati helyszínnek minősült a kísérleti módszerek kipróbálására és bemutatására.

A térbeli modellekhez szükséges információk összerendezése, ipari táj adatbázisba történő beszállítása elengedhetetlen fázisa volt a munkának. Szükséges volt egy megfelelő táji szempontú ipari adatbázis létrehozása, amely egyben kutatási eredménynek is

tekinthető mivel ilyen korábban nem állt rendelkezésre. Az adatbázis végleges kialakítása és finomhangolása terepi felméréseket is igényelt.

Kidolgozásra került a földrajzi és környezetvédelmi gyakorlatban használható fogalmi és elvi rendszer az ipari tevékenységek tájra és környezetre gyakorolt hatásainak megjelenítése céljából. A dolgozatban bemutatott fogalmak táji keretekben történő alkalmazására a hazai földrajzi gyakorlat nem szolgáltatott korábban mintát, és ezeket az eljárásokat ismereteim szerint más szakterületek sem alkalmazták még Magyarországon, így az egész *komplex szempontrendszernek* a szakirodalom legfőbb elveit figyelembevevő, tapasztalati úton történő meghatározása új eredménynek minősíthető.

Az ipari tájterhelés mutatójának kialakítása és kiszámítása fontos részeredmény. Az ipari hatások vizsgálata során ötvözni kellett a szubjektíven értékelhető táji szempontokat a közvetlenül mérhető számszerű információkkal. Az ipari tájterhelési index komplex (és lehető legobjektívebb szempontú) földrajzi nézőpontból történő meghatározása úgynevezett *empirikus tájterhelési mátrixban*, a táji- és környezeti hatások értékelhető és számszerűsíthető pontrendszerének formájában történt meg. Az objektum szintű ipari tájterhelési index 24 darab fő komponensből állt össze, amely sorrendi skáláján az elvi maximum 100 pontot jelenthetett volna. A mutatóval nagy méretarányú területi vonatkozásban vizsgálhatók és mutathatók be az ipari objektumok okozta tájterhelések. Létrehozása és kiszámítása hiánypótló, mert egységes táji keretekbe foglalta az ipari tevékenységek könnyen felmérhető és értékelhető lehetséges környezeti hatásait.

Egy ipari objektumot nem célszerű önmagában vizsgálni, az egymás földrajzi környezetében található ipari tájelemek terheléseit szükséges összesíteni, ugyanis azok hatásai a valóságban is összeadódnak. Ezt a célt szolgálta a kutatásban a rácsháló segítségével bemutatott *ipari befolyásoltság* kifejezése, ami a földrajzi szemlélet dinamikus alkalmazásával alapvetően szakít a környezeti hatásvizsgálatok objektumorientáltságával. Az ipari befolyásoltság cellaszintű mutatója, ami a mintaterület meghatározott területi egységei (cellák) ipari átalakítottságának mértékét fejezi ki, paraméterek egymásra vetítésével volt kimutatható. A kialakított térképi modell az ipari befolyásoltsági indexet alkotó paraméterek *térbeli koncentrációinak* mértékét mutatja be.

Az ipari tájterhelés és befolyásoltság önmagában csak a hatások és terhelések oldalának kifejezését jelentette, ezért szükséges volt a terheléseket elviselő, az ipari hatásokkal szemben érzékeny tájalkotó elemeket, és az érzékenység fokát is meghatározni.

Ennek kifejezése is fontos részeredmény, amely önmagában is alkalmas a környezetvédelmi és területi tervezés számára új szempontokat bemutatni. Jól használható megoldásnak bizonyult a 10-féle, iparral szemben érzékeny tájalkotó forma egységes térképi fedvényként történő lehatárolása és térinformatikai módszerekkel történő egyesítése. Az ipar keltette tájhasználati konfliktusok azonosításához kézenfekvő megoldást jelentett a táji érzékenység két méretarányban történő térképi modelljének kialakítása és megjelenítése.

Az ipari *tájhasználat konfliktusok típusainak és sorrendi fokozatainak* kifejezése az előzőekben meghatározott részeredmények összegzéseként fogható fel. Az ipar keltette tájhasználati konfliktusok kétféle méretarányban is bemutatásra kerültek, amelyekből megfelelő adaptálással konkrét területfejlesztési javaslatok is levezethetők. A tájhasználati konfliktusok és típusaik kifejezése a meghatározott tájterhelési és ipari érzékenységi indexek összegzéseként állt össze, így azok legfontosabb jellemvonásainak koncentrációit mutatják. Az ipar keltette tájkonfliktusok típusok szerint csoportosíthatók, öt alapvető konfliktustípusba sorolhatók, amelyek kifejezik az ipar érzékeny területekre gyakorolt kedvezőtlen hatásainak sorrendiségét és térbeli megjelenéseit. Az ipari tájkonfliktusok lehatárolása egy adott térségben új eredménynek minősül, ugyanis a szerző ismeretei szerint a hazai földrajztudomány ezidáig ezekre a kérdésekre nem dolgozott ki elméleti és gyakorlati kereteket.

A kutatás legfontosabb eredményeit jelentő mutatók térképi megjelenítésének kidolgozása a módszerek és a probléma közvetlen megértését és szemléltetését is szolgálta. Az alkalmazott kétféle térképi (térbeli) megközelítés – illetve lépték – közül mindkettőnek megemlíthető a maga előnye és hátránya is. Míg a nagyobb térbeli felbontású *területi* indexek (a tájterhelési és iparral szembeni érzékenységi indexek) összehasonlításával a konkrét konfliktusforrásokat *objektum szinten lehetett azonosítani*— bár ez a fajta a nagyobb méretarányú megközelítés csak az ipari objektumok közvetlen közelében érzékelhető környezetre koncentrálva volt képes bemutatni az eredményeket –, addig a *táji léptékű* (négyzetkilométeres) vizsgálattal *átfogóbb, és összetettebb folyamatokra, problémákra lehetett fényt deríteni*. Az ipar keltette konfliktusok azonosításához és táji léptékű tipizálásához ugyan csökkenteni kellett a vizsgálat térbeli részletességét, ez azonban nem csökkentette az eredményességet, ugyanis a modellek viszont jól tükrözték az ipari hatások egymásra rakódásának, koncentrálódásának és a hatások tovaterjedésének elveit. A kapott térképi eredményeket tehát többféle tervezési szinten (települési, járási,



megyei) is figyelembe lehet venni a távlati területrendezési vagy környezetvédelmi intézkedések kialakításakor.

A módszerekkel meghatározható volt, hogy a táji környezet szempontjából melyek az ipari tájhasználatra alkalmas, illetve kevésbé alkalmas területek. Az ipari hatásoktól mentes és környezetileg érzékeny térszíneken az optimális tájhasznosításához illeszkedő területi tervezést volna célszerű folytatni, ökológiai szempontokat szem előtt tartva. Ebbe a tervezési gyakorlatba jól beilleszthetők a feltérképezett ipari funkciót veszített térszínek, amelyeken indokolt volna a természetközeli célú tájrehabilitáció kivitelezése. Az erősebb ipari befolyásoltaságú és aktív tevékenységet nem mutató területeken a káros hatások felszámolásával, rehabilitációjával lehetne új, akár ipari funkciót kialakítani. A tájhasználati konfliktusok kialakulása a jövőben elkerülhető lenne, és egy részük feloldható lenne az iparfejlesztési irányok (övezetek) környezet- és tájtudatos kijelölésével.

A kutatás során kidogozott elvek és módszerek, mint jól hasznosítható eredmények, számos ponton kapcsolódnak a 2017-ben elfogadott 1128/2017. számú kormányrendelettel elfogadott a Nemzeti Táj Stratégiához. Ki kell emelni, hogy az ott megemlített *I/1, I/3 és a II/1 alcélok megvalósításához* konkrét gyakorlati alapot nyújthatnak a dolgozatban bemutatott térinformatikai eljárások. Például a táji adatbázisok integrációjánál, és a táji alapokon nyugvó területhasználat megtervezésénél, vagy a barnamezős területek kataszterezése során a dolgozatban megfogalmazottak hasznosíthatók lehetnének a Stratégia gyakorlati megvalósításához. A Stratégiában említett *tájkaraktertípusok lehatárolása során* fontos lenne kiemelten kell kezelni a bányászati és ipari tájak csoportjait. Természetesen minden gazdasági fejlesztésnél fontosak a gazdasági tényezők is, de a táj szerepét sokkal nagyobb mértékben kellene figyelembe venni, legalább annyira, mint az Európai Táj Egyezmény, és a Nemzeti Tájstratégia előírja.

## ÖSSZEFOGLALÓ

Az ipar okozta tájproblémák bemutatására kiválasztott mintaterület a Duna-völgy magyarországi szakaszának egyik sűrűn lakott, gazdasági szempontból fontos és dinamikus fejlődésben lévő részén található. Az ipari objektumok terepi értékelése és adatbázisba foglalása alapján elmondható, hogy térbeli és funkcionális megjelenésük nagy változatosságot mutat. Ez a változatosság a táji környezetre gyakorolt hatásokban is tetten érhető, ugyanis mind a területhasználatra, tájképre, vagy a környezeti elemekre gyakorolt közvetlen hatások mérhetők és számszerű formában kifejezhetők voltak.

A szakirodalom feldolgozása rávilágított az ipari tevékenységek környezeti és táji szempontú módszereinek, valamint a szabályozási környezetnek a főbb hiányosságaira, illetve a lehetséges javaslatok irányvonalaira. Az ipari objektumok hatásainak hazai és nemzetközi vizsgálati módszertana ugyan fontos elméleti alapot jelentett, azonban ezek csak egy adott ipari létesítmény vizsgálata során alkalmazhatók jó gyakorlattal. Magyarországon idáig nem alakítottak ki olyan szabályrendszert, amely az ipari tevékenységek fázisai táji környezetre gyakorolt hatásterületének nagyságára, tájkonfliktusainak típusaira általános érvényű ajánlásokat vagy feltételeket fogalmazna meg. Ezért a vizsgált problémára megoldást kínáló módszereket és elveket is szükséges volt kísérleti jelleggel, elsőként kidolgozni.

A vizsgálatok megadták a választ azokra a kérdésekre, hogy a mintaterületen azonosított ipari konfliktustípusok kategóriái milyen jövőbeni tájkezelési intézkedéseket igényelnének a tájhasználatok tervezése során. Az ipari tájhasználati alkalmasság bemutatta, hogy hol lehetne növelni a már meglévő iparterületek terheléseit anélkül, hogy átlépnék a tájak működése szempontjából kívánatos szintet. Emellett szintén fontos eredmény, hogy kijelölésre kerültek a jövőbeni iparterület-bővítések lehetséges táj- és környezetközponthú fejlesztésének javasolt irányai, és ezzel párhuzamosan azonosításra kerültek a legfontosabb tájkonfliktusos területek is, amelyek a területfejlesztési politikák szempontjából megoldandó feladatokat jelentenek.

A célkitűzésben vállalt problémák bemutatására szolgáló térképi modellek célja nemcsak a szemléltetés, hanem a különböző területi problémák megoldási javaslataihoz való hozzájárulás is volt. A módszerekből levezethetők voltak, hogy melyek az ipari tájrehabilitáció legsürgetőbb kérdései a Komáromi járásban. Érdekes különbséget tenni az ipar keltette tájhasználati konfliktusok funkcionális típusai és erősségi fokozatai között, ugyanis egy részük mindenképpen környezeti beavatkozást igényel, másik részük pedig a szabályozási környezet átgondolásával feloldható lenne. Az ipar szempontjából érzékeny területek az eddigieken túlmutatóan szintén speciális kezelést igényelnének a táji egyensúly fenntartása végett.

A kutatásban alkalmazott módszerek térbeli szemléletmódja és eszközrendszere elegendőnek bizonyult az ipari eredetű legfontosabb táji problémák térbeli azonosításához. A kialakított módszerek és bemutatott eredmények fontos és szükséges lépései az ipari tájhasználatok jelentette gyakorlati problémák tájtudományi feldolgozásának. A környezeti vizsgálatok térbeli modellekkel történő alátámasztása nagyban hozzájárulna a földrajzi szemlélet és eszközrendszer meghonosodásához a hatásvizsgálati gyakorlatban. A 2017-ben elfogadott Nemzeti Tájstratégiához is számos ponton kapcsolódnak a bemutatott elvek és módszerek, amelyek továbbfejlesztésére és szakmai konszenzuson alapuló gyakorlati átültetésére jelenthetnek iránymutatást a megfogalmazott stratégiai célok. Az ipari tájterhelés megközelítése és a kapcsolódó ipari térszerkezet átfogó vizsgálata a tájföldrajz szempontjából számos fontos új tudományos eredményt jelent.

## SUMMARY

The sample district chosen for a landscape-scale presentation of industrial problems can be found in the Hungarian part of the Duna valley, which is a densely populated, economically important, and dynamically developing area. On the basis of the field assessment of industrial projects and their inclusion into a database, it can be stated that their spatial and functional appearance shows a great variety. This variety can also be found in the effects on the landscape environment, since the direct effects on area use, landscape, or environmental elements, could be measured and numerically defined.

The extensive studying of technical literature has shed light on the shortcomings of the environment- and landscape-oriented methods of industrial activities and, of the control environment, as well as on the possible directions of propositions. Although the national and international methodology of the study of the effects of industrial projects formed an important theoretical basis, it can be put into practice only during the study of a particular industrial project. In Hungary, there has not been a system of rules established which would define generally valid propositions for or conditions of the size of landscape environment affected by phases of industrial activities, or the types of land-use conflicts. Therefore it was necessary, first, to create methods and principles offering solutions to the examined problems, as an experiment.

The examinations provided answers to questions in relation to the kind of future landscape treatment measures demanded by categories of industrial conflicts identified in the examined area, when planning industrial landscape use. Suitability for industrial landscape use has shown where the loads of already existing industrial areas could be increased without exceeding the level desirable for the functioning of landscapes. Another important result is that the proposed directions of the possible future landscape- and environment-oriented developments of industrial areas have been pointed out and, simultaneously, the most important areas of land-use conflicts have also been identified, which mean problems to be solved from the point of view of our policy of area development.

The purpose of the cartographic models demonstrating the main problems of our study is not only illustration, but also contribution to the propositions for solutions to the various area problems. The most urgent questions of industrial landscape rehabilitation in the Komárom district could be worked out from the methods. It is worth making a difference between the functional types of industry-induced land-use conflicts and their degrees of strength, since one part of them requires environmental intervention, while another part could be resolved by rethinking the regulation environment. Areas sensitive to industry would also require special treatment surpassing the one used so far, in order to maintain the landscape balance.

The spatial approach and system of methods used in the research have proved sufficient to identify in space the most important industry-induced landscape problems. The established methods and the presented results indicate important and necessary steps in the treatment of industrial landscape-use-induced practical problems by the science of landscape. Backing up environmental examinations with spatial models would greatly contribute to the adoption of a geographical approach and methodology in the practice of effect examination. The principles and methods presented are, in many respects, also connected with the National Landscape Strategy, accredited in 2017. The strategic aims could be directed towards their further development and use in practice based on professional consensus. The study of industrial landscape load and the related overall study of industrial spatial structure marks an important new scholarly achievement in landscape geography.

# HIVATKOZÁSOK

## SZAKIRODALMI FORRÁSOK

- Angyal Zs. 2007: Landforms and vegetation development on spoil-tip surfaces near Salgótarján (NE Hungary). *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria* 30, pp. 32-40.
- Balázs P. – Konkoly-Gyúró, É. – Nagy, D. – Király, G. 2013: Az országhatár szerepe az őrségi táj változásában. In.: Konkoly-Gyúró É. Tirászi Á.– Nagy G. M (szerk.): Tájéstudomány – Tájtervezés V. Magyar Tájökológiai Konferencia. *Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó*. Sopron. pp. 62-69.
- Ballabás G. 2008: A Közép-dunántúli Régió légszennyezettségi zónáinak környezetvédelmi szempontú gazdasági jellemzése. In: Szabó V., Orosz Z., Nagy R., Fazekas I. (szerk.): IV. Magyar Földrajzi Konferencia, *Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék*. Debrecen. 5 p.
- Beluszky P.– Gömöri J.– Győri R.– Jankó F.– Kis M.– Kovács A.– Kukely Gy.– Sikos T. T.– Szabó I.– Tiner T.– Viczián I. 2007: Egy város - két ország Komárom - Komárno. *Selye János Egyetem Kutatóintézete*. Komárom, 290 p.
- Berry, J.K. 2005: GIS Modeling and Analysis. In: Madden M. (szerk.): Manual of Geographic Information Systems, *American Society for Photogrammetry*. Bethesda, Maryland, pp. 527-585.
- Bodnár E. 2003: Negyedidőszaki kavicsüledékek hasznosításának tájképi hatása Kiskunlacháza környékén. In.: Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése, 2000-2001. In: Balla Z. (szerk.). *Magyar Állami Földtani Intézet*. Budapest pp. 75-81
- Büttner Gy. – Feranec J. – Jaffrain G. – Mari L. – Maucha G. –Soukup T. 2004: The CORINE Land Cover 2000 Project. *EARSeL eProceedings* 3 (3), pp. 331-346.
- Canter, L. W. 1997. Environmental Impact Assessment. Second Edition. In.: D. H.F. Liu – Lipták, G. B. (szerk.): Environmental Engineers' Handbook, *CRC Press*. Florida pp. 41-76.
- Carey, R. O. – Migliaccio, K. W. – Schaffer, Y. – Li, B. G. – Kiker, A. – Brown, M. T. 2011: Land use disturbance indicators and water quality variability in the Biscayne Bay Watershed, Florida. *Ecological Indicators* 11, pp. 1093–1104.
- Carr, M. H.– Zwick, P. D. 2007: Smart Land-Use Analysis: The LUCIS Model. *ESRI Press*. Redlands, California, 297 p.
- Cimer Zs. – Halász L. 2010: A kémiai biztonsági jogszabályok változása, a CLP és a SEVESO II. irányelv kapcsolata. *Hadmérnök*, 5 (1), pp. 87-98.
- Coffin, A. W. 2007: From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of roads.” *Journal of Transport Geography* 15, pp. 396–406.
- Czira T. – Jusztin V. – Sóvágó K. 2004: A társadalmi-gazdasági és környezeti hatásértékelés szerepe a területi tervezésben. *Területi Statisztika* 44 (7), pp. 3-20.
- Csemez A. 1996. Tájtervezés - tájrendezés. *Mezőgazda Kiadó*. Budapest. 296 p.
- Csinády L. 1982: Komárom megye környezetvédelmi-környezetegészségügyi kérdései. *Földrajzi közlemények* 106 (30), pp. 120-127.
- Csorba P. 2005: Kistájaink tájökölógiai felszabdaltsága a településhálózat és a közlekedési infrastruktúra hatására. *Földrajzi Értesítő* 54 (3-4), pp. 243-263.
- Csorba P. – Szabó Sz. 2009: Degree of human transformation of landscapes: a case study from Hungary. *Hungarian Geographical Bulletin* 58 (2), pp. 91–99.

- Csörge L.– Gyenizse P.– Lóczy D.– Nagyvárad L.– Pirkhoffer E. 2002: A bányászat és a bányabezárások hatása az épített környezetre Pécs északi részén. In Fülek Gy. (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében. Az épített környezet változásai, *Környezetkímélő Agrokémiáért Alapítvány*. Gödöllő, pp. 38-44.
- Csösz M. – Duhay G. – Fiskus O. 2004: Széleenergia és természetvédelem. *Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal*. Budapest, 29 p.
- Csüllög G. – Horváth G. 2008: Települési környezet és térhasználat változás egy korábbi ipari térségben. In: Orosz Z.– Fazekas I. (szerk.): Települési környezet, *Debreceni Egyetem, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék*. Debrecen, pp. 153-159.
- Dee, N. – Baker, K. J.– Drobny, N. L.– Duke, K. M.– Whitman, I.– Fahringer, D. C. 1973: An environmental evaluation system for water resources planning. *Water Resources Research* 3, pp. 523-535.
- Diwediga, B. – Wala, K. – Folega, F. –Dourma, M. –Woegan, Y. A. –Akpagana, K. – Q. B. Le 2015: Biophysical and anthropogenous determinants of landscape patterns and degradation of plant communities in Mo hilly basin (Togo). *Ecological Engineering* 85, pp. 132–143.
- Dobor J. – Szendi R. 2013: Veszélyes üzemek azonosítása és a kapcsolódó hatósági tevékenység(ek). *Hadmérnök* 8 (3), pp.129-140.
- Dóka K. 1987: A vízimunkálatok irányítása és jelentősége az ország gazdasági életében (1772–1918). *MŰSZI*. Budapest.,384 p.
- Dövényi Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere. Második, átdolgozott és bővített kiadás. *MTA Földrajztudományi Kutatóintézet*. Budapest, 876 p.
- Fancsali J. 2003: Komárom-Esztergom megye ipara 1998-2002 között. *Területi statisztika* 43 (6), pp.398-402.
- Farkas J. – Nagy L. – Dudás Zs. 2013: A kolontári vörösiszap-katasztrófa geotechnikai tanulságai. *Hidrológiai közlöny* 93 (3), pp.66-70.
- Fleming, A. – Wharton, A. 2009: Experiencing landscapes: Capturing the cultural services and experiential qualities of landscape By Landscape Character Network. *Natural England*. Cheltenham, 31 p.
- Forman, R. T.T. 1995: Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. *Cambridge University Press*. Cambridge-New York, 665 p.
- Forrest, R. – Ormiston, J. –Leeming, T. – McAndrew, J. –McNaughton, F. –Simmonds, J. – Buchan, N.– Hawkins, K. –. Marsh, P – Rennilson, J. 2006: Visual Representation of Windfarms Good Practice Guidance. *Scottish Natural Heritage* Inverness, 198 p.
- Guneroglu, N. – Acar, C. – Guneroglu, A. – Dihkan, M. – Karsli F.. 2015: Coastal land degradation and character assessment of Southern Black Sea landscape. *Ocean & Coastal Management* 118 (B), pp. 282–289.
- Gyalog L. – Kaiser M. – Marsi I. 2005: Magyarország földtani térképe 1:100 000 (Komárom). *Magyar Állami Földtani Intézet*. Budapest, 1 p.
- Gyenizse P. – Bognár Z. – Bugya T. – Morva, T. 2015: Egy lakóterület-minősítő, többtényezős geoinformatikai modell korlátai és fejlesztési lehetőségei Debrecen példáján. *Modern Geográfia* IV., pp.15-38.
- Hermann, A., – Kuttner, M. – Konkoly-Gyúró É. – Tirászi Á. – Brandenburg, C. – Allex, B. – Ziener, K. – Wrbka, T. 2014: Assessment framework for landscape services in European cultural landscapes: An Austrian Hungarian case study. *Ecological Indicators* 37 (A), pp.229–240.

- Hill, M. O. – Roy, D. B. – Thompson, K. 2002: Hemeroby, urbanity and ruderality: bioindicators of disturbance and human impact – British Ecological Society. *Journal of Applied Ecology* 39 (5), pp.708-720.
- Hladnik, D. 2005: Spatial structure of disturbed landscapes in Slovenia. *Ecological Engineering* 24, pp. 17–27.
- Horváth F. – Molnár Zs. – Bölöni J. – Pataki Zs. – Polgár L. – Révész A. – Oláh K. – Krasser D. – Illyés E. 2008: Fact sheet of the MÉTA Database 1.2. *Acta Botanica Hungarica* 50, pp. 11-34.
- Horváth G. – Csüllög G., 2012: Salgótarján (Hungary) The Rise and Fall of a Mining and Industrial Region. In: Wirth, P. – Cernic Mali B. – Fischer, W. (szerk): Post-Mining Regions in Central Europe – Problems, Potentials, Possibilities. *München, Oekom Verlag*, pp. 40-53.
- Horváth T. 2005: Szélparkok tervezése környezetvédelmi szempontok alapján. *Magyar tudomány* 166 (11), pp.1406-1414.
- Huang, L. – Zhang, P. – Hu, Y. – Zhao, Y. 2015: Vegetation succession and soil infiltration characteristics under different aged refuse dumps at the Heidaigou opencast coal mine. *Global Ecology and Conservation*. 4, pp. 255–263.
- Jakobi Á. 2015: A grid: aggregált és dezaggregált rácsmodellek a területi egyenlőtlenségek vizsgálatában. *Területi Statisztika* 55 (4), pp. 322-338.
- Juhász Á. 1974: Antropogene Einwirkungen und Geoprozesse in der Umgebung von Komló. *Földrajzi Értesítő* 23, pp. 223-225.
- Juhász Á. 1992: Ipari térségek környezeti hatásvizsgálata és geoökológiai térképezése. *Földrajzi Értesítő* 41 (1-4), pp. 91-113.
- Juhász Á. 2001: A geoökológiai térképezés jelentősége a környezeti hatásvizsgálatokban. *Földrajzi Értesítő* 50 (1-4), pp.101-113.
- Juhász Á. 2007: Duna menti ártéri területek geoökológiai vizsgálata váratlan szennyezőanyag-kibocsátás szempontjából. *Földrajzi Értesítő* 56 (1-2), pp. 77-89.
- Juhász P. 2015: Komárom Város Környezetvédelmi Programja 2015 – 2020. *Komárom Város*, 126 p.
- Junior R.F.V. – Varandas, S.G.P. – Pacheco, F.A.L.– Pereira, V. R. – Santos, C. F. – Cortes, R. M.V. – Fernandes, R. F.S. 2015: Impacts of land use conflicts on riverine ecosystems. *Land Use Policy* 43, pp.48-62.
- Karancsi Z. – Hornyák S. – Horváth G. 2012: Vizuális konfliktusok térképezése egy nagyvárosban. In: Györi F. (szerk.) A tudás szolgálatában: földrajzi tanulmányok Pál Ágnes tiszteletére. (Közép-Európai Monográfiák; 5.) *Egyesület Közép-Európa Kutatására, Szeged*, pp. 299-312.
- Karancsi Z. – Hornyák S. – Horváth G. 2016: Környezetesztétikai vizsgálatok különböző településtípusokon In: Horváth G. (szerk.) Tájhasználat és tájvédelem – kihívások és lehetőségek: A Budapesten 2015. május 21-23. között megrendezett VI. Magyar Tájökológiai Konferencia előadásai. *Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Budapest*, pp. 54-64.
- Karancsi Z. – Horváth, G. – Sütő L. – Csüllög G. 2015: Anthropogenic Geomorphosites in the Karancs-Medves Region. In: Lóczy D. (szerk.): Landscapes and Landforms of Hungary. *Springer Science - Business Media* pp. 139-147.
- Kátai-Urbán L. 2015: Veszélyes üzemekkel kapcsolatos iparbiztonsági jog-, intézmény és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon. *Nemzeti Közszolgálati Egyetem. Budapest*, 89 p.
- Katona S. – Keresztesi Z. – Rétvári L. 1978: Új kutatási irányzat: a környezetminősítés. *Területi Kutatások* 1: pp.30-36.

- Kerényi A. 2007: Tájvédelem. *Pedellus Tankönyvkiadó*. Debrecen, 184 p.
- Keresztesi Z. – Rétvári Z.. 1985: Tatabánya környezetminősítő alaptérképe. *Földrajzi értesítő* 34 (3), pp.277-282.
- Kiedrzyński, M. –Kiedrzyńska, E. – Witosławski P. – Urbaniak, M. –Kurowski, J.K. 2013: Historical Land Use, Actual Vegetation, and the Hemeroby Levels in Ecological Evaluation of an Urban River Valley in Perspective of Its Rehabilitation Plan. *Polish Journal of Environmental Studies* 23 (1), pp.109-117.
- Kienast, F. –Huber, N. – Hergert, R. – Bolliger, J. – Segura Moran, L. – Hersperger, A. M. 2017: Conflicts between decentralized renewable electricity production and landscape services – A spatially-explicit quantitative assessment for Switzerland. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 67, pp. 397–407.
- Kiss D. 2006: A hazai városi áruszállítás okozta környezeti és közlekedési problémák felmérése, a fenntartható városi áruszállítás szakmapolitikai háttere. *BME OMIKK Logisztika*. 11 (5), pp. 51-56.
- Klinghammer I. 2010: A térképészet tudományelméleti alapjai. In Klinghammer I. (szerk.): Térképészet és Geoinformatikai I., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, pp. 101-113.
- Kollányi L.– Jombach S. – Filepné K. K. – Nagy G. G. 2012: Tájindikátorok alkalmazása a tájképvédelmi területek lehatárolására és a tájkarakter meghatározására. – In: Senteleki K. – Szilágyi K. (szerk.): Fenntartható fejlődés, Élhető régió, Élhető települési táj. *Budapesti Corvinus Egyetem. Budapest*, pp. 175-188.
- Konkoly-Gyúró É. – Bacsárdi V. –Tirászi Á. – Balázs P. – Bianchi D. – Hahn A. – Völler S. – Burnet, J. –Torkar, G. 2013: A tájkarakter változás érzékelése határon átnyúló közép-európai térségekben- 20. századi szóbeli történelem. In.: Konkoly-Gyúró É. Tirászi Á.– Nagy G.G. (szerk.): Tájtudomány – Tájtervezés V. Magyar Tájökológiai Konferencia. *Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó*. Sopron, pp. 181-188.
- Körmendi L. – Pucsek J. 2008: A logisztika elmélete és gyakorlata. *Saldo*, Budapest, 216 p.
- Krishna, R.T.V.B.P.S. – Reddy, M. K. –Reddy, R. C. – Singh, R. N. 2015: Impact of an industrial complex on the ambient air quality: Case study using a dispersion model. *Atmospheric Environment* 39 (29), pp. 5395–5407.
- Kuang, W. – Liu, J. – Dong, J. – Chi, W. – Zhang, C. 2016: The rapid and massive urban and industrial land expansions in China between 1990 and 2010: A CLUD-based analysis of their trajectories, patterns, and drivers. *Landscape and Urban Planning* 145, pp.21-33.
- Lemke, D. – Schweitzer, C. J. – Tadesse, W. – Wang, Y. – Brown, J. A. 2013: Geospatial Assessment of Invasive Plants on Reclaimed Mines in Alabama. *Invasive Plant Science and Management* 6.(3), pp.401-410.
- Leopold, L.B. – Frank, E. C. – Hanshaw, B.B. –Balsley, J. R. 1971: A Procedure for evaluating environmental impact. *U.S. Geological Survey Circular*. 645. Washington D.C. 13 p.
- Liao, X. – Li, W. – Hou, J. 2013: Application of GIS Based Ecological Vulnerability Evaluation in Environmental Impact Assessment of Master Plan of Coal Mining Area. *Procedia Environmental Sciences* 18, pp. 271–276.
- Linke, J. –McDermid, G. D. – Laskin, D. N. – McLane, A. J. – Pape, A. – Cranston, J. – Hall-Beyer, M. – Franklin, S. E. 2009: A Disturbance-Inventory Framework for Flexible and Reliable Landscape Monitoring. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 75 (8), pp.981–995.
- Liu, T. 2013: Based on the GIS of Urban Landscape Ecology Suitability Evaluation and Sensitivity Analysis. *Research Journal of Applied Sciences* 6 (14), pp. 2579-2583.

- Liu, Y. – Lv, X. – Qin X. – Guo, H., Yu, Y. – Wang J., – Mao, G.. 2007: An integrated GIS-based analysis system for land-use management of lake areas in urban fringe. *Landscape and Urban Planning* 82, pp. 233–246.
- Lóczy D., – Szalai, L. 1993: A természeti környezet dinamikájának minősítése. *Földrajzi Értesítő* 42 (1-4), pp. 141-151.
- Lóki J. 1997: A dunai Alföld. In.: Karátson, D. (szerk.): Pannon Enciklopédia Magyarország földje. *KERTEK 2000 Könyvkiadó*. Budapest. pp. 296-301.
- Mang B. 2004: Az ásványi nyersanyagtermelés főbb környezeti hatásai. *A Miskolci Egyetem Közleménye. Bányászat A sorozat* 66, pp. 15-21.
- Mari L – Mattányi Zs. 2002: Egységes európai felszínborítási adatbázis: A CORINE Land Cover program. *Földrajzi Közlemények* 126 (1-4), pp.31-38.
- McCormack, A. – O'Leary, T. 2004: Development and Application of Landscape Assessment Guidelines in Ireland: Case Studies using Forestry and Wind Farm Developments. –In: Bishop, K. – Philipps, A. (szerk.): In Countryside Planning -New Approaches to Management and Conservation, *Earthscan*. London, pp. 141-154.
- Miller, D.R. – Bell, S. –McKeen, M. –Horne, P.L. –Morrice, J.G. –Donnelly, D. 2010: Assessment of Landscape Sensitivity to Wind Turbine Development in Highland. *Macaulay Land Use Research Institute*. 35 p.
- Minelli, A. – Marchesini, I. – Taylor, F. E. –De Rosa, P. –Casagrande, L. – Cenci, M. 2014: An open source GIS tool to quantify the visual impact of wind turbines and photovoltaic panels. *Environmental Impact Assessment Review* 49, pp.70-78.
- Molnár Zs.– Bartha S.– Seregélyes T.– Illyés E.– Tímár G.– Horváth F.– Révész A.– Kun A.– Botta-Dukát Z.– Bölöni J.– Biró M.– Bodoncz L.– Deák J.Á.– Fogarasi P.– Horváth A.– Isépy I.– Karas L.– Kecskés F.– Molnár Cs.– Ortmann-né Ajkai A.– Rév Sz. 2007: A grid-based–satellite-image supported– multi-attributed vegetation mapping method (MÉTA). *Folia Geobotanica*, 42, pp. 225-247
- Munkácsy B. 2003: Szélturbinák a tájban: Az energetikai célú szélenergia-alkalmazások megítélése a tájhasználat és a tájvédelem tükrében. *Földrajzi Közlemények* 127 (1-4), pp.77-86.
- Nadala, M. – Schuhmachera, M. – Domingo, J. L. 2004: Metal pollution of soils and vegetation in an area with petrochemical industry. *Science of The Total Environment* 321 (1-3), pp. 59-69.
- Nagy B. – Deák M. –Viczián I. – Jámbor Zs. – Rupnik L. 2013: A jó időben a jó helyen: Duna-menti ártérfejlődés és a római kori Brigetio. *Földrajzi Közlemények* 137 (3), 278-286.
- Pavlickova, K. – Miklosovicova, A. – Vyskupova, M. 2014: Effects of Sustainable Energy Facilities on Landscapes: A Case Study of Slovakia. In.: Nakagoshi N. – Mabuhay J. A. (szerk.): Designing Low Carbon Societies in Landscapes. *Springer*. pp. 109-129.
- Pavlickova, K., – Vyskupova, M. 2015: A method proposal for cumulative environmental impact assessment based on the landscape vulnerability evaluation. *Environmental Impact Assessment Review* 50, pp. 74–84.
- Pécsi M. 1959: A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalkotása. *Földrajzi Monográfiák 3. kötet*. Akadémiai Kiadó. Budapest, 345p.
- Pécsi M. 1972: A környezet komplex kutatásának földrajzi problémái. *Földrajzi Közlemények* 20, pp.127-132.
- Peng, L. – Liu, S. – Sun, L.. 2016: Spatial-temporal changes of rurality driven by urbanization and industrialization: A case study of the Three Gorges Reservoir Area in Chongqing, China. *Habitat International* 51, pp.124–132.



- Persson, A. – Ola Olsson, S. – Rundlo, M. – Smith, H.G. 2010: Land use intensity and landscape complexity—Analysis of landscape characteristics in an agricultural region in Southern Sweden. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 136, pp.169–176.
- Phillips, J. 2011: The conceptual development of a geocybernetic relationship between sustainable development and Environmental Impact Assessment. *Applied Geography* 31 (3), pp.969–979.
- Prach, K., R. Marrs, P. Pysek, R. van Diggelen. 2007: Manipulation of Succession. In.: Walker, L. R.; Walker, J. ; Hobbs R. J. (szerk.): Linking Restoration and Ecological Succession. *Springer-Verlag*. New York, pp. 121 -149
- Quigley, P. 2010: The Legacy of Factory Buildings - An Analysis of the Historic Landscape Characterisation. *Black Country Archeology Service*. 42 p.
- Rachwał, M., Magiera, T. – Wawer, M. 2015: Coke industry and steel metallurgy as the source of soil contamination by technogenic magnetic particles, heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons. *Chemosphere* 138, pp. 863–873.
- Rédli M. – Számadó E. 2002: Komárom a XXI. század küszöbén. *CEBA Kiadó*. Budapest, 160 p.
- Rétvári L. 1981: Környezetminősítés a környezetvédelem szolgálatában. *Föld és Ég* 16 (4), pp. 112-115.
- Rétrávi L. 1988: Környezeti hatás-következmény vizsgálatok. *Földrajzi Értesítő* 37 (1-4), pp. 35-38.
- Rétvári L. 2000: Környezetminősítő térképezés a Tatai-tájban. *Közlemények a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének Természetföldrajz Tanszékéről* 16, pp. 3-11.
- Rétvári L. – Sóvágó Gy. 1988: Tata környezetminősítő alaptérképe. *Földrajzi Értesítő* 37 (1-4), pp.125-132.
- Rétvári L. – Sóvágó Gy. 1994: Komárom környezetminősítő alaptérképe. *Földrajzi Értesítő* 43 (1-2), pp. 117-128.
- Riezing N. 2011: A Győr-Tatai Kisalföld erdei: tájtörténet és vegetáció. *Tájökológiai Lapok* 9 (2), pp. 209–217.
- Schweitzer F. – Viczián I. 2011: Magyarországi vörösiszap-tározók mint potenciális környezeti veszélyforrások. – In.: Schweitzer F. (szerk.): *Katasztrófák tanulságai. MTA FKI*. Budapest, pp. 69-101
- Sikos T.T. – Tiner T. 2002: Fejlődési térfolyamatok Komárom-Esztergom megyében. *Geomarket*. Budapest 224 p.
- Símová, P. – Gdulová, K. 2012: Landscape indices behavior: A review of scale effects. *Applied Geography* 34, pp. 385-394.
- Sóvágó Gy. 1992: Komárom környezetminősítő alaptérképe. *Kartográfiai Vállalat*. Budapest, 1p.
- Sütő L. 2001: A felszín alatti bányászat domborzatra gyakorolt hatásai a Kelet-Borsodi szénmedencében. In: Dormány, G.–Kovács, F.–Péti, M.–Rakonczai, J. (szerk.): Magyar Földrajzi Konferencia, Konferenciakötet. *Szegedi Tudományegyetem TTK Természeti Földrajzi Tanszék*, Szeged, pp. 1-20.
- Sütő L. – Homoki E. 2004: A bányászati tevékenység szerepe a tájszerkezet megváltozásában Lyukóbánya környékén. In.: Barton, G. – Dormány, G. – Rakonczai, J. (szerk.): A magyar földrajz kurrens eredményei, II. Magyar Földrajzi Konferencia. *Szegedi Tudományegyetem TTK Természeti Földrajzi Tanszék*. Szeged, pp 1-20.
- Swanwick, C. 2002: Landscape Character Assessment – Guidance for England and Scotland. *The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage*. Edinburgh, 85 p.
- Szabó M. – Angyal Zs. –Szabó Cs. – Koncz Z. – Marosvölgyi K. 2007: Erőművi salakhányók környezeti hatásai. *Földrajzi Közlemények* 55 (4), pp.303-317.

- Számadó E. – Turi Zs. 2010: A komáromi vasútvonalak története: 150 éves a déli vasút. *Komárom Önkormányzat*. Komárom. 164 p.
- Szendi R. 2014: A Seveso III. irányelv magyarországi adaptálásának várható hatásai a veszélyes üzemekre és a hatóság feladataira II. rész - A módosítások várható hatásai. *Hadtudományi Szemle* 7 (2), pp.199-209.
- Szilassi P. 2003: A rekreációs szempontú tájértékelés elmélete és módszertana a hazai és külföldi szakirodalom alapján. *Földrajzi Értesítő* LII. (3-4), pp.301-315.
- Szilassi P. 2004: Rekreációs és mezőgazdasági szempontú tájértékelés a Káli-medencében. PhD értekezés tézise. *Szegedi Tudományegyetem, Földtudományok Doktori Iskola*. Szeged, 12 p.
- Szilassi P. – Bata T. 2012: Tájak természetességének értékelése tájmetriai módszerekkel Magyarország példáján. In.: Farsang A. – Mucsi L.– Keveiné-Bárány I. (szerk.): Táj - érték, lépték, változás. *GeoLitera*. Szeged, pp 75-84.
- Tamás L., Csüllög G. – Horváth G. 2013: Ipari tájak degradációs folyamatainak problémái. – In.: Konkoly-Gyúró É. Tirászi Á.– Nagy G. M (szerk.): Tájstudomány – Tájtervezés V. Magyar Tájökológiai Konferencia. *Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó*. Sopron, pp. 108-115.
- Tamás L. – Csüllög G. – Horváth G. – Szabó M. – Munkácsy B. 2016: Módszertani lehetőségek az ipari tájterhelés vizsgálatára egy Duna menti mintaterület példáján. *Tájökológiai Lapok* 14 (2), pp. 83-97.
- Tapiador, J. F. – Casanova, L. J. 2003: Land use mapping methodology using remote sensing for the regional planning directives in Segovia, Spain. *Landscape and Urban Planning* 62 (2), pp. 103-115.
- Toro, J. – Requena, I. – Duarte, O. – Zamorano, M. 2013: A qualitative method proposal to improve environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review* 43, pp.9-20.
- Tóth J. – Ajtay S. – Csizmadia M. – Csölle L. – Divényi P. – Gigler M. – Jeney Z. – Juhász Gy. – Raffay G. – Szabó I. – Szabolcsi G. 1999: Az EOTR 1:10 000 méretarányú földmérési topográfiai térképek 1975– 1999. között végzett felújítási program eredményeinek rendszerezése és elemzése. *FÖMI - Felmérés Szervezési Osztály*, Budapest, 117 p.
- Tóthné Benkő M. 1986: A környezet állapota és védelme Komárom megyében. *Területi statisztika* 37 (3), pp. 312-315.
- Uuemaa, E.– Antrop, M. – Roosaare, J.– Marja, R.– Mander Ü. 2009: Landscape Metrics and Indices: An Overview of Their Use in Landscape Research. *Living Reviews in Landscape Research* 3 (1), pp.5-28.
- Varjú V. 2008: A stratégiai környezeti vizsgálat helye és szerepe a terület- és településfejlesztésben. *Földrajzi Közlemények* 132 (2), pp. 213-219.
- Viczián I. 2004: Az almásfüzitői vörösiszap-zagytározók környezetgeomorfológiai viszonyai. *Földrajzi Értesítő* 53. (1-2), pp. 85-92.
- Von der Dunk, A. – Grêt-Regamey, A. – Dalang, T. – Hersperger, A.M. 2011: Defining a typology of peri-urban land-use conflicts - A case study from Switzerland. *Landscape and Urban Planning* 101, pp. 149-156.
- Wagh, C.H. – Gujar M. G. 2014: The Environmental Impact Assessment by Using the Battelle Method. *International Journal of Science and Research* 3 (7), pp. 83-86.
- Walz, U. – Stein, C. 2014: Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany. *Journal for Nature Conservation* 22, pp.279-289.
- Walz, U. 2008: Monitoring of landscape change and functions in Saxony (Eastern Germany)- Methods and indicators. *Ecological Indicators* 8, pp. 807-817.

- Wang, L. – Wehrly, K. – Breck, J. E. – Szabo-Kraft, L. 2010: Landscape-Based Assessment of Human Disturbance for Michigan Lakes *Environmental Management* 46 (3), pp.471-483.
- Wrbka, T. – Karl-Heinz, E. – Schulz, N.B. – Peterseil, J. – Hahn, C. – Haberl, H. 2004: Linking pattern and process in cultural landscapes. An empirical study based on spatially explicit indicators. *Land Use Policy* 21 (3), pp.289-306.
- Zhang, M. – Jin, H.– Cai, D. –Jiang, C. 2010: The comparative study on the ecological sensitivity analysis in Huixian karst wetland, China. *Procedia Environmental Sciences* 2, pp. 386–398.
- Zólyomi B. 1989: Természetes növénytakaró, 1:1.500.000. 1p. In.: Pécsi M. (szerk.): Magyarország nemzeti atlasza, *Kartográfiai Vállalat*. Budapest, 89 p.

## **JOGANYAGOK, TERVEK, DOKUMENTÁCIÓK**

- 1128/2017. Kormányhatározat a 2017-2026 közötti időszakra vonatkozó Nemzeti Tájstratégiáról
- 123/1997. Kormányrendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről
1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 20/2006. KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről
2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről
2007. évi CXI. törvény a Firenzében, 2000. október 20-án kelt, az Európai Táj Egyezmény kihirdetéséről
2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról
- 2012/18/EU Irányelv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről
- 19/2012. Közgyűlési határozat Pest Megye Területrendezési Terv megyei szabályozási ajánlásairól
- 22/2005. önkormányzati rendelet Komárom-Esztergom Megye Területrendezési Szabályzatáról
- 24/2013 önkormányzati rendelet Komárom város rendezési terveinek 3.sz. módosítása
- 25/2011. önkormányzati rendelet Komárom-Esztergom Megye Területrendezési Szabályzatáról, Módosító rendelet
- 219/2004. Kormányrendelet a felszín alatti vizek védelméről
- 220/2004. Kormányrendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
- 275/2004. Kormányrendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- 284/2007. Kormányrendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 314/2005. Kormányrendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
- 454/2016. Kormányrendelet a 2016. és a 2017. évben a szélenergia-termelő létesítmények, illetve szélenergia-termelő parkok létesítésére és használatbavételére kiadható hatósági engedélyek számának és az engedélyezhető szélenergia-termelő létesítmények, illetve szélenergia-termelő parkok teljesítményének meghatározásáról
- Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság 2014: A HUDI20001 Ácsi gyepek kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve. Budapest, 33 p.

- Észak-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség 2014: Almásfüzitő, Bakonyi Erőmű Zrt. egységes környezethasználati engedélye. – 441-47/2014 iktatószámú határozat, Győr, 33 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség 2015: Bábolna, Bikarét telepen tervezett állattartó tevékenység környezeti hatásvizsgálati és egységes környezethasználati engedélyezési eljárása. – 580-7/2015 iktatószámú határozat Győr, 19 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 2004: 3.sz. légszennyezettségi zóna Komárom – Tatabánya – Esztergom Intézkedési Program, Győr, 24 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2010: Kisigmánd – Kaptár Szélerőmű Kft. – szélerőmű park zajkibocsátási határérték megállapítása. – 6888-20/2010 iktatószámú határozat. Győr, 5 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2009: FODINA Kft. – Ács I.-homokos kavics védnevű bányatelek bővítésének környezetvédelmi engedélye. – H-487-12/2009 iktatószámú határozat. Győr, 6 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2009: Mocsa, Lasselsberger Kft. II. jelű kavicsbányájának környezetvédelmi engedélye. – H-954-32/2007 iktatószámú határozat. Győr, 3 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2011: Bábolna, OSI FOOD SOLUTIONS HUNGARY HÚSIPARI KFT. húszem bővítésének előzetes vizsgálata. – 673-15/2011 iktatószámú határozat. Győr, 5 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2011: MOL Nyrt.- Komárom-Győr közötti NA 150 terméktávvezeték meghibásodásával kapcsolatos olajszenyezés megszüntetésére kötelezés. – H-1094-12/2011 iktatószámú határozat. Győr, 4 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2011 Komáromi Vasipari Zrt. levegőtisztaság-védelmi engedélye. – 11250-15/2011 iktatószámú határozat. Győr, 4 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2009: Nagyigmánd, NYPRO Hungary Műanyagtechnikai Kft. Ácsi út 26. hrsz: 1587/2 szám alatti üzemének zajkibocsátási határérték megállapítása. – 10037-6/2009 iktatószámú határozat. Győr, 3 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2011: Komárom, ROSSI Biofuel Zrt.. – MOL Bázistelepi biodízel üzemének egységes környezethasználati engedélye. – 8555-22/2011 iktatószámú határozat, Győr, 9 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2010: Bábolna, AGRO-TRUST Kft. Rex üzem előzetes vizsgálata. – 1510-5/2010 iktatószámú határozat Győr, 3 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2006: Bábolna, Tetra Kft. Kőrismajor baromfitelepének egységes környezethasználati engedélye. – H-1805-14/2006 iktatószámú határozat Győr, 13 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2012: Bábolna, Darányi Brojler Kft. Darányi baromfitelep egységes környezethasználati engedélye. – H-1150-4/2012 iktatószámú határozat. Győr, 6 p.
- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2007 Nagyigmánd, KAPTÁR Kft. 15 egységből álló szélerőmű parkjának környezetvédelmi engedélye. – H-7-17/2007. iktatószámú határozat. Győr, 2 p.

- Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 2006 Ács, Vento Energetika Kft., Kaptár Szélerőmű Kft., Mistral Energetika Kft. 20 egységből álló szélerőmű park környezetvédelmi engedélye. – H-221-10/2006. iktatószámú határozat. Győr, 8 p.
- Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság 2014: Jelentős vízgazdálkodási kérdések, 1-6 Által-ér vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegység. Győr 14 p.
- Földművelésügyi Minisztérium, Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztály 2017: Nemzeti Tájstratégia (2017-2026). Budapest 85 p.
- Győr-Moson-Sopron Megyei Kormányhivatal 2015: Alumetal Group Hungary Kft. alumínium ötvözet gyártó üzem egységes környezethasználati engedélye. – 8942-25/2015 iktatószámú határozat. Győr, 29 p.
- Győr-Moson-Sopron Megyei Kormányhivatal 2015: Komárom, MOL Nyrt. DS Logisztika Komárom Telep teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat. – 8725-21/2015. iktatószámú határozat. Győr, 11 p.
- Győr-Moson-Sopron Megyei Kormányhivatal 2016: Almásfüzitő, Tatai Környezetvédelmi Zrt. – Almásfüzitői vörösiszap tározón folytatott tevékenység egységes környezethasználati engedélyének felülvizsgálata. – 634-28/2016. iktatószámú határozat. Győr, 44 p.
- Győr-Moson-Sopron Megyei Kormányhivatal 2016: Bábólna Brojler Kft. Melkovics pusztai baromfitelep egységes környezethasználati engedélye. – 11391-9/2016 iktatószámú határozat. Győr, 6 p.
- Győr-Moson-Sopron Megyei Kormányhivatal 2016: Nagyigmánd, Raktározási és Szárítási Kft. 080/4 hrsz. alatti telephely levegőtisztaságvédelmi engedélye. 13600-/2016 iktatószámú határozat. Győr, 8 p.
- Hortum Tervező és Mérnök-tanácsadói Kft. 2012: Kövesi Kft. Moca 033/2 hrsz-ú Moca III. számú baromfitelep teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció. – Tervszám: K-161/2012. Zalaegerszeg, 89 p.
- Komárom-Esztergom megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 2016: Tájékoztató a Komárom-Esztergom megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 2015. évi tevékenységéről. Tatabánya, 17 p.
- KÖTÁG BT. – Város-Teampannon Kft. (2011): Komárom-Esztergom megye Területrendezési Terv Módosítása – Környezeti Értékelés. Budapest 94 p.
- Magyar Bányászati és Földtani Hivatal Budapesti Bányakapitányság 2012: „Almásfüzitő VII.” számú vörösiszap tározó gátmegerősítési terve. Budapest, 8p.
- Naturaqua Környezetvédelmi Tervező és Szolgáltató Kft. 2014: A TKV Zrt. VII. számú vörösiszap tározón folytatott hulladékhasznosítási tevékenységének felülvizsgálata. Munkaszám: M110/2014, Budapest, 182 p.
- OetU Kft. (tervező:Németh Iván) 2013: Komárom város szabályozási tervének és helyi építési szabályzatának 3. sz. módosítása, Rendezési Terv térképmellékletei
- PESTTERV Kft. (2011): Pest Megye Területrendezési Terve. Budapest, 81 p.
- SZ&L Environmental Consulting Kft. 2016: Bábólna Brojler Kft. Bana központi baromfitelep 5 éves működésének teljeskörű környezetvédelmi felülvizsgálata. Bábólna, 27 p.
- Város Teampannon Zrt. MAPI Zrt. 2014: Komárom- Esztergom Megye Területfejlesztési Stratégiai és Operatív Programja. 254 p.
- Város-Teampannon Kft. (2011): Komárom-Esztergom megyei területrendezési terv – módosítás. Budapest 114 p.

## INTERNETES ÉS STATISZTIKAI ADATFORRÁSOK

Belügyminisztérium Céginformációs és az Elektronikus Cégeljárásban Közreműködő Szolgálat  
(*utolsó megtekintés 2017.02.26*): <http://www.e-cegjegyzek.hu/>

Európai Környezetügyi Ügynökség (EEA) (*utolsó megtekintés 2017.02.26*):  
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps>

Központi Statisztikai Hivatal (1910): Magyar Statisztikai Évkönyv (Új Folyam XVIII.)

Központi Statisztikai Hivatal (1959): Komárom megye iparáról. Megyei és városi statisztikai értesítő. 9. évf. 1959. 1-12. sz. pp. 492-500.

Központi Statisztikai Hivatal 2011: Kistérségek a Közép-Dunántúlon, 2009. Budapest, 24 p.

Központi Statisztikai Hivatal 2012: Külföldi tőke a régiókban. Budapest, 40 p.

Központi Statisztikai Hivatal Komárom Megyei Igazgatósága (1970): Komárom megye társadalmi-gazdasági fejlődése, 1965-1969. Tatabánya, 75 p.

Központi Statisztikai Hivatal Komárom Megyei Igazgatósága (1981): Komárom megye statisztikai évkönyve 1980. Budapest, 397 p.

Központi Statisztikai Hivatal Komárom-Esztergom Megyei Igazgatósága (1990-2015): Komárom-Esztergom megye statisztikai évkönyve. Tatabánya, KSH Komárom-Esztergom Megyei Igazgatósága.

Központi Statisztikai Hivatal Komárom-Esztergom Megyei Igazgatósága (1991): Komárom-Esztergom megye statisztikai évkönyve 1990. Tatabánya, 222 p.

Központi Statisztikai Hivatal Komárom-Esztergom Megyei Igazgatósága (2001): Komárom-Esztergom megye statisztikai évkönyve 2000. Tatabánya, 351 p.

Központi Statisztikai Hivatal Komárom-Esztergom Megyei Igazgatósága (2006): Komárom-Esztergom megye statisztikai évkönyve 2005. Tatabánya, 302 p.

Központi Statisztikai Hivatal Komárom-Esztergom Megyei Igazgatósága (2011): Komárom-Esztergom megye statisztikai évkönyve 2010. Tatabánya, 184 p.

Központi Statisztikai Hivatal Tájékoztatási Adatbázis (*utolsó megtekintés 2017.05.26*):  
<https://www.ksh.hu/teruleti>

Magyar Bányászati és Földtani Hivatal: Bányászati területek adatbázisa (*utolsó megtekintés 2017.02.26*): <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=146&lng=1>

MÉTA program (Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa):  
[http://www.novenyzetiterkep.hu/alku/alku\\_II\\_1.htm#invazios\\_fajok](http://www.novenyzetiterkep.hu/alku/alku_II_1.htm#invazios_fajok)

NASA-USGS: ASTER GDEM domborzatmodell. <https://earthdata.nasa.gov/>

Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Veszélyes ipari üzemek adatbázisa (*utolsó megtekintés 2016.10.20*):  
[http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=seveso\\_vuzem\\_index](http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=seveso_vuzem_index)

Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer (*utolsó megtekintés 2017.05.26*):  
<http://web.okir.hu/hu/>

Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (*utolsó megtekintés 2017.05.26*): [www.teir.hu](http://www.teir.hu)

**ADATLAP**  
**a doktori értekezés nyilvánosságra hozatalához\***

**I. A doktori értekezés adatai**

A szerző neve: Tamás László István

MTMT-azonosító: 10039179

A doktori értekezés címe és alcíme: A KOMÁROMI JÁRÁS IPARI TÁJTERHELÉSÉNEK VIZSGÁLATA TÉRINFORMATIKAI MÓDSZEREKKEL

DOI-azonosító: 10.15476/ELTE.2017.089

A doktori iskola neve: Földtudományi Doktori Iskola

A doktori iskolán belüli doktori program neve: Földrajz-Meteorológia Program

A témavezető neve és tudományos fokozata: Csüllög Gábor PhD

A témavezető munkahelye: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Környezet és Tájföldrajzi Tanszék

**II. Nyilatkozatok**

**1. A doktori értekezés szerzőjeként**

a) hozzájárok, hogy a doktori fokozat megszerzését követően a doktori értekezésem és a tézisek nyilvánosságra kerüljenek az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban. Felhatalmazom a Természettudományi kar Dékáni Hivatali Doktori, Habilitációs és Nemzetközi Ügyek Csoportjának ügyintézőjét, hogy az értekezést és a téziseket feltöltse az ELTE Digitális Intézményi Tudástárba, és ennek során kitöltse a feltöltéshez szükséges nyilatkozatokat.

b) kérem, hogy a mellékelt kérelemben részletezett szabadalmi, illetőleg oltalmi bejelentés közzétételéig a doktori értekezést ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban;

c) kérem, hogy a nemzetbiztonsági okból minősített adatot tartalmazó doktori értekezést a minősítés (*dátum*)-ig tartó időtartama alatt ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban;

d) kérem, hogy a mű kiadására vonatkozó mellékelt kiadó szerződésre tekintettel a doktori értekezést a könyv megjelenéséig ne bocsássák nyilvánosságra az Egyetemi Könyvtárban, és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban csak a könyv bibliográfiai adatait tegyék közzé. Ha a könyv a fokozatszerzést követően egy évig nem jelenik meg, hozzájárulok, hogy a doktori értekezésem és a tézisek nyilvánosságra kerüljenek az Egyetemi Könyvtárban és az ELTE Digitális Intézményi Tudástárban.

**2. A doktori értekezés szerzőjeként kijelentem, hogy**

a) az ELTE Digitális Intézményi Tudástárba feltöltendő doktori értekezés és a tézisek saját eredeti, önálló szellemi munkám és legjobb tudomásom szerint nem sértem vele senki szerzői jogait;

b) a doktori értekezés és a tézisek nyomtatott változatai és az elektronikus adathordozón benyújtott tartalmak (szöveg és ábrák) mindenben megegyeznek.

**3. A doktori értekezés szerzőjeként hozzájárulok a doktori értekezés és a tézisek szövegének plágiumkereső adatbázisba helyezéséhez és plágiumellenőrző vizsgálatok lefuttatásához.**

Kelt: Budapest, 2017. 06. 07.



**a doktori értekezés szerzőjének aláírása**

\*ELTE SZMSZ SZMR 12. sz. melléklet