

SZENT ISTVÁN EGYETEM

**A tájváltozás természetvédelmi szempontú vizsgálata a Gödöllői-
dombság területén**

Doktori (PhD) értekezés

Demény Krisztina

**Gödöllő
2018**

A doktori iskola

megnevezése: Környezettudományi Doktori Iskola

tudományága: Tájökológia, természet- és tájvédelem

vezetője: Csákiné Dr. Michéli Erika, D.Sc.
az MTA doktora, tanszékvezető, egyetemi tanár
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Környezettudományi Intézet, Talajtani és Agrokémiai Tanszák

Témavezető: Dr. Centeri Csaba
egyetemi docens, intézetigazgató
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi és Táj-
ökológiai Tanszék

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

Tartalomjegyzék:

1. Bevezetés és célkitűzés	4
1.1. A téma aktualitása és jelentősége	4
1.2. Célkitűzések.....	5
2. Irodalmi áttekintés	6
2.1. A táj és a természetvédelem	6
2.2. Táj kutatás és tájváltozás vizsgálata nemzetközi kitekintésben	9
2.3. Táj kutatás és tájváltozás vizsgálata hazai kitekintésben	10
2.4. Táj kutatás és tájváltozás vizsgálat a Gödöllői-dombság területén	12
3. Anyag és Módszer.....	14
3.1. A Gödöllői-dombság bemutatása	14
3.1.1. A Gödöllői-dombság természetföldrajzi jellemzése	14
3.1.2. A Gödöllői-dombság természeti értékei.....	20
3.1.3. A Gödöllői-dombság kultúrtörténeti értékei	21
3.1.4. A Gödöllői-dombság települései.....	22
3.2. A tájváltozás vizsgálatának módszere	24
3.2.1. Felszínborítás vizsgálat	24
3.2.2. Stabilitás vizsgálat.....	25
3.2.3. Intenzitásvizsgálat	27
4. Eredmények	29
4.1. Tájváltozás vizsgálata a Gödöllői-dombság területén történeti térképek alapján	29
4.1.1. Területhasználat az I. Katonai Felmérés idején (1763–1787).....	29
4.1.2. Területhasználat a II. Katonai Felmérés idején (1806–1869)	31
4.1.3. Területhasználat a III. Katonai Felmérés idején (1872–1885).....	33
4.1.4. Területhasználat az EOVS felmérés alapján (1989).....	35
4.1.5. Területhasználat a CLC 50 felmérés alapján (1998).....	37
4.2. A táji stabilitás vizsgálata a Gödöllői-dombság területén	40
4.2.1. A táji stabilitás alakulása az I. (1763–1787) és II. Katonai Felmérés (1806–1869) alapján	40
4.2.2. A táji stabilitás alakulása a II. (1806–1869) és III. (1872–1885) Katonai Felmérés alapján	42
4.2.3. A táji stabilitás alakulása a III. Katonai (1872–1885) és az EOVS (1989) felmérés alapján	44
4.2.4. A táji stabilitás az EOVS (1989) és a CLC50 (1998) felmérés alapján	46
4.3. Állandó foltok elemzése a Gödöllői-dombság területén	49
4.3.1. Állandó foltok lehatárolása történeti térképek alapján	49
4.3.2. Állandó foltok elemzése terepi bejárás alapján	51
4.3.3. Erdőállapot elemzése a védett terület határa mentén	57
4.4. A táji intenzitás vizsgálata a Gödöllői-dombság területén	61
4.4.1. A táji intenzitás elemzése történeti térképek alapján	61
4.4.2. A táji intenzitás elemzése a Bowen-Burgess index alapján	63
4.5. Új tudományos eredmények	67
5. Következtetések és javaslatok	68
5.1. Következtetések.....	68
5.2. Javaslatok.....	72
6. Összefoglalás	73
7. Mellékletek	75
M1 Irodalomjegyzék:	75
M2 Ábrák:.....	86
8. Köszönetnyilvánítás.....	90

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

„A tájban való gondolkodás időszerű feladat.”
(Tóth Albert)

1.1. A téma aktualitása és jelentősége

A Föld természetes ökoszisztémáinak eltartóképesége véges, az ökológiai egyensúly felbomlásával az emberiség szükségletei meghaladják a Föld rendelkezésre álló erőforrásait. Napjaink gazdasági fejlődésében „egyre több bizonyíték utal arra, hogy az emberiség olyan irányba halad mely nem fenntartható”, fogalmazta meg Meadows et al. (2005) az „A növekedés határai harminc év múltán” c. munkájában. Századunk globális problémái közül az egyik legnagyobb kihívásának tekinthető a klímaváltozás, amely a földtörténet folyamán már többször tapasztalható volt, a jelenlegi változást azonban alapvetően antropogén hatások indukálják (Kertész et al. 2011). Az éghajlatváltozás hatása széleskörű, ugyanúgy érinti a természetes környezet változását, mint a gazdaságot is. Kismértékű változásokra is érzékenyen reagálnak a természetközeli ökoszisztémák, de hatással van az ember által befolyásolt művelési ágakra is: erdőgazdálkodás (Somogyi 2017), növénytermelés (Jolánkai et al. 2005, Surányi 2016).

Az emberi civilizáció fejlődésének egyik velejárója a természetes környezet átalakítása, a közeli környezetünknek a saját hasznunkra történő „igazítása”, saját képünkre történő formázása. A változások legszembetűnőbbek a 19–21. században még „természetesnek” tekintett területeken, mint Amazónia (Dale et al. 1994) vagy Pápua-Új-Guinea esőerdeiben (Shearman et al. 2009). Amazónia erdőterületeinek kb. 20%-át irtották ki az 1970-es évek óta (Williams 2002), ami elsősorban a biológiai sokféleség elvesztése miatt ad okot aggodalomra.

A tájváltozásnak jelentős hatása van az egyes élőhelyek visszaszorulásában (Tilman et al. 1994). Az elmúlt 5000 évben világszerte 1,8 milliárd hektárra becsülik az erdőirtás mértékét, ami átlagosan évi 326000 hektárnak felel meg (Williams 2002). Az erdőirtás mértéke és ütemének változása az egyik legjobb indikátora a természetes vagy ma már gyakran csak természetközelinek nevezhető tájak átalakításának.

A természetes vagy természetközeli területek drámai visszaszorulásának másik mozgatórugója az urbanizáció, kontinensünk egyike a legurbanizáltabb térségeknek. Az európai népesség 73%-a él városokban, becslések szerint 2050-re ez az arány 82% lesz (EEA 2015). Nemcsak Európában, hanem azon kívül is jelentős a földhasználat átalakulása és ebből adódóan a környezetre gyakorolt hatása. Ennek köszönhetően a másik jól használható tájváltozás-indikátor az ún. beépítettség mértéke. A változó területhasznosítási igényeket kiválóan példázza a mesterséges területek arányának változása, mely 2009–2012 között 3,7%-kal, míg 2012–2015 között 3,9%-kal növekedett az Európai Unió tagállamaiban. Görögország, Belgium és Magyarország is azon országok közé tartozik, ahol a 2009–2015 között jóval 10% felett volt a mesterségesen borított felszínnek gyarapodásának aránya (Eurostat 2018). Európában 2012-ben Málta rendelkezett a legnagyobb beépített területtel, amely 16,27 %-ot jelent (Http10).

A fenti, nagymértékű változásoknak (is) köszönhető, hogy a táj, a természet és a környezet változásának vizsgálata napjainkban egyre jelentősebb szerepet kap. A tájjal kapcsolatos kutatások különösen fontosak.

Hazánkban és külföldön is számos, tájváltozásra irányuló kutatást végeztek, legyen az hagyományos értelemben vett tájleírás vagy tájmetriai elemzés. A kutatások háttérében a táj térszerkezetében bekövetkező – az elmúlt pár évtizedben felgyorsult – változások megértésének igénye áll, valamint annak az igénye, hogy csökkentsük a természetes környezet beszűkülését, tagoltságát, de legalább az ütemét. A vizsgálatok más-más szempontból közelítik a problémát, és próbálnak a tájtervezés számára segítséget nyújtani.

Magyarországon a táj struktúrájában végbemenő gyors változásokban jelentős szerepe volt a rendszerváltást követő gazdasági-társadalmi átalakulásoknak. A korábbi állapotok rekonstrukciójához ismernünk kell a táj történetét, hiszen gyorsul a tájminőség romlása, így a tájalkotó elemek főbb paramétereit is szükséges vizsgálni. Ezenfelül különös figyelmet kell fordítani a természetvédelmi szempontból legérzékenyebb területek, így pl. a vízenyős- vagy az erdőterületek helyzetére, hogy nyomon követhető legyen a változásuk, és esetlegesen az antropogén hatások csökkentése.

A vizsgált terület a Gödöllői-dombság, mely a főváros közelében, a főváros agglomerációs gyűrűjében fekvő kistáj. A főváros közelsége egyszerre jelent előnyt és hátrányt is a dombság számára. A földrajzi adottságainak köszönhető kedvező közlekedés miatt a népesség folyamatosan növekszik. Nemcsak a népességi, de az ipari szuburbanizáció is hatással volt a terület fejlődésére (Demény 2008, Koós 2004, Koós és Tóth 2007).

Mindez azonban hátrányt is jelenthet, hiszen a növekvő lakosságszám növekvő terhelést jelent, az egyik legnagyobb stressz faktor a térség számára. A szuburbanizáció ellenére egyre nagyobb a társadalom igénye a természetes, „érintetlen” környezet iránt vagy, azt is mondhatjuk, hogy egyes esetekben a természetesebb környezet a mozgatórugója. Éppen ezért fontosak az olyan jellegű kutatások, melyek a tájhasználat folyamatos változását követik nyomon, egyaránt vizsgálva, hogy milyen mértékű a táj degradációja és stabilitása.

A Gödöllői-dombság természetföldrajzi adottságait tekintve átmeneti terület, de gazdag természeti és táji értékei miatt megőrzése kiemelten fontos cél. A természeti és természetközeli területek lehatárolása azért is nélkülözhetetlen feladat, mert egyre több a változást előidéző és előre vetítő tényező a területen pl.: az M31-es autópályát megépítése; a dombság egyre gyarapodó népessége, Veresegyház lakossága az utolsó 15 évben megduplázódott. Mindezen folyamatok nagyobb terhelést jelentenek a kistájra, ami a természetvédelem számára is nagyobb kihívást jelent.

A táj és az ezzel kapcsolatos minden irányú elemzés során kulcsfontosságú a táj komplex rendszerként való kezelése, értelmezése.

1.2. Célkitűzések

Kutatásom célja alapvetően a Gödöllői-dombság tájváltozásának természetvédelmi célú elemzése, értékelése:

- a terület történelmi tájelemzése irodalmi feldolgozás alapján a kutatás megalapozásához;
- elkészíteni a terület felszínborítási térképsorozatot katonai és történelmi térképek alapján a további kvantitatív vizsgálatok elvégzéséhez;
- megvizsgálni a különböző időpontok közötti tájváltozás mértékét, a táji intenzitás változását a Bowen-Burgess féle Landscape Dissection Index alkalmazásával elemezni;
- összevetni az egyes tájhasználati formákban (erdő, vízenyős területek, rét, legelő, szántó, kert, gyümölcsös, beépített terület) bekövetkezett változásokat;
- megvizsgálni a táj tagoltságát, valamint a táj állandóságát, lehatárolni a nem-stabil és stabil terület egységeket, valamint az állandó foltokat is;
- megvizsgálni a kistáj antropogén átalakítottságát, lehatárolni a természetközeli és az antropogén terület egységeket, valamint vizsgálni a táj fragmentáltságát.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A táj és a természetvédelem

A dolgozat a táj változásának természetvédelmi szempontú elemzésére vállalkozik, ezért ezt a két fogalmat tisztázni kell. Pontosan meg szeretném határozni, hogy a dolgozat készítése során mi a vizsgált téma terület, mi a vizsgálat tárgya és a megközelítés módja.

A táj, mint fogalom meghatározása nem tartozik az egyszerűen értelmezhető feladatok közé. A „Mi a táj?” kérdést feltéve sok esetben nem az alapdefiníció kerül értelmezésre, hanem a tájjal kapcsolatos, az azzal összefüggő meghatározások: földrajzi táj, városi táj, vidéki táj....., tájleírás, tájtörténet, tájhasználat, tájrehabilitáció stb. Ez jó példa arra, hogy a tájfogalom több szempont szerint is megközelíthető.

Számos megfogalmazás létezik a táj értelmezésére és összegzésére, a tájfogalmak megítélése a szerint is eltérő, hogy mely tudományterület felől közelítünk a kérdéshez, egységesen elfogadott fogalom nincsen (Mendöl 1932, Teleki 1937, Bulla és Mendöl 1947, Pécsi 1972, Möcsényi 1968, LIII. tv. 1996, Tóth 2003, CXI tv. 2007, Benkő 2009, Probáld 2011).

Az első tájértelmezés Alexander von Humboldt-tól származik (1807) mely szerint a táj „egy földfelszíni egység osztályjainak megjelenése”.

A nemzetközi irodalomból legtöbbet idézett tájértelmezések: Schmithüsen (1964) szerint: „a táj a geoszféra olyan nagyságrendű része, amely földrajzi szempontból relevánsnak minősül, jellemvonásainak összessége szerint pedig egységként értelmezhető”.

Neef (1967) megfogalmazásában „a táj a földfelszín egy olyan konkrét részlete, amelyet egységes szerkezet és azonos hatásrendszer jellemez”.

Leser (1976) véleménye szerint: „a táj nem más, mint a geoszféra (földrajzi burok) tetszőleges területi kiterjedésű részletének a konkrét, azaz a valóságban létező ökoszisztémája”. Mindhárom tájdefiníció közös pontja, hogy a tájat egy egységként értelmezik, melyeken hasonló hatások érvényesülnek.

A hazai szakirodalomban Gróf Teleki Pál 1937-es rektori tanévnyitó beszédében azt mondta: „a táj hozzánk nagyon közelálló valami, otthonunk, életszínvonalunk... a táj egy kivágtat, egy nagy példa a földfelszíni térből, a világ sokritmusú életéből, ahol egyszerre és együtt sok-sok ilyen ritmus van jelen, a természetnek nevezett harmóniában.” (Teleki 1937). Bulla Béla pontosabb meghatározást adott a táj értelmezésére: „A táj tájalkotó tényezőknek (szerkezetnek, domborzatnak, éghajlatnak, hidrológiai hálózatnak, természetes növénytakarónak és az ember tájalkotó, kultúrateremtő tevékenységének) a természetes együttese, szintézise. Földrajzi területiség, amelyhez hasonló van a Földön, de teljesen azonos soha. Tehát minden táj önálló individuum, egyéniség...” (Bulla és Mendöl 1947). A táj szintézis, természet- és társadalomföldrajzi tényezők együttese alkotja. Ezt hangsúlyozza Pécsi Márton is, aki a Bulla utáni idők kiemelkedő tájkutatója volt „...a táj hosszú természettörténeti és rövid, de igen hatékony gazdasági fejlődés együttes eredménye” (Pécsi 1972) egyértelműen megfogalmazta, hogy a tájban „természeti és kultúr elemek ötvöződnek” (Kertész 2013).

A táj ugyan nehezen definiálható fogalom, de az értelmezésekben közös pontként jelenik meg a természeti tényezők mellett már az ember is, mint alkotója, és mint alakítója is.

Egyéb tájértelmezések:

- „táj: a földfelszínnek több szempontból egységes, a környező területektől különböző része. A kialakításában részes „tájalkotó” tényezők részben természetiek: domborzat, éghajlat, növényzet stb.; részben társadalmiak: település, földművelés. Megkülönböztetnek természeti és gazdasági, ill. műtájat.” (Új Magyar Lexikon, 1962);
- „táj: a Föld felületének valamely szempontból jellegzetes része, vidéke, kisebb területi egysége. Akácos, dombos, erdős, fenyves, hegyes, lankás, mocsaras, szikes, sziklás táj; elhagyott, idegen, ismeretlen, kihalt, kietlen, kopár, sivár, vigasztalan táj; kedves, kies, otthonos táj; őszi, téli táj.” (A Magyar Nyelv Értelmező Szótára, VI. kötet 1966);

- „táj: a földfelszínnek több szempontból egységesen jellemezhető része (lehet természeti, gazdasági, illetve műtáj).” (Kislexikon, 1968);
- „táj: (földt.) a földfelszín önálló terület egysége, amelyet földtani, domborzati, éghajlati, vízrajzi tényezők, állat- és növényvilág, talaj stb. határoznak meg.” (Természettudományi Kislexikon, 1971)
- „táj: földrajza, növényzete stb. alapján egységes vagy összefüggő (kisebb) terület. Dombos táj; a Duna tája. (A körülöttünk látható természet. Téli táj.) (Magyar Értelmező Kéziszótár, 1972).
- „táj: a Föld felszínének olyan területi egysége, amelyben a külső és belső erők keltette anyagmozgás-folyamatok törvényszerűségei és az általuk létrehozott formák típusai időben és térben megközelítőleg azonosak. Mivel a társadalom munkája a szárazföld területének nagyobb részét ma már kultúrtájja alakította át, ezért a tájba tartozónak tekintjük az emberi társadalom életéhez kapcsolódó alkotásokat és tevékenységet is.” (Környezet-és Természetvédelmi Lexikon II., 2002).

A táj definiálásában a ma meghatározó irányvonalat az egyes törvényekben szereplő meghatározások adják egyrészt az 1996. évi LIII. tv. a természetvédelméről, másrészt az Európai Tájégyezmény, melyet Magyarország 2007-ben ratifikált (2007. CXI. tv.) A természetvédelmi törvény szerint: „a táj a földfelszín térben lehatárolható, jellegzetes felépítésű és sajátosságú része, a rá jellemző természeti értékekkel és természeti rendszerekkel, valamint az emberi kultúra jellegzetességeivel együtt, ahol kölcsönhatásban találhatók a természeti erők és a mesterséges (ember által létrehozott) környezeti elemek.”

Az Európai Tájégyezmény szerint a táj: „az ember által érzékelt terület, amelynek jellege természeti tényezők és/vagy emberi tevékenységek hatása és kölcsönhatása eredményeként alakult ki.” (CXI törvény 2007). Véleményem szerint az egyezmény a táj értelmezésénél többet tesz, a táj társadalomban betöltött központi szerepét állítja előtérbe, a korábbi természetközpon-túsággal szemben.

A két, tájjal összefüggésben leggyakrabban használt meghatározás a természeti táj és a kultúrtáj fogalma. A természeti táj legegyszerűbb megközelítésben az ember nélküli tájat jelöli, míg a kultúrtáj az ember által átalakított (a természeti tájból), emberi beavatkozás által módosult tájat fejezi ki.

Kultúrtáj: „a földfelszínnek az intenzív és célszerű emberi tevékenységgel létrehozott és fenntartott területi egysége, amit a növény- és állatvilággal, valamint az emberi tevékenységgel együtt a geológiai, a talajtani, a domborzati, az éghajlati és a vízviszonyok határoznak meg” (Környezet- és Természetvédelmi Lexikon I., 2002).

De vajon ma létezik-e tisztán természeti táj és kultúrtáj? A kérdés visszavezet oda, miért is létezik sokféle definíció a táj fogalmának meghatározására.

Változik a szerint is, mint már említettem, hogy melyik tudományág szemszögéből vizsgáljuk a problémát, ki hogyan közelíti meg a táj fogalmát, hiszen természetvédelmi szempontból mások a prioritások, mint bármilyen másik szempontú tájmegközelítés szempontjából.

Möcsényi Mihály a tájat a természet és a társadalom megbonthatatlan egységeként írja le, szerinte nincs olyan táj, ahol az ember ne avatkozott volna be. „A táj nem más, mint a természet és a társadalom kölcsönhatásainak ellentmondásos, ezért dialektikus egysége. A táj egyrészt a társadalom anyagi életfeltétele, másrészt magas rendű vizuális-esztétikai kvalitások hordozója. Ezért egyben az ember és a természet kölcsönhatásainak tárgyiasult – az ember alakította anyagi világban manifesztálódott – története. A táj antropológia-centrikus fogalom. A természet és a társadalom olyan ellentétpár, mely kölcsönösen áthatja egymást, és megbonthatatlan egységet képez. Azaz a táj a társadalmi igényeknek megfelelően a bioszférából nooszférává alakított, emberesített természet, emberi környezet.” (Möcsényi 1968). Benkő Melinda a tájat határtudományként értelmezi, egy „befoglaló fogalom”, „szükségszerűen határtalan, heterogén és dinamikus” (Benkő 2009).

Hasonló elemként jelennek meg a különböző tájfogalom meghatározásokban: a természeti hatás, a társadalmi/emberi hatás, a térbeliség, a hierarchia, a tájalkotó tényezők szintézise, heterogenitás/komplexitás. Ezen sokszínűsége épül a táj kutatás átfogó, holisztikus szemlélete is.

A táj véleményem szerint mindaz, ami körülvesz minket, sokszínű egysége a földfelszínnek, elsődlegesen természeti tényezők alkotta, másodlagosan antropogén folyamatok által átalakított egység, a természet-ember és az ember-természet hosszú távú kapcsolata/kölcsönhatása határozza meg, ebből adódóan legfontosabb jellemzője a dualitás. Az ember mindig is jelen volt a táj „életében”, használta, formálta, de nem mindegy hogyan. A mai táj átalakító folyamat sokkal intenzívebb, mint a korábbi tájformáló tevékenység és sokszor nem a tájnak „megfelelő” használat. A kérdés milyen mértékű ez a tevékenység.

A Gödöllői-dombság kistáj központi részét a Gödöllői Dombvidék Tájvédelmi Körzet, vagyis egy országos jelentőségű védett terület alkotja. Éppen ezért esett erre a választás, hogy a tájváltozás vizsgálata során természetvédelmi szempontokra is kiemelt figyelmet tudjak fordítani.

A természet védelmének emblemikus alakja Kaán Károly volt, méltán őt tarják a hazai természetvédelem atyjának. „Természetvédelem és természeti emlékek” c. könyve (1931) évtizedeken keresztül a védetté nyilvánítások és egyben a természetvédelem alapja volt. „Az emberi kultúra többé-kevésbé mindenütt és hosszú időn át a természeti alkotások pusztulása nyomán keletkezett”, az ember sokáig megkímélte a természet alkotásait, a mai ember viszont már túl akar azon tenni - vélekedett. Ezért is szükséges a természet védelmével foglalkozni, a természetvédelem nézete szerint közgazdasági, művészeti és tudományos (geológia, biológia) célokat is elő segít. Kaán Károly már a 20. század elején megfogalmazta: „A természet általános védelme kiterjed egészen a természeti táj képének a védelméig.” (Kaán 1931). Az általános védelem törvényi megfogalmazására csak jóval később került sor. A természet védelmének emblemikus alakjának a 20. század második felében Rakonczay Zoltán (2002), a végén pedig Tardy János (1994, 1996) tekinthető.

A természetvédelem törvényi kereteit elsőként az ún. II. erdőtörvény, az 1935. évi IV. törvény biztosította, mely az erdőkről és a természet védelméről szólt. Ez volt az első, igazi magyar természetvédelmi törvény. A természetvédelem tárgyait és céljait nézve nagyfokú a hasonlóság a mai szabályozással.

A természetvédelem fogalma mai megközelítésben:

- „olyan céltudatos, szervezett, intézményesített emberi tevékenység, amelynek célja a természet élő és élettelen értékeinek feltárása, tudományos alapokon nyugvó szakszerű fenntartása, kezelése, megőrzése” (Környezet-és Természetvédelmi Lexikon II. 2002).
- „A természetvédelem olyan, elsősorban gyakorlati tevékenység, amelynek figyelme a természetre (elsősorban környezetünk élő elemeire) koncentrál, szorosabban véve egyik fő feladata a biológiai sokféleség megőrzése.” (Gallé 2012).
- „A természetvédelem az élő és élettelen természeti értékek és rendszereik központilag szabályozott, irányított és szervezett megóvása” (Pájer és Nagy 1999).
- „Olyan célirányos, szervezett társadalmi tevékenység, amely természetes v. természetközeli rendszerek meghatározott állapotának és működésének megőrzésére irányul; megóvást, védelmet és helyreállítást is magában foglal” (Tardy 1994).

Magyarországon a természeti értékek védelmének jogi kereteit az 1996. évi LIII. tv. – a természet védelméről – adja. A törvény különbséget tesz az általános és a kiemelt védelem között. Az általános védelem (természetvédelem tágabb körű értelmezése) kiterjed „a tájra, a vadon élő élővilágra, a természeti területekre, az élőhelyekre és a földtani természeti értékekre, vagyis az ország teljes területére”. A törvény ez által az általános természetvédelem és az általános tájvédelem fogalmát is definiálja. A két tudományterület kiegészíti egymást, hatékony végrehajtása nem valósulhat meg csak együttes vizsgálatuk mellett.

A kiemelt védelem (szűkebb körű értelmezés szerint): „tudományos és kulturális szempontból kiemelkedő jelentőségű természeti értékek megőrzése, védelme, fenntartása” jelenti a természetvédelmet, mely kiegészíthető még a természeti értékek bemutatásának fontosságával is (Rakonczay 2002).

A természetvédelemben nemzetközi szinten kulcsfontosságú szerepet betöltő IUCN (International Union for Conservation on Nature) szerint a védett terület: “A protected area is a clearly defined geographical space, recognised, dedicated and managed, through legal or other effective means, to achieve the long term conservation of nature with associated ecosystem services and cultural values.” (IUCN 2008), a meghatározásból kiemelném, hogy a természeti területek védelmét az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal és a kulturális értékek védelmével összhangban szükséges biztosítani. Az ökoszisztéma-szolgáltatások, hangsúlyosabbá válását jelzi, hogy hazánkban is a természetvédelmi törvény 2016. évi módosításában már bekerült az ökoszisztéma-szolgáltatások értékelése természetiállapot-felmérések esetén.

2.2. Táj kutatás és tájváltozás vizsgálata nemzetközi kitekintésben

Az elmúlt pár évtizedben a tájváltozás vizsgálatával foglalkozó kutatások száma jelentősen megnövekedett, mind a nemzetközi, mind a hazai szakirodalmat tekintve. Napjaink felgyorsultnak nevezett világában az ember tájformáló hatása (települések terjeszkedése, új telkek kiosztása, zöld- és barnamezős beruházások, új utak építése) is egyre szembetűnőbb, ami szükségessé tesz, olyan kutatásokat, melyek segítenek megérteni a táj térszerkezetében bekövetkező gyors változásokat.

A táj kutatási vizsgálatokat ugyanolyan sokszínűség jellemzi (Brandt et al. 2002, Antrop 2004, Campos és Priego-Santander 2011, Chi 2010; Di Lisio és Russo 2010, Böhme et al. 2016, Jiang 2016), mint magát a táj definícióját. A tájra jellemző kettőség is megjelenik, véleményem szerint a kutatások két nagy csoportra oszthatóak: inkább társadalmi vagy inkább természeti oldalról vizsgálják a tájváltozás kérdését. Társadalmi oldalról legfőképpen a városiasodás (a városi életforma terjedése) és a városok számának növekedése játszik fontos szerepet a tájszerkezet alakításában (Antrop 2004, 2005, Abrantes 2016). Természeti oldalról (O’Farell et al. 2010, Koniak et al. 2011, Schipper et al. 2011) gyakran egy-egy tájalkotó tényező kerül vizsgálatra a tájváltozással összefüggésben.

A táj struktúrájának átalakulásával párhuzamosan a tájváltozás jellemzésére alkalmazott módszerek is változtak. A táj kutatás főbb irányzatai a következőképpen foglalhatóak össze:

- Leíró jellegű táj tanulmányok (Dodgshon és Butlin 1990; Martin 1965; Pletcher 2011), melyek elsődleges célja egy adott táj bemutatása, esetlegesen természet- és társadalomföldrajzi jellemzése. A leíró jellegű tanulmányok a táj kutatás fontos alapját képezik, illetve kiindulási pontjai a további vizsgálatok elvégzésének.
- A tájváltozás és a felszínborítás változásának bemutatására alkalmazott kutatás elsősorban történelmi térképek (Santos et al. 2014, Swetnam 2007, Pătru-Stupariua et al. 2012, Popelková és Mulková 2012, San-Antonio-Gómez 2014, Skokanova et al. 2012), valamint légi felvételek (Pauleit et al. 2005, Mendoza és Etter 2002, Beffort et al. 1988) és műholdfelvételek elemzésével (GIS alapú) (Stefanski et al. 2014, Maimaitijiang et al. 2015, Romero-Calcerrada és Perry 2004, Peterson és Aunap 1998) történik. Az ilyen irányú megközelítések előnye, hogy lehetővé teszik a jelenlegi folyamatok megértését és a jövőbeni lehetőségek feltárását is. Alapul szolgálhatnak két, illetve több időpont közötti hasonlóság-különbözőség, stabilitás-változás kettőségének feltárásában, akár tájhasználati kategóriák szerint is. Alkalmasak lehetnek vitás földhasználati kérdések megoldásában is. Bonyolult kvantitatív elemzésekre nem kerül sor.
- Tájmetriai vizsgálatok, a táj mintázatának kvantitatív vizsgálata, törvényszerűségeinek feltárása. Angolszász területen már az 1980-as évek második felében megkezdődtek az ez irányú elemzések (Forman és Godron 1986). A tájszerkezet kvantitatív leírása különböző szempontok alapján történik. A számítások elvégzésére több program áll rendelkezésre,

mint például a FRAGSTATS, melyet 1995-ben fejlesztettek ki. A program által használt indexek a táj konfigurációját, térszerkezetét vizsgálják (McGarigal és Marks 1995, McGarigal et al. 2002). Tájmetriai vizsgálatok célja lehet pl. egy táj fragmentáltságának feltárása. A tájak fragmentációjának elsődleges oka az egyre intenzívebb tájhasználat (Liu. et al. 2012, Xie et al. 2012), a közlekedési infrastruktúra (utak, vasutak) fejlődése és a települések terjeszkedése is nagyban hozzájárul az élőhelyek feldarabolódásához, erős fragmentációt okozva (Forman 1995, Young és Jarvis 2001, Lundberg et al. 2008, Taian et al. 2010, Ethier és Fahrig 2011, Klauco et al. 2012).

- A tájkarakter vizsgálatok, a táj kutatásban fiatal területnek tekinthető. Az Európai Táj-egyezmény végrehajtásából adódó feladat a tájak számbavétele és értékelése, ennek egyik lehetséges eszköze/módszere a tájkarakter vizsgálatok. A tájkarakter elemzések alapját a táj látványa, esztétikai értéke adja a „hagyományosan” értelmezett táj fogalmán túl. Nagy-Britanniában az 1990-es évek második felében kezdődtek az ilyen irányú elemzések, Skócia és Anglia felmérésével (Scottish Natural Heritage 2002) hangsúlyozva, hogy az elemzések segítenek megérteni, hogy mi teszi különbözővé az egyik tájat a másiktól (Swanwick 2002). A tájkarakter vizsgálat mára elterjedté vált, a felmérések a tájelemzések széles körére kiterjednek (Li és Zhang 2017, Trop 2017, Atik et al. 2016, Atik et al. 2015, Martín et al. 2016, Eetvelde Van és Antrop 2009, Jellema et al. 2009, Brown és Brabyn 2012, Kim és Pauleit 2007) kiemelve, hogy a tájelemzések ezen új iránya közelebb visz a táj sokszínűségének megértésében.

A táj kutatás és tájváltozás fontosságát mutatja a komplexitása, megpróbálja az ember és a természet kapcsolatát meghatározni, egymást befolyásoló szerepét feltárni. A tájváltozás vizsgálatának megközelítési módjai, tehát különbözőek lehetnek. Ugyanakkor az egyre több kutatási irányvonal jól jelzi, az egyre intenzívebb tájhasználatot is.

Az Eurostat és az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) Európa országaira vonatkozó felmérései egyértelműen alátámasztják a változást. EEA felmérésében, 2012-ben a területek 4%-a mesterséges felszín, az erdőterületek aránya 34,% míg a mezőgazdasági területeké 25% (EEA 2017).

A változás vizsgálat (2006–2012 között) során a legnagyobb ütemű növekedés egyértelműen a mesterséges területeké volt. A hosszabb távra (1990–2012 között) végzett elemzések is azt támasztják alá, hogy a beépített, mesterséges területek növekedési üteme pozitív és a legnagyobb mértékű. Az erdő területek szintén növekedést mutatnak, melynek okaként azonban az erdőtelepítés és a felhagyott területek újra erdősülése említhető meg (EEA 2017).

2.3. Táj kutatás és tájváltozás vizsgálata hazai kitekintésben

A hazai szakirodalomban az elmúlt években több olyan tanulmány is született, amely megpróbálta a táj kutatás sokszínűségét összefoglalni (Csorba 1999, Lóczy 2002, Kertész 2003). A tanulmányok rámutatnak arra, hogy az egyszerű, leíró jellegű vizsgálatok mellett, az elmúlt évtizedekben bekövetkező gyors változásoknak köszönhetően megjelentek a kvantitatív jellegű vizsgálatok a hazai táj kutatásban is. A változást nemcsak a területhasznosításban bekövetkezett átalakulás idézte elő, hanem a földrajzi információs rendszerek és a távérzékelési módszerek fejlődése is, melyek nagyon gazdag eszközkészletet kínálnak a táj kutatás számára.

A táj kutatás hazai irányvonalai az előző fejezetben megismertek szerint a következőképpen foglalhatóak össze:

- Leíró jellegű tájértelmezések hosszú múltra tekintenek vissza, e leírások csoportosíthatóak többek között aszerint, hogy a táji hierarchia mely szintjén lévő terület jellemzése történik meg, vagy a tájleírás természeti vagy társadalmi aspektusa hangsúlyosabb (Galgóczy 1877a, Bulla és Mendöl 1947, Bulla 1962, Marosi és Somogyi 1990, Láng 1967). Lehetnek kifejezetten társadalomtörténeti leírások, melyek a táj megismeréséhez szükségesek és a történeti múlt feltárásában nyújtanak segítséget (Galgóczy 1877b, Horváth 1988, 1995, 2007, Farkas 1988, Farkas 2013, Pásztor 1994).

- A tájszerkezet és a tájhasználat vizsgálatában különösen fontos a jelenlegi folyamatok megértéséhez a korábbi állapotok ismerete. Ehhez sok információt nyújt a történeti térképek feldolgozása. A térképek összehasonlításával, térinformatikai feldolgozásával lehetőség nyílik a tájváltozás dinamikájának nyomon követésére, a változások okainak feltárására, ok-okozati összefüggések megkeresésére (Fórián 2006, Lőrinci és Kristóf 2002, Mattányi 2004, Szilassi 2006, Tóth és Centeri 2008, Zagyvai 2008, Tár et al. 2009, Endrődi 2010, Gelencsér et al. 2010, Szabó et al. 2011, Demény és Centeri 2012, Kormány 2012). A tájszerkezet- és a tájhasználat-elemzések megközelítésének fő irányvonalát sokszor egy-egy tájalkotó tényező adja: botanikai (Nagy és Penksza 2006, Molnár és Bíró 2010, Fehér 2015), földtani (Keveiné Bárány 2010, Örsi 2010), víztani (Keveiné Bárány et al. 2004, Szabó et al. 2004, Deák 2010, Uj et al. 2015), vagy esetlegesen kultúrtörténeti tényezőkre, antropogén hatásokra fókuszálva (Karancsi és Mucsi 1999, Karancsi 2001, Demény 2015, 2016). Megállapítható továbbá, hogy földrajzi értelemben a történeti és jelenkori térképekre alapozott kutatások igen széleskörűek. Az ország területének jelentős része lefedésre került az elmúlt két-három évtized munkásságai során.
 - Az egyszerű leíró jellegű tanulmányok és a térképi értelmezések mellett- sokszor azokat kiegészítve - megjelentek a tájmetriai tanulmányok (Mezősi és Fejes 2004, Csorba 2006, 2007, Kerekes 2008, Szabó és Csorba 2009, Szabó 2010, 2011, Szabó et al. 2012, Turi 2011), melyek segítséget nyújtanak a társadalmi-szociális, gazdasági és környezeti problémák megértésében. A térképi elemzések pontatlanságából adódóan (eltérő méretarány, georeferálás, térképezés és a digitalizálás pontatlansága), annak kiszűrésére, további pontosítások elvégzésére is alkalmasak a tájmetriai vizsgálatok (Szilassi 2010). Egyúttal alkalmazhatóak a tájak természetességének, a tájak antropogén átalakítottságának megítélésében is (Szilassi és Bata 2012), megmutatva a táj fragmentáltságát. Hasonlóan a nemzetközi szakirodalmi elemzésekhez a hazai szakirodalomban is sok kutatás a fragmentáció elsődleges okainak feltárására összpontosít: a vonalas létesítmények és a településhálózat befolyásoló szerepének feltárására (Csorba 2005, Puky 2009). Hangsúlyozva, hogy a táji adottságokat a táj funkcionális megközelítése és a kvantitatív módszerek együttesen határozzák meg (Lóczy 2003, Vona et al. 2006), megállapítható, hogy a fentebb említett kategóriák lépcsőzetesen egymásra épülve, a vizsgálatok bonyolultságát is jelzik.
- Összegezve: a tájmetriai tanulmányok segítik a tájmintázat tényleges értékelését, az általános tájvédelemben, a természetvédelmi tervezésben és a tájlesztítéskutatásokban is felhasználhatóak (Csorba 2008).
- A tájkarakter vizsgálatok hazai megjelenése a 2000-es évek elejére tehető. Legfőképpen elméleti és néhány gyakorlati kutatás született (Csima 2012, Csorba 2015), melyek közül elsősorban Konkoly Gyuró Éva munkásságát kell kiemelni (Konkoly Gyuró 2006, 2008, Konkoly-Gyuró 2015), aki elemzéseiben hangsúlyozza, hogy a tájkarakter vizsgálatoknak a döntéshozók számára jelentős szerepet játszhatnak.

A táj kutatás bármely irányvonalát tekintve „hogyan is értékelhető akkor a tájváltozás?” - teszi fel a kérdést Kertész Adám (2010). Véleménye szerint a legkisebb változás, módosulás, amely érzékelhető már változásként értelmezhető.

A másik – véleményem szerint fontos – megválaszolandó kérdés, hogy milyen irányultságot mutatnak a változások? A fent említett kutatások többsége – tartozzanak bármely kategóriába – a tájváltozás értékelések során az antropogén hatás erősödését vetítik előre. A dolgozat fő megközelítési módja, mellyel a tájváltozás egyik fő mutatójának tartott beépítettség fokozódását szeretném kimutatni térképi elemzéseken alapul, valamint az ezekre épülő tájmetriai paraméterek értékelésére.

Az egyre intenzívebbé váló használat számos kutató – fent említett – következtetésiben is megjelenik, szignifikáns változásokról számolnak be az ország különböző területein. Néhány példa az ország jelentős változásain átesett régióiból:

A Mezőcsáti kistérséget vizsgálva Kiss (2008) az erdő növekedéséről számol be, mely az I. Katonai felméréskor nem volt számottevő (3%) 1980-ra 11%-ra nőtt, oka: telepítések (nyárfa, akác), a természetes és természetközeli állomány aránya kicsi. Kutatásában a heterogenitás fokozódására utal, az egykori jellegzetes élőhelyek visszaszorulását állapította meg, ami legfőképpen a vízzel borított területeket érintette, ahogyan Lőrinczi és Kristóf (2002) Bonyhád környékének elemzése során hasonló megállapításokat tettek.

A Duna-Tisza köze középső részén (Kiskunság) ugyancsak, az I. Katonai Felmérés idején meghatározó gyephasználatú területek 87%-os részesedése napjainkra 18%-ra csökkent; míg az erdő részaránya nőtt (már a fentebb említett okok eredményeképpen) (Dóka et al. 2010).

Pécs és környékén (Pécsi-medence), az ember természetátalakító tevékenységét vizsgálva a 19. sz. második fele és a 20. sz. vége között a népesség és a beépített terület nagysága kb. hétszeresére növekedett (Gyenizse és Ronczyk 2010).

Az erdőállomány részesedésének növekedése jellemzi Galgahévíz és környékét is, az erdők azonban nem természetközeli, többnyire akác a fő állományalkotó (Tóth és Centeri 2008).

A Cserhát területén a 19. sz. végétől az erdők kiterjedése több mint kétszeresére nőtt, a változás egyértelmű vesztese a hagyományos hasznosítású legelő területek (Zagyvai 2008).

Naszály hegy környéki területeket jelentős erdő borítottság jellemezte több évszázadon át (napjainkban is 60%). Napjainkra egyre mozaikos tájhasználati kép alakul ki, mely a gyep-területek csökkenését is jelzi (egy részük a bányaterületbe lett sorolva, más részük védeltséget kapott) (Fehér 2015).

Rétköz területének meghatározó használati módja a 19. sz.-tól a szántók voltak (napjainkban is több mint 50%-os részesedéssel), ezzel párhuzamosan a rét, legelő és vízzel borított területek erőteljes csökkenése jellemző (24,8%-ról 9,6%-ra) (Kormány 2012).

Összegezve: a változás irányát tekintve az alábbi főbb tendenciák emelhetők ki a kutatások alapján:

- a korábbi természetes és természetközeli élőhelyek visszaszorulása és eltűnése: legfőképpen a gyep-területek és vizenyős területeké.
- több kutató az erdőterületek növekedéséről számol be, melynek okaként nem a természetes beerdősülés jelölhető meg, hanem az erdőtelepítések, melyek esetén a fő állományalkotó az akác.
- népesség és beépített területek térhódítása, mely mögött az erőteljes szuburbanizációs folyamatok állnak.

2.4. Táj kutatás és tájváltozás vizsgálat a Gödöllői-dombság területén

A hazai szakirodalomban az elmúlt évtizedekben a Gödöllői-dombságról (Gödöllői-Monori-dombság) több áttekintő tanulmány íródott, melyek általánosságban a terület domborzati, földtani, éghajlattani, vízrajzi, növényföldrajzi képét, a talajadottságait és a társadalmi viszonyait mutatják be (Péterfi 1935, Láng 1967, Marosi és Somogyi 1990, Frisnyák 2008, Szabó 2011). Az áttekintő munkák kiemelik a természeti tényezők kettősségét, mely alapvetően a dombvidék északi és déli része között figyelhető meg.

A tájalkotó tényezők oldaláról vizsgálva a témában született tanulmányokban elsősorban a terület talajadottságai és eróziós vizsgálatai (Szabó és Szermek 1992, Szabó és Tóthné Surányi 2003, Demény és Centeri 2008, Demény et al. 2008, Centeri et al. 2011), növényföldrajzi képe (erdővegetáció változása) (Fekete 1965, Fekete és Varga 2006), valamint a terület vízrajza (pl. a Gödöllő-Isaszegi tórendszer) (Komárominé Kucsák és Bardóczyné Székely 2006) került részletes feltérképezésre. A kisvízfolyások (Rákospatak) halfaunisztikai értékelését, a veszélyeztetett és védett halfajok elterjedésének vizsgálatát Keresztessy és Bardóczyné Székely végezte el (Keresztessy 2006., Keresztessy és Bardóczyné Székely 2007).

A szakirodalomban részletes elemzést találunk a térség növényzeti képéről is. A terület már az őskor óta lakott, régóta folytatnak mező- és erdőgazdálkodást. A mai erdőkép kialakulásában az évszázadokon át tartó területhasználatnak jelentős szerepe volt, ugyanakkor hazánk egyik legerdősültebb területéről van szó, köszönhetően annak, hogy a terület királyi erdő, majd vadászterület volt. A növényzetet nézve egymást váltó különböző erdőtársulások mozaikossága jellemző (Fekete 1965, Fekete és Varga 2006, Trenyik et al. 2015). A jelenlegi növényföldrajzi kép jellemzésén túl az ökoszisztémái viszonyokra vonatkozó vizsgálatokat is találunk a hazai szakirodalomban (Újvári et al. 2011). A természeti adottságok mellett a kistáj területhasznosítását az ország gazdasági térszerkezetében betöltött helye, kedvező közlekedés-földrajzi adottsága és ökológiai viszonyai is meghatározzák.

A Gödöllői-dombság területén is jelentős változások mentek végbe a tájhasználatban az elmúlt évtizedekben, hasonlóan az ország más területeihez. A következő néhány kiragadott példa is jó szemlélteti az antropogén hatások meghatározó tényezővé válását a térségben, mely az utóbbi évtizedekben nagymértékben felerősödött. Gödöllő város 2012-ben készült települészerkezeti tervében 3,15%-os belterület növekedéssel terveztek (MŰ-HELY 2012). A Szódrákospatak vízgyűjtőjén végzett vizsgálatok (melynek egyes részei érintik az általam elemzett területet is) azt mutatták, hogy a lakónépesség közel tízszeresére, míg a beépített területek tizenegyszeresére nőttek. Szintén növekedést (háromszoros) állapították meg a kutatók az erdők esetén az I. Katonai felmérés időszakához képest, melynek okaként nem a természetes beerdősülés jelölhető meg. (Tatár et al. 2009). A települések dinamikus fejlődése fokozatosan a tájszerkezet felaprózódásához vezetett (Centeri et al. 2012, Idei 2011, Demény et al. 2015), a folyamattal párhuzamosan a természetes és természetközeli élőhelyek töredékére való csökkenése következett be (leginkább a száraz gyepek és legelők), melyek beépültek vagy feldarabolódtak (Tatár et al. 2009).

A terület tájhasználatában bekövetkezett változások jól párhuzamba állíthatóak a népességszám növekedésével is (Berényi 1977, Demény 2008, Molnár 2009), melynek elsődleges kiváltó oka az 1990-es évekre jellemző szuburbanizációs folyamat.

1870-től a térség népesség növekedésében „sajátos hullámmozgás” figyelhető meg, de 1990-től a dombságban mindenhol népesség gyarapodás állapítható meg. A folyamattal párhuzamosan alakult át a települések méretkategória szerinti típusai is, míg 1900-ban egy óriásfalu (Gödöllő) létezett, addig 2007-ben a népesség 45,5%-a 5000 főnél nagyobb óriásfalvakban élt (Molnár 2009).

A szuburbanizációs folyamatok természetesen a környezeti terhelés jelentős megnövekedésével, a táj képeinek átalakulásával (Bakos et al. 2006), területhasználat megváltozásával (Barczy et al. 2006), a talajtakarás megnövekedésével és a talajdegradációs folyamatok felgyorsulásával (Barczy és Centeri 2005, Centeri et al. 2007a, Centeri et al. 2008), a növénytakaró változásával (Pottondy et al. 2007, Centeri et al. 2007b), valamint egyéb szociális és gazdasági változtatásokkal is jár (Malatinszky 2004, 2005).

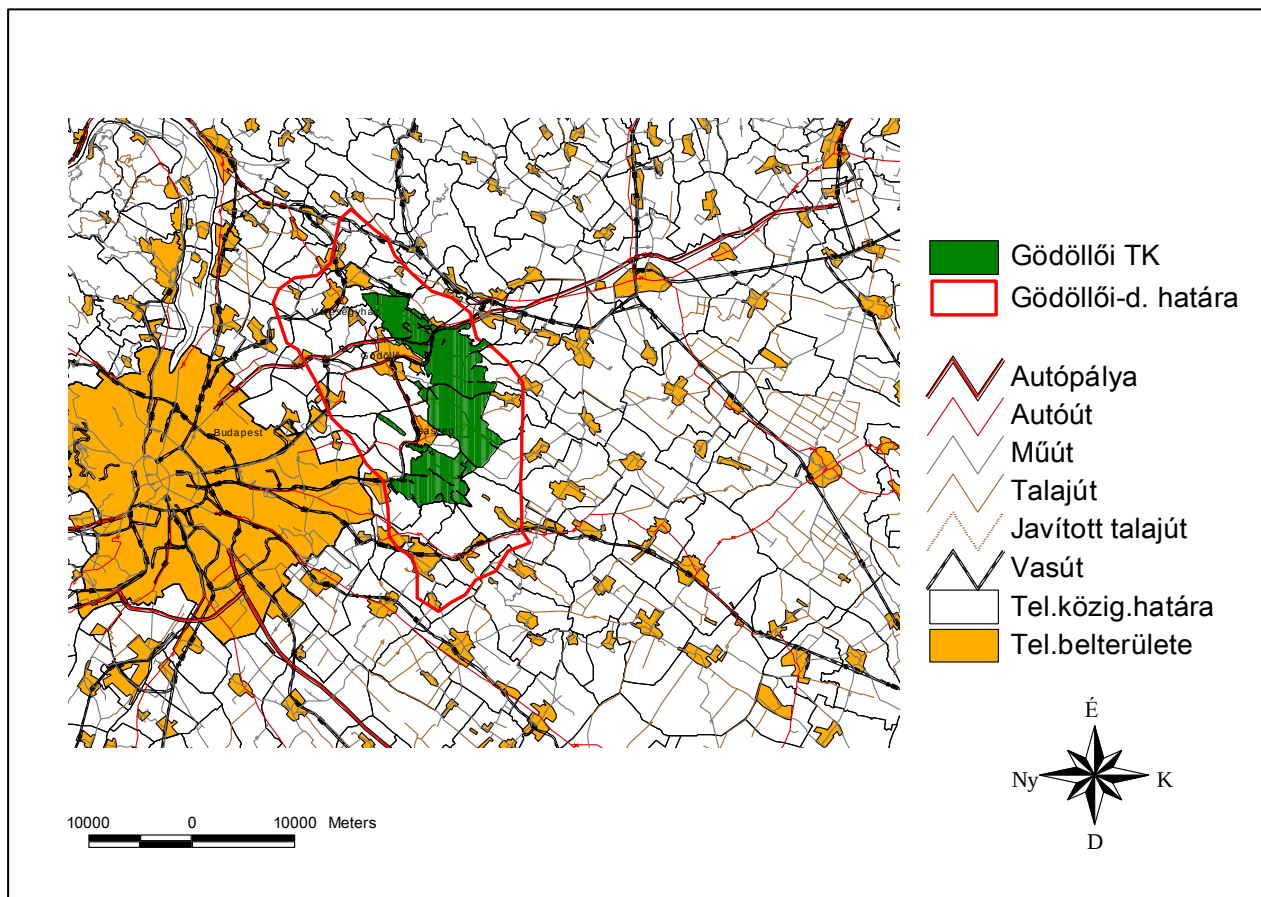
A változások kiváltó oka lehet – a települések terjeszkedésén/növekedésén túl – a közlekedési infrastruktúra fejlődése, pontosabban az autóutak térnyerése (pl. M31-es autópálya, az M0 körgyűrű kiegészítő szakasza), melyek negatív hatása a zajterhelésen túl a természetes környezet felaprózódásában is megmutatkozik.

Összegezve véleményem szerint a táj, mint optimálisan működő rendszer fenntartásához az egyre intenzívebbé váló antropogén folyamatok felismerése szükséges, a veszélyeztető tényezők feltárása és ezek irányának vizsgálata. A változásokat előidéző folyamatok a térségben még nem fejeződtek be, ezért folyamatosan figyelemmel kell kísérni azokat. Illetve a kérdést megfordítva kiemelten fontos a természetes és természetközeli területek térképezése, felmérése, lehatárolása, annak érdekében, hogy a természetvédelem számára is elérhetőek, védendőek legyenek.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A Gödöllői-dombság bemutatása

A Gödöllői-dombság Marosi és Somogyi (1990), valamint Dövényi (2010) kistáj tipizálása szerint az Észak-magyarországi-középhegység nagytájához tartozik, ezen belül a Cserhát-vidék közepétáj Gödöllői-Monori-dombság kistájcsoportjának északi részén helyezkedik el, területe 550 km² (1. ábra).



1. ábra: A Gödöllői-dombság elhelyezkedése

A kistáj 130 és 344 m közti tszf-i magasságú terület, amely DK felé fokozatosan lealacsonyodik (Marosi és Somogyi 1990). Legmagasabb pontja, a Szada felett emelkedő Margita (344 m), melynek közvetlen környéke beépített kertvárosi övezet, legalacsonyabb pontja Gyömrő alatt található (130 m). Elhelyezkedése, földtani és klimatikus viszonyai alapján átmeneti zóna az Észak-magyarországi-középhegység és az Alföld között. A két nagytáj közé ékelődő önálló dombvidék.

3.1.1. A Gödöllői-dombság természetföldrajzi jellemzése

A földtani adottságok rövid jellemzése

A dombvidék mélyszerkezetét a mélybe süllyedt mezozóos rögök határozzák meg (Láng 1967). A középidői kőzetek a dombvidék északi részéhez közel még uralják a térszínt, ezzel szemben a dombság felső harmadában csupán 2000 méteres mélységben lehet megtalálni, csak néhol bukkannak a felszínre (Szabó és Tóthné Surányi 2003). A mai felszíni formák kialakulását a felső

pliocéntól lehet számítani, ekkor a térség süllyedő szárazulat volt, zömmel dunai eredetű keresztrétegzett folyami homokkal töltődött fel, de a Kárpátokból érkező ösfolyók is hozzájárultak a feltöltődéshez (Láng 1967).

A terület ÉNy-i részére homokkő és kavics települt, amit az Alföld felé felső-pannóniai homokos-agyag követ, erre települ a fentebb említett Ős-Duna és mellékfolyói által lerakott folyóvízi üledék. Mindezt a pleisztocénben lösz és futóhomok borította be, a löszréteg DK felé vastagodik, egységesebb és nagyobb vastagságú, mint a Pécel-Isaszeg vonaltól északra. Ennek az egységnek a központi része emelkedett ki a legjobban, az előbb említett Pécel-Isaszeg vonaltól északra a dombvidék erősen tagolt, sakktáblaszerűen összetöredezett és különböző mértékben emelkedett ki (Marosi és Somogyi 1990).

Éghajlati viszonyok

A térség éghajlata átmeneti, nem mondható sem alföldi jellegűnek, sem hegyvidékinek, az éghajlati elemek változatossága jellemző (Láng 1967). A kettősség alapvetően a dombvidék északi és déli része között figyelhető meg, ennek eredményeképpen sajátos mezoklíma alakult ki a térségben.

Az északi területek éghajlata mérsékeltén hűvös – mérsékeltén száraz, míg a déli 200 méter alatt fekvő területek klímája mérsékeltén meleg – mérsékeltén száraz. Az évi középhőmérséklet északon 9,5–9,7 °C, délen 9,7–10,0 °C. Az évi napfénytartam 1950 óra körül van, északon ez alatt, míg délen e feletti értékek tapasztalhatóak. Az évi csapadék mennyisége 600 mm (Marosi és Somogyi 1990).

A térség legcsapadékosabb része a Gödöllő–Bag–Kistarcsa–Budapest–Rákospalota–Isaszeg–Pécel által határolt terület, míg a Monor–Zsámbok–Veresegyháza által határolt térség a legszárazabb az 50 éves csapadékadatok alapján. A legtöbb csapadék nyár elején hullik, amikor csekély a talaj fedettsége a szántóföldi kultúrák esetében, ezért jelentős eróziós károk alakulhatnak ki (Szabó és Tóthné Surányi 2003).

Vízrajz

A térség sűrű völgyhálózattal rendelkezik, a völgyek azonban szárazak vagy időszakosan szállítanak vizet. A vízfolyások vízjárása ingadozó, aminek oka a felszint nagy vastagságban fedő vizet áteresztő kőzetek (Láng 1967).

A dombvidék érdekessége, hogy vízvásztóként működik, legmagasabb pontjától – Margitától (344 m) – kiindulva, az isaszegi Kálvária hegyen, a péceli Bajtemetésen, a gombai Várhegyen keresztül Albertirsáig nyúló fő vonulata a vízvásztó. E vonaltól nyugatra a Dunába, keletre pedig a Tiszába tartanak a vízfolyások (Htp1). A dombvidék vízgyűjtője: a Duna bal parti patakjaira (Gombás-, a Sződ-Rákos-, a Mogyoródi-, a Szilas-, a Rákos-patak) a Galga jobb oldali vizeire (a Sósi, a Némedi- és az Egres patak (2. ábra)) (Vona et al. 2005, 2006), illetve a Felső-Tápió forrásvidékére terjed ki. A vízfolyások vize többségében szennyezett, komoly gondot jelent vízminőségük megőrzése (Marosi és Somogyi 1990). A térség meghatározó vízfolyása a Rákos-patak, vízgyűjtőterülete 152 km², a patak hossza 37,5 km. A patak főága Gödöllőtől É-ÉNy-ra a Felső-Öreg-hegy és a Szabadi-hegy között ered. A patak vizét több helyen már régóta tóvá duzzasztották (Láng 1967).

A kistáj területén számos tározó, mesterséges tó található, legnagyobb az Isaszegi-tó (16 ha) (Marosi és Somogyi 1990). A Rákos-patak mentén valójában egy tórendszerrel beszélhetünk. A Gödöllő-Isaszegi tórendszer egyes csoportosításokban 10, más csoportosítások szerint 12 tóból áll. A Szent István Egyetemen végzett vizsgálat alapján a tavak öt tájökológiai egységbe sorolhatóak. Az első három tájökológiai egység erősen antropogén hatást tükröző horgásztó (1–9. tóig). A 10. tó egy önálló egységet képvisel, átmenet a tőzegebánya tavak és az épített tározók között. Az ötödik egység tavai (11–12. tó) a tőzegebányászat maradvány tavai. (Komárominé és Bardóczyné 2006, Falusi és Penksza 2006). A térség kisebb tavai a veresegyházi Nagy-malomtó,

az Órbottyáni-tó, a Fóti-tó és pl. a Gyömrői-tó. A Szödi-patak duzzasztással hozták létre a veres-egyházi Nagy-malomtavat – mely eredetileg egy malmot hajtott, innen ered az elnevezés is – és az Órbottyáni-tavat is (Fogarasi 1981).



2. ábra: Az Egres-patak menti gyertyános égerliget maradványa (2014.03.26.)

Növényzet

A térség, mint hegylábi-dombvidéki régióink általában már az őskor óta lakott terület, ezért az erdőhasználat már nagyon korán megkezdődött. A korai fakitermelés következtében ma már ritkák a természetközeli erdők (Fekete és Varga 2006).

Jelenleg a dombvidék az ország egyik legerdősültebb területe. A tájra egyfelől jellemző az erdőterületek dominanciája, másfelől pedig az erdőtársulások élénk mozaikossága.

A mai erdőkép kialakulásában jelentős szerepe volt az évszázadokon át tartó erdőhasználatnak is, ugyanis a terület évszázadokon át királyi, illetve a kormány vadászterületeként elsősorban a vadgazdálkodás érdekeit szolgálta. Ezért fontos annak ismertetése, hogy miként változott az erdőhasználat. Az 1700-as években a dombság összefüggő, helyenként ligetes erdőséggel tagolt zárt erdősége a Grassalkovich és Eszterházy család birtokában volt, a környező települések lakói az erdők fái között, cserjésekben és tisztásokon legeltettek, településenként 200-300 szarvasmarhát. Az erdőpuszták és fás legelők ekkor elsősorban még a lakosság állattartási igényeit szolgálták. Az 1800-as évek elejére a kisparaszti legeltetés egyre inkább háttérbe szorult az uradalmi vadászati és legeltetési érdekekkel szemben, azért, hogy növeljék bevételeiket, nagy erdőterületeket vágtek ki, a kivágott tölgyesek felújítására viszont már nem fordítottak gondot. Az 1800-as évek végén az erdőállomány zömét zárt és ligetes tölgyesek alkották, melyek mára teljesen eltűntek. A korábban hosszan tartó legeltetés hatására a talajtakaró elvékonyodott, felszínre került a futóhomok, a talaj vízgazdálkodása romlott. Az 1900-as évek elejére a legeltetést felváltotta a vadászat, évente több száz hektár erdőt vágtek ki. Az újraerdősítések legkönnyebben csak tájidegen fajokkal voltak megvalósíthatóak, ezért akácfát, fekete diót, bálványfát, fekete fenyőt ültettek (Fekete és Varga 2006).



3. ábra: Martilapu (*Tussilago farfara*) Isaszeg közelében (2006.04.06.)



4. ábra: Tavaszi hérics (*Adonis vernalis*) Isaszeg közelében (2006.04.06.)

A térség potenciális eredeti erdőtársulásai a molyhos és cseres tölgyesek (*Quercetum pubescenti-cerris*); molyhos kocsánytalan tölgyesek (*Quercetum pubescenti-petraeae*); a pusztai, valamint gyöngyvirágos tölgyesek (*Festuco-Quercetum roboris*, *Convallario-Quercetum roboris*). Nyílt társulások között homokpusztai gyepek (*Festucetum vaginatae danubiale*) és a zárt homokpusztai rétek (*Astragalo-Festucetum sulcatae danubiale*) a jellemzőek (Marosi és Somogyi 1990, Pintér et al. 1999, Penksza és Szerdahelyi 2001, Falusi et al. 2006, Penksza et al. 2007). A degradált gyepeken a *Festuca pseudovaginata* gyepei is megtalálhatók (Penksza 2003a, 2003b, Penksza et al. 2007) (3. és 4. ábra).

A medencékben hársas-tölgyes volt jellemző (*Dictamnno Tiliatum Cordatae*), ma már csak Gödöllőnél fordul elő (Fekete 1965). A patak nélküli, mélyen bevágódott völgyekben gyertyános tölgyesek (*Quercus petraeae-Carpinetum*), a szárazabb déli lejtőkön a mészkedvelő tölgyesek (*Corno-Quercetum*) jellemzőek. A vízi, mocsári és lápi társulások is elterjedtek a források és tavak mentén (Láng 1967).

Talajviszonyok

A terület talajviszonyai a földtani, éghajlati adottságoknak megfelelően sok átmeneti sajátosságot mutatnak az Észak-magyarországi-középhegység és az Alföld között.

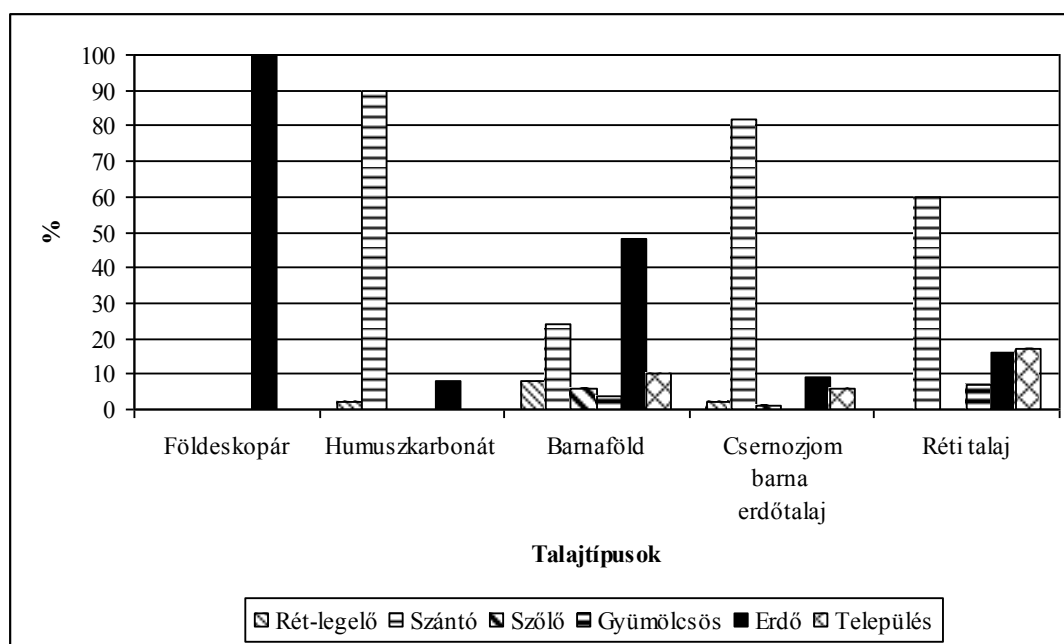
A dombság nagyobbik részén a talajok alapkőzete lösz, valamint homok, illetve sok helyen a lösz keveredett a homokkal, ott löszös homokon indult meg a talajképződés. A kistáj uralkodó talajtípusai az egykori és a mostani erdőkben is az erdőtalajok, naggyobbbrészt barna és rozsdabarna erdőtalajok. Az uralkodó erdőtalajok mellett sok átmeneti szelvény jellemző löszön, homokos löszön kialakult talajok esetén, régóta szántóföldi művelés alatt álló területeken. Kisebb területet foglalnak el a mélyebb fekvő területek réti talajai.



5. ábra: Vízmosásos erózió nyoma Isaszeg közelében (2006.04.02.)



6. ábra: Egy tipikus, a Gödöllői-dombság területét jól jellemző rozsdabarna erdőtalaj képe egy útbevágásban (2014.03.26.)



7. ábra: A Gödöllői-dombság talajtípusainak megoszlása művelési ágak szerint (Marosi és Somogyi 1990)

Eredeti, ép szelvény csak kis területen figyelhető meg, ennek oka az intenzív erózió. A táj Magyarország egyik legerodáltabb területe, ezért sok helyen az alapkőzet a felszínen vagy a felszín közelébe került. A talajerózió a Gödöllői-dombvidék északi részén, a Vácegres–Gödöllő–Pécel–Mende vonalon igen erős. A vonalas erózió is nagy területen fellép (Láng 1967, Jakab 2006), amin belül az árkos erózió is gyakori (pl. Isaszeg környékén). A térség erősen veszélyeztetett, a talajelhordás az országos átlagot meghaladja (Szabó és Tóthné Surányi 2003), ezt támasztották alá Centeri et al. (2011) Gödöllői-dombsági mintaterületen végzett vizsgálatait is (5. és 6. ábra).

A dombság 96%-án erdőtalajok jellemzőek. A barnaföldeknek (76%) kb. a felén erdő, a csernozjom barna erdőtalajok (20%) 82%-án szántó található (7. ábra). A réti talajok alárendeltebb szerepet játszanak, az összterület csupán 2%-át borítják, de 60%-ban szántóként hasznosul-

nak, a terület 1-1%-án található humuszkarbonát és földeskopár talajtípusok, az első 90%-ban szántók alatt, míg az utóbbi erdők alatt jellemző.

3.1.2. A Gödöllői-dombság természeti értékei

A Gödöllői-dombság szívében a környezetvédelmi miniszter 4/1990. (VI. 18.) KöM rendelete értelmében hozták létre a Gödöllői Dombvidék Tájvédelmi Körzetet. A dombvidék és a TK határa nem fedi egymást. A TK nyolc település határát érinti. A terület természeti (Fóti Somlyó TT, Gödöllői Királyi Kastélypark TT) és kultúrtörténeti (Babat-pusztai Istállókastély, máriabesnyői templom, isaszegi történelmi emlékhely) értékekben való gazdagságának köszönheti védettségét.

A tájvédelmi körzet közel 12000 hektáron terül el. A dombvidék átmenti jellegének köszönhetően kialakult mezoklíma eredménye, hogy egyedülálló vegetáció jellemzi a területet. Két erdőtársulást is innen írtak le: a gyertyánelegyes mezei juharos-tölgyest (*Acer campestri-Quercetum robiris*) és a kislevelű hársas-tölgyest (*Dictamnus-Tilietum cordatae*). Ezen erdők a hűvös kontinentális erdősztyepp vegetáció képviselői, melyek az országban másol nem vagy csak egy-két helyen találhatók meg.

A térség növény- és állatvilága gazdag- és sokrétű. Előfordulnak a középhegységekben gyakori fajok, mint a bükk (*Fagus silvatica*), hamvas éger (*Alnus incana*), janka-tarsóka-*Thlaspi jankae*, szentlászló tárnics-*Gentiana cruciata*, sárgaarvacsalán-*Galeobdolon luteum*, magyar bogáncs-*Carduus collinus*, magyar repcsény-*Erysimum odoratum* stb.) és a pannon alföld jellegzetes képviselői is (homoki kikerics-*Colchicum arenarium*, kései szegfű-*Dianthus serotinus*, báránypirosító-*Alkanna tinctoria* stb.). A terület zártságának köszönhetően vadállománya igen gazdag, leginkább azonban madárvilága ismert (darázsölyv-*Pernis apivorus*, holló-*Corvus corax*, fekete harkály-*Dryocopus martius*, jégmadár-*Alcedo atthis*, gyurgyalag-*Merops apiaster*, kabsólyom-*Falco subbuteo* stb.) (Htp1).

A Gödöllői Dombvidék TK természeti értékeiről (növényzete, madár- és állatvilága) elmondható, hogy széleskörűen feltárt: Szénási (1999a, b) a TK patakparti vegetációját és madárvilágát jellemezte; Kiss (1997) a terület kételtű és hulló fajainak felmérését készítette el, Bartha et al. (1991) a térség száraz gyepterületeinek ökológiai állapotfelmérését végezte el.

A területen két természetvédelmi területet hoztak létre. A dombvidék szegélyén „emelkedik” a Fóti-Somlyó, mely 1953 óta védett, területe 282 ha. Földtani felépítését tekintve igen változatos terület: piroxénandezit-tufa, mészkő, valamint löszös és homokos pannon üledék építi fel (Htp2). A Fóti-Somlyó jó példa az alföldi és a középhegységi vegetáció találkozására. Délnyugati lankásabb oldalán homoki vegetáció figyelhető meg, ezt sziklai és lejtősztyepp vegetáció követi. Az északi meredekebb lejtőjén a középhegységi vegetációt a cseres tölgyesek, az alföldi vegetációt a tatárjuharos löszölgyesek képviselik (Fekete és Varga 2006). A Somlyó területén valaha a fokozottan védett déli sárkányfű is előfordult, de mára már kipusztult. Ugyanakkor magas a pannon, a pontusi és a szubmediterrán fajok száma. Geológiai és botanikai értékei mellett állatvilága is különleges figyelmet érdemel, különös tekintettel lepke állományának fajgazdagságára, több ritka lepke faj is megtalálható a Fóti-Somlyón. 1962-ben Szalkay József 650 nagylepke faj előfordulását rögzítette. A Frivaldszky Imre által balkáni expedíciója során leírt pontusi lepkefajnak, a fokozottan védett (eszmei értéke 100 000 Ft) zafyr vagy fóti boglárkának (*Plebejus sephirus*) ez a legjelentősebb hazai lelőhelye. Ritkaságnak számít a melegkedvelő, szubmediterrán zörgőlepke (*Rileyaba fovea*) is. Továbbá a zoológiai értékek között megemlíthető, hogy a területen előfordul a pusztuló pannon gyík (*Ablepharus kitaibelii fitzingeri*) is (Htp2).

A térség természeti értékekben való gazdagsága mellett ugyanakkor a veszélyeztető tényezőket is számba kell venni. Problémát jelent az intenzív mezőgazdasági művelés, az erdők helyét mezőgazdasági tevékenység váltotta fel. A korábbi erdősítéseket tájidegen fajokkal (akác, bálványfa, fekete fenyő) oldották meg, a táj mikroklimájának megváltoztatása számos lepkefaj eltűnéséhez vezetett, ugyanakkor néhány éve megkezdtek a tájidegen fafajok cseréjét (Htp2).

Gödöllő város szívében a környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter 7/1998. (III. 18.) KTM rendelete értelmében hozták létre a Gödöllői Királyi Kastélypark Természetvédelmi

Területet, ami a város jellegzetes és meghatározó tájképi eleme. A kastély és a park rekonstrukciója 1990-ben kezdődött, jelenleg is tart. A park kultúrtörténeti, tájképi értékei mellett zoológiai és botanikai értékekben is gazdag. Építészeti érték a még romos kerti pavilon és a már felújított pálmaház. Kultúrtörténeti szempontból meghatározó a különböző park építési „divatok”, melyek nyomai ma is láthatóak. Botanikai értékek közül a több száz éves fák (óriás mamutfenyő, erdei fenyő, páfrányfenyő, japán akác, valamint a kettős fehér vadgesztenyefasor) emelhetők ki. A kastély és a park gazdag természeti értékei mellett, meg kell még említeni idegenforgalmi vonzerjét is, ami az egyik leglátogatottabb történelmi emlékhely (Http3). A kastélytól nem messze található a szintén Erzsébet királyné emlékéhez kötődő, Gödöllői Erzsébet-park, melyet 1898-ban alapítottak, eredeti növény állománya és a területe is jelentősen megváltozott az alapítása óta. A területét többször csökkentették (okok: HÉV vonal, sportpálya, Ganz gyár és a gyár óvodájának építése miatt is), 1958-ban került védelem alá (Jeney és Krassay1997).

A természetvédelmi területek mellett egy sajátos természetvédelmi kategória, erdőrezervátum is található a területen. Az erdőrezervátum kialakítását miniszteri rendeletben szabályozzák. A rezervátum két zónából áll: magterület és védőzóna. Az erdőrezervátumok magterülete fokozottan védett terület a természetvédelmi törvény szerint, a védőzóna pedig védett terület. 2000-ben a környezetvédelmi miniszter 14/2000. (VI. 26) KöM rendelete szerint létrehozták a Gödöllői Dombvidék TK-en belül a 155,5 ha kiterjedésű (magterülete 44,5 ha, a védőzóna 111,0 ha) Nagy-Istrázsa-hegy Erdőrezervátumot, mely a kijelölt 63 erdőrezervátum egyike (Http4). A rezervátum unikális társulásai a gyertyánelegyes mezei juharos-tölgyes (*Acer campestri-Quercetum robiris*) és a kislevelű hársas-tölgyes (*Dictamno-Tilietum cordatae*). A teljes állományt tekintve az erdőrezervátum 40%-a mezei juharos-tölgyes (*Acer campestri-Quercetum robiris*), 30%-a telepített erdő, 13%-a gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum*), 15%-a melegkedvelő tölgyes (*Corno - Quercetum pubescenti-petraeae*), 1,5%-a vadföld és 0,5%-a pionír erdő (Czövek 2007). Az erdőrezervátum kiterjedésére vonatkozóan már 2000-ben módosítási javaslatok születettek (Csáky 2000), amelyet akkor nem vettek figyelembe. A Szent István Egyetemen végzett erdőtermészetességi vizsgálat újra rávilágított a 2000-ben javasolt módosítások szükségességére. Megállapítást nyert, hogy az erdőrezervátum határai nincsenek megfelelően kialakítva (Czövek 2007), ezért az erdőrezervátum magterületének módosítására került sor 2009-ben (Http5).

3.1.3. A Gödöllői-dombság kultúrtörténeti értékei

A táj, mint fogalom értelmezéséből adódóan egy kistájról nemcsak a természeti, hanem a kulturális értékeinek jellemzésével is adhatunk leírást.

A Gödöllői-dombság nevének említésekor általában a névadó város, és a település talán legismertebb, a város életét évszázadokon keresztül meghatározó Grassalkovich dinasztia uradalma jut az emberek eszébe. A térség azonban számos kiemelkedő táji értékkel rendelkezik.

A térség már az őskor óta lakott terület, évezredekre visszamenőleg megtalálhatók az emberi tevékenység nyomai. Ennek az emlékét őrzi a valkói erdőben ma is jól látható hajdani szarmata-római védvonal „nyomai”, a „Csörsz árka”maradványai. E mellett földvárak, sáncok, kolostorok, és templomok maradványait rejtja a védett terület. Őskori (mendei Leányvár, péceli Vár-hegy, valkói Kósa-tető) és Árpádkori földvárak (kerepesi Kálvária, szadai Várdomb, valkói Csáköpart) maradványait is találták (Miklós 1982).

Az Ördög- vagy Csörsz-ároknak nevezett sáncárokrendszer a kutatók számára régóta ismert. A sáncok Dunakeszi – Göd térségéből indulnak ki, és végigfutnak a Duna–Tisza-közén, majd a Tiszántúlon délre fordulnak, és Debrecen átszelve nagyjából egyenesen tartanak az Al-Dunáig. A sáncrendszer azonban nem egy védelmi vonalból áll, hanem több helyen egymással párhuzamosan futó sáncárokrendszerekből. Keletkezésének körülményeit azonban még ma is vitatják a szakemberek. Az árok a Gödöllői - dombság területén is jól kivehető. Légi felvételeken még a mezőgazdaságilag művelt területeken is látható. Az árok régészeti kutatása az 1960-as években kezdődött és a mai napig tart. A régészeti ásatások mellett a gödöllői Szent István Egye-

tem, Térinformatikai tanszékén folynak környezetrekonstruktív és térképezési munkálatok az árok gödöllői szakaszával kapcsolatban (Harkányiné Székely et al. 2008).

A térség híres búcsújáróhelye a máriabesnyői templom, zarándokok ezreit a templom építéskor 1759-ben, különleges körülmények között talált Mária szobor vonzza. Néprajzi nevezetessége a kegyhely felé vezető úton található ún. „képes fák”, melyekre a hívők szentképeket erősítettek. Babat-pusztán található az 1820-ban klasszicizáló stílusban átépített kastély az ún. Istállókastély, ami az elbeszélések szerint az egyik tüdőbeteg Grassalkovich lány gyógyítására szolgált, a kastélyban lévő juhistálló jótékony levegője révén (8. ábra). A kultúrtörténeti értékek közül kiemelhető még az isaszegi csata emlékműve, mely az 1848-1949-es forradalom és szabadságharc győztes csatájának állít emléket (Faludi 2005). Az emlékműtől nem messze áll Isaszeg másik nevezetessége, a XII. században épült román stílusú öregtemplom melyet a XV. században gótikus, a XVIII. században barokk stílusban építettek át. A templom ma műemléki védelmet élvez (Http6).



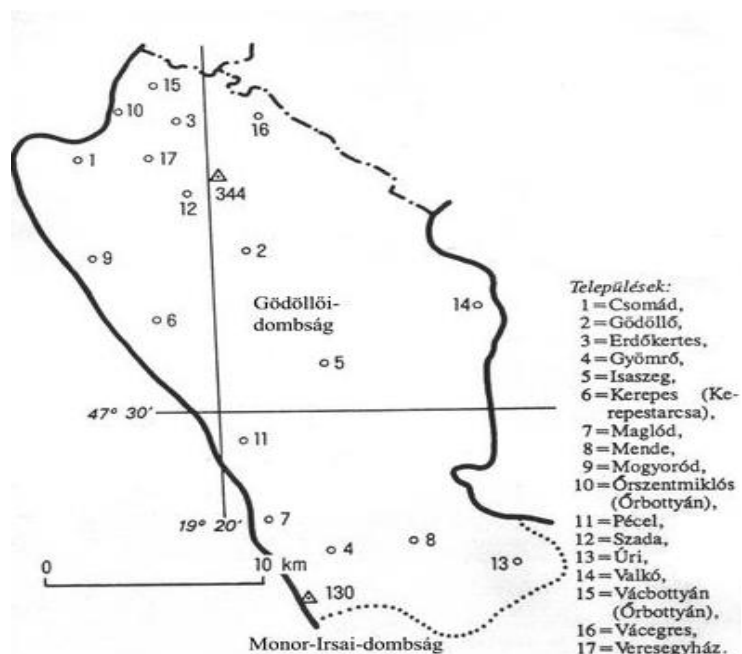
8. ábra: A Babat-pusztai Istállókastély jelenlegi állapotában (2017. 10. 24.)

3.1.4. A Gödöllői-dombság települései

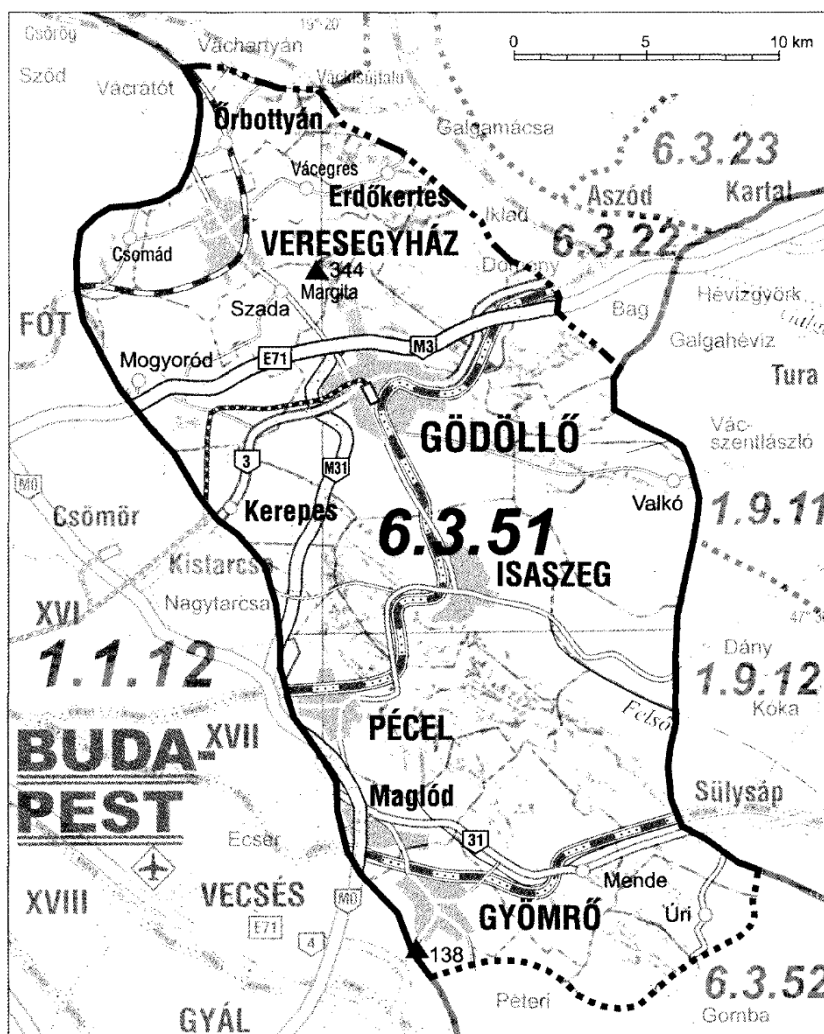
A Gödöllői-dombság kistájhoz közigazgatásilag 16 település tartozik (9. és 10. ábra). A közigazgatási és a tájhatár közötti különbséget jelzi, hogy a 16 településből csak 5 település (Veregyház, Erdőkertes, Szada, Gödöllő és Isaszeg) külterületi határa van teljes egészében a dombság területén, a többi a tájhatáron kívül esik. Társadalmi-gazdasági szempontú kategorizálást figyelembe véve elmondható, hogy 12 település – a főváros közelségének köszönhetően – része a fővárosi agglomerációs gyűrűnek, Mende, Úri, Vácegres és Valkó ezen kívül esnek.

A települések története rávilágít arra, hogy azok egy része már a honfoglalás és az azt megelőző korokban is létezett. A települések elnevezése az évszázadok folyamán sokat változott, ahogyan a települések száma is, köszönhetően a települések önállósodásának, vagy összevonásának. Az eredeti (esetlegesen népi elnevezések) segítséget nyújthatnak a történeti térképek elemzése során.

Néhány példa a változtatásokra a 9. és 10. ábra is jól jelzi, hogy a mai Órbottyán két település összevonásával jött létre Vácbotyán és Órszentmiklós; Erdőkertes Veregyház része volt, 1910-ben lett önálló (Http7). A névváltoztatások tekintetében Vácegres elnevezése változott a legjobban, melynek neve 1943-ig Zsidó volt (a Zsidó nemzetség és az abból származó Csáky-család ősi birtoka volt) (Http8). Szada neve valószínűleg a cseh „Sza da” szóból származik, ami kertet jelent, ugyanis a földje gyümölcsfa termesztésére kiválóan alkalmas (Galgóczy 1877b).



9. ábra: A Gödöllői-dombság kistáj települései (Marosi és Somogyi 1990)



10. ábra: A Gödöllői-dombság kistáj települései (Dövényi 2010)

3.2. A tájváltozás vizsgálatának módszere

A tájváltozás vizsgálata több szempont szerint és több szinten történt. Főbb szempontok a következők: felszínborítás vizsgálat, stabilitás vizsgálat, intenzitás vizsgálat. Az elemzés szintjei: táji, települési és tájvédelmi körzet határosan végeztem el. Települési és tájvédelmi körzet határosan azért volt szükség vizsgálatok elvégzésére, mert ez által pontosabb kép alkotható a tájhasználatban bekövetkezett átalakulásról.

A felszínborítás vizsgálatot, a stabilitás vizsgálatot táji szinten, míg az intenzitás vizsgálat esetén települési szinten végeztem el az elemzéseket. Települések estén viszont nem az összes dombság területén található településre, hanem az általam kiválasztott négy településre.

3.2.1. Felszínborítás vizsgálat

A Gödöllői-dombság tájhasználat változását az elmúlt kétszáz év folyamán vizsgáltam. A tájhasználat változás vizsgálatának – az elmúlt pár évtized folyamán számos kutatásban alkalmazott – elsődleges eszköze a történeti, katonai térképeken alapuló elemzés. A katonai térképek segítségével nyújtanak a korábbi állapotok értékelésében, a korábbi területhasználati módok azonosításában. A térképek felhasználásával elemeztem a dombság területén bekövetkezett tájváltozást 1763-tól 1998-ig.

A kutatásban feldolgozott térképek:

- I. Katonai Felmérés (1763–1787) (M=1:28800) (Arcanum Kiadó)
- II. Katonai Felmérés (1806–1869) (M=1:28800) (Arcanum Kiadó)
- III. Katonai Felmérés (1872–1885) (M=1:25000) (Arcanum Kiadó)
- EOV topográfiai térkép (1989) (M=1:10000) (Földmérési és Távérzékelési Intézet)
- CLC50 (1998) (Corine Land Cover Map) (M=1:50000).

A kutatásban feldolgozott katonai térképek főbb jellemzői:

- I. Katonai felmérés (1763–1787) volt az első olyan térkép, mely kellő részletességgel készült el, „József-korabeli felvétel”-nek is szokták nevezni. A Magyar Királyság területére főként 1782–1785-ben folyt a felvételezés, M=1:28800. Nehézséget jelent, hogy egységes jelkulcs utólag készült. Miután nem volt egységes jelkulcs, gyakran előfordult, hogy ugyanazon tereptárgyat több módon ábrázolták.
- II. Katonai felmérés (1806–1869): a 19. század elejére nagy szükség mutatkozott egy összefüggő, egységes térkép elkészítésére az Osztrák Birodalom területére (I. Katonai felmérés nem összefüggő, hanem részletfelmérések sorozata), valamint a napóleoni fenyegetettség miatt is. I. Ferenc császár 1806-ban rendelte el az új felmérés elkészítését. Méretarány továbbra is 1:28800 volt, a Magyar Királyság területére 1852–69 között készült el a legtöbb szelvény. Ehhez már készült egységes jelkulcs, ahol 223 „normál” és 21 „hadi” jelet alkalmaztak. Az út, a vízrajz és a felszínborítás itt már sokkal jobban elkülönül, pl. a folyók partvonala sötétkék, világosabb kékkel kitöltve; az erdőket, cserjéseket szürke színezéssel jelölték.
- III. Katonai felmérés (1869–1887): a II. katonai felmérés több mint hatvan évig húzódott, ezért a kezdetekben felvett térképszelvények a felvételezés végére már elavultak lettek és továbbra sem történt egységes térképezés. 1869-ben I. Ferenc-József császár elrendelte az Osztrák-Magyar Monarchia új, részletes térképezését. A méretarány viszont már változott, mert áttértek a méterrendszerre (a korábbiak alapja az öl volt), így M=1:25000. A felmérés a Magyar Királyságra 1872–1885 között zajlott. Az első egységes jelkulcsot 1875-ben adták ki a térképhez. Nehézség: az eredeti kéziratos szelvények nagy része eltűnt, feltehetően a második világháború idején. Így jelenleg fekete-fehér nyomdai másolat áll a rendelkezésünkre. nem rossz minőségű, de a színek hiánya miatt egy tájhasználat vizsgálat esetén komoly problémát jelent (Jankó 2007).

Térinformatikai eszközök segítségével, az ArcView 3.2. szoftver alkalmazásával digitalizáltam a térképeket, meghatároztam a jellemző területhasználati módokat, és a szomszédos felvételezési időpontok között végeztem összehasonlító elemzést, majd a kapott eredményeket térképen ábrázoltam. A matematikai statisztikai elemzéshez Microsoft Excel szoftvert használtam, segítségével, az egyes területhasználati módok megoszlását számoltam, a különböző időszakok közötti különbségét százalékban fejeztem ki.

Hét területhasználati módot különítettem el:

1. lakott terület (mesterséges felszín: beépített terület, gazdasági-ipari épületek, közlekedési útvonalak);
2. erdő (cserjés, bozótos);
3. vízenyős terület (felszíni vizek, nádas-mocsaras területek);
4. rét, legelő;
5. szántó;
6. kert, gyümölcsös; és
7. szőlő.

A különböző időszakokban készült katonai térképek digitalizálásánál a felvételkor készített jelmagyarázat volt segítségemre. A felszínborítási kategóriák felvételezésekor többek között nehézséget jelentett, mint azt a fentiekben is említésre került, hogy a harmadik katonai felmérés térképszelvényei színezetlen, fekete-fehér verzióban álltak rendelkezésre.

A rendszerváltás körüli állapotot tükröző EOVS topográfiai térkép jóval részletesebb, mint a katonai felmérések térképei, a könnyebb összehasonlíthatóság miatt viszont a felvételezett kategóriákat, a korábbi állapotnak megfelelően kerültek csoportosításra. A Corine Land Cover sorozat keretén belül már egy kész felszínborítási térképpel dolgoztam, a rendelkezésre álló kategóriákat az általam alkalmazott felvételezési módokba soroltam be. A CLC50 méretarány tekintetében közepes méretarányú, $M=1:50000$ térkép esetén a legkisebb felvételezett egység 4 ha. A CLC50 adatbázis főbb paraméterei az alábbiak (Büttner et al.):

- Nomenklátúra: kiterjesztett 4./5. szint
- Interpretáció módszere: számítógép képernyőn
- Területi felbontás: 4 ha; vizekre 1 ha
- Vonalas-elem felbontás: 50m
- Osztályok száma: kb. 80
- Poligonok száma: >150.000 (becslés)
- Helyzeti pontosság: <20 m (RMS)
- Tematikus megbízhatóság: >90%
- Minőség-ellenőrzés dokumentált: megjegyzések / korrekciós javaslatok poligon szinten
- Külső ellenőrzés: van (dokumentált)
- Végtermék: topológiai szerkezetű vektoros (ArcInfo) adatbázis

3.2.2. Stabilitás vizsgálat

A kistáj felszínborítás vizsgálatát követően – a különböző időpontok közötti tájváltozás mértékét figyelembe véve – lehatároltam a stabil és nem stabil terület egységeket. A változó és nem változó foltok elkülönítése természetvédelmi szempontjából lényeges, fontos tudni, hogy melyek a legkevésbé változó területek. Az így lehatárolt területek azonosítása hasznos információt adhat a természetvédelemnek.

Stabil területnek tekintettem, ahol a korábbi időszakhoz viszonyítva nem változott a területhasználati forma és nem stabil területnek, ahol változás következett be az előző időszakhoz képest.

Ezt követően a korábbi időszakban készült térképet metszettem a későbbi térképpel, melynek eredményeként egy változás térképet kaptam. A poligonokat újra kódoltam, ott ahol nem volt változás '0' kóddal, ahol volt változás '1'-es kóddal, majd térképen ábrázoltam. A számított adatokból egy eredmény táblázatot készítettem, az eredményt százalékos formában fejeztem ki.

Annak érdekében, hogy még pontosabb képet kapjak a tájhasználatban bekövetkezett változások irányáról a különböző tájhasználati kategóriákat antropogén hatás/intenzitás alapján rangsoroltam, elsődlegesen természetvédelmi szempontok figyelembe vételével:

1. beépített terület,
2. szántó,
3. kert, gyümölcsös és szőlő,
4. rét, legelő,
5. erdő,
6. vízenyős terület.

A rangsorolás kialakításánál Rakonczay (2002) besorolását vettem alapul, mely a védett területek művelési ágait természetvédelmi szempont szerint sorolja be. Az általam alkalmazott rangsorban a természetvédelmi szempontból legértékesebb vízenyős területek kapták a magasabb értéket (6.) és a legkevésbé értékes területek (lakott területek) az alacsonyabb értéket (1.).

Ezt követően a korábban készült térképeket összemetszettem a később készült térképekkel, melynek eredményeként egy változás térképet kaptam. A poligonokat újra kódoltam, majd rangsoroltam a fentiek alapján és megnéztem, hogy milyen irányú változás történt (pozitív, negatív, vagy nem volt változás).

Mindezek eredményeképpen egy 11 tagú skálát kaptam: (-5)-től – (+5)-ig, ahol -5 és -1 között negatív, 5 és 1 között pozitív irányú változás történt – természetvédelmi szempontból értékelve – míg a 0 kódolás azt jelenti, hogy az adott poligon területén nem történt változás, megőrizte az eredeti funkcióját (1. táblázat).

1. táblázat: Jellemző átalakulási irányok

	Utána	Lakott terület	Szántó	Kert, gyümölcsös	Rét, legelő	Erdő	Vízenyős terület
Előtte	<i>Kód</i>	<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	<i>5.</i>	<i>6.</i>
Lakott terület	1.	0	+1	+2	+3	+4	+5
Szántó	2.	-1	0	+1	+2	+3	+4
Kert, gyümölcsös	3.	-2	-1	0	+1	+2	+3
Rét, legelő	4.	-3	-2	-1	0	+1	+2
Erdő	5.	-4	-3	-2	-1	0	+1
Vízenyős terület	6.	-5	-4	-3	-2	-1	0

Miután elkészítettem a stabil foltokat ábrázoló térképeket, megnéztem az átalakulások irányultságát, lehatároltam az ún. állandó foltokat is.

Állandó folt alatt olyan területet értek, melynek felszínborítása az összes általam feldolgozott térképen is ugyanaz, tehát nem változott az elmúlt több mint kétszáz év folyamán. Az állandó foltok lehatárolását egyrészt a történeti térképek alapján végeztem el, másrészt a terepi bejárás során. A terepbejárást az indokolja, hogy a térképen állandóként azonosított foltok ténylegesen milyen állapotú területet jelölnek. A területek jó természeti állapotot tükröznek vagy elsődlegesen antropogén hatások érvényesülnek, ha igen, akkor milyen jellegű hatásokról van szó.

Állandó foltok elemzése terepi bejárás során:

Ha kevés az emberi hatás, akkor a terület természetesnek tekinthető, így a terepbejárás során a figyelembe vett szempontok az antropogén hatások jelenlétének megfigyelésére koncentrálnak, a szempontok a következők voltak:

1. nincsenek burkolt utak,
2. nincsenek a területen épített objektumok,
3. alacsony zajszint jellemző,
4. nincs egyéb vonalas létesítmény: gázvezeték, villanyvezeték,
5. kevés az egy hektárra jutó erdészeti és túra utak hossza,
6. kevés a technikai sportok jelenléte,
7. kevés a település hatása, azaz nem jellemző hulladék kihelyezése, nem láthatóak az illegális fakitermelés nyomai,
8. kevés a mesterséges eróziós felszín jelenléte (vízmosásos erózió),
9. kevés az erdészeti beavatkozások jelenléte (nyiladékok, nem-őshonos telepítések),
10. jellemző holt fa jelenléte,
11. kevés az inváziós faj,
12. természetes tájhasználati forma jellemző (vizenyős területek, erdő, rét, legelő területek dominálnak).

Az alábbi öt helyszínen végeztem el a felmérést, ezek az erdő foltok még védelem alatt nem álló, de állandó foltként megjelölt területek:

1. Szent-Jakab, Tölgyes (Mogyoród) (kezdőpont: é. sz. 47° 35,826' és k.h. 19° 17,590', záró pont: é.sz. 47° 35,459' és k.h. 19° 17,617')
2. Szár-hegy (Kerepes) (kezdőpont: é. sz. 47° 35,301' és k.h. 19° 17,886', záró pont: é.sz. 47° 34,856' és k.h. 19° 17,496')
3. Bolnoka erdő (Kerepes) (kezdőpont: é. sz. 47° 34,216' és k.h. 19° 17,876', záró pont: é.sz. 47° 34,64' és k.h. 19° 18,019')
4. Csomádi erdő (Hátulsó-hegy) (é. sz. 47,64493° és k.h. 19,20911°)
5. Vácegresi erdő (é.sz. 47,6556°, k.h. 19,3704°).

Az erdő állapotát tájvédelmi körzet-határosan is vizsgáltam – mivel az erdő területek esetén volt tapasztalható a legnagyobb fokú állandóság – a Gödöllői TK határa mentén, itt fatörzsátmérő szerint csoportosítottam a felmért egyedeket.

A Gödöllői TK határa mentén az alábbi nyolc helyszínen végeztem felmérést:

- 1. helyszín: Veresegyház – Erdőkertes határa,
- 2. helyszín: Erdőkertes, Egres patak mente,
- 3. helyszín: Szada – Margita alatt,
- 4. helyszín: Pécel határa,
- 5. helyszín: Pécel-Isaszeg határa,
- 6. helyszín: Domonyvölgy „bejárata”,
- 7. helyszín: Domonyvölgy, Lázár-park,
- 8. helyszín: Csanak, turistaút.

3.2.3. Intenzitásvizsgálat

A táj változását befolyásoló antropogén átalakítottság mértékének kifejezésére, vagyis annak megállapítására, hogyan és milyen mértékben következett be az antropogén területek terjeszkedése a következő besorolást alkalmaztam.

Az elkülönített hét területhasználati típust két csoportba soroltam:

1. A kisebb emberi behatás alatt álló vagy „természetközeli” területek (vizenyős terület, erdő, rét, legelő).

2. A nagyobb emberi behatás alatt álló vagy „antropogén” területek (beépített terület, út, tanya, gazdasági épület, szántó, kert, gyümölcsös, szőlő).

Természetközeli területnek tekintettem azt a területegységet, ahol az ember csekély mértékben avatkozott be. Ennek ellentétének nevezhető az antropogén területek, bolygatott és ember által erősen átalakított területek.

Az elemzés három időpont között történt, II. Katonai felmérés, az EOVS felmérés és CLC50 felmérés időszakában. Az általam elemzett térképek közül azért ezt a hármat választottam, mert a II. Katonai felmérés az adott korszak precíz, pontos ábrázolása. Ugyanakkor a felmérés elhúzódása miatt a rendelkezésre álló források szerint a Magyar Királyság felmérése, többszöri megszakítással 1819–1869 között folyt. Az irodalmi adatok szerint tovább szűkíthető a vizsgált terület felmérése valószínűleg 1852–1869 között történt (Jankó 2007).

Intenzitás vizsgálat a Bowen-Burgess index alapján:

A táji intenzitás változásának elemzésére, annak megállapítására, hogy milyen mértékű volt a változás a különböző időszakokban, antropogenitás vagy természetesség meghatározásához a Bowen-Burgess féle Landscape Dissection Index-et (1981) (tájfelszabdaltság index) alkalmaztam.

Csorba munkájában (2005) a Gödöllői-dombság kistáját a közepesen fragmentált kistájak közé sorolta. Az ismert, hogy ez alapján hova sorolható a Gödöllői-dombság, ezért a módszert alkalmazva a továbbiakban azt vizsgáltam, hogy települési szinten hogyan jelentkezik a fragmentáltság.

Ez a vizsgálati irány azonban felvett egy problémát. A Gödöllői-dombság területén 16 település található, de teljes területe csak 5 településnek található a dombságban. 11 település közigazgatási határa túlnyúlik a tájhatáron. A tájhatár és a települések közigazgatási határa nem esik egybe.

A fentieket figyelembe véve a továbbiakban a vizsgálatot négy, a tájhatáron belül található településre fókuszálva végeztem el: Veresegyház, Szada, Gödöllő, Isaszeg.

A korábbi eredményeimet alapul véve az időszakot is szűkítettem, az EOVS és a CLC50 felmérések közötti időszakra, ahol a legerősebb volt a változás. A felmérések elkészítése között ugyan rövid idő telt el, de a Magyarországon bekövetkező társadalmi és gazdasági változások egy fontos időszakát reprezentálják a felvételezések.

A Bowen-Burgess (LDI), tájfelszabdaltsági index kiszámítása a következő (%):

$$LDI = 100 * P / 2\sqrt{\pi SA}$$

Ahol P= a foltok összkerülete, A= a foltok összterülete, S= a vizsgált folt területe.

A Gödöllői-dombság esetén a változás fő indikátorának a beépítettség fokozódása tekinthető, ez egyértelműen a népesség növekedésével magyarázható. A népességszám mellett megnéztem a népsűrűség változását is az egyes településeken. A népsűrűség, vagyis az egy főre jutó terület aránya jól szemlélteti az adott terület antropogén terheltségét. Azért tartom alkalmazhatónak minden területhasználati mód esetén egy településen belül, mert a gyarapodó lakosságszám nem csak a helyi, közösségi hálózat esetén (iskola, óvodai ellátás) jelent növekvő igényt. Ha egyre többen élnek egy településen egyre több lesz, aki a természetet is „használja”, vagyis keresi fel a település erdeit, vizes élőhelyeit rekreációs céllal, egyértelműen terhelést jelentve a természetes környezetre.

A népsűrűséget kiegészítésként használva, a következőképpen építettem be a képletbe és így a nevét tájterheltségi indexre változtatva, hogy a népesség növekedésből adódó terhelést kifejezze:

$$Tájterheltség (\%) = 100 * P / 2\sqrt{\pi SA} * \sqrt{PD}$$

Ahol PD= népsűrűség (population density)

4. EREDMÉNYEK

4.1. Tájképzés vizsgálata a Gödöllői-dombság területén történeti térképek alapján

4.1.1. Területhasználat az I. Katonai Felmérés idején (1763–1787)

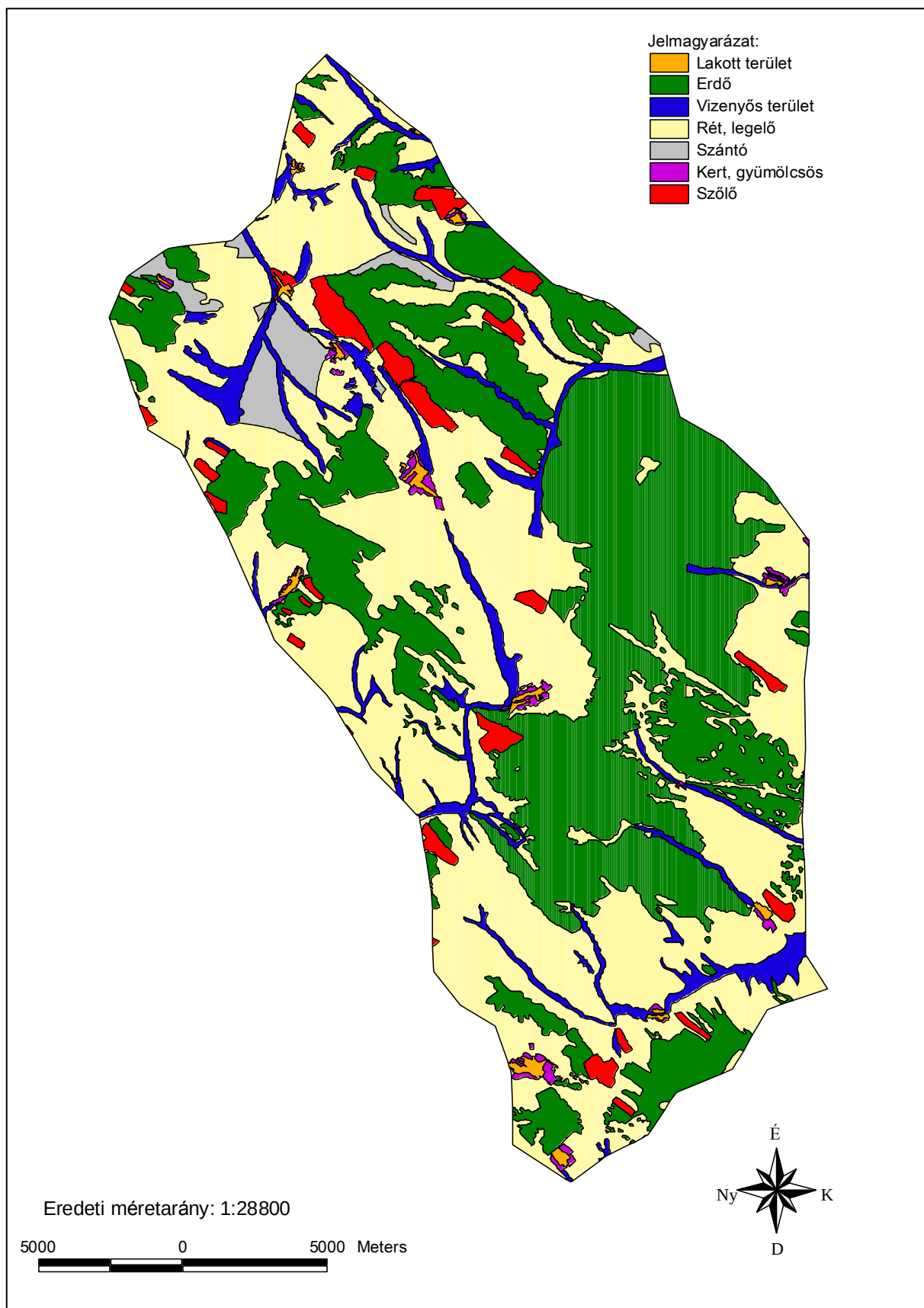
Az 1700-as évek végén, az I. Katonai Felmérés idején (11. ábra) a vizsgált terület népessége még elenyésző volt, a lakott területek aránya 0,62% (2. táblázat). A másfél százados török hódoltságot követően a Gödöllői-dombság településeinek közel fele lakatlan, elhagyott helyként volt számon tartva. Ugyanakkor Szada, Veresegyház, Mogyoród, Gödöllő, Pécel, Valkó és Úri a török uralom alól lakottan kerültek ki. A települések az 1700-as évek elején kezdtek el újra beépülni. (Galgóczy 1877a).

Ebben az időszakban a fő területhasználati mód a rét-és a legelőgazdálkodás volt, mely az állattartás szempontjából volt fontos. Ezen kívül az erdőterületeknek volt nagy jelentősége, nagyobb összefüggő erdőségek a dombság keleti részén találhatóak (gödöllői, isaszegi erdők).

A terület lakosságának egyik fő megélhetési forrása a szőlőtermesztés volt, szinte mindegyik a dombsághoz tartozó településnek volt kisebb-nagyobb szőlő ültetvénye (3,08%) (2. táblázat). A szőlő mellett nem elhanyagolható a gyümölcsösök aránya sem (0,69%), mely ugyan az összterülethez nézve jelentéktelen, de a lakott terület arányát tekintve nem.

2. táblázat: Felszínborítás megoszlása a Gödöllői-dombság területén az I. Katonai Felmérés idején (1763–1787)

Területhasználati mód	Terület (ha)	Terület (%)
Lakott terület	312,81	0,62
Erdő	19476,80	38,90
Vizenyős terület	3270,04	6,53
Rét, legelő	23964,93	47,86
Szántó	1160,35	2,32
Kert, gyümölcsös	343,96	0,69
Szőlő	1541,01	3,08

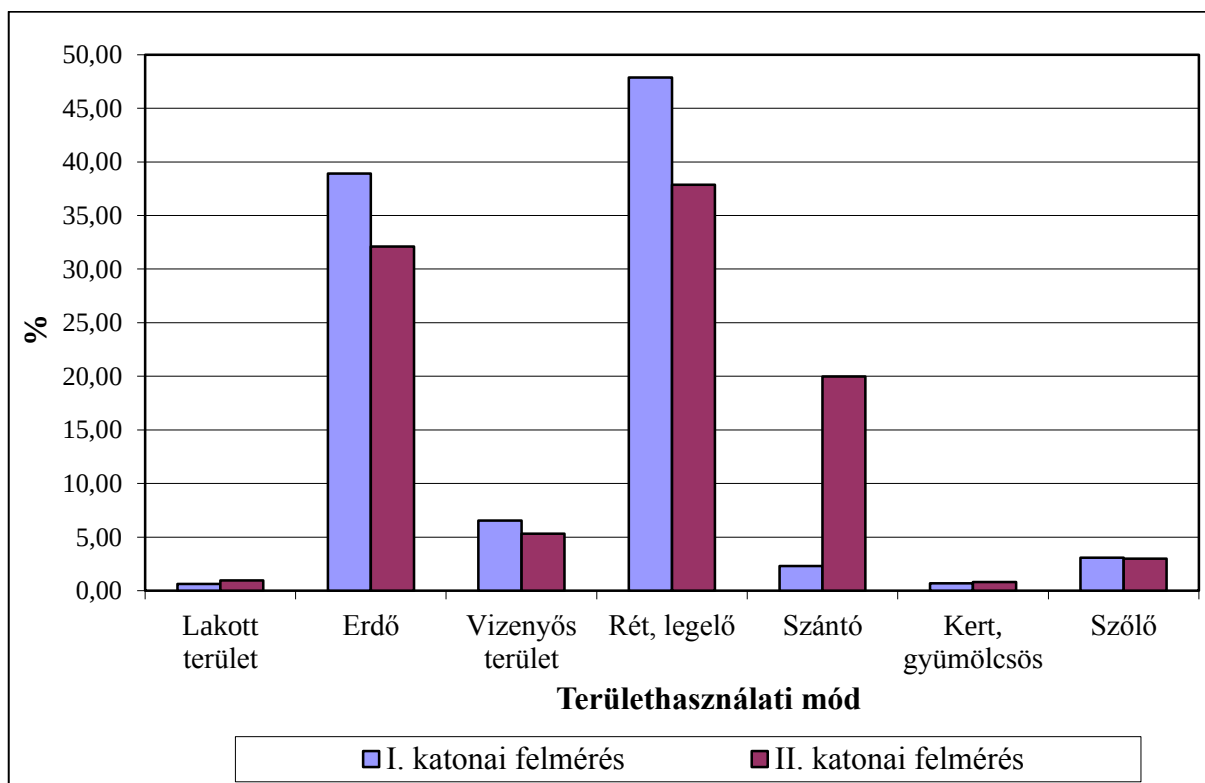


11. ábra: A Gödöllői-dombság felszínborítása az I. Katonai Felmérés idején (1763–1787)

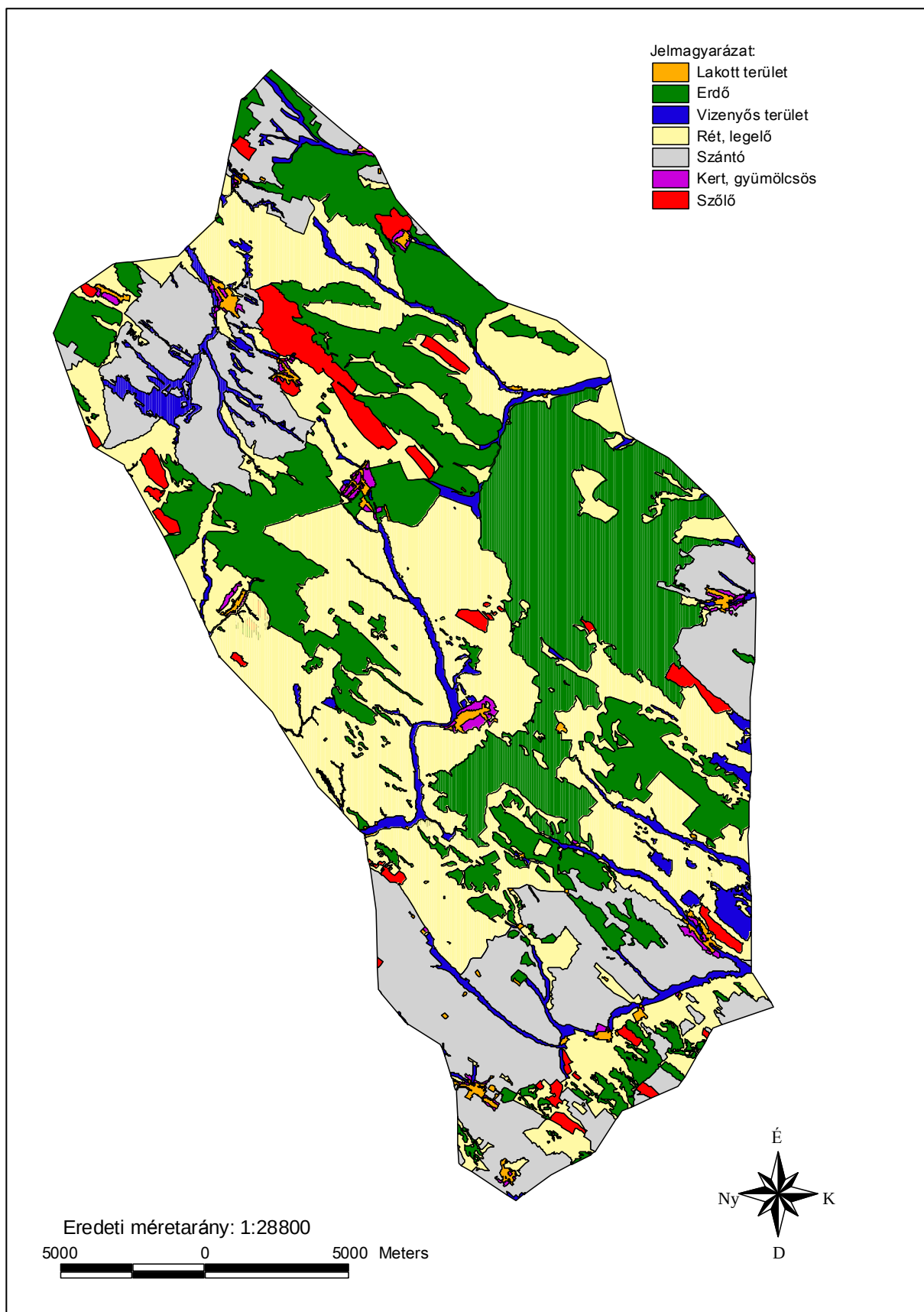
4.1.2. Területhasználat a II. Katonai Felmérés idején (1806–1869)

Az I. (1763–1787) és a II. (1806–1869) Katonai Felmérés között a legjelentősebb változás a szántóterületek arányát tekintve figyelhető meg (12. ábra). A vizsgált területnek elsősorban az északi és déli részein kerültek feltörésre a gyepterületek, feltehetően a lakosság számának növekedésével párhuzamosan (13. ábra). A gyepterületek feltörése az állattartás hanyatlásával járt.

A földtulajdon-viszonyok rendezése, a földesúri és a jobbágyföldek elválasztása, tagosítása a Gödöllői-dombság településein az 1860-as években ment végbe, volt azonban olyan település (Kerepes, Gödöllő, Gyömrő, Maglód), ahol már korábban, az 1840-es és az 1850-es években megkezdődött a határrendezés. A térség szántóin a fő gabonanövény a rozs és a búza volt, emellett zabot és árpát termesztettek. A kapás növények közül: kukoricát, burgonyát, hüvelyesek közül a borsót, a babot és a lencsét termesztették, de ezeket csak helyi szükségletre termelték. A fő kiviteli termékek: rozs, búza, zab, árpa és kukorica volt. Az állattartás tekintetében juhot, sertést, szarvasmarhát, kecskét és lovat tartottak. Mindközül a juhtartás volt a legmeghatározóbb, mely elsődlegesen a földesurak kezében volt, ellentétben a sertéstartással, mely a köznép kezén volt. A szarvasmarhát elsősorban teje miatt tartották, melyet a közeli fővárosi piacokra szállítottak. Meg kell említeni még a baromfitartást is, mely leginkább a tanyás gazdaságokat jellemezte (pl.: Gyömrő) (Galgóczy1877a).



12. ábra: Felszínborítás megoszlása a Gödöllői-dombság területén az I. (1763–1787) és a II. Katonai Felmérés idején (1806–1869)



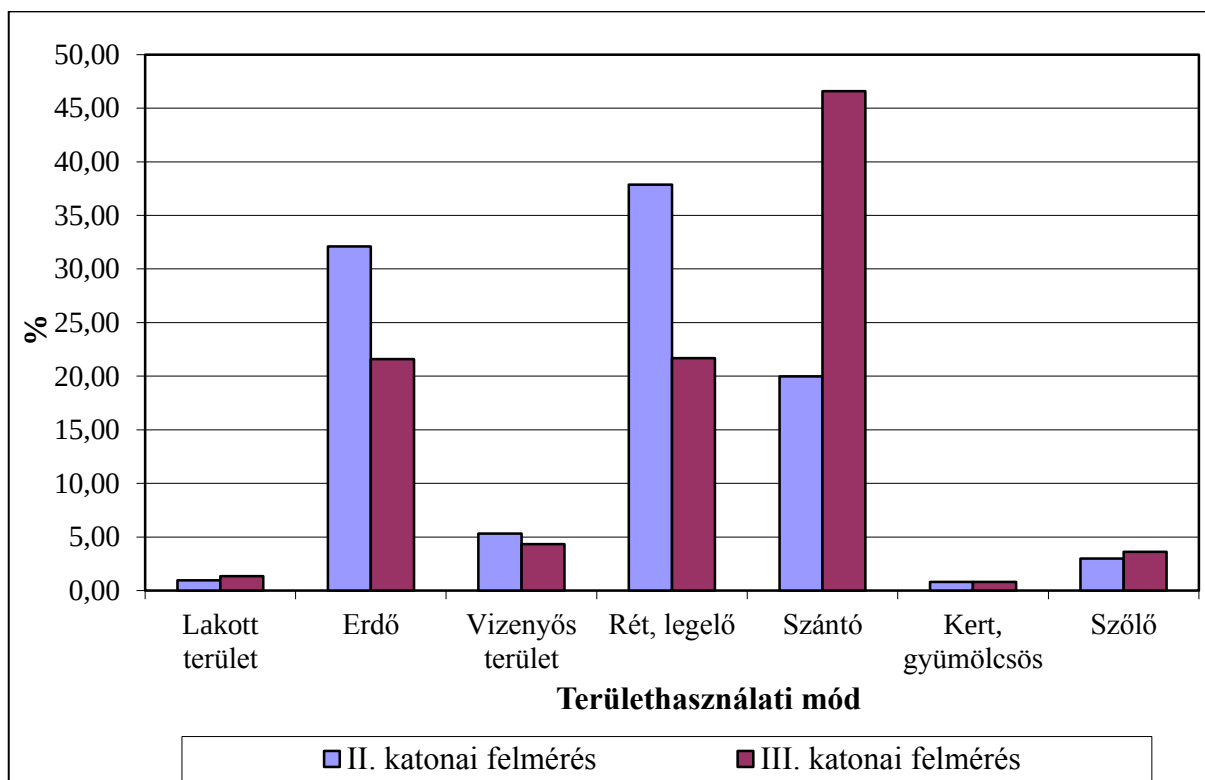
13. ábra: A Gödöllői-dombság felszínborítása a II. Katonai Felmérés idején (1852–1869)

Negatív irányú változás az erdőterületek arányában következett be, az 1800-as évek közepére 39%-ról 32%-re csökkent az erdő aránya. Különösen Gödöllő, Isaszeg, Pécel között került sor az erdő irtására, éppen ott is, ahol az isaszegi csata volt. Új erdősítések is történtek, különösen homok megkötés céljából, illetve utak és birtokok faszegélyezése végett (Galgóczy 1877a).

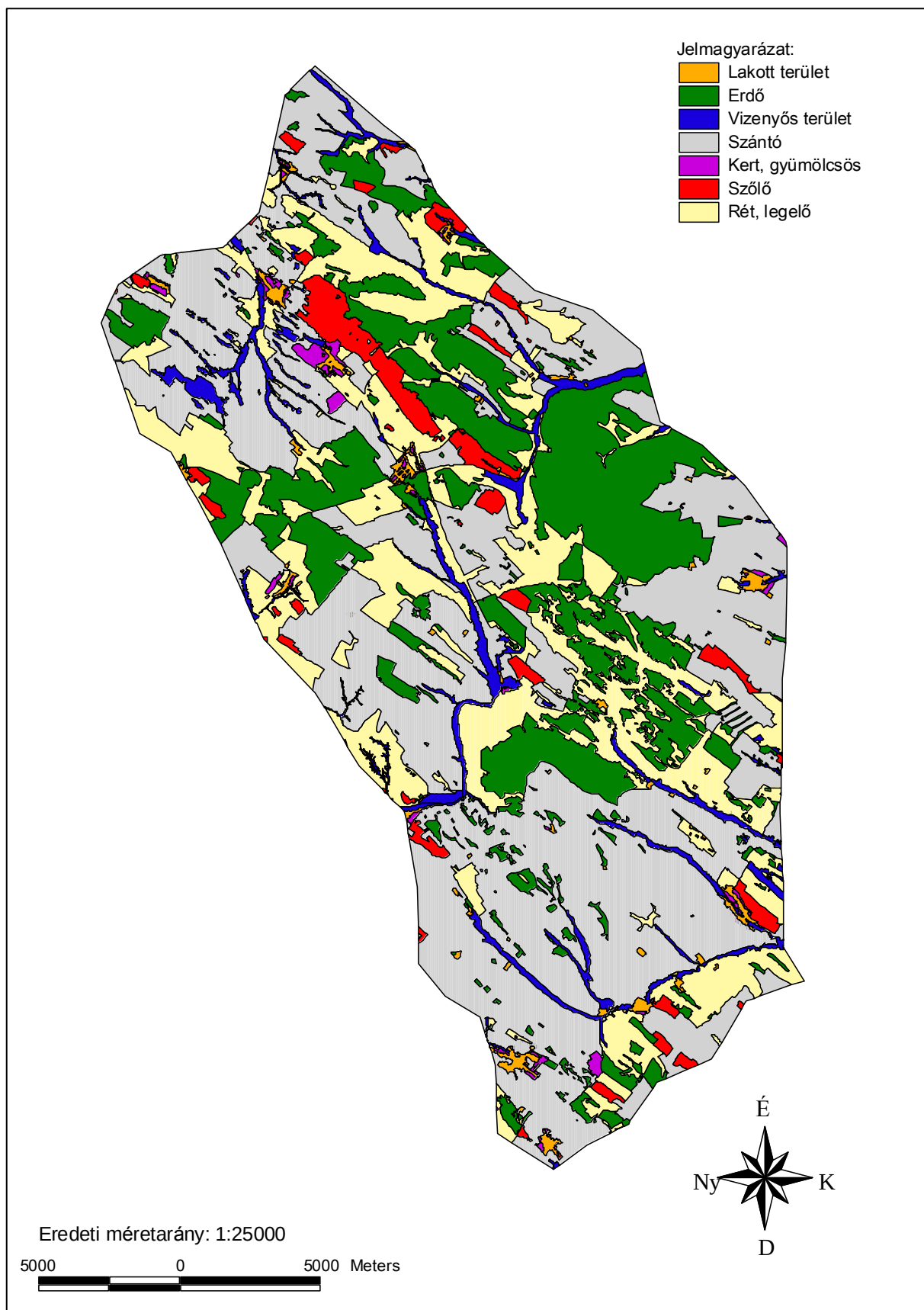
A szőlő és a gyümölcsösök tekintetében nem történt számottevő változás. Ahogy korábban is említettem, a kistáj csaknem minden településének volt szőlője, mely sok helyen a legfőbb megélhetési forrásnak számított. Jelesebb helyi bor a szadai volt, Szadai név alatt Szada község a szomszéd Veresegyházzal, Kis-Szentmiklóssal együtt kedvelt fehérbort termelt. A főtí és a mogyoródi hegyek termése is leggyakrabban Szadai név alatt került a kereskedelembe (Galgóczy 1877a). A szadai fehérbor jó hírnevet szerzett, a fővárosiak kedvelték, sőt a szőlőhegy kellemes fekvése miatt sok budapestinek volt birtoka (nyári lak). A szadai szőlők között jellemzően sok volt a gyümölcsfa, ez máshol ritkán fordult elő, sőt a gyümölcsösök kedvezőbb jövedelmi forrást jelentettek, mint a bor (Galgóczy 1877b).

4.1.3. Területhasználat a III. Katonai Felmérés idején (1872-1885)

Az 1800-as évek végére a legmeghatározóbb területhasználati forma a szántó lett (14. ábra), aránya a vizsgált terület közel felét tette ki (46,6%).



14. ábra: Felszínborítás megoszlása a Gödöllői-dombság területén a II. (1852–1869) és a III. Katonai Felmérés idején (1872–1885)



15. ábra: A Gödöllői-dombság felszínborítása a III. Katonai Felmérés idején (1872–1885)

A fentiekben leírt tendenciák ebben az időszakban is megmaradtak. A rétek, a legelők és az erdőterületek aránya csökkent, folytatódott a gyepterületek feltörése és szántóföldi művelésbe való bevonása, valamint az erdők irtása. Jórészen a gödöllői és az isaszegi erdőségek kerülnek irtásra, a korábbi nagy kiterjedésű erdők felaprózódtak (15. ábra). Ezt jól jelzi az erdőterületek poligonjainak száma is, a második katonai felmérés térképén 142, míg a harmadik katonai térképen 329 poligon került felvételezésre. A többi területhasználat mód esetén kismértékű változás történt, a szőlő- és gyümölcsstermesztés továbbra is meghatározó szereppel bírt a települések életében.

4.1.4. Területhasználat az EOVS felmérés alapján (1989)

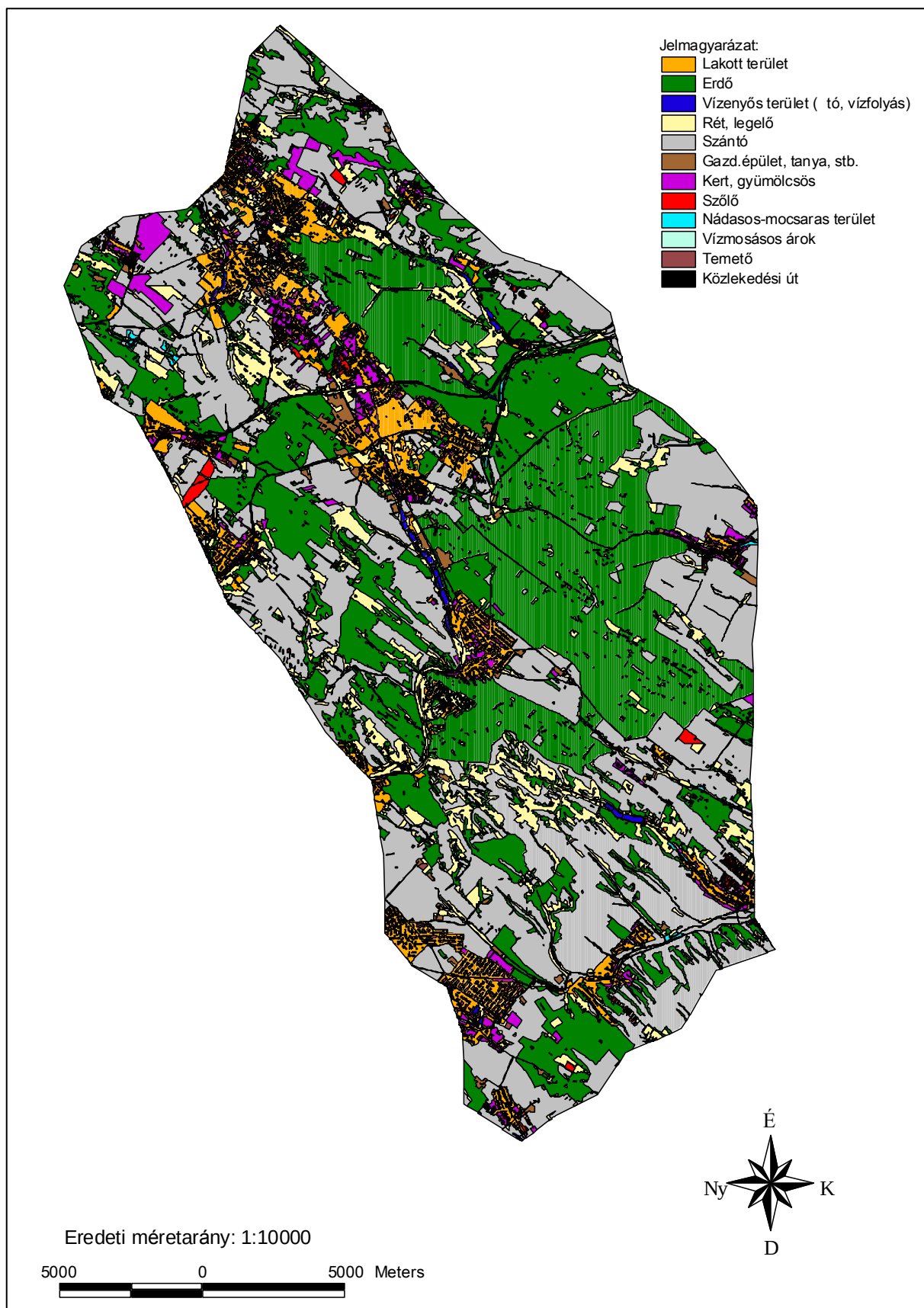
Az EOVS topográfiai térkép alapján készített felszínborítási térkép területhasználati módjait tekintve a szántó még mindig meghatározó tájhasználati forma az erdő mellett ebben az időszakban (16. ábra, 3. táblázat). Igaz arányait tekintve az előző időszakhoz képest csökkenés tapasztalható, az 1970-es évekig a dombvidék szinte mindegyik településén visszaesett a mezőgazdaságilag művelt területek aránya. A fővároshoz közeli településeken 10% alatti volt a csökkenés (Mogyoród, Kerepes, Pécel). Míg a csökkenés akár a 20%-ot is meghaladta a vasútvonallal rendelkező településeken, e településeken (Isaszeg, Mende, Gödöllő, Veresegyház, Valkó) arányaiiban is jelentős művelésre alkalmas területek voltak (Demény 2007).

A csökkenés több tényezőre vezethető vissza: a vidéki munkaerő beköltözésével összefüggő parcellázás, a budapesti agglomeráció kertés családi ház övezetének tovább növekedése; a városias jellegű beépítés; üdülési célokat szolgáló parcellázás; a fővárosi ipar kitelepülése (Berényi 1977).

A kistáj átstrukturálódására utal a lakott területek (beépített terület, iparterület, közlekedési utak) növekedése. A kertek és gyümölcsösök eloszlásában szintén növekedés volt tapasztalható (3. táblázat). Arányát nézve a növekedés egyértelműen visszavezethető a főváros környéki településeken az üdülőövezet gyarapodására. Nemcsak a gyümölcsösök, de a szőlők összterülete is gyarapodott.

3. táblázat: A felszínborítás megoszlása a Gödöllői-dombság területén az EOVS felmérés alapján (1989)

Területhasználati mód	Terület (ha)	Terület (%)
Lakott terület	4599,42	9,18
Erdő	18573,33	37,06
Vizenyős terület	496,14	0,99
Rét, legelő	5657,76	11,29
Szántó	18204,59	36,32
Kert, gyümölcsös	2072,82	4,14
Szőlő	512,29	1,02

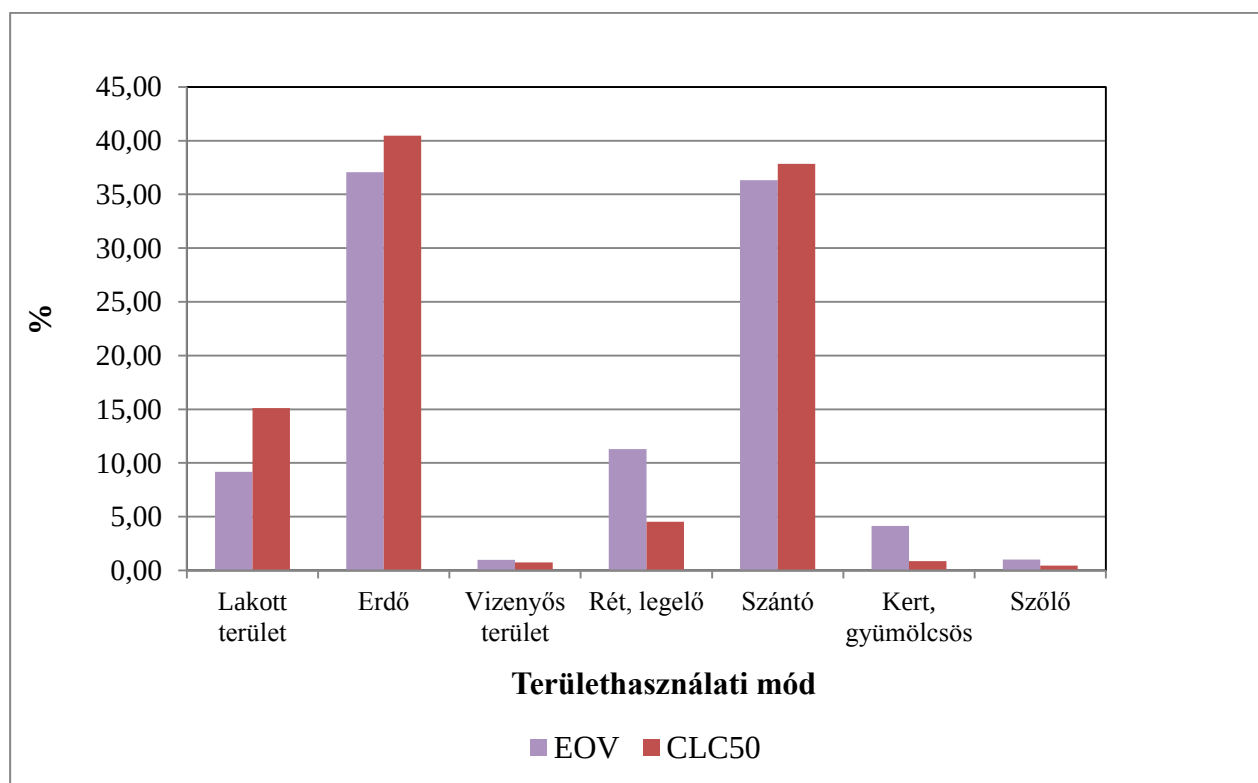


16. ábra: A Gödöllői-dombság felszínborítása az EOVI felmérés alapján (1989)

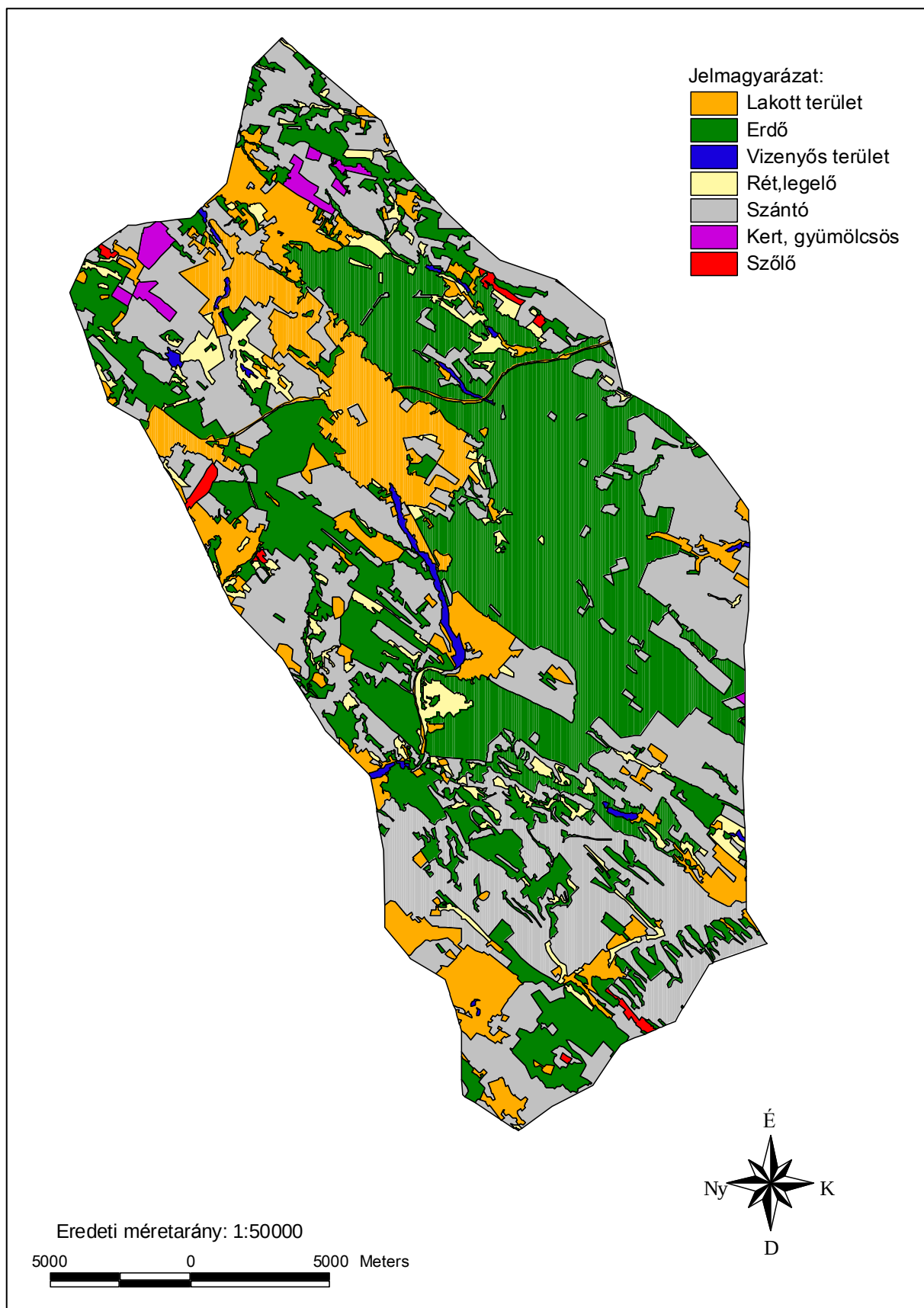
4.1.5. Területhasználat a CLC 50 felmérés alapján (1998)

Az EOVS felmérés és a CLC50-es felmérés közötti időintervallum az előzőekben vizsgált időszakhoz képest ugyan rövidebb, de a rendszerváltás időszakának a táj térszerkezetében bekövetkezett átrendeződését jól jelzi (17. és 18. ábra).

Az átalakulást a lakott (pontosabban a beépített) területek arányának növekedése határozta meg. A folyamat mozgatórugója – a kistáj főváros közelségéből adódóan – a népességszám növekedése volt. A rendszerváltást követően Budapesten és környékén a migráció és a mobilitás új jellemzői figyelhetők meg. A főváros pozitív vándorlási egyenlege fokozatosan eltűnt, egyúttal a Budapestről Pest megyébe történő vándorlások száma dinamikusan növekedett (Dövényi, Kovács 1999). Az 1990-es években a Gödöllői-dombság településein is egyre jobban érezhető a szuburbanizáció hatása. Mind a lakossági, mind az ipari szuburbanizáció egyre nagyobb arányú. A településeknek alkalmazkodnia kellett az új igényekhez, így lehetőségeikhez mérten terjeszkedtek. Az igényeknek néhány település csak úgy tud megfelelni, ha átsorolja a külterületet belterületbe. Ennek eredményeként csökken a művelt területek aránya, csökken a természetes környezet, ezzel szemben a beépítettség növekszik. Az átalakulást jól mutatja a népességszám változása, a lakásállomány változása, de a művelés alól kivont területek számottevő gyarapodása is.



17. ábra: Felszínborítás megoszlása a Gödöllői-dombság területén az EOVS (1989) és a CLC50 felmérés alapján (1998)



18. ábra: A Gödöllői-dombság felszínborítása a CLC50 felmérés alapján (1998)

A Gödöllői-dombvidék mindegyik településén nőtt a népességszám, az északi részen fekvő településeinek a növekedés mértéke 60% feletti volt, a középső és déli területeken jóval ez alatt maradt. Kiemelkedően magas volt Veresegyházon (124%), ami azt jelenti, hogy a lakosság száma megduplázódott 1990-hez képest, míg Erdőkertesen (89%) és Szadán (86%) is közel kétszeresére emelkedett a népesség száma. A dombság peremi területein, a fővárostól messzebb eső területeken (Úri, Vácegres, Mende, Valkó) a lakosságszám növekedése ugyanakkor 10 és 20% közötti volt, ebbe a csoportba sorolható Gödöllő is. Egyúttal megállapítható, hogy a növekedés üteme jelenleg is tart, de az 1990-es évek második felében volt a legnagyobb mértékű (Demény 2008).

A lakott területek a korábbi kert, gyümölcsös és szőlő, valamint a gyepterületek rovására növekedtek. Ugyanakkor megállapítható, hogy az erdő és a szántó területek kiterjedésében számottevő változás nem következett be.

4.2. A táji stabilitás vizsgálata a Gödöllői-dombság területén

4.2.1. A táji stabilitás alakulása az I. (1763–1787) és II. Katonai Felmérés (1806–1869) alapján

Az I. és a II. Katonai Felmérés alapján készült összehasonlító elemzés szerint a területek 55,54%-án nem történt változás, ami azt jelenti, hogy a dombság 44,46%-án változott a terület-használati forma az előző időszakhoz képest (19. ábra).

A két időszak folyamán a legstabilabb területhasználati forma: az erdők (66,18%), a szántó (53,62%) és a rét+legelő (51,61%) területek voltak. A legstabilabbnak bizonyult erdőterületek elhelyezkedését tekintve megállapítható, hogy nagyobb összefüggő erdőségek a dombság középső és keleti részén találhatók (gödöllői, isaszegi erdőségek), melyek megőrizték eredeti funkciójukat.

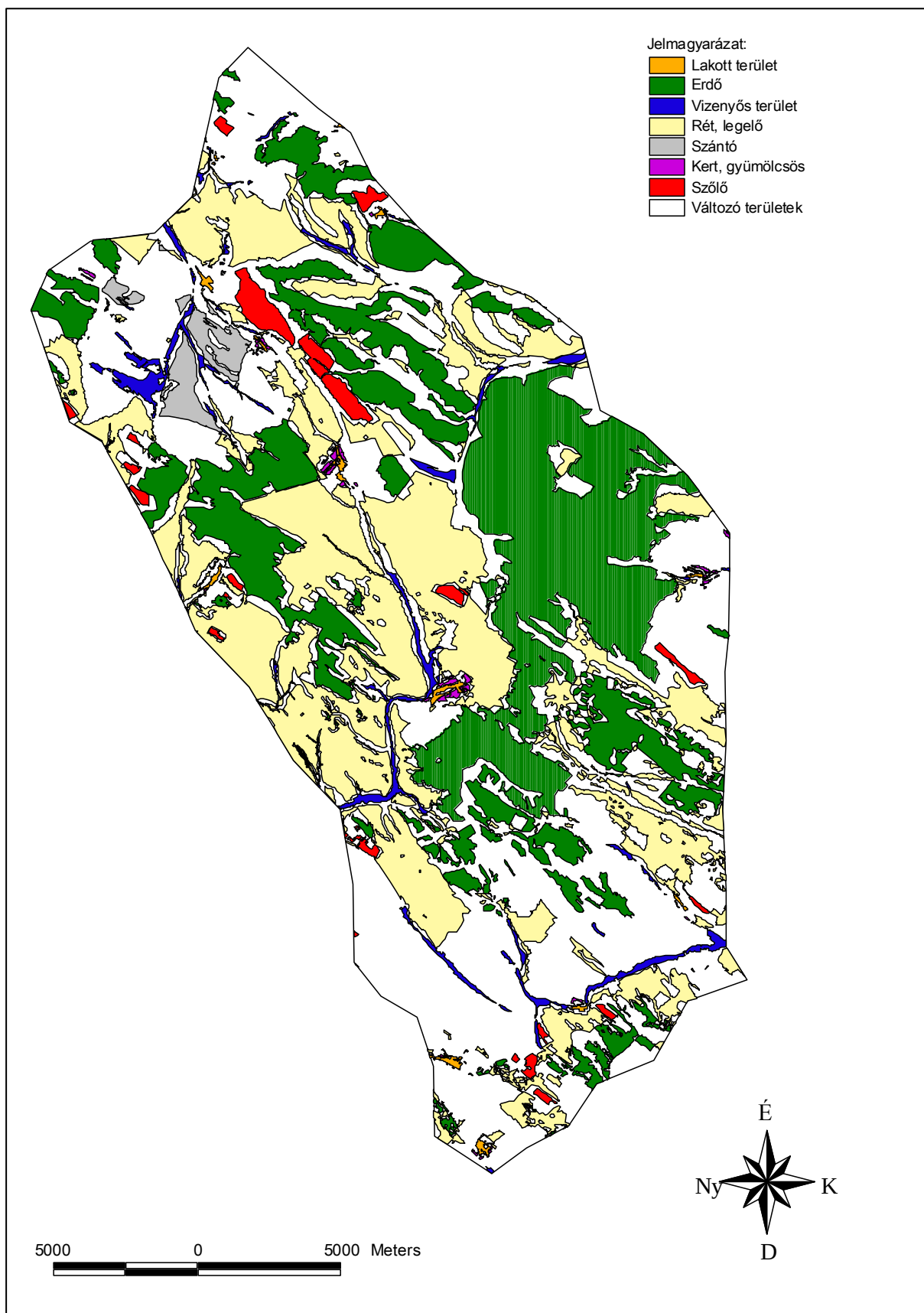
A Gödöllői-dombság területének közel felén következett be változás a 18. század közepe és a 19. század közepe közötti időszakban (a változást a térképen a fehér szín jelzi). A nem stabil területek változás eloszlást tekintve megállapítható, hogy a természetvédelmi szempontból érzékeny vizenyős területeket (72,35%) érintette legjobban az átalakulás, de a kert, gyümölcsös és szőlő területeknél (52,95%) is nagyarányú változás következett be.

4. táblázat: Jellemző átalakulási irányok, a változó területhasználati módok megoszlása az I. és II. Katonai Felmérés alapján (%)

Terület-használat/besorolás kódja	Lakott terület (1.)	Szántó (2.)	Kert, gyümölcsös, szőlő (3.)	Rét, legelő (4.)	Erdő (5.)	Vizenyős terület (6.)
-5						1,12
-4					0,20	16,86
-3				0,63	8,03	2,25
-2			4,70	29,61	1,46	40,34
-1		1,34	7,40	2,29	22,81	11,78
0	49,99	53,62	47,05	51,61	66,18	27,65
1	10,28	1,53	23,75	10,35	1,33	
2	25,61	31,69	14,82	5,51		
3	5,94	1,49	2,27			
4	4,74	10,32				
5	3,45					

Jelmagyarázat: átalakulási irányok

	Utána kód	Lakott terület	Szántó	Kert, gyümölcsös, szőlő	Rét, legelő	Erdő	Vizenyős terület
Előtte	kód	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Lakott terület	1.	0	1	2	3	4	5
Szántó	2.	-1	0	1	2	3	4
Kert, gyümölcsös, szőlő	3.	-2	-1	0	1	2	3
Rét, legelő	4.	-3	-2	-1	0	1	2
Erdő	5.	-4	-3	-2	-1	0	1
Vizenyős terület	6.	-5	-4	-3	-2	-1	0



19. ábra: Stabil, nem változó területhasználati módok az I-II. Katonai Felmérés összehasonlítása alapján

Jellemző átalakulási irányok:

- lakott terület→kert, gyümölcsös;
- erdő→rét, legelő;
- vizenyős terület→rét, legelő;
- rét, legelő→szántó;
- szántó→rét, legelő;
- kert, gyümölcsös, szőlő → rét, legelő (4. táblázat, M2. 1. ábra). A legjellemzőbb átalakulási tendencia a rét, legelő területek irányába mutat. Összességében ugyan természetvédelmi szempontból pozitív irányú változásként értékelhető. Ellenben területhasználati módokként vizsgálva a változást, arányaiban a negatív irányban történő átalakulások a meghatározóak.

4.2.2. A táji stabilitás alakulása a II. (1806–1869) és III. (1872–1885) Katonai Felmérés alapján

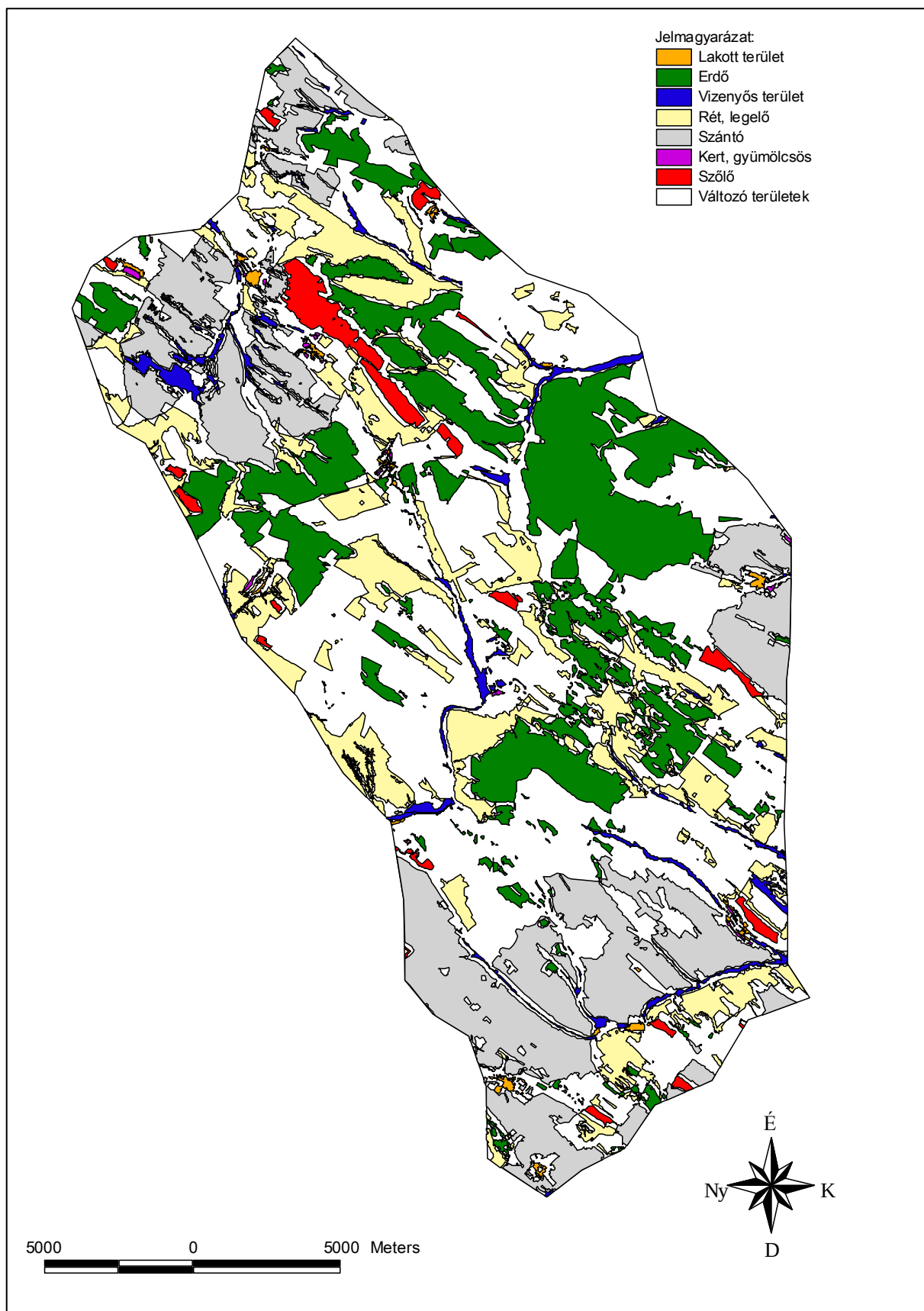
Az 1800-as évek végére a II. és III. Katonai Felmérés között eltelt időszakot tekintve a Gödöllői-dombság területének közel felén (52,22%) a területhasználati formák stabilak maradtak (20. ábra).

5. táblázat: Jellemző átalakulási irányok, a változó területhasználati módok megoszlása a II. és III. Katonai Felmérés alapján (%)

Terület-használat/ besorolás kódja	Lakott terület (1.)	Szántó (2.)	Kert, gyümöl- csös, szőlő (3.)	Rét, legelő (4.)	Erdő (5.)	Vizenyős terület (6.)
-5						1,77
-4					0,30	39,83
-3				0,88	24,55	1,52
-2			5,99	48,60	2,11	20,48
-1		1,03	13,53	2,64	17,92	2,25
0	40,89	87,49	56,67	34,76	53,97	34,14
1	16,52	1,90	18,35	9,55	1,15	
2	16,17	4,49	2,70	3,57		
3	16,72	1,88	2,76			
4	5,39	3,22				
5	4,32					

Jelmagyarázat: átalakulási irányok

	Utána	Lakott terület	Szántó	Kert, gyümölcsös, szőlő	Rét, legelő	Erdő	Vizenyős terület
Előtte	kód	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Lakott terület	1.	0	1	2	3	4	5
Szántó	2.	-1	0	1	2	3	4
Kert, gyümölcsös, szőlő	3.	-2	-1	0	1	2	3
Rét, legelő	4.	-3	-2	-1	0	1	2
Erdő	5.	-4	-3	-2	-1	0	1
Vizenyős terület	6.	-5	-4	-3	-2	-1	0



20. ábra: Stabil, nem változó területhasználati módok
a II–III. Katonai Felmérés összehasonlítása alapján

A legstabilabb területhasználati forma erre az időszakra a szántó lett (87,49%), amit a kert, gyümölcsös, szőlő (56,67%), valamint az erdő (53,97%) területek követnek. Nagyobb összefüggő szántó területek a dombság északi és déli részén helyezkednek el, míg a szőlőgazdaságok elsősorban a települések belterületének közvetlen közelében találhatóak. Ezen felül még továbbra is dominánsnak mondható az erdőterületek (53,97%) stabilitása, mely 50% feletti. Ugyanakkor a stabil területhasználati módok elrendeződésében a mozaikosság egyre szembetűnőbb.

A nem stabil területek változás eloszlása szerint a legnagyobb változás a vizenyős területeket (65,86%) és a rét, legelő (65,24%) területeket érintette.

Jellemző átalakulási irányok:

- lakott terület→rét, legelő;
- erdő→szántó;
- vizenyős terület→szántó;
- rét, legelő→szántó;
- szántó→rét, legelő;
- kert, gyümölcsös, szőlő → rét, legelő (5. táblázat, M2. 2. ábra).

A legjellemzőbb átalakulási tendencia a szántó területek irányába mutat. Az átalakulási irányokat tekintve egyértelműen megállapítható, hogy természetvédelmi szempontokat figyelembe véve negatív irányú változás történt a II. és III. Katonai Felmérés közötti időszakban. A szántó területek elsősorban a gyepterületek feltörése és a vizenyős területek feltöltése révén gyarapodtak (főként a dombság központi és az Isaszegtől délre eső területein).

4.2.3. A táji stabilitás alakulása a III. Katonai (1872–1885) és az EOVI (1989) felmérés alapján

A III. Katonai Felmérés és az EOVI felmérés között eltelt időszakban a Gödöllői-dombság területének 46,19%-án maradt meg az eredeti funkció. A legstabilabb területhasználati formák: az erdő (76,06%), a szántó (55,03%) és a lakott területek (45,04%) voltak (21. ábra). Nagyobb összefüggő területet alkotó erdőségek a dombság keleti részén: Veresegyháztól (Erdőkertes) Isaszeg településig azonosíthatóak, nem jellemző az erdőterületekre a fragmentáltság.

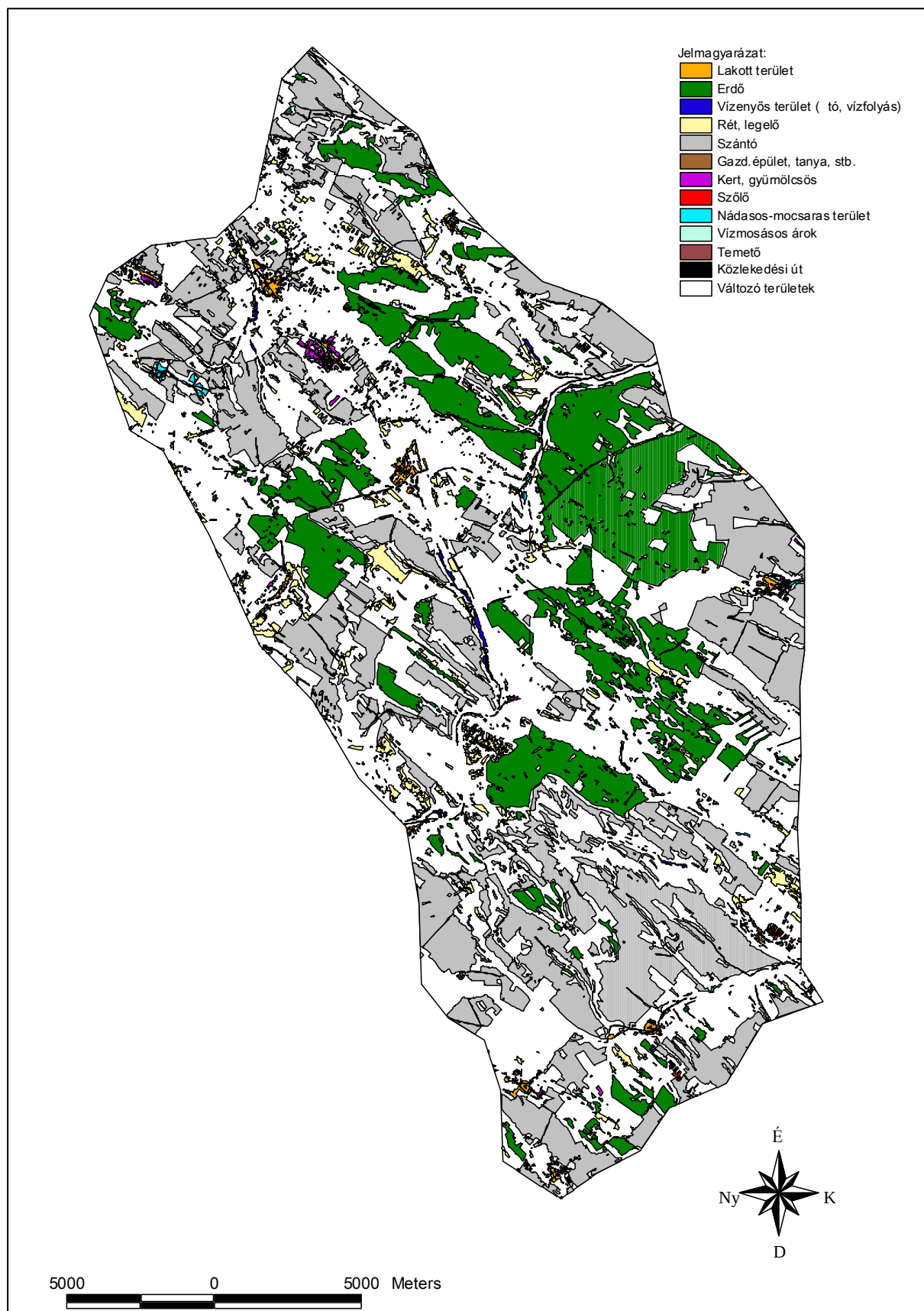
A nem stabil területek változás eloszlása szerint a legnagyobb változás a vizenyős (91,00%), kert, gyümölcsös, szőlő (81,85%) és lakott területeket érintette (54,96%).

Jellemző átalakulási irányok:

- lakott terület→kert, gyümölcsös, szőlő;
- erdő→szántó;
- vizenyős terület→szántó;
- rét, legelő→erdő;
- szántó→erdő;
- kert, gyümölcsös, szőlő →lakott terület (6. táblázat, M2. 3. ábra).

A legjellemzőbb átalakulási tendencia az erdő területek irányába mutat, a rét, legelő és szántó területek felhagyásával nőtt a cserjés, bozótos területek aránya. A területhasználati módváltások pozitív irányú átalakulást jelentettek a vizsgált időszakban természetvédelmi szempontból.

Véleményem szerint viszont a vizenyős területek kismértékű stabilitása (9%) természetvédelmi szempontból értékelve aggodalomra ad okot. Ezzel párhuzamosan szintén nem pozitív irányba változott a kert, gyümölcsösök aránya, a felmérések alapján megállapítható, hogy a kiskertek többsége megszűnt ebben az időszakban és fokozódott a beépítettség. A kiskertek felhagyása már előrevetíti az 1990-es évek meghatározó jelenségét, a szuburbanizációt.



21. ábra: Stabil, nem változó területhasználati módok
a III. Katonai és az EOV felmérés összehasonlítása alapján

Ugyanakkor a művelt területek arányának visszaesése – gazdasági szempontból – értékelve jelentős átalakulást indított el a kistáj térszerkezetében. Az agrártermelés a XX. században jelentős részét képezte a nemzeti jövedelemnek és az állami költségvetésnek. Magyarországon azonban a termőföld használatában nem mentek végbe azok a kedvező folyamatok, melyek Európa nyugati felében igen. A második világháborút követő gazdasági és politikai átalakulások után a termelés 1970-re lendült fel, de a század végére a földhasználatban újbóli visszaesés következett be (Perczel 2003). A rendszerváltozást követően a csökkenés több okra vezethető vissza: a birtokviszonyok változására, a mezőgazdasági termelés visszaesésére, a mezőgazdasági keresők arányának jelentősen csökkenésére.

6. táblázat: Jellemző átalakulási irányok, a változó területhasználati módok megoszlása a III. Katonai Felmérés és az EOY felmérés alapján (%)

Terület-használat/ besorolás kódja	Lakott terület (1.)	Szántó (2.)	Kert, gyümöl- csös, szőlő (3.)	Rét, le- gelő (4.)	Erdő (5.)	Vizenyős terület (6.)
-5						11,12
-4					3,53	28,94
-3				12,33	11,64	4,87
-2			28,36	26,69	2,24	25,63
-1		7,36	20,20	5,78	6,39	20,45
0	45,04	55,03	18,15	12,78	76,06	9,00
1	13,83	4,60	14,48	41,61	0,13	
2	20,69	11,22	18,60	0,80		
3	11,48	21,03	0,22			
4	6,24	0,76				
5	2,72					

Jelmagyarázat: átalakulási irányok

	Utána	Lakott terület	Szántó	Kert, gyümölcsös, szőlő	Rét, legelő	Erdő	Vizenyős terület
Előtte	kód	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Lakott terület	1.	0	1	2	3	4	5
Szántó	2.	-1	0	1	2	3	4
Kert, gyümölcsös, szőlő	3.	-2	-1	0	1	2	3
Rét, legelő	4.	-3	-2	-1	0	1	2
Erdő	5.	-4	-3	-2	-1	0	1
Vizenyős terület	6.	-5	-4	-3	-2	-1	0

4.2.4. A táji stabilitás az EOY (1989) és a CLC50 (1998) felmérés alapján

Az EOY és a CLC50 felmérés közötti időszak Magyarországon a rendszerváltást követő évtizedet fedi le. Ebben az időszakban a kistáj területének 79,63%-án nem történt változás, vagyis a terület $\frac{3}{4}$ -én a területhasználati forma stabil maradt (22. ábra).

Nagyfokú stabilitást mutat az erdő (94,43%), a szántó (90,42%) és a lakott területek aránya (90,30%), mindhárom területhasználati forma 90% fölötti. Nagyobb összefüggő erdőségek továbbra is a dombság középső és keleti részén találhatók, ami nagyjából megegyezik az 1990-ben kialakított Gödöllői-dombság Tájjvédelmi Körzet területével. A szántó területek az erdőket körül ölelve találhatók meg. A lakott területek elhelyezkedést tekintve megfigyelhető, hogy a települések elsősorban a fő közlekedési útvonalak (közút, vasút) mentén terjeszkedtek, olyannyira, hogy Gödöllő-Szada-Veresegyház szinte már egybe is olvadt napjainkra.

A nem stabil területek változás eloszlása szerint a legnagyobb változás továbbra is a kert, gyümölcsös, szőlő (80,85%) és a rét, legelő területek (77,44%) esetén következett be.

Jellemző átalakulási irányok:

- lakott terület→erdő;
- erdő→szántó;
- vizenyős terület→erdő;
- rét, legelő→erdő;
- szántó→erdő;
- kert, gyümölcsös, szőlő→lakott terület (7. táblázat, M2. 4. ábra).

A legjellemzőbb átalakulási tendencia az erdő területek irányába mutat. Egyértelműen megállapítható, hogy természetvédelmi szempontból pozitív irányú változás jellemzi a vizsgált időszakot.

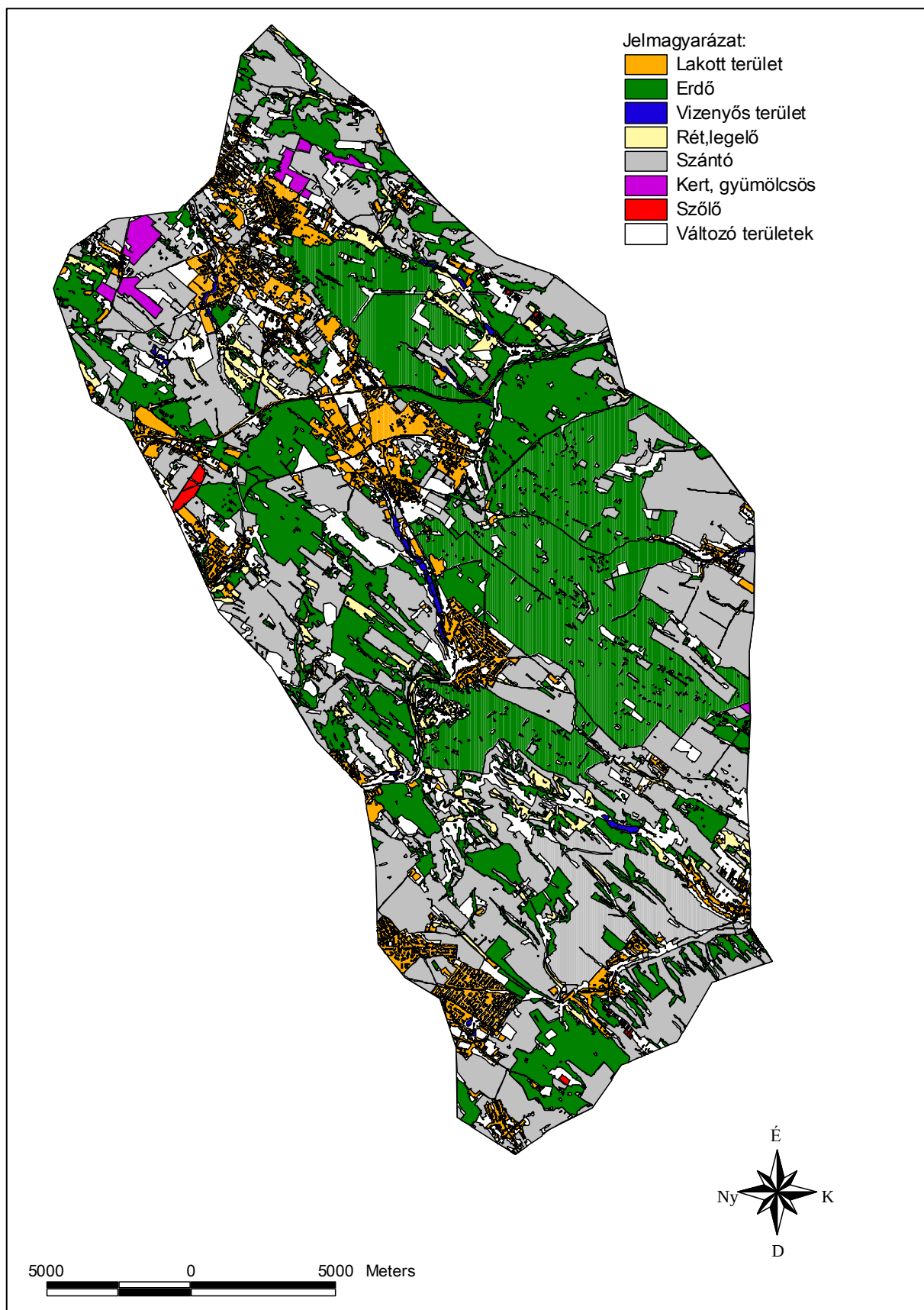
Legjobban a változás a kert, gyümölcsös és szőlő területeket érintette, itt negatív irányú változás következett be. Ugyanakkor nőtt a beépített területek aránya, ami nemcsak a népességszám gyarapodása eredményezte ebben az időszakban, hanem ipari célú bővítések is történnek a dombság településein (Veresegyház, Gödöllő), tehát gazdasági szempontokat figyelembe véve az ipar – elsősorban – a fővárosból való kitelepülése, az új beruházások viszont pozitívan hatottak a megélhetésre.

7. táblázat: Jellemző átalakulási irányok, a változó területhasználati módok megoszlása EOVS és a CLC 50 felmérés alapján (%)

Terület-használat/ besorolás kódja	Lakott terület (1.)	Szántó (2.)	Kert, gyümölcsös, szőlő (3.)	Rét, legelő (4.)	Erdő (5.)	Vizenyős terület (6.)
-5						7,65
-4					1,46	14,74
-3				20,26	2,61	0,03
-2			61,41	23,63	0,06	12,56
-1		3,55	14,52	0,74	1,33	27,09
0	90,30	90,42	19,15	22,56	94,43	37,93
1	3,38	0,54	1,54	30,77	0,11	
2	0,29	2,66	2,85	2,04		
3	1,89	2,76	0,52			
4	3,86	0,06				
5	0,29					

Jelmagyarázat: átalakulási irányok

	Utána	Lakott terület	Szántó	Kert, gyümölcsös, szőlő	Rét, legelő	Erdő	Vizenyős terület
Előtte	kód	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Lakott terület	1.	0	1	2	3	4	5
Szántó	2.	-1	0	1	2	3	4
Kert, gyümölcsös, szőlő	3.	-2	-1	0	1	2	3
Rét, legelő	4.	-3	-2	-1	0	1	2
Erdő	5.	-4	-3	-2	-1	0	1
Vizenyős terület	6.	-5	-4	-3	-2	-1	0



22. ábra: Stabil, nem változó területhasználati módok az EOV és CLC50 felmérés összehasonlítása alapján

4.3. Állandó foltok elemzése a Gödöllői-dombság területén

4.3.1. Állandó foltok lehatárolása történeti térképek alapján

Az elmúlt 250 év folyamán a vizsgált térképeket tekintve nagyfokú stabilitást mutattak az erdő és a szántó területek, mindenesetben az első három jellemző területhasználati forma között találhatók.

A továbbiakban azonosításra kerültek azon foltok, melyek mindegyik vizsgált térképen azonos területhasználati formával rendelkeznek, vagyis megőrizték eredeti funkciójukat (23. ábra) minden vizsgált időszakban.

A Gödöllői-dombság kistáj területének több, mint 13%-a állandó területhasználati formával rendelkezik. Az elemzés azt mutatta, hogy öt állandó területhasználati formát lehet elkülöníteni (lakott terület, erdő területek, vizenyős területek, rét, és legelő területek, szántók) (8. táblázat). Az öt kategóriából viszont egyértelműen kiemelkedik az erdő magas részaránya (12,58%). A kistáj állandóként azonosítható területei tehát az erdő foltok, ami nem azt jelenti, hogy az elmúlt 250 év folyamán az erdő szerkezete ne változott volna.

8. táblázat: Állandó foltok területe a Gödöllői-dombság területén

Területhasználati mód	Terület (ha)	Terület (%)
Lakott terület	62,11	0,12
Erdő	6298,91	12,58
Vizenyős terület	42,17	0,08
Rét, Legelő	175,90	0,35
Szántó	291,37	0,58
Összesen:	6870,47	13,72

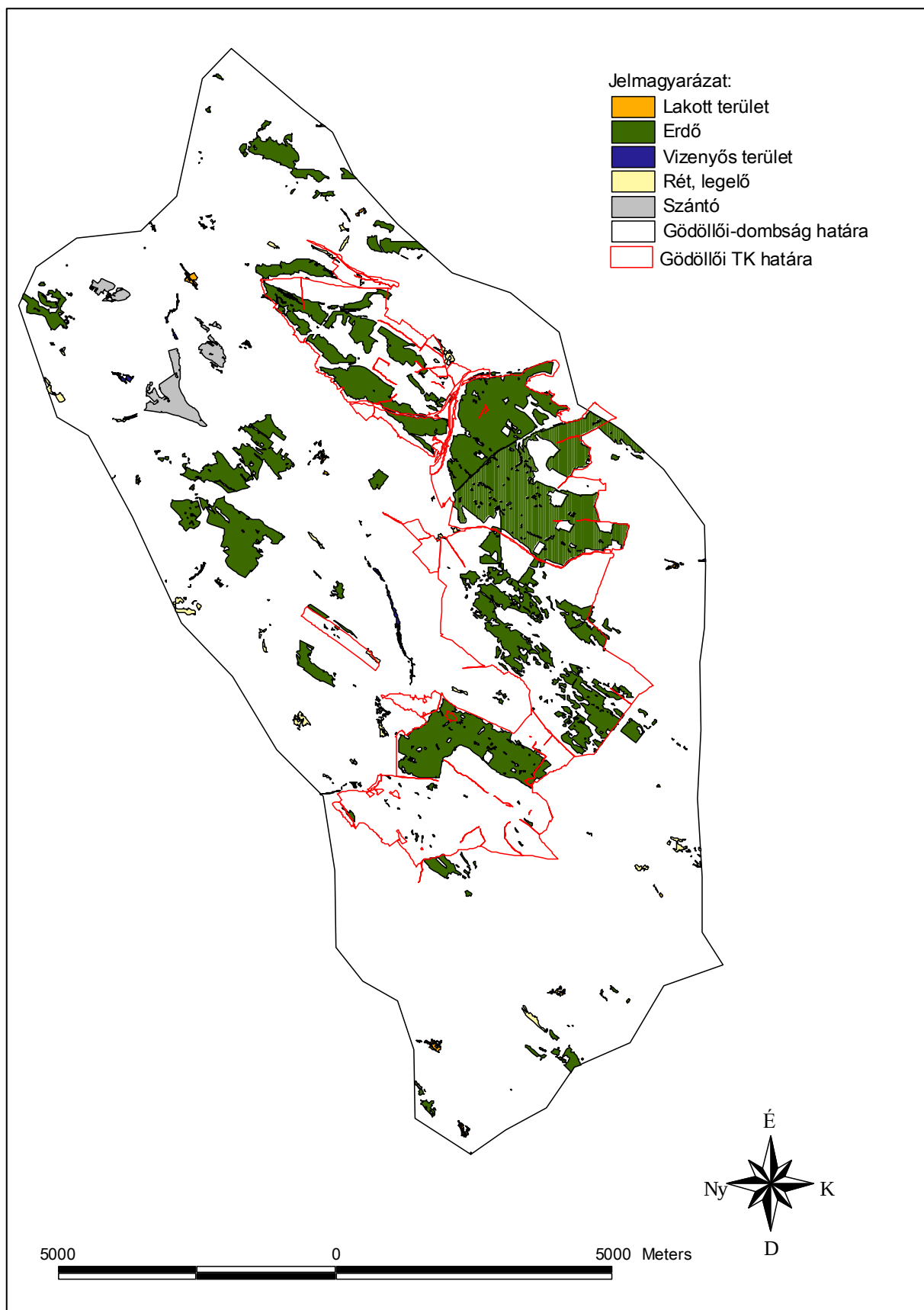
Az állandó erdőfoltok két csoportba sorolhatóak a már védelem alatt álló erdőterületek és a még nem védett területek. Az erdők megítélésében fontos szerepe van annak is, hogy a foltok nagy összefüggő tájrészletet alkotnak. Az elhelyezkedést tekintve nagyobb összefüggő erdők a dombság keleti részén (gödöllői, valkói erdőségek), valamint Isaszeg környékén találhatóak, melyek már védelem alatt állnak a Gödöllői TK részét képezik.

További nagyobb kiterjedésű foltok azonosíthatóak:

- Gödöllő, Isaszeg, Erdőkertes területén, melyek nem részei a Gödöllői TK-nak, valamint Csomád, Mogyoród, Kerepes, Órbottyán, Vácegres, Maglód települések területén.

Ezen összefüggő tájrészletek köre tovább szűkíthető aszerint, hogy milyen más típusú védettség alatt állnak (pl.: Natura 2000), milyen nemzetközi egyezmény hatálya alá tartozik egy terület, ami jól tükrözi az adott terület értékét. Ez alapján további három terület védett: Gödöllői-dombság (kód: HUDI20023), a Vácegres és Váckisújfalu közötti erdőterület Natura 2000 terület. A Veregyházi-medence (HUDI20055) és Gödöllői-dombság peremhegyei (HUDI20040) is védettek, mint Natura 2000 területek.

A fentiek figyelembe vételével a következő nagyobb erdő részletek, melyek még nem állnak védettség alatt, de állandó foltjai a dombságnak: a kerepesi Bolnoka erdő és Szár-hegyi erdő, a mogyoródi Szentjakab erdő, a Csomád településtől délre eső erdőterületek (melyek nem részei a Natura 2000 területnek), valamint a Vácegréstől délre található erdő.



23. ábra Állandó foltok a Gödöllői-dombság területén

4.3.2. Állandó foltok elemzése terepi bejárás alapján

Az állandó foltok térképi azonosítását követően arra kerestem a választ, hogy vajon ezek a foltok milyen jellemzőket mutatnak a valóságban. Állandónak nevezhetők ugyan a térképi lehatárolást követően, de vajon ezt mutatja a terepbejárás is? A terepbejárás során elsősorban az antropogén hatások jelenlétére (vagy nem létére) összpontosítva értékeltem az erdőfoltokat.

A terepbejárás során a nagyobb, összefüggő és a Gödöllői Dombvidék TK, illetve a Natura 2000 terület részét nem képező, így védelem alatt jelenleg nem álló erdőrészek kerültek azonosításra. A terepbejárás célja volt annak meghatározása, hogy e területek állapotuk alapján alkalmasak-e védelemre, természetesnek tekinthető-e a terület.

Bejárt területek a következők: Szent-Jakab erdő (Mogyoród), Szár-hegy (Kerepes), Bolnoka-erdő (Kerepes), Csomádi erdő, Vácegresi erdő.

Szent-Jakab, Tölgyes (Mogyoród) jellemzői (kezdőpont: é. sz. 47° 35,826' és k.h. 19° 17,590', záró pont: é.sz. 47° 35,459' és k.h. 19° 17,617'):

- közel a gödöllői HÉV vonalhoz és az átmenő autópályához, zöld jelzésű turistaút vezet át rajta, kevés az erdészeti út,
- tölgyerdős, bolygatott terület, amit egykori tarvágás helye vált fel (átjárhatatlan) (24. ábra)
- az erdőt gázvezeték szeli át (25. ábra),
- holt fa nem látható,
- vad nyomok azonosíthatóak,
- szemét nincs,
- az erdőfolt Szentjakab parkfalu és Tölgyes hétvégi házas területével határos.

Magyarországi erdőtérkép szerinti besorolása: magántulajdonban lévő, cseres-kocsányos tölgyerdő és egyes részein akácos jellemző. Elsődleges rendeltetése: faanyagtermelő, szár-mazékerdő, illetve kultúrerdő.



24. ábra: Szent-Jakab erdő korábbi tarvágás helye (2018. 03. 10.)



25. ábra: Szent-Jakab erdő gázvezeték nyiladéka (2018. 03. 10.)

Szár-hegy (Kerepes) jellemzői (kezdőpont: é. sz. $47^{\circ} 35,301'$ és k.h. $19^{\circ} 17,886'$, záró pont: é.sz. $47^{\circ} 34,856'$ és k.h. $19^{\circ} 17,496'$):

- közel a 3-as autóúthoz, e szakaszon szemét is található foltokban (a terület belső részein nem), zöld és sárga háromszög jelzésű turistaút vezet át rajta, sok az erdészeti út,
- magasfeszültség töri meg az erdőt (26. ábra),
- kevésbé bolygatott terület, átjárható, tölgyerdő (27. ábra),
- vad nyomok láthatóak,
- holt fa,
- az erdőfolt közvetlen településsel nem érintkezik (szőlő, rét, legelő és szántó határolja).

Magyarországi erdőtérkép szerinti besorolása: a védelem szempontjából a magasfeszültségű vezetékektől nyugatra eső terület a meghatározó, mely állami tulajdonban lévő, cseres tölgyes, kocsányos tölgyerdő. Elsődleges rendeltetése: faanyagtermelő, származékerdő, illetve átmeneti erdő.



26. ábra: Magasfeszültség töri meg a Szár-hegyi erdő területét (2018. 03. 10.)



27. ábra: Szár-hegyi erdő Kerepes határában (2018. 03. 10.)

Bolnoka erdő jellemzői (kezdőpont: é. sz. 47° 34,216' és k.h. 19° 17,876', záró pont: é.sz. 47° 34,64' és k.h. 19° 18,019'):

- a 3-as és M 31-es autót út közötti területen, sárga és zöld jelzésű turistautak valamint erdészeti utak szelik át a területet.
- Kerepes és Gödöllő közigazgatási határán, erdőfolt északkeleti részébe ékelődik egy volt légvédelmi rakéta bázis, amiből már csak épületromok maradtak.
- A településtől (Kerepes) távolabb eső részén elegyes tölgyerdő jellemző, átjárható, vadnyomok azonosíthatóak, holtfák is előfordulnak (28. ábra),
- A településsel érintkező részen: szemétkerakás található, egy lovarda valamint ipari üzemek működnek és magasfeszültségű vezetékek haladnak át a területen.

Magyarországi erdőtérkép szerinti besorolása: állami tulajdonban lévő, cseres tölgyes, kocsányos és kocsánytalan tölgyerdő, melynek elsődleges rendeltetése faanyagtermelő, származékerdő, átmeneti erdő, míg egyes részein természetközeli erdő besorolást kapott.



28. ábra: Bolnoka-erdő részlet Kerepes határán (2018. 03. 10.)

Csomádi erdő (Hátulso-hegy) jellemzői (é. sz. 47,64493° és k.h. 19,20911°):

- Csomád településétől délre eső erdőfolt a Főttal határos területen, melyet keletről és délről jó minőségű burkolt út határol, mely az egykori szemétkerakóhoz vezet.
- Korábban a zöld és zöld kereszt turistautak vezettek át a területen, de útvonalukat később megváltoztatták és ma már csak a terület szélén haladnak el. Több erdészeti út szeli át a területet.
- Tölgyerdő, kevésbé bolygatott terület, átjárható, amit elegyes erdő vált fel (átjárhatatlan)., Vadnyomok és holtfa is azonosítható.
- Szemét igen (kisebb foltokban lerakva tapasztalható).
- Az erdőfoltot területhasználati szempontból nyugatról és délről szántó határolja, míg északon folytatódik az erdő, de ez már védett (Natura 2000 terület).

Magyarországi erdőtérkép besorolás szerint: magántulajdonban és közösségi tulajdonban lévő, elsősorban akácos terület, melynek elsődleges rendeltetése: faanyagtermelő, kultúrerdő (29. ábra).



29. ábra: Erdő részlet Csomád határában (2018. 03. 30.)

Vácegresi erdő jellemzői (é.sz. 47,6556°, k.h. 19,3704°):

- Vácegres településétől délre, az egykori rakétabázis környékén található az erdőfolt.
- Az állandó foltként azonosított terület állapotát sajnos meghatározza, hogy rakétabázis működött benne, és számos épület.
- Egykori épület maradványok (fogadó épület, garázsok, betonkerítés maradványok stb.), illetve aszfaltozott területek maradtak hátra (30. ábra).
- A környék bozótos, a fő fatípus akác, ami átjárhatatlan.
- Sem turista, sem erdészeti út nem vezet át rajta.
- Az erdőfoltot szántó területek veszik körbe.

Magyarországi erdőtérkép besorolása szerint: magántulajdonban lévő, akácos és egyéb lombos erdő, mely elsődleges rendeltetése: faanyagtermelő, kultúrerdő, átmeneti erdő, míg az erdő keleti része kocsányos, cseres tölgyes, származékerdő.



30. ábra: Vácegresi rakétabázis egykori épületei (2018. 03. 30.)

A természetességi listát és az erdőfoltok állapotát figyelembe véve az öt fent említett területből kettő az, ahol véleményem szerint felmerülhet a védetté nyilvánítás kérdése. Természetesen további vizsgálatok elvégzése szükséges (botanikai és zoológiai), mely alapján egyértelműen besorolhatóak a területek és szűkíthető a védelemre javasolt terület nagysága. A két terület, melyek legalább a természetességi lista pontjaiban több mint 50%-ban megfeleltek: a Kerepesi Bolnoka-erdő és a Szár-hegyi erdő, a védetté nyilvánítás szempontjából fontos hogy mindkét kiválasztott terület állami és nem magántulajdonban lévő erdő részlet. Továbbá a Bolnoka-erdő (Kerepes) az erdők természetességi besorolását tekintve az öt terület közül az egyetlen, ahol természeteszerű erdő folt is található.

4.3.3. Erdőállapot elemzése a védett terület határa mentén

A természetességi állapot megítélése változó, kérdés, hogy mi tekinthető természetesnek, mi a viszonyítási alap. Megközelítése több szempont alapján történhet, mint a fentiek is mutatják. Az erdő funkciója is változó (elsődleges rendeltetés szerint: védelmi, gazdasági, közjóléti) reagálva az újabb társadalmi elvárásokra. A jelenlegi elemzés egy szempontra fókuszált, mely jó indikátorra lehet a természetességnek. A csoportosítás a fák törzs átmérője alapján történt.

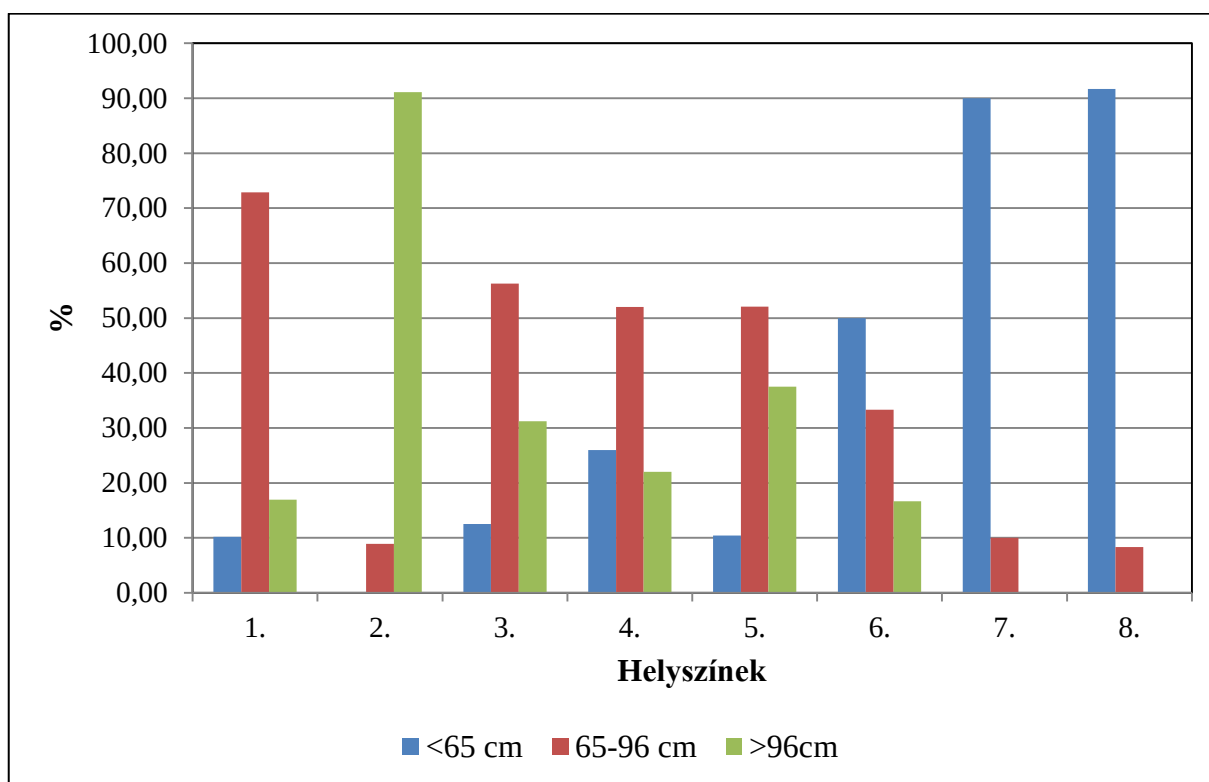
A kategorizálás eredményeként nyolc helyszínt vizsgálva három csoport került elkülönítésre. A nyolc helyszín a Gödöllői TK határa mentén lett kiválasztva, ezzel az ún. átmeneti zóna, vagyis a védett és nem védett területek határa mentén történt a vizsgálat.

A fák 28,98%-ának 65 cm alatti az átmérője, 41,08%-nak 65-96 cm közötti és egyben a legnagyobb részarányal ez a kategória rendelkezik. A 96 cm feletti értékek a fák 29,94%-nál állapítható meg (9. táblázat).

9. táblázat: Fatörzs átmérő eloszlása kategóriánként (%)

Csoport	Fatörzs átmérő (cm)	db	%	fák kora (év)*
1. csoport	<65	91	28,98	<15
2. csoport	65-96	129	41,08	22
3. csoport	>96	94	29,94	>30

*A fák kora a törzs kerületének függvényében akác esetén (Htp9, Radó, 1999)



1. helyszín: Veresgyház-Erdőkertes határa, 2. helyszín: Erdőkertes, Egres patak mente, 3. helyszín: Szada – Margita alatt, 4. helyszín: Pécel határa, 5. helyszín: Pécel- Isaszeg határa, 6. helyszín: Domonyvölgy „bejárata”, 7. helyszín: Domonyvölgy, Lázár-park, 8. helyszín: Csanak, turistaút

31. ábra: A fák törzsátmérőjének eloszlása a vizsgált nyolc helyszínen (%)

A Gödöllő TK határa mentén a nyolc helyszínt egyenként vizsgálva megállapítható, hogy a 65 cm alatti átmérőjű fák legnagyobb arányban a nyolcadik helyszínen (Csanak, turistaút) fordulnak elő (91,67%), itt 96 cm feletti törzsátmérővel rendelkező fa nem került felvételezésre,

ahogyan az ötödik helyszínen sem (Domonyvölgy, Lázár-park). Továbbá elmondható, hogy e kategória egyedei nem fordulnak elő az Erdőkeres, Egres-patak menti helyszínen.

A 65-96 cm közötti törzs átmérőjű fákat tekintve nagy arányban az első mérési helyszínen (Veresegyház-Erdőkeres határa, 72,88%) találhatók meg, míg legkisebb a részarányuk az Erdőkeres, Egres-patak és Csanak, turistaút helyszíneken (31. ábra).

A harmadik csoport, vagyis 96 cm feletti törzsátmérőjű fák legnagyobb arányban az Egres-patak mentén fordulnak elő (91,11%) (32. ábra).



32. ábra: Erdőkeres, Egres-patak menti égerliget (2014. 03. 26.)

Az Erdőkeres, Egres-patak menti helyszín a kategorizálás alapján egyértelműen kiemelhető. A terület gyertyános égerliget maradvány, a felmért fák többségében égerfák voltak (mézgás éger). A többi helyszín fa összetételétől és természetesen a korösszetétel alapján is különbség állapítható meg. A faösszetételt tekintve a többi bejárt helyszínt telepített fenyő, tölgyes jellemezte, illetve akác, mely nagyon dominánsan fordult elő, a hatodik (Domonyvölgy „bejárata”), hetedik (Domonyvölgy, Lázár-park) és nyolcadik (Csanak turistaút) helyszíneken dominánsan jelenik meg (33. ábra)

A tájvédelmi körzet határa az Egres-patak e szakaszán a patak futását követve, hosszan, elnyúltan, lineárisan lett kialakítva, ez nagyban hozzájárul a terület sérülékenységehez, hiszen a védett terület mindkét oldalon nem védett területtel érintkezik. További veszélyeztető tényező, hogy a vizsgált terület közel fekszik az Erdőkeres és Vácegres között futó főútvonalhoz. Valószínűleg ennek is köszönhető, hogy az antropogén hatás erőteljes:

- a patak bal partja lakott terület,
- a patakban szemét fordul elő (34. ábra),
- birkalegeltetés nyomai, taposás fedezhető fel a területen (35. ábra),
- turistaút halad a patak mellett.



33. ábra: Domonyvölgy, akácos a Lázár-park közelében (2017. 10. 24.)



34. ábra: Erdőkertes, Egres-patak-menti szemétlerakás nyomai (2014.03.26.)



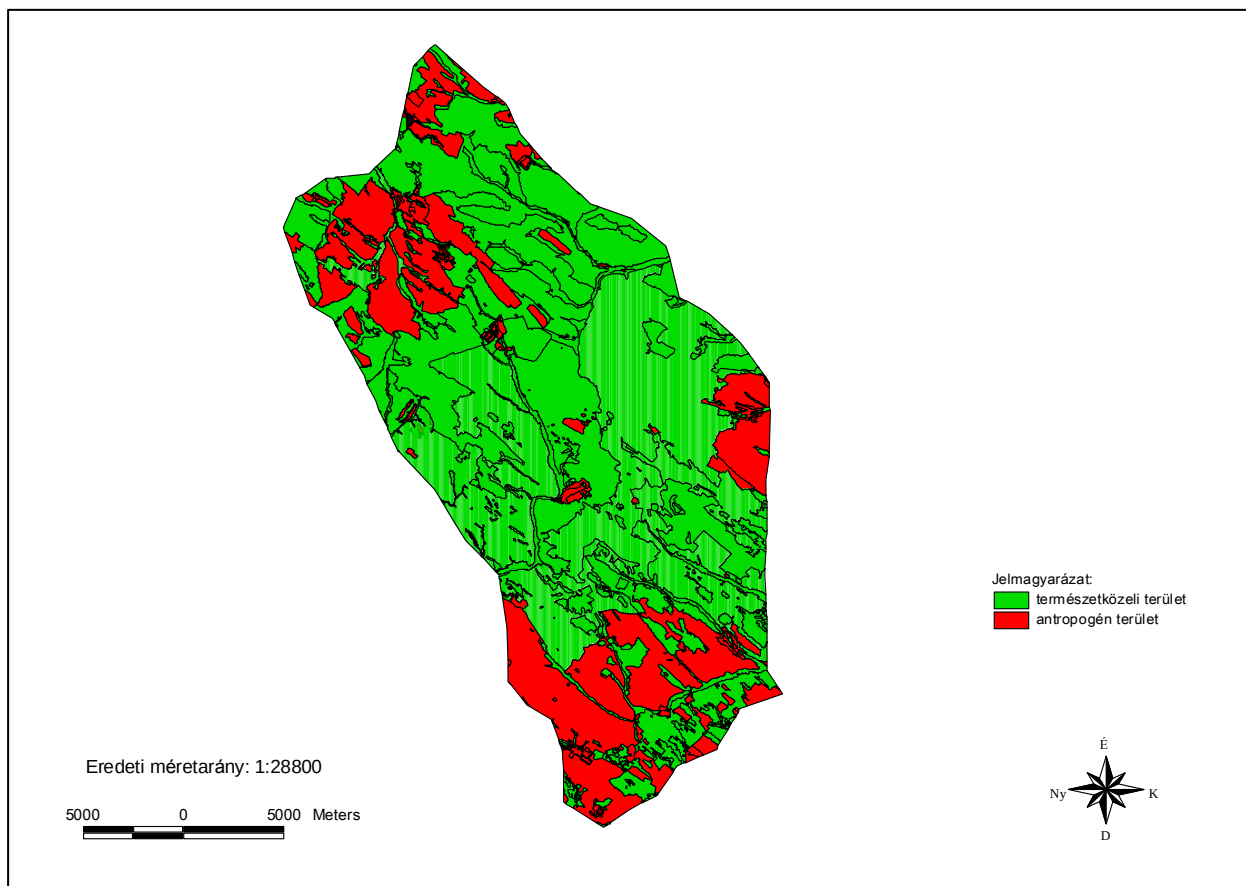
35. ábra: Erdőkertes, Egres-patak, taposás nyomai (2014. 03. 26.)

4.4. A táji intenzitás vizsgálata a Gödöllői-dombság területén

4.4.1. A táji intenzitás elemzése történeti térképek alapján

Az intenzitási kategóriákat tekintve a II. Katonai Felmérés idején a kistáj 75,26 %-a sorolható a természetközeli és 24,74 %-a az antropogén kategóriába. Elhelyezkedését tekintve a dombság északi és déli területeit jellemezte nagyfokú átalakítottság. A középső területek a természetközeli kategóriába sorolhatóak, egy-két beépült folt kivételével, melyek megszakítják a terület folytonosságát (36. ábra).

Jellemző tendencia: a kistáj ebben az időszakban egyértelműen természetközeli tájnak nevezhető, amit alátámaszt, hogy területének $\frac{3}{4}$ -e ebbe a kategóriába sorolható.

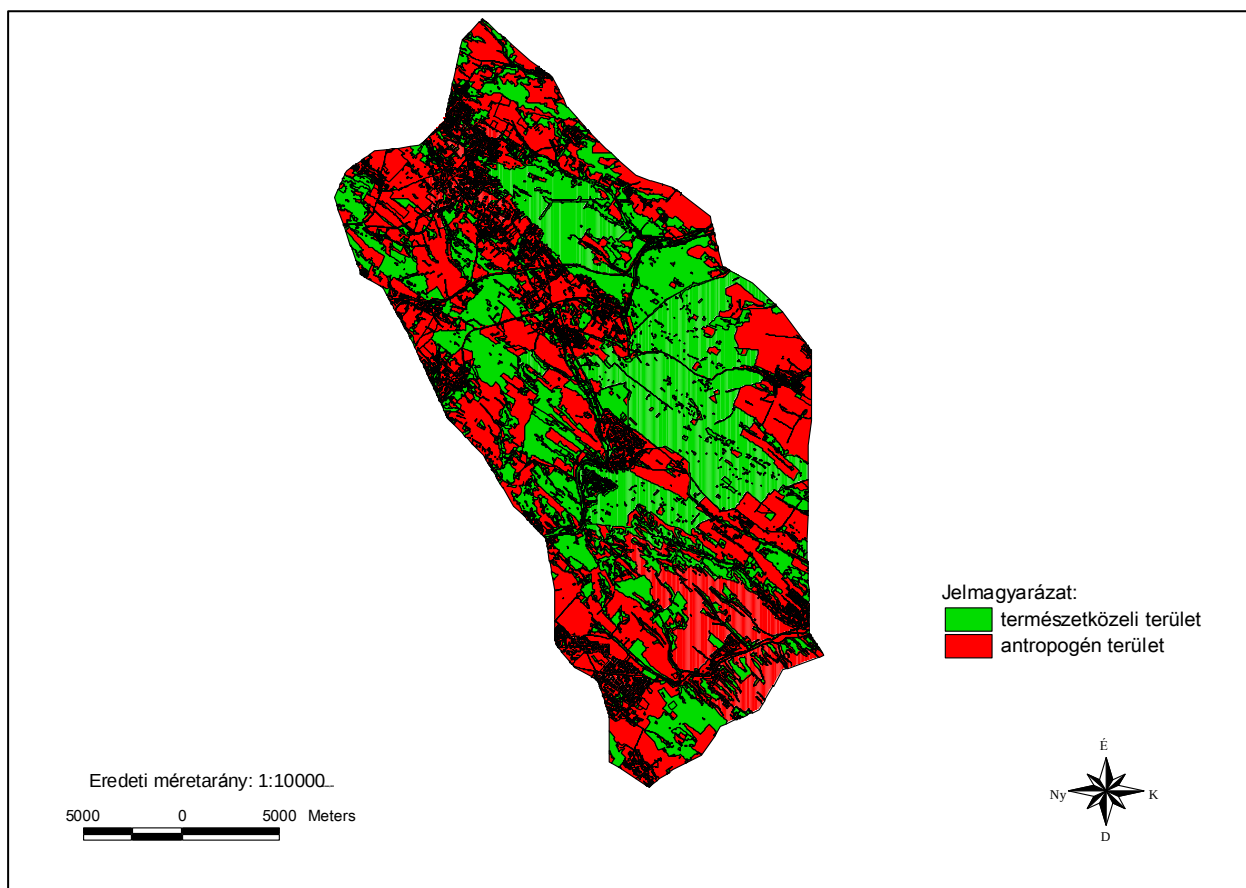


36. ábra. A táji intenzitás a Gödöllői-dombság területén a II. Katonai Felmérés alapján (1806–1869)

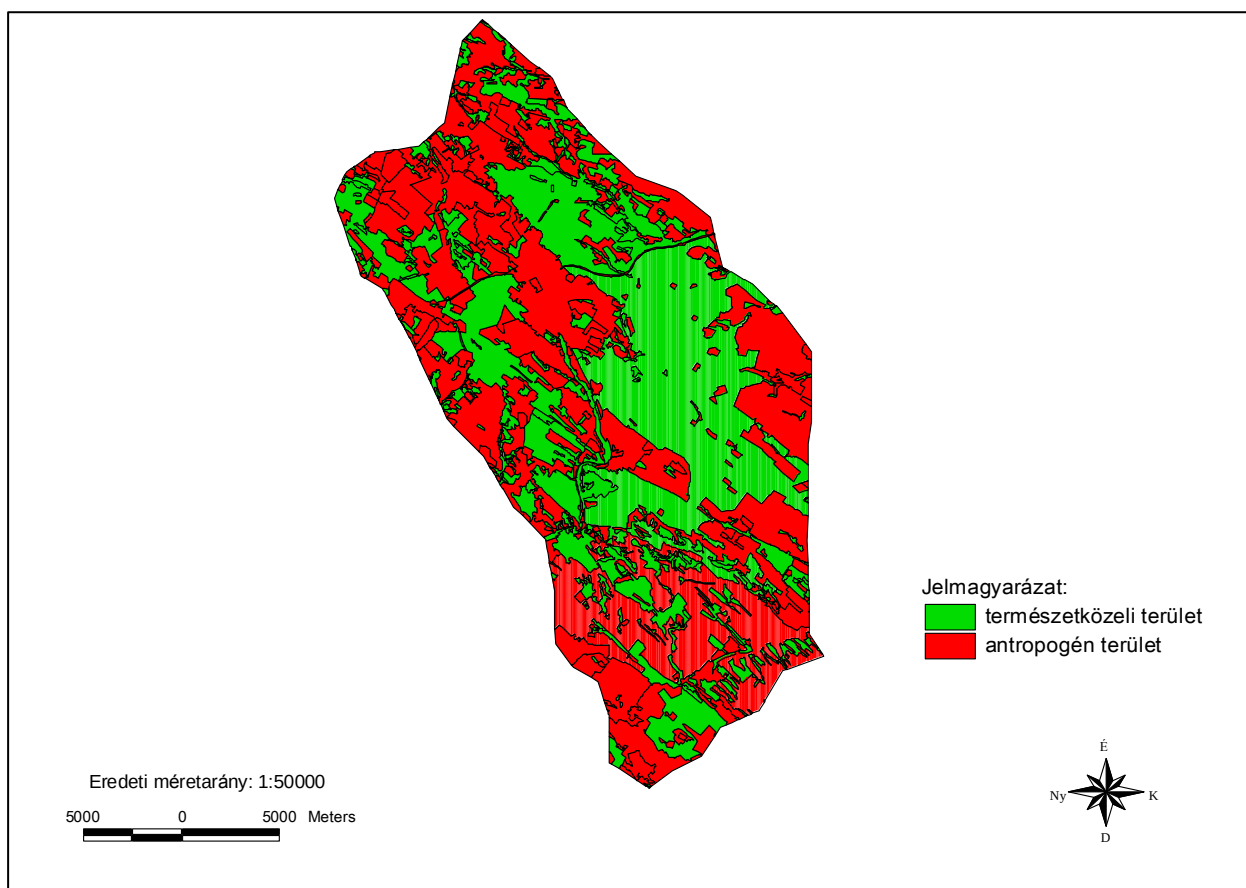
A táji intenzitás az EOV felmérés alapján (1989)

Az EOV felmérés alapján a Gödöllői-dombság területének 49,34%-a nevezhető természetközeli állapotúnak, vagyis az átalakítottság a meghatározóbb ebben az időszakban.

Az élőhelyfoltok elhelyezkedésében is egyre szembetűnőbb a mozaikosság, nagyobb összefüggő foltok csak a dombság keleti felén találhatóak (37. ábra), éppen ott ahol 1990-ben létrehozták a Gödöllő Dombvidék Tájvédelmi Körzetet.



37. ábra: A táji intenzitás a Gödöllői-dombság területén az EOV felmérés alapján (1989)



38. ábra: A táji intenzitás a Gödöllői-dombság területén a CLC50 felmérés alapján (1998)

A táji intenzitás a CLC50 felmérés alapján (1998)

A korábbi tendencia erősödése figyelhető meg a következő vizsgált időszakban, a CLC50 felmérés alapján. A dombság antropogén átalakítottsága a meghatározó, a terület 54,27%-a tartozik ebbe a kategóriába, 45,73%-a pedig természetközelinek nevezhető.

Az antropogenitás növekedésével párhuzamosan a mozaikosság is fokozódik. A 2000-es évekre az átalakítottság lesz a jellemző tendencia (38. ábra).

4.4.2. A táji intenzitás elemzése a Bowen-Burgess index alapján

A táj arculatának változását, a fokozódó mozaikosságot jól mutatják a fenti térképek és adatok, annak érdekében, hogy egyértelműbb képet kapjunk, hogy a természetesség vagy antropogenitás a meghatározó, számítottam ki a vizsgált területre a Bowen-Burgess LDI, tájfelszabdaltsági indexet.

Az indexet települési szinten számoltam ki Veregyház, Szada, Gödöllő, Isaszeg településekre, melyek egy összefüggő urbanizált térséget kezdenek alkotni a Gödöllői-dombságban, annak középső tengelyében.

A vizsgált időszak a rendszerváltást követő évtized, egyértelműen megállapítható a változó tájhasználat a terület százalékos megoszlását és a tájfelszabdaltsági indexet tekintve egyaránt (10. és 11. táblázat).

10. táblázat: Tájmertiai paraméterek a Gödöllői-dombság négy, kiemelt településén az EOY felmérés alapján (1989)

	Terület (%)	Foltok száma (db)	Terület/kerület arány	LDI (%)	Terület (%)	Foltok száma (db)	Terület/kerület arány	LDI (%)
	Veregyház				Szada			
Lakott terület	17,61	623	17,89	7,64	14,11	55	30,92	6,88
Erdő	29,68	65	74,67	1,84	19,87	71	56,85	1,46
Vizenyős terület	1,33	158	6,36	8,73	0,57	38	8,78	8,64
Rét, legelő	13,04	365	19,26	2,78	20,18	84	40,63	1,45
Szántó	31,24	85	74,96	1,80	34,10	20	98,04	1,12
Kert, gyümölcsös	6,32	217	23,62	4,00	9,48	88	26,50	2,12
Szőlő	0,78	120	8,88	11,37	1,68	79	12,90	5,03
	Gödöllő				Isaszeg			
Lakott terület	18,12	89	40,18	6,79	6,71	78	27,73	9,37
Erdő	44,57	133	112,47	0,86	59,31	58	158,47	0,58
Vizenyős terület	1,61	74	18,28	4,53	0,93	57	15,50	4,60
Rét, legelő	10,48	308	24,05	1,78	9,51	240	22,40	1,44
Szántó	18,54	50	100,68	1,34	20,59	78	87,41	0,98
Kert, gyümölcsös	5,58	375	18,87	2,43	2,68	175	17,43	2,72
Szőlő	1,11	260	12,06	5,47	0,27	93	7,43	8,58

Az EOY felmérés idején a foltok számában tapasztalható különbség a települések között, ugyanakkor szinte mindegyik településnél a rét, legelő; a kert, gyümölcsös és a szőlő területek állnak a legtöbb foltból, ezek egyben a kis részarányú rendelkező területrészek is.

A legfelszabdaltabb területhasználati forma ebben az időszakban: a lakott területek, a vizenyős és a szőlő területek voltak mind a négy településen, csak a sorrendben volt különbség.

A terület kerület arány estén is egyértelmű tendencia állapítható meg, vagyis az északabbra fekvő két településnél (Veresegyház, Szada), a szántó és az erdő területek; míg a délebbre fekvő (Gödöllő, Isaszeg) településeknél szintén, csak fordított sorrendben az erdő és a szántó területeknek, vagyis a nagyobb összefüggő foltok terület kerület aránya a nagyobb. A terület kerület arány esetén a számolt medián, alsó és felső kvartilis értékek azt mutatják, hogy szignifikáns különbség nincsen a kiválasztott települések esetén (10. táblázat).

A másik vizsgált felmérés (CLC50) a rét, legelő és a vizenyős területek fragmentáltságát jelzi mind a négy település esetén. Megállapítható az adatokból továbbá, hogy a legkevésbé felszabdalt, vagyis egységes területek az erdő és szántó területek, ezt az eredményt támasztotta alá az állandó foltok lehatárolása is.

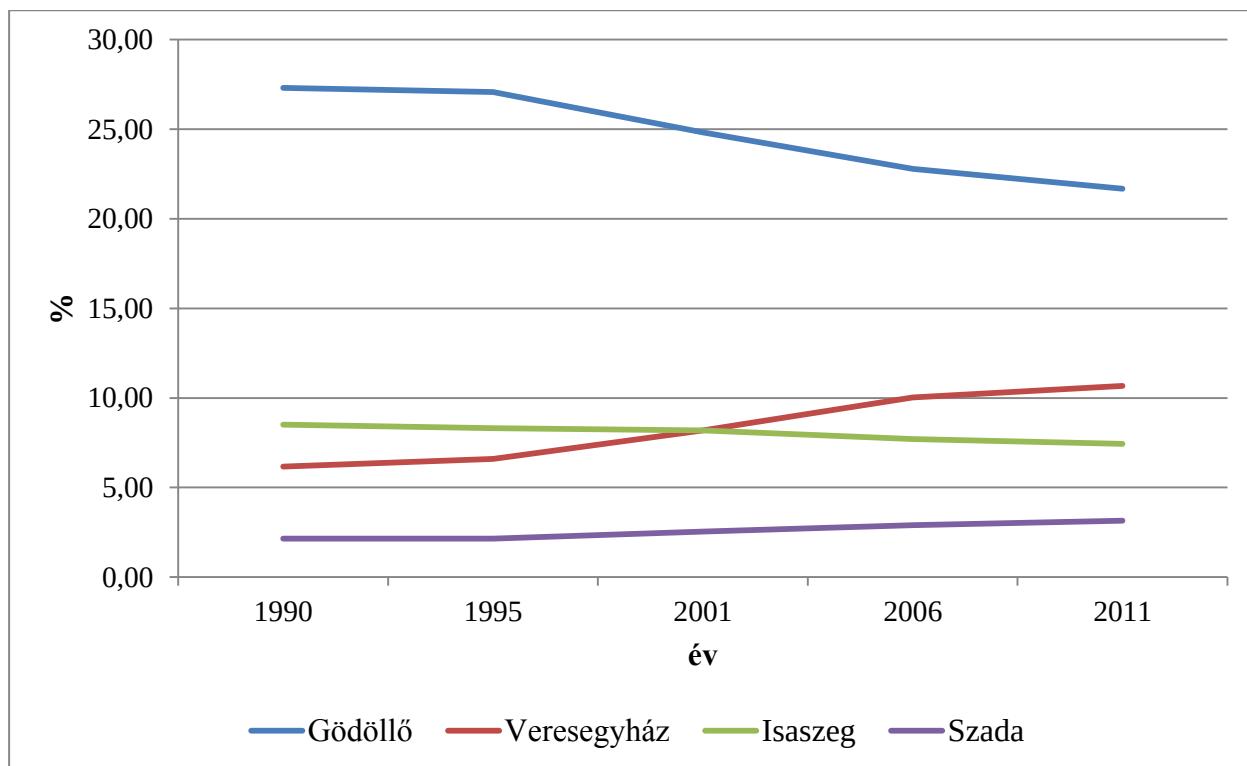
A foltok számát tekintve ebben az időszakban jelentős különbség nincsen a települések között, az északabbra lévő települések esetén a lakott terület és az erdő területek állnak a legtöbb foltból, míg a délebbre fekvő településeknél a szántó és erdő területek.

A terület kerület arány az előző felméréshez hasonlóan mind a négy településnél a lakott területek és az erdő területek rendelkeznek a legnagyobb aránnyal. Ugyanakkor egy településen belül jelentős, szignifikáns különbségek vannak az arányt tekintve, ezt mutatja a számolt medián, alsó és felső kvartilis értékek is (11. táblázat).

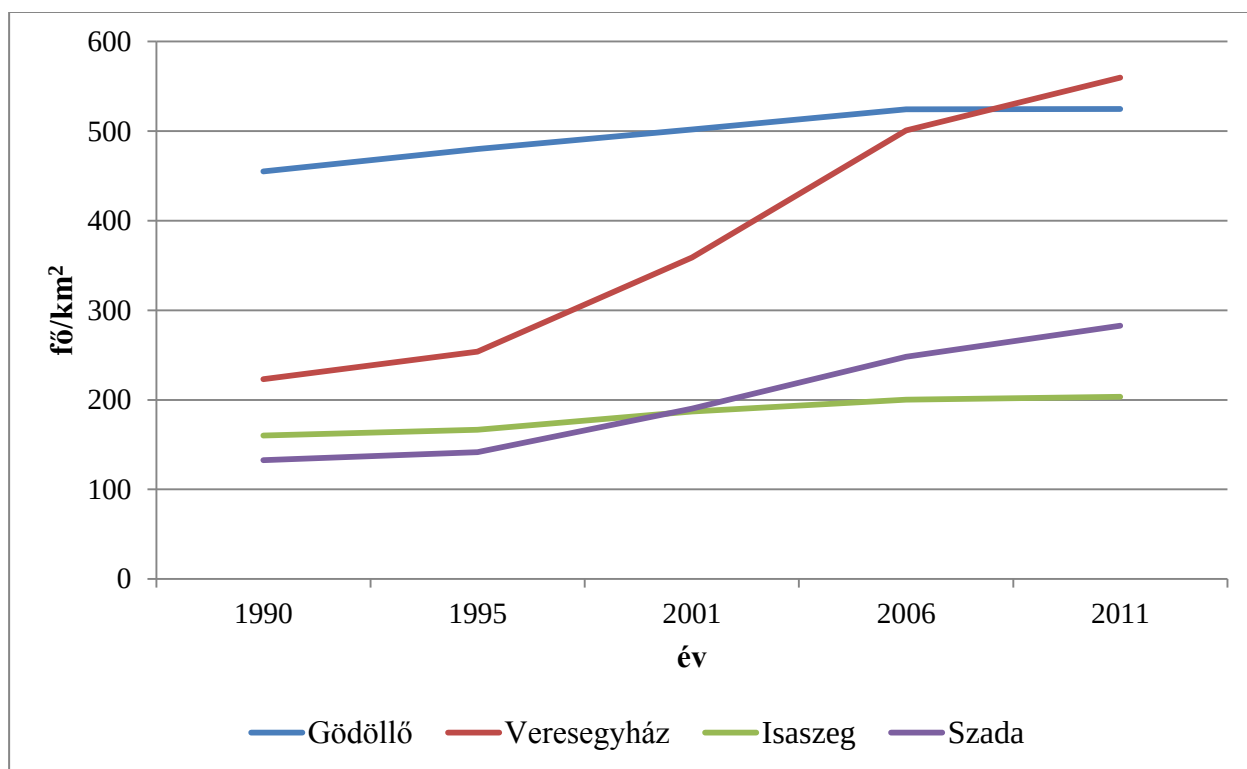
11. táblázat: Tájmetriai paraméterek a Gödöllői-dombság négy, kiemelt településén a CLC 50 felmérés alapján (1998)

	Terület (%)	Foltok száma (db)	Terület/kerület arány	LDI (%)	Terület (%)	Foltok száma (db)	Terület/kerület arány	LDI (%)
	Veresegyház				Szada			
Lakott terület	28,13	16	164,75	0,35	26,46	7	130,83	0,42
Erdő	31,16	12	175,76	0,34	20,90	12	105,77	0,47
Vizenyős terület	1,35	4	49,52	1,61	0,56	1	44,57	2,87
Rét, legelő	6,48	11	86,53	0,74	13,22	2	101,99	0,59
Szántó	29,53	11	157,32	0,35	38,86	6	177,22	0,34
Kert, gyümölcsös, szőlő	3,36	2	124,85	1,02	0,00	0	0,00	0,00
	Gödöllő				Isaszeg			
Lakott terület	32,36	12	237,38	0,27	10,68	9	146,99	0,45
Erdő	46,70	19	220,55	0,22	62,82	11	299,16	0,18
Vizenyős terület	1,57	3	69,11	1,21	1,66	1	102,19	1,13
Rét, legelő	2,21	12	54,22	1,02	5,49	10	89,65	0,62
Szántó	17,16	24	139,16	0,36	19,36	26	123,95	0,33
Kert, gyümölcsös, szőlő	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00

A tájhasználat folyamatosan változik, ezt jól jelzi pl. a beépített területek növekedése, mely a dombság egészén is meghatározó, ezzel párhuzamosan növekedett a népességszám is (39. ábra). A négy településen él a dombság lakosságának majdnem 50%-a, így elmondható, hogy ezen a területen jelentős az antropogén hatás. A népesség növekedés jelentős terhet jelent e települések és a természetes környezet számára: új területek belterületbe vonása (például korábbi hétvégi házas övezetek átsorolása, új területek kikapcsolása, vagyis művelésből kivont területek átsorolása). A népességszám mellett egy másik tényező a népsűrűség is alátámasztja ezt a folyamatot. A kistáj népsűrűsége 1990-ben 225 fő/km² volt, míg 2011-es népszámlálás szerint már 327 fő/km² (40. ábra).

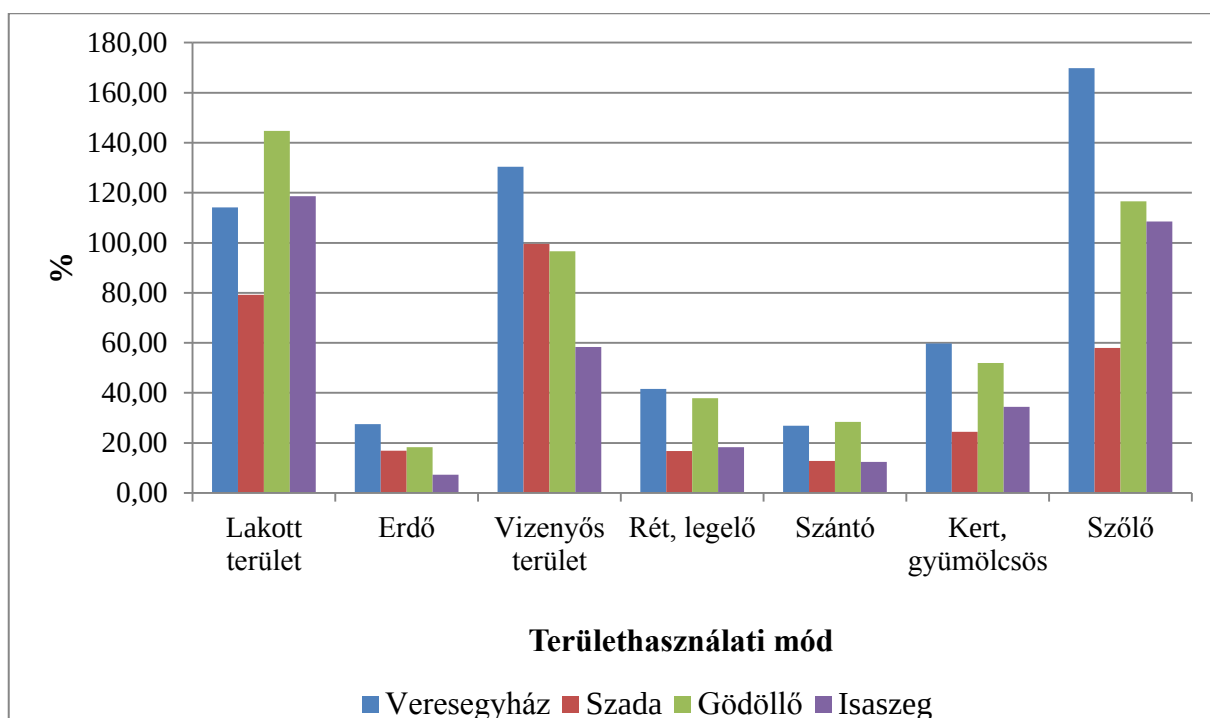


39. ábra: A Gödöllői-dombság négy kiválasztott településének részesedése a népességből 1990–2011 között (%)

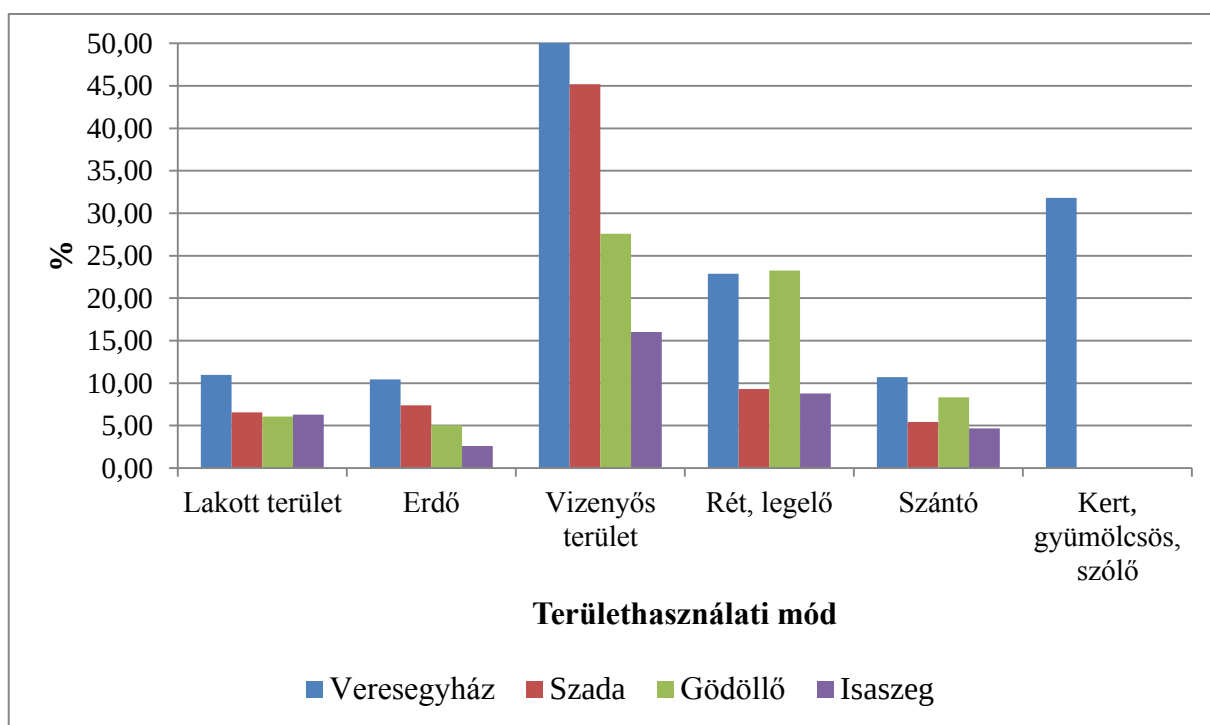


40. ábra: A Gödöllői-dombság négy kiválasztott településének népsűrűsége 1990–2011 között (fő/ km²)

A fentieket alapul véve számoltan ún. tájterheltségi indexet, ahol az eredeti képletet kiegészítettem a népsűrűséggel. A népsűrűség kitűnően fejezi ki az egy adott területre (település) jutó népességszámát, vagyis mekkora az adott terület antropogén terheltsége.



41. ábra: Tájterheltségi index a Gödöllői-dombság négy, kiemelt településén az EOV felmérés alapján (1989)



42. ábra: Tájterheltségi index a Gödöllői-dombság négy, kiemelt településén a CLC50 felmérés alapján (1998)

Véleményem szerint az index népsűrűséggel történő kiegészítése még kifejezőbben mutatja be a táj antropogén terheltségét (41. és 42. ábra), szükséges lehet olyan, elsősorban urbanizált térségek esetén alkalmazni, melyek gyors gyarapodó népesség növekedést jeleznek. Minél nagyobb a népességszám, annál nagyobb lesz az egy km²-re jutó népsűrűség és így annál nagyobb az ún. tájat „használók” aránya is. Mindez a természetvédelmi szempontból legérzékenyebb vizenyős és erdő területeknél jelent nagyfokú terhelést.

4.5. Új tudományos eredmények

1. Megállapítottam, hogy a felmért 250 év alatt, az elemzett 5 térkép alapján a Gödöllői-dombság területének 13,72%-a volt ugyanazon területhasználat alatt, amiből 12,58% erdő. A módszer alkalmas arra, hogy az antropogén hatásoktól erősen érintett területen lehatároljuk a természetvédelmi szempontból legfontosabb, ún. állandó területeket, és ezeket kiemelt figyelemmel kezeljük, óvjuk.
2. A Gödöllői-dombság változó foltjait, a tájhasználati formákat antropogén hatás alapján rangsoroltam egy 11 tagú, természetvédelmi szempontokat figyelembevevő skálával kategorizáltam. A legintenzívebben változó területek a beépített és a vízenyős foltok voltak (minden időszakban 60%<) a természetvédelmi szempontból értékes területek rovására. A beépített területek növekedésével a mozaikosság is fokozódott.
3. Az állandó erdőfoltok állapotának pontosításához egy 12 pontból álló saját, az antropogén hatások jelenlétét figyelembe vevő lista alapján, terepi felmérések segítségével két területet javaslok védetté nyilvánításra: a kerepesi Bolnoka erdőt és a Szár-hegyi erdőt.
4. Veresegyház, Szada, Gödöllő és Isaszeg településekre az 1990-es évekhez viszonyítva vizsgáltam a táji felszabdaltság mértékét is az antropogenitás/természetesség jellemzésére a Bowen-Burgess Landscape Dissection Index alapján, amit kiegészítettem egy új változóval, a népesség tényezővel (népsűrűség), hogy statisztikailag pontosabban igazolható legyen az antropogenitás. Az elemzés alapján megállapítottam, hogy az ún. tájat „használók” aránya a természetvédelmi szempontból legérzékenyebb vízenyős és erdő területeknél jelent nagyfokú terhelést.

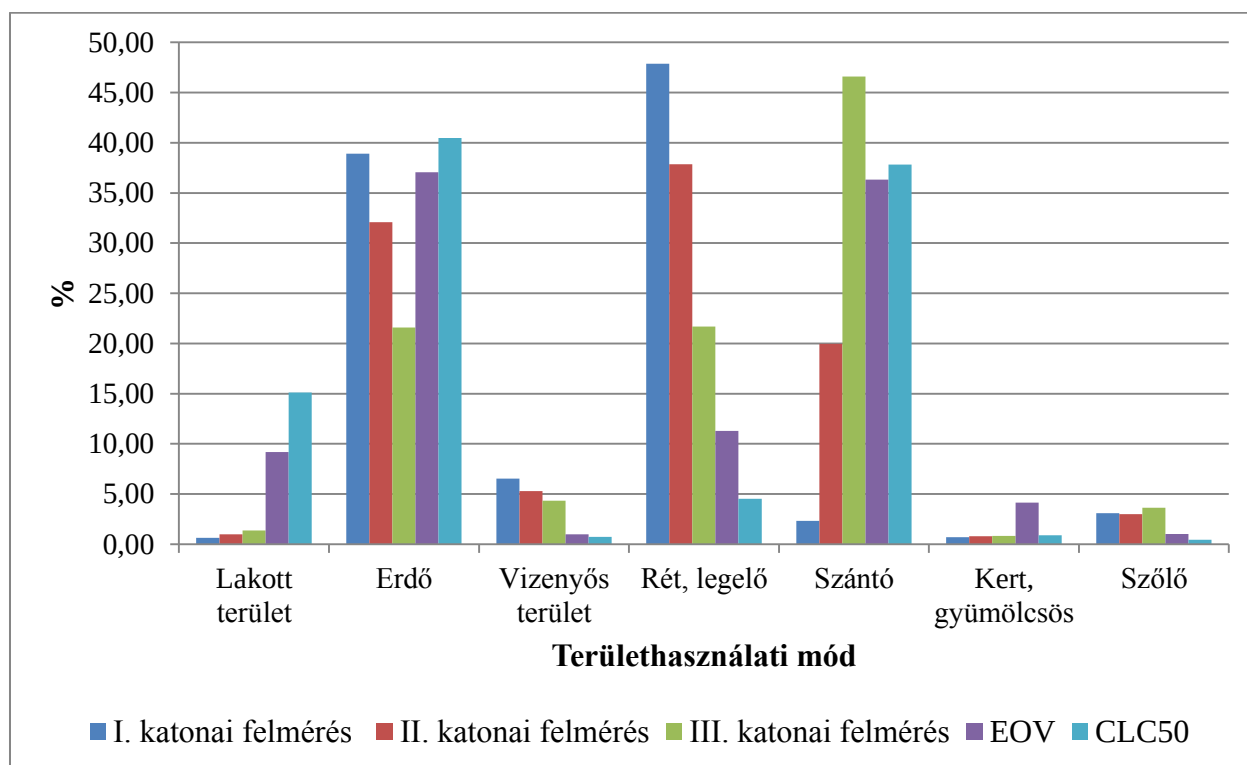
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Következtetések

Tájváltozás a Gödöllői-dombság területén történeti térképek alapján

Az elmúlt több mint két száz év történeti (katonai) és a jelenlegi állapotot bemutató térképek vizsgálata során megállapítható, hogy jelentős változások zajlottak le (43. ábra). Különös tekintettel a társadalom tájformáló hatására, ezt támasztja alá Frisnyák (2008) kutatása is (mely a 18–19. századra végezett el a Gödöllői-dombságra), aki úgy fogalmazott: a nemzedékek munkájának köszönhetően kultúrtáj teremtődött a dombvidéken.

A tendenciák változása szerint három kategória különíthető el. Az első kategóriába azon tájhasználati forma tartozik, ahol egyértelmű növekedés következett be, ide sorolható a beépített területek: a 18. század végén 0,62%-os volt beépítettség, amely a 20. század végére 15,11%-ra emelkedett. A növekedés állandó volt, nem történt egyik időszakban sem visszaesés. A kistáj települései a török hódoltságot követően az 1700-as évek elején kezdtek újra benépesülni. A terület gazdasági fejlődésében, benépesülésében a visszatérő népességen kívül jelentős szerepet játszottak a Felvidékről érkező szlovákok (Frisnyák 2008). Az „újrakezdés” során néhány száz fő élt egy-egy településen, míg napjainkra legfőképpen a fővároshoz közel eső, ún. agglomerációs települések tízezres nagyságrendű népességszámmal rendelkeznek. A két évszázad folyamán a települések számát tekintve változás nem igazán volt, a települések jelenléte állandónak mondható, egy-két kivételtől eltekintve (leginkább névváltozás, illetve település összevonások/településrészek önállósodása ment végbe). A népességszám növekedése természetvédelmi szempontból azért érdekes, mert szorosan összefügg a települési és a közlekedési infrastruktúra (ingatlanok, középületek, ipari területek, vasúti pálya és autópályák építése) terjeszkedésével is, ami hozzájárul az antropogén hatások felerősödéséhez, és ezzel együtt a zavartalan, természetesnek tekinthető területek visszaszorulásával, feldarabolódásával, így a megmaradó területek minőségromlásával is jár.



43. ábra. A Gödöllői-dombság felszínborításának változása 1763–1998 között (%)

Második kategóriába a vizenyős területek, a rétek és legelők, valamint a szőlő területek sorolhatóak, mely használati módokat a fent említett tendenciákkal párhuzamosan, a növekvő területigény miatt domináns csökkenés jellemezte. A szőlőterületek kivételével ez a természetvédelmi szempontból potenciálisan értékes területek kiterjedésének a csökkenéséhez vezetett. A vízzel borított területek visszaszorulása nemcsak itt a Gödöllői-dombság területén relevánsak, hanem az ország más területein is ez jellemző (Tóth és Centeri 2008, Szabó et al. 2011), melyben jelentős szerepe volt a mezőgazdaság és a települések térnyerésének.

Harmadik kategóriába sorolhatóak, azok a használati módok, ahol változó, de mégis egymáshoz képest ellentétes tendencia mutatkozott a vizsgált időszakban, az erdő és a szántó területeknél. Az ország erdőterülete az utóbbi 90 évben gyarapodott (Kovácsévics 2014), ahogy a dombvidéken is, a különbség viszont szignifikáns az erdősültség arányát tekintve, az országos átlagot (kb. 21%) a kistáj erdősültsége majdnem kétszeresen meghaladja, ahogyan az Északi-középhegységre számított átlagot is, majdnem 10%-kal (Fejes és Restyánszkiné Jaczkó 2013, Kovácsévics 2014).

Napjainkra a szőlők területi aránya lett a legkisebb, a 18. század végi 3,08%-ról 0,44%-ra csökkent. A kistáj történetében sokáig meghatározó ágazat volt a szőlőtermelés, néhány település a saját bort is készített (Galgóczy 1877b) egészen a 19. század végéig. A kert, a gyümölcsös és a szőlő területek gyarapodásához jelentősen hozzájárult a kiskertek és a hétvégi házak (nyaralók) létesítésének népszerűsége az 1970 és az 1980-as években. A napjainkra történő visszaesésében nagy valószínűséggel a gazdasági piacbővülés játszhatott szerepet, ma a többség inkább megvásárolja a termékeket és nem megtermeli magának.

A táj stabilitása a Gödöllői-dombság területén

A táji stabilitás jellemzésére és annak változás vizsgálatára kialakítottam egy kategóriarendszert (11 tagú skála), amely segített a természetvédelmi szempontú értékeléshez, azaz választ ad, hogy milyen irányúak a változások. Ez alapján arra a megállapításra jutottam, hogy az elmúlt kétszáz év folyamán az EOV topográfiai felmérés (1989) kivételével a stabilitás 50% feletti volt, legnagyobb a legutóbbi időszakban (EOV és CLC50 felmérés között), ugyanakkor itt a két felmérés között eltelt idő sokkal rövidebb.

A stabilitást tekintve az összehasonlított időszakokban az első három legstabilabb területhasználati forma között minden esetben szerepeltek a szántó és az erdőterületek, egy intenzíven művelt és egy természetvédelmi szempontból különleges figyelmet érdemlő terület. A két stabil forma között hasonlósággént említhető, hogy nagy, összefüggő részeit alkotják a tájnak, nem jellemző rájuk a mozaikosság (14. táblázat).

Az erdők által borított terület gyarapodása az elmúlt időszakban az ország más részein is kimutatható volt a dombvidékhez hasonlóan (Antal et al. 2010, Tóth és Centeri 2008, Zagyvai 2008). Nőtt az erdőterület, az erdő ugyan a stabil élőhely foltok közé sorolható, de fontos kérdés az erdő szerkezete. Az összetételt tekintve sokszor nem a természetközeli állapotú erdő a jellemző.

Az 1950-es évekre egyre nagyobb lett az ún. „rontott erdő” állománya, ezért évente több száz hektár ilyen erdőt vágtak ki. Az újraerdősítések legkönnyebben tájidegen fajokkal voltak megvalósíthatóak, ezért akácfát, fekete diót, bálványfát és fekete fenyőt ültettek (Fekete és varga 2006).

14. táblázat: Az erdő és a szántó területek stabilitása és változása a vizsgált időszakokban (%)

	Stabil erdők	Nem stabil erdők	Stabil szántó	Nem stabil szántó
	(%)			
I. és II. Katonai felmérés közötti időszakban	66,18	33,82	53,62	46,38
II. és III. Katonai felmérés közötti időszakban	53,97	46,03	87,49	12,51
III. és EOVS felmérés közötti időszakban	76,06	23,94	55,03	44,97
EOVS és CLC50 felmérés közötti időszakban	94,43	5,57	90,42	9,58

A változó, nem stabil foltokat tekintve megállapítható, hogy a „vizenyős területek”, a „kert, gyümölcsös, szőlő” és a „rét, legelő” területek mutatták a legkisebb stabilitást. A legérzékenyebb vizenyős területek estén különösen nagy változás tapasztalható (15. táblázat). Ha az átalakulási irányokat nézzük, e területek többségében szántóföldi művelés alá kerültek, vagy rét, legelő terület lett belőlük.

A vizes élőhelyek visszaszorulása egyre jelentősebb, a megmaradt vizes élőhelyek minden átalakulásra érzékenyen reagálnak, rehabilitációjuk hosszú folyamat. Az EU egységes Víz Keretirányelve is a felszíni és felszín alatti vizek állapotának megőrzését, a vizek jó állapotának elérését célozza meg, melynek végrehajtása sokszor több ország koordinációjával valósulhat meg (Htp11). A vizes élőhelyek érzékenyen válaszolnak a klímaváltozásra is, a napjainkra egyre inkább jellemző gyorsan levonuló (havária jellegű) intenzív esőzésekre, melyek a vízmosásos erózió fokozódásában játszanak szerepet.

15. táblázat: A vizenyős területek és a rét, legelő területek stabilitása és változása a vizsgált időszakban (%)

	Stabil vizenyős területek	Nem stabil vizenyős területek	Stabil rét, legelők	Nem stabil rét, legelők
	(%)			
I. és II. Katonai felmérés közötti időszakban	27,65	72,35	51,61	48,39
II. és III. Katonai felmérés közötti időszakban	34,14	65,86	34,76	65,24
III. és EOVS felmérés közötti időszakban	9,00	91,00	12,78	87,22
EOVS és CLC50 felmérés közötti időszakban	37,93	62,07	22,56	77,44

Természetvédelmi szempontból kiemelten kell kezelni az állandó foltokat, melyek eredeti funkciójukat igen, de szerkezetüket nem feltétlen őrizték meg.

Az állandó foltok lehatárolásával alátámasztható a stabilitás vizsgálat során kapott eredmény, miszerint az erdő nemcsak a stabilitás, de az állandóság tekintetében is a legmeghatározóbb területhasználati módnak tekinthető. A nagyobb kiterjedésű erdőségek mentén került kialakításra a Gödöllői- Dombvidék Tájvédelmi körzet. Az erdő-foltok megőrzésében jelentős szerepet játszott, hogy a térség erdei korábban kiemelt szerepet játszottak, mint (királyi legelő- és vadászterület). Az Európai Unióhoz történő csatlakozás feltételeként pedig kijelölésre kerültek a Natura 2000 területek is. Ezen területek kialakítása kedvezően sikerült, mert a már védett területek mellé újabb állandó erdőfoltok kerültek védelem alá. Az ország erdei-

nek 40%-a lett védett a Natura 2000 területekkel együtt (Kovácssevcics 2014). Az állandó erdő foltok jelentős hányada a Gödöllői Dombvidék TK területére esik, ezért a körzeten belül kisebb mértékű volt a tájváltozás, mint a körzeten kívül.

A kvantitatív vizsgálatot kiegészítve terepbejárással arra a megállapításra jutottam, hogy a jelenleg nem védett erdő foltok közül két terület esetén javasolható – további vizsgálatokkal megerősítve – a védetté nyilvánítás. A két javasolt erdőrész a Bolnoka-erdő és a Szár-hegyi erdő Kerepes településen.

Táji intenzitás a Gödöllői-dombság területén

A természetközeli (a vizenyős, az erdő és a rét, legelő területek) valamint az antropogén (a lakott terület, a szántó, a kert, gyümölcsös és a szőlő területek) kategóriákat tekintve megállapítható, hogy az élőhelyfoltok elhelyezkedésében egyre inkább a mozaikosság, valamint az antropogenitás dominál.

Települési és közlekedési infrastruktúra alapján számítva közepesen fragmentált területekhez sorolható a Gödöllői-dombság, a kistájak kb. 10%-a tartozik ebbe a csoportba (Csorba 2005). A népességszámot és a beépített területek terjeszkedését tekintve arra a megállapításra jutottam, hogy a dombság központi tengelyében egy urbanizált térség van kialakulóban a Veresegyház-Erdőkertes-Szada-Gödöllő-Isaszeg tengely mentén, az urbanizációs folyamat az első négy település esetén a legszembetűnőbb. Az urbanizáció fokozódása nemcsak hazánkban jellemző folyamat, hanem Európa más országaiban is, nemcsak a nyugati urbanizáltabb területeken, hanem pl. Görögországban is fokozatosan emelkedik (EEA 2015, Eurostat, 2018).

A továbbiakban nem a dombságot, hanem a településeket vizsgálva az 1980-as évektől elmondható, hogy a beépített terület aránya Veresegyház, Szada, Gödöllő esetén az EOVI felmérés alapján 10% feletti, míg a CLC50 felmérés alapján 25% feletti (kivéve Isaszeg) részesedést ért el a települések között.

A változó területhasználatot a Bowen-Burgess ún. tájfelszabdaltság index (LDI) is alátámasztja: a négy települést tekintve a mindkét vizsgált időszakban a vizenyős területek mutattak erős fragmentáltságot, valamint a kert, gyümölcsös, szőlő területek, igaz a CLC50 felmérés esetén ez utóbbi kategória a térkép léptéke miatt nem került rögzítésre. Továbbá elmondható, hogy a legkevésbé elaprózódott foltjai a kistájnak az erdő és a szántó területek voltak.

A társadalmi jelenlét erősödésének kimutatására a Bowen-Burgess féle indexet kiegészítettem egy új változóval. Véleményem szerint a kiegészítés olyan területeken lehetséges, lehet szükséges, ahol egyrészt, az elmúlt 10–20 év folyamán egyértelműen kimutatható a népesség növekedése, másrészt elhelyezkedésükből, közlekedés szempontjából kedvező földrajzi adottságukból adódóan egy nagyváros vonzásában lévő szuburbanizált térségről beszélhetünk. A Gödöllői-dombság esetén mindkét feltétel adott. Egyrészt az 1990-es évektől nézve a négy, kiválasztott településen a népességszám növekedett, különös tekintettel Veresegyház településre, ahol abszolút számban kifejezve 1990-ben 6373 fő, míg 2011-es adatok szerint 15998 fő lakott. Másrészt a fővároshoz közel, annak 30-40-es km-es környezetében fekvő településekről van szó.

A növekvő népességszám természetes környezetet terhelő hatásának kifejezésre egy relatív mutatót vettem alapul, a népsűrűséget, ami jól kifejezi az egységnyi területre jutó antropogén terhelhetőséget. Az újra számolt index (ún. tájterheltségi index) szintén alátámasztotta, hogy a vizenyős és az erdő területek, vagyis a természetvédelmi besorolás alapján kiemelt figyelmet érdemlő foltok számára jelenti a legnagyobb terheltséget a növekvő népességszám.

5.2. Javaslatok

1. A felszínborítási térképsorozatok a méretarányból adódó hibáinak kiküszöbölésére egy központi útmutató elkészítését javaslom, különös tekintettel az egyre inkább felaprózódó természetvédelmi területek változását okozó tényezők azonosíthatósága érdekében.
2. Az alkalmazott 11 tagú skálával jól nyomon követhető az átalakulás iránya, így ennek alkalmazása javasolható a települések hosszú távú fejlesztési terveinek kidolgozásához, mely tájékoztatást adhat a természetvédelmi szempontból érzékeny (értékes) területek csökkenéséről, irányáról, valamint segítséget nyújt a változás fokának megállapításához.
3. A stabilitás elemzése alkalmas lehet a településekhez tartozó területek védetté nyilvánítási tervezése során, illetve a stabilként megjelölt területek körül érdemes megfontolni egy átmeneti, pufferzóna kialakítását, hogy ne a stabil folt mellett kerüljön sor különböző célú (ipari és építési) területek kikapcsolására, be-ruházásokra.
4. Az antropogén hatások értékelésére más esetekben is alkalmas lehet a 12 pontból álló lista, amely természetvédelmi szempontból részletesebben jellemzi az erdőfoltokat (jelen esetben két területet javasoltam védetté nyilvánításra: a kerepesi Bolnoka erdőt és a Szár-hegyi erdőt). A Bolnoka tömb (Kerepes belterületétől ÉK-re fekvő, kb. 26 ha-os területe) természetszerű besorolást kapott, véleményem szerint a további vizsgálatokat és az erdőrészek esetleges átsorolását itt érdemes kezdeni. A védetté nyilvánításhoz minden esetben érdemes további (botanikai és zoológiai) vizsgálatokat elvégezni, melyek megerősíthetik, illetve tovább szűkíthetik az esetlegesen védelemre javasolt területek alakját és kiterjedését.
5. Javaslom a 12 pontból álló lista további bővítését, illetve hozzá kapcsolódóan egy pontozásos rendszer kidolgozását.
6. Az egyik legfontosabb tájhasználati konfliktus (a növekvő népesség gyarapodásból adódóan a közlekedési utak terheltsége, a fokozódó beépítettség stb.) értelmezése során a tájterheltségi index alkalmazása választ adhat arra, hogy e hatások a térség számára milyen környezeti terhelést jelentenek a természetvédelmi szempontból értékes területekre, így ennek alkalmazása is javasolható a területi tervezés során.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A kutatásom fő célkitűzése az volt, hogy figyelemmel kísérjem a Gödöllői-dombság területén végbemenő táji változásokat és azokat elemezzem az I. Katonai Felmérés időszakától kezdve 1998-ig. A dombság természetföldrajzi elhelyezkedéséből adódóan átmeneti terület, melynek nagy része a főváros agglomerációs gyűrűjéhez tartozik. Az átmenetiségéből és előnyös helyzetéből következően különös figyelmet kell kapnia az ilyen irányú kutatásoknak, hiszen a kistáj terheltsége is nagyobb.

Az elkészített felszínborítási térképsorozaton hét területhasználati mód (lakott terület; szántó; kert, gyümölcsös; szőlő; rét, legelő; erdő és vizenyős területek) került elkülönítésre. A térképek összehasonlító elemzése nyilvánvalóvá tette, hogy egyértelműen növekvő tendencia a lakott, míg csökkenő a vizenyős és rét, legelő területeket jellemezte. Területi elhelyezkedést tekintve a szántó, valamint a „rét, legelő” területek a dombság déli és nyugati részén alkotnak nagyobb összefüggő foltokat, sokszor egymást váltva.

A stabilitás vizsgálat során az előző időszakai térképeket egymással metszve választ kaptam arra, hogy mely területhasználati módok őrizték meg eredeti funkciójukat, valamint melyek változtak és milyen irányban. Az erdő és a szántó területek őrizték meg legjobban eredeti funkciójukat, ami viszont nem azt jelenti, hogy az erdő szerkezete vagy a szántók művelési módozata nem változott. Elemeztem az átalakulási irányokat is, melyek alapján egy-egy időszaki térképnél leírható a jellemző irány, de összességében nem állapítható meg egy jellegzetes irány, vagyis változó tendencia jellemző. A vizsgálat eredményei nyilvánvalóvá tették, hogy a változó területhasználat legkevésbé a vizenyős területeknek kedvezett, vagyis javasolható ezen élőhelyfoltok fokozott fenntartása.

Céljaim elérése érdekében a stabilitás vizsgálat kiegészítésre került egy ún. állandóság vizsgálattal. Az állandóság vizsgálat során megállapítást nyert, hogy melyek azok a területhasználati módok, melyek nemcsak az előző időszakokhoz képest, de mindvégig állandóságot mutattak. Évszázadokon keresztül legjobban az erdő területek őrizték meg eredeti funkciójukat, mely részben a terület korábbi kezeléséből adódik. Elsődlegesen természetvédelmi szempontokat figyelembe véve ezen állandó foltok megőrzése érdekében javasolható a még nem védelem alatt álló erdőfoltok védelem alá helyezése. A terepi bejárás megerősítette, hogy a lehetséges védett erdőfoltok közül kettő esetén javasolható a védelem alá helyezés.

A dombság változó területhasználatában jelentős szerepe van a térség növekvő lakosságszámnak, a beépített területek (lakóépületek, gazdasági épületek, közlekedési utak) részesedése már a történeti térképeken is egyértelmű növekvő tendenciát mutatott. Az 1990-es évektől kezdve a lakosságszám fokozatosan növekedett a térségben. A növekedés némely (Veresegyház, Erdőkertes) település esetén a lakosságszám duplázódásához vezetett igen rövid (10-15 év) időn belül, mely fokozott terhelést jelent a dombság természetes élőhelyeire. Az elemzés eredményei azt mutatták, hogy a dombság középső tengelyében (Erdőkertes, Veresegyház, Szada, Gödöllő) egy urbanizált régió van kialakulóban.

Az antropogén hatások erősödése következtében, annak alátámasztására számoltam táj-felszabdaltság indexet, melyet már nem dombsági, hanem települési szinten, négy kiválasztott város esetén. Az index részben igazolta korábbi eredményeim, viszont összhangba szerettem volna hozni a tájra egyre nagyobb terhelést jelentő gyarapodó lakosságszámmal, ezért kiegészítettem az indexet egy relatív mutatóval, a népsűrűséggel, annak érdekében, hogy realitásabb képet kapjunk a tájterheltségéről. Mivel a népesség gyarapodás a dombság településeinek többségében jelenleg még tart, ez fokozott figyelmet követel a térség természeti és táji értékeire tekintettel. Egyúttal kiemelten fontos a táj, nem egyirányú, hanem, mint komplex egység megközelítése és elemzése.

SUMMARY

The main objective of my research was to monitor the changes in the territory of the Gödöllő Hillside and to analyse them from the first Military Survey period up to 1998. Due to the geographic location of the hills, it is a transition zone, most of it belongs to the agglomeration of the capital. Because of its transition nature and its advantageous position, special attention should be paid on researches like this, as the load of the micro-region is larger.

On the land cover maps that were made, seven land use patterns (built up area, arable land, orchard, vineyard, meadow and pasture, forest and wetland) were separated. The comparative analysis of the maps made it clear that there was a clearly growing tendency in the populated areas, while a decreasing tendency in the wetlands, meadows and pastures. Considering the location of the arable lands, the meadows and the pastures form larger coherent patches in the south and west of the hills, often changing back and forth.

During the stability test, intersecting with the previous seasonal maps, I found out which land use modes maintained their original function and which changed (in what direction). Forest and arable land preserved most of their original function, however this does not mean that the structure of the forest or the cultivation mode of the arable land have not changed. I also analysed the directions of the transformations, and according to this, the typical direction can be described on a periodic map, but overall there is no characteristic direction, the tendency is variable. The results of the study have made it clear that the variable land use is least favoured by the wetlands, so it can be suggested to intensely maintain these habitat spots.

In order to achieve my goals, the stability analysis was supplemented with a so-called stationarity test. According to the research, it was found which land use patterns were consistent during not only the previous periods, but all the time. For centuries, forest areas have preserved their original function the best, which is partly due to the previous land use method. Considering the nature conservation aspects primary, it is advisable to protect the unprotected forest patches in order to preserve these permanent spots. The fieldwork confirmed that two of the possible protected forest patches could be placed under protection.

The increasing number of inhabitants of the region has a significant role in the various land use of the hills, and the share of built-up areas (residential buildings, economic buildings, transport routes) has clearly shown a growing tendency in the historical maps. Since the 1990s, the population has gradually increased in the area. The growth led to a doubling of the number of the inhabitants in some settlements (Veresegyház, Erdőkertes) in a very short period of time (10-15 years), which is an intensified burden on the natural habitats of the hills. The results of the analysis showed that an urbanized region is emerging in the middle axis of the hills (Erdőkertes, Veresegyház, Szada, Gödöllő).

As a result of the strengthening anthropogenic effects, to confirm it I have calculated a landscape dissection index, not on a hilly but on a settlement level in four selected cities. The index partially justified my earlier results, but I wished to put it in accordance with the growing number of population and the increasing loads of the landscape, so I supplemented the index with a relative indicator, the population density in order to get a more realistic picture of its landscape load. As the growth of the population is still ongoing in most settlements of the hills, this requires greater attention in regard to the natural and landscape values of the region. At the same time, it is important to approach and analyse the landscape, not with a one-way approach, but as it is complex unit.

7. MELLÉKLETEK

M1 Irodalomjegyzék:

- ABRANTES, P., FONTE, J. GOMES, E., ROCHA, J. (2016): Compliance of land cover changes with municipal land use planning: Evidence from the Lisbon metropolitan region (1990–2007). *Land Use Policy*, 51: 120–134.
- ANTAL ZS., JUHÁSZ L., ANTAL B. (2010): A Debreceni Erdőspuszták tájtörténeti értékelése térinformatikai módszerek alkalmazásával, különös tekintettel a Nagycserei ligeterdőre pp. 7–13. In: Tájökológiai Kutatások: IV. Magyar Tájökológiai Konferencia, Kerekegyháza, 2010. május 13–15. MTA-FKI, Budapest, pp. 7–13.
- ANTROP, M. (2004): Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 67: 9–26.
- ANTROP, M. (2005): Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning*, 70: 21–34.
- ATIK, M., İŞIKLI C, ORTAÇEŞME V. (2016): Clusters of landscape characters as a way of communication in characterisation: A study from side, Turkey. *Journal of Environmental Management*, 182: 385–396.
- ATIK, M., İŞIKLI C, ORTAÇEŞME V., YILDIRIM, E. (2015): Definition of landscape character areas and types in Side region, Antalya-Turkey with regard to land use planning. *Land Use Policy*, 44: 90–100.
- BAKOS, K. BARCZI, A., VONA, M., EVELPIDOU, N., CENTERI, CS. (2008): Potential effects of land use change around the Inner Lake in Tihany, Hungary - examination of geology, pedology and plant cover/land use interrelations. *Cereal Research Communications*, 36: 143–146.
- BARCZI A., CENTERI CS. (2005): Az erózió és a defláció tendenciái Magyarországon. In: Stefanovics P., Micheli E. (szerk.): A talajok jelentősége a 21. században. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, pp. 221–244.
- BARCZI A., PENKSZA K., GRÓNÁS V., POTTYONDY Á. (2006): A Nyugat-magyarországi régió felhagyott szántóinak felmérése és újbóli használatuk megalapozása (általános irányelvek, Zalai-dombsági példák). I. *Tájökológiai Lapok*, 4 (1): 79–94.
- BARTHA S., LENDVAI G., MOLNÁR E. (1991): A Gödöllői-dombság TK száraz gyepterületeinek bejárása, előzetes ökológiai állapotfelmérése és fiziognómiai minősítése. Magyar Madártani Egyesület, Budapest.
- BEFORT, W. A., LULOFF A. E., MORRONE, M. (1988): Rural land use and demographic change in a rapidly urbanizing environment. *Landscape and Urban Planning*, 16, 345–356.
- BENKŐ M. (2009): Város- táj-építészet, <http://epiteszforum.hu/varos-taj-epiteszet>
- BERÉNYI I. (1977): A földhasznosítás átalakulása és ennek környezetvédelmi kérdései a Gödöllő-Monori-dombságon. *Földrajzi Értesítő*, 26 (3–4): 337–348.
- BOWEN, G. W., BURGESS, R. L. (1981): A Quantitative Analysis of Forest Island Pattern in Selected Ohio Landscapes, Oak Ridge National Laboratory, ORNL-TM/7759, USA
- BÖHME, B. et al. (2016): How is water availability related to the land use and morphology of an inland valley wetland in Kenya? *Physics and Chemistry of the Earth*, 93: 84–95.
- BRANDT, J.J.E., BUNCE, R. G. H., HOWARD, D. C., PETIT, S. (2002): General principles of monitoring land cover change based on two case studies in Britain and Denmark. *Landscape and Urban Planning*, 62, 37–51.
- BROWN, G., BRABYN, L. (2012): An analysis of the relationships between multiple values and physical landscapes at a regional scale using public participation GIS and landscape character classification. *Landscape and Urban Planning*, 107 (3): 317–331.
- BULLA B. (1962): Magyarország természeti földrajza. Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest

- BULLA B, MENDÖL T. (1947): A Kárpát-medence földrajza. Budapest, Egyetemi Nyomda
- BÜTTNER Gy., MAUCHA G., BÍRÓ M., PETRIK O.: Nagyfelbontású nemzeti felszínborítási adatbázis. http://fish.fomi.hu/letoltes/nyilvanos/corine/clc50_referencia_cikk.pdf
- CAMPOS, M., PRIEGO-SANTANDER, A. G. (2011): Biophysical landscapes of a coastal area of Michoacán state in Mexico. *Journal of Maps*, 7, 42–50.
- CENTERI CS., BELÉNYESI M., PATAKI R., DEMÉNY K. (2011): Gödöllői-dombság eróziós viszonyai és talajvédelme. In: Szabó, L. (szerk.) Gödöllői-dombság természeti- és gazdaságföldrajzi viszonyai, kultúrtörténete. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., pp. 58–81.
- CENTERI, CS., GRÓNÁS, V., DEMÉNY, K., IDEI, SZ., PENKSZA, K., NAGY, A. (2012): Interrelation of Land Use Change, Nature Conservation and Urbanization in the Gödöllő Hillside, Hungary. In: Urbanization and the Global Environment, pp. 1–50.
- CENTERI, CS., MALATINSZKY Á., VONA, M., BODNÁR, Á., PENKSZA, K. (2007a): State and sustainability of grasslands and their soils established in the Atlantic-Montane zone of Hungary. *Cereal Research Communications*, 35: 309–313.
- CENTERI CS., KRISTÓF C., EVELPIDOU D., VASSILOPOULOS N., GIOTITSAS A. (2007b): Experiences of use a soil erosion model in Paros Island (Greece) and on the Tihany Peninsula (Hungary). Proceedings of the 15th International Poster Day, Transport of Water, Chemicals and Energy in the System Soil-Crop Canopy-Atmosphere, Bratislava, 15.11.2007. pp. 55–63.
- CENTERI, CS., VONA, M., PENKSZA, K., VONA, V. (2008): Economic evaluation of nutrient loss through erosion on arable lands in the Sósi Creek watershed, Hungary. *Lucrări Științifice, Seria I.* 10: 195–202.
- CHI, G. (2010). Land developability: Developing an index of land use and development for population research. *Journal of Maps*, 6: 609–617.
- CZÖVEK E. (2007): A Gödöllő, Nagy-Istrázsa-hegy erdőrezervátum természetességi vizsgálata. Szent István Egyetem, Gödöllő. (Szakdolgozat)
- CSÁKY P. (2000): Országos Erdőrezervátum Program, hosszú távú fenntartási tervek, Nagy Istrázsa-hegy. Kézirat. Gödöllő, p. 22.
- CSIMA P. (2012): Landscape character assessment in rural landscapes. The Problems of Landscape Ecology, pp. 387–390.
- CSORBA P. (1999): Tájökológia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen.
- CSORBA P. (2005): Kistájaink tájökológiai felszabdaltsága a település hálózat és a közlekedési infrastruktúra hatására. *Földrajzi Értesítő*, 54 (3–4): 243–263.
- CSORBA P. (2006): Indikátorok az ökológiai tájszerkezet és tájműködés jellemzésére. In: Táj, környezet és társadalom, ünnepi tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor aszszony tiszteletére. SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged. pp. 117–122.
- CSORBA P. (2007): A Szerencsi-dombság tájmetriai adatainak összehasonlító elemzése. In: Frisnyák S., és Gál A. (szerk.): Szerencs, Dél-Zemplén Központja. IV. Tájföldrajzi Konferencia előadásai. Szerencs, 2017. április 19–20. pp. 59–66.
- CSORBA P. (2008): Tájmetriai mérések felhasználási lehetőségei. In: Csorba P., Fazekas I. (szerk.): Tájkutató – Tájökológia, Meridián Kiadó, Debrecen. pp. 65–72.
- CSORBA P. (2015): Tájkarakter védelem egy bükkaljai közút tájba illesztésének példáján. In: Szerk.: Keceli Lajos, Szerk.: Kovács István Péter, Szerk.: Nezdei Csilla Geográfus körül 60: Mohos Mária. Kékkút - Pécs. Pécs: Virágmandula Kft., pp. 45–59.
- DALE, V. H., PEARSON, S. M., OFFERMAN, H. L., O'NEILL, R. V. (1994): Relating patterns of land-use change to faunal biodiversity in the central Amazon. *Conserv. Biol.*, 8: 1027–1036.

- DEÁK J. Á. (2010): Ártéri tájtípusok, élőhely-komplexek a Dél-Alföldön. In: Tájökológiai Kutatások. Magyar Tájökológiai Konferencia, Kerekegyháza, 2010. május 13–15. MTA-FKI, Budapest. pp. 51–57.
- DEMÉNY K. (2007): A mezőgazdálkodási formák változása a Gödöllői-dombság területén. CD. Tradíció és Innováció Konferencia, Gödöllő, pp 1–9.
- DEMÉNY K. (2008). A Gödöllői-dombvidék szuburbanizációjának jellemzése. *Tájökológiai Lapok*, 6 (3): 343–349.
- DEMÉNY, K., CENTERI, CS. (2008): Habitat loss, soil and vegetation degradation by land use change in the Gödöllő Hillside, Hungary. *Cereal Research Communications*, Supplement, 36: 1739–1742.
- DEMÉNY, K., JAKAB, G., CENTERI, CS. (2008): The role of land use change on water erosion in the Gödöllő Hillside. Proceedings of the 15th International Congress of ISCO, Soil and Water Conservation, "Climate Change and Environmental Sensitivity" on CD, pp. 1–4.
- DEMÉNY K., CENTERI CS. (2012): A Gödöllői-dombság tájtörténeti elemzése katonai térképek alapján. VI. Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged. Konferencia tanulmánykötete, pp. 155–164.
- DEMÉNY, K. (2015): Changes of land uses in arable lands in the 19–20th century in the Gödöllő Hillside, Hungary. *Óbuda University e-Bulletin*, 5 (1): 41–47.
- DEMÉNY, K. (2016): Land use analyses of built up areas in the 19–20th centuries in the Gödöllő Hillside, Hungary. 5th International Conference „Ecology of urban areas“, Serbia
- DEMÉNY, K., CENTERI, CS., SZALAI, D. (2016): Analysis of land stability and land use change processes in the 19–20th century: a case study in Gödöllő Hillside, Hungary. *Acta Universitatis Sapientiae, Agriculture and Environment*, 8: 39–49.
- DI LISIO, A., RUSSO, F. (2010): Thematic maps for land use planning and policy decisions in the Calaggio Stream Catchment Area. *Journal of Maps*, 6, 68–83.
- DODGSHON, R.A., BUTLIN, R.A. (szerk.) (1990): Historical geography of England and Wales, Academic Press, London
- DÓKA R., ALEKSZA R., KÓHALMI F., KEVEINÉ BÁRÁNY I. (2010): A tájváltozások és a társadalmi-gazdasági viszonyok alakulásának összefüggései a Duna-Tisza köze középső részén. In: Szilassi P., Henits L. (szerk.): Földrajzi Tanulmányok V., Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században, Tudományos konferencia és műhelymunka tanulmányai, JATE Press, pp. 227–260.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország tájainak kistáj katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest
- DÖVÉNYI Z., KOVÁCS Z. (1999): A szuburbanizáció térbeni-társadalmi jellemzői Budapest környékén. *Földrajzi Értesítő*, 48 (1–2): 33–57.
- ETHIER, K. FAHRIG, L. (2011): Positive effects of forest fragmentation, independent of forest amount, on bat abundance in eastern Ontario, Canada. *Landscape Ecology*. 26: 865–876.
- EEA (2015): The European environment - state and outlook 2015: synthesis Report. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA (2017): Landscapes in transition. An account of 25 years of land cover change in Europe. European Environment Agency, Copenhagen
- EETVELDE VAN, V., ANTROP, M. (2009): Indicators for assessing changing landscape character of cultural landscapes in Flanders (Belgium). *Land Use Policy*, 26 (4): 901–910.
- ENDRŐDI J., VARGA Á. (2010): Az ember tájalakító tevékenységének ökológiai hatásai egy Balaton-felvidéki település területhasználatának példáján. Kárpát-medencei doktoranduszok nemzetközi konferenciája, Gödöllő pp. 55–67.

- EUROSTAT (2018): Statistics Explained. Life on land (statistical annex). [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/SDG_15 - Life on land \(statistical annex\)](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/SDG_15_Life_on_land_(statistical_annex))
- FALUDI I. (1995): Gödöllői kalauz. Városi Múzeum, Gödöllő.
- FALUSI E., PENKSZA K. (2006): Folyóvízi vegetációtérképezési módszer az EU Víz Keret-irányelvének tükrében. *Tájökológiai Lapok*, 4 (2): 233–240.
- FARKAS GY. (1988): Gidres-Gödrös Mogyoród. Mogyoród Község Tanácsa. Mogyoród
- FARKAS J. (2013): Gödöllő története II. Első és Második Kötet. 1867–1945. Gödöllő.
- FEHÉR ZS. (2015): A Naszály hegykörnyéki gyepek tájtörténete és természeti ökológiai állapotának vizsgálata. *Tájökológiai Lapok*, 13 (2): 203–215.
- FEJES L., RESZTYÁNSZKINÉ JACZKÓ V. (2013): Az erdőgazdálkodás jellemzői. *Statisztikai Tükör*, 95: 1–6.
- FEKETE G., VARGA Z. (szerk.) (2006): Magyarország tájainak növényzete és állatvilága. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest. pp. 269–272.
- FOGARASI L. (1981): Legérdekesebb kis tavaink. Natura Kiadó.
- FÓRIÁN T. (2006): Tájhasználat-változás okai és jellege a Csobánc-hegyen. *Tájökológiai Lapok*, 4 (2): 419–425.
- FORMAN, R. T. T. (1995): Land mosaics. Cambridge University Press. p. 632.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1986): Landscape Ecology. John Wiley & Sons. New York p. 619.
- FRISNYÁK S. (2008): Adalékok a Gödöllői-dombság történeti földrajzához (Tájhasználat a 18–19. században). Herman Ottó Múzeum Évkönyve, Miskolc. 47: 265–294.
- GALGÓCZY K. (1877a): Pest-Pilis-Solt-Kiskun megye monográfiája. Történelmi, Föld-és Természetrizsi, Közhatósági, Társadalmi, Nemzetgazdasági, Régi és Újkori Leírás. Második rész: A megye jelene általában. Kiadja: Weizsmann Testvérek, Budapest 1877.
- GALGÓCZY K. (1877b): Pest-Pilis-Solt-Kiskun megye monográfiája. Történelmi, Föld-és Természetrizsi, Közhatósági, Társadalmi, Nemzetgazdasági, Régi és Újkori Leírás. Harmadik rész: A megye részletes leírása. Kiadja: Weizsmann Testvérek, Budapest 1877.
- GALLÉ L. (szerk.) (2012): Környezetmérnöki Tudástár, 15. kötet: Természet- és tájvédelem. Veszprém, Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet, 2. javított kiadás. HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 „A Felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése”
- GELENCSÉR G, FAZEKAS M., CENTERI CS., VONA M., DEMÉNY K. (2010): Összehasonlító vízrajzi elemzések a történeti katonai térképek alapján a Koppány-patak egy szakaszának rehabilitációjához. Kárpát-medencei doktoranduszok nemzetközi konferenciája, Gödöllő pp. 78–89.
- GYENIZSE P., RONCZYK L. (2010): A természeti környezet változásának térképezése Pécsen és környékén. In: Szilassi P., Henits L. (szerk.): Földrajzi Tanulmányok V., Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században, Tudományos konferencia és műhelymunka tanulmányai, JATE Press, pp. 181–202.
- HARKÁNYINÉ SZÉKELY ZS., BENŐ D., PRUNNER A., KATONA A. (2008): A Csörsz-árok környezeti rekonstrukciójának előkészítése térinformatikai módszerekkel. *Tájökológiai Lapok*, 6 (1–2): 181–196.
- HORVÁTH L. (1988): Kerepestarcsa története. Kerepestarcsa Nagyközségi Tanács.
- HORVÁTH L. (1995): Veresegyház története 1945-ig. Veresegyház Nagyközség Polgármesteri Hivatala. Veresegyház
- HORVÁTH L. (szerk.) (2007): Gödöllő története I.: A kezdetektől 1867-ig. Gödöllő 2007.
- HUMBOLDT, A., BONPLAND, A. (1807): Essay on the Geography of Plants. Edited with an Introduction by Stephen T. Jackson, Translated by Sylvie Romanowski, The University of Chicago Press (2009)

- IDEI SZ. (2011): A Gödöllői-dombvidék tájvédelmi körzetet érintő antropogén hatások természetvédelmi vonatkozásai. Szakdolgozat, Gödöllő
- IUCN (2008): Guidelines for Applying Protected Area Management Categories (ed. Dudley N.) <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAPS-016.pdf>
- JAKAB G. (2006): A vonalas erózió megjelenési formái és mérésének lehetőségei. *Tájökológiai Lapok*, 4 (1): 17–33.
- JANKÓ A. (2007): Magyarország katonai felmérései 1763–1950. Argumentum Kiadó. CD melléklet, Arcanum Adatbázis Kft.
- JELLEMA, A., Stobbelaar, D.-J., Groot, J. C. J., Rossing, W. A. H. (2009): Landscape character assessment using region growing techniques in geographical information systems. *Journal of Environmental Management*, 90, Supplement 2, pp. S161–S174.
- JENEY L., KRASSAY L. (1997): A Gödöllői Erzsébet-park története és leírása. *Erdészettörténeti Közlemények*, 32: 85–159.
- JIANG, C. et al. (2016): Quantification and assessment of changes in ecosystem service in the Three-River Headwaters Region, China as a result of climate variability and land cover change. *Ecological Indicators*, 66. 199–211
- JOLÁNKAI M., LÁNG I., CSETE L. (2005): Növénytermesztés és klímaváltozás. *Mag, kutatás, fejlesztés és környezet*, 19 (6): 4–6.
- KAÁN K. (1931): Természetvédelem és természeti emlékek. Révai Testvérek Irodalmi Intézet RT., Budapest
- KARANCSI Z. (2001): A Medves térség természeti környezetét befolyásoló antropogén hatások értékelése. A Magyar Földrajzi Konferencia tudományos közleményei, Szeged, CD
- KARANCSI Z., MUCSI L. (1999): Az emberi tevékenység hatása a Medves-régió területén. *Magyar Tudomány*, 44 (9): 1140–1147.
- KEREKES Á. (2008): Tájmetriai mérések a Tokaj-Zempléni-hegyvidék északi részében. In: CSORBA P., FAZEKAS I. (szerk.): Táj kutatás – Tájökológia, Meridián Kiadó, Debrecen. pp. 149–154.
- KERESZTESSY K. (2006): Halfaunisztikai felmérés a Rákos-patakon és négy halastóban I. *Tájökológiai Lapok*, 4 (2): 269–275.
- KERESZTESSY K., BARDÓCZYNÉ SZÉKELY E. (2007): A Börzsöny és a Pilis-hegység, valamint a Gödöllői-dombság néhány patakjának halfaunisztikai értékelése. *Pisces Hungarici – I. Magyar Haltani Konferencia, Konferenciakötet*. pp. 26–29.
- KERTÉSZ Á. (2003): Tájökológia. Holnap Kiadó, Budapest.
- KERTÉSZ Á. (2010): Hogyan értékelhető a tájváltozás? In: SZILASSI P., HENITS L., (szerk.): Földrajzi Tanulmányok V., Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században, Tudományos konferencia és műhelymunka tanulmányai, JATE Press, pp. 125–134.
- KERTÉSZ Á. (2013): Táj és környezetkutatás Pécsi Márton munkásságában. *Földrajzi Közlemények*, 137 (3): 233–239.
- KERTÉSZ Á., PAPP S., SHÁNTA A. (2011): Az aridifikáció folyamatai a Duna-Tisza-közén. *Földrajzi Értesítő*, 50 (1–4): 115–126.
- KEVEINÉ BÁRÁNY I. (2010): Tájhasználat változások hatása a karsztokon. In: Tájökológiai Kutatások. Magyar Tájökológiai Konferencia, Kerekegyháza, 2010. május 13–15. MTA-FKI, Budapest, pp. 125–131.
- KEVEINÉ BÁRÁNY I., SZEBELLÉDI T., BÍRÓ CS. (2004): Tájváltozások a Kolon-tó környékén. *Földtani Kutatás* 41 (3–4): 35–40.
- KIM, K.-H., PAULEIT, S. (2007): Landscape character, biodiversity and land use planning: The case of Kwangju City Region, South Korea. *Land Use Policy*, 24 (1): 264–274.
- KISS A. (2008): A Mezőcsáti Kistérség területhasználatának változása és földhasználati állandósága. In: Csorba P., Fazekas I. (szerk.): Táj kutatás – Tájökológia, Meridián Kiadó, Debrecen. pp. 139–148.

- KISS I. (1997): Kételtű és hulló fajok felmérése a Gödöllői Dombvidék TK vizes élőhelyein. GATE Állattani és Ökológiai Tanszék, Gödöllő. Kutatási jelentés.
- KLAUCO, M., WEIS, K., STANKOV, U., ARSENOVIC, D., MARKOVIC, V. (2012): Ecological signification of land cover based on interpretation of human-tourism impact. A case study from two different protected areas (Slovakia and Serbia). *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 7 (3): 231–246.
- KONIAK, G., NOY-MEIR, I., PEREVOLOTSKY, A. (2011): Modelling dynamics of ecosystem services basket in Mediterranean landscapes: a tool for rational management. *Landscape ecology*, 26: 109–124.
- KOMÁROMINÉ K. M., BARDÓCZYNÉ SZ. E. (2006): Tájökológiai-hidrológiai terepi vizsgálati módszerek alkalmazhatósága a Rákos-patak Gödöllő-Isaszegi törendszere példáján (metodikai kérdések). *Tájökológiai Lapok*, 4 (2): 249–253.
- KONKOLYNÉ GYURÓ É. (2006): Tájkarakter: tartalom és forma egysége a térben. *Falu Város Régió*, 3: 26–32.
- KONKOLYNÉ GYURÓ É. (2008): Tájkarakter elemzés a Fertő-Hanság medencében: esettanulmány és módszertan a Kárpát-medencét felölelő tájmonográfia tervéhez. In: IV. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia. Debrecen, 2008. március 28–29. II. kötet. pp. 277–283.
- KONKOLY-GYURÓ É. (2015): Tájkarakter jelentősége a táj kutatásban. In: Horváth G. (szerk.): Tájhasználat és tájvédelem, Kihívások és lehetőségek. VI. magyar Tájökológiai Konferencia. Budapest, 2015. május 21–23. pp. 78–86.
- KOÓS B. (2004): Adalékok a gazdasági szuburbanizáció kérdésköréhez. *Tér és Társadalom* 18 (1): 59–71.
- KOÓS B., TÓTH K. (2007): Lakóhelyi és gazdasági szuburbanizáció a közép-magyarországi régióban. In: A társadalmi földrajz világa: Szegedi Tudományegyetem Gazdasági- és Társadalomföldrajzi Tanszék, Szeged, pp. 333–342.
- KORMÁNY GY. (2012): A tájhasználat alakulása a Rétköz területén a XIX. század közepétől napjainkig. In: Frisnyák S., Kókai S. (szerk.): Tiszteletkötet Dr. Boros László főiskolai tanár 75. születésnapjára, Nyíregyháza. pp. 89–104.
- KOVÁCSÉVICS P. (szerk.) (2014): Magyar erdők. A magyar erdőgazdálkodás. Vidékfejlesztési Minisztérium és a NÉBIH Erdészeti Igazgatóság
- LÁNG I. (szerk.) (2002): Környezet-és Természetvédelmi Lexikon I–II., Budapest, Akadémiai Kiadó, pp. 592
- LÁNG S. (1967): A Cserhát természeti földrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 242–269.
- LESER, H. (1976): Landschaftsökologie. Stuttgart: Ulmer. p. 432
- LI, G., ZHANG, B. (2017): Identification of landscape character types for trans-regional integration in the Wuling Mountain multi-ethnic area of southwest China. *Landscape and Urban Planning*, 162: 25–35.
- LIU, D., QI, R., ZHAO, C., LIU, A. & DENG, X. (2012): Landscape ecological risk assessment in Yellow River Delta. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 10 (2): 970–972.
- LÓCZY D. (2002): Tájértékelés, földértékelés. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs
- LÓCZY D. (2003): Lehetőségek a mezőgazdasági tájak mikroszerkezetének értékelésére. *Tájökológiai Lapok*, 1 (1): 33–43.
- LŐRINCI R., KRISTÓF D. (2002): Földhasználati stabilitás és művelésiág-változások 1782–2001 között Bonyhád környékén. *Földrajzi Közlemények*, 126 (1–4): 39–56.
- LUNDBERG, J., ANDERSSON, E., CLEARY, G., ELMQVIST, T. (2008): Linkages beyond borders: targeting spatial processes in fragmented urban landscapes. *Landscape Ecology*, 23: 717–726.

- MAIMAITIJIANG, M., GHULAM A., ONÉSIMO SANDOVAL, J. S., MAIMAITIYIMING, M. (2015): Drivers of land cover and land use changes in St. Louis metropolitan area over the past 40 years characterized by remote sensing and census population data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 35, 161–174.
- MALATINSZKY Á. (2004): Zöld kampusz Gödöllőn. *Környezeti nevelési Hírlevél*, 6: 6–7.
- MALATINSZKY Á. (szerk.) (2005): Gödöllő környezeti állapot térképe. Második bővített kiadás. GATE Zöld Klub egyesület, Gödöllő
- MAROSI S., SOMOGYI S. (1990): Magyarország kistájainak katasztere II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. pp. 802–806.
- MATTÁNYI ZS. (2004): Tájhasználat változások a XVIII. század végétől napjainkig az Ipoly alsó folyása mentén. *Földrajzi Közlemények*, 128 (1–4): 105–112.
- MARTÍN, B., ORTEGA, R., OTERO, I., ARCE, R. M. (2016): Landscape character assessment with GIS using map-based indicators and photographs in the relationship between landscape and roads. *Journal of Environmental Management*, 180 (15): 324–334.
- MARTIN, L. (1965): The physical geography of Wisconsin, The University of Wisconsin Press.
- MCGARIGAL, K., CUSMAN, S. A., NEEL, M.C., ENE E. (2002): FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for categorical maps, version 3.0. University of Massachusetts, Amherst, Massachusetts.
- MCGARIGAL, K., MARKS, B. J. (1995): FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. US Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report PNW-GTR-351.
- MEADOWS, D., RANDERS, J., MEADOWS, D. (2005): A növekedés határai harminc év múltán. Kossuth Kiadó, Budapest
- MENDOZA, J. E., ETTER, A. (2002): Multitemporal analysis (1940–1996) of land cover changes in the southwestern Bogotá highplain (Colombia). *Landscape and Urban Planning*, 59, 147–158.
- MENDÖL T. (1932): Táj és ember. Az emberföldrajz áttekintése. Magyar Szemle Társaság, Budapest
- MEZŐSI G., FEJES CS. (2004): Tájmetria. In: Táj és környezet, tiszteletkötet a 75 éves Marosi Sándornak. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest
- MIKLÓS ZS. (1982): A Gödöllői-dombság várai. In: Asztalos I. (szerk.) Múzeumi Füzetek 21. szám. Petőfi Múzeum, Aszód.
- MOLNÁR M. (2009): A Gödöllői-dombság népesedési folyamat és foglalkozásszerkezet alakulása. *Területi Statisztika*, 12 (5): 498–507.
- MOLNÁR ZS., BÍRÓ M. (2010): A néhány száz évre visszatekintő. botanikai célú történeti tájökölógiai kutatások módszertana. In: Szilasssi P., Henits L., (szerk.): Földrajzi Tanulmányok V., Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. században, Tudományos konferencia és műhelymunka tanulmányai, JATE Press, pp. 151–180.
- MÖCSÉNYI M. (1968): A táj és a zöldterület fogalmi problémái a tájrendezés nézőpontjából *Településtudományi Közlemények*, 21: 66–76.
- NAGY A., PENKSZA K. (2006): Élőhely-értékelési lehetőségek Dél-Tiszántúli és Veresegyházi területeken természetességi mutatók alapján. *Tájökölógiai Lapok*, 4 (1): 115–125.
- NAQVI, H. R., SIDDIQU, L., DEVI, L. M., SIDDIQUI, M. A. (2014): Landscape transformation analysis employing compound interest formula in the Nun Nadi Watershed, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Sapce Science*, 17: 149–157.
- NEEF, E. (1967): Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre. Gotha.
- O'FARRELL, P., REYERS, B., LE MAITRE, D. C., COWLING, R. M. (2010): Multifunctional landscapes in semi arid environments: implicatins for biodeiversity and ecosystem services. *Landscape ecology*, 25: 1231–1246.

- ÖRSI A. (2010): Geodiverzitás-vizsgálat egy nyugat-bükki mintaterületen. In: Tájökológiai Kutatások. Magyar Tájökológiai Konferencia, Kerekegyháza, 2010. május 13–15. MTA-FKI, Budapest 2010. pp. 201–207.
- PAULEIT, S., ENNOS, R., GOLDING, Y. (2005): Modelling the environmental impacts of urban land use and land cover change - a study in Merseyside, UK. *Landscape and Urban Planning*, 71, 295–310.
- PĂTRU-STUPARIUA, I., STUPARIUB, M-S., CUCULICIA, R., HUZUIA, A. (2012): Understanding landscape change using historical maps. Case study Sinaia, Romania. *Journal of Maps*, 7, 206–220.
- PÁJER J., NAGY S. (szerk.) (1999): Természetvédelem, Oktatási Segédlet. GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kara, Nyíregyháza, 74. p.
- PÁSZTOR P. (1994): Veresegyház és Szada Pest megyei falvak története. Pszicholingva, Szada
- PENKSZA K. (2003a): *Festuca pseudovaginata*, a new species from sandy areas of the Carpathian Basin. *Acta Bot. Hung.*, 45: 356–372.
- PENKSZA K. (2003b): A Kárpát-medence központi homokterületeinek *Festuca* fajai. III. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Előadások összefoglalói, pp. 381–385.
- PENKSZA K., VONA M., MALATINSZKY Á., CSONTOS P., CENTERI CS. (2007): Kárpát-medence középső homoki területén kialakult *Festuca pseudovainata* gyepek cönológiai és talajtani vizsgálatai. V. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium kiadványkötete, pp. 377–384.
- PENKSZA K., SZERDAHELYI T. (2001): Néhány magyarországi *Festuca* faj taxonómiai kutatás; és a *Colchicum arenarium* W. et K. előfordulása a Gödöllői-dombvidéken. In: Borhidi A., Botta D. Z. (szerk.): Ökológia az ezredfordulón III. Magyar Tudományos Akadémia, pp. 105–111.
- PERCZEL GY. (szerk.) (2003): Magyarország társadalmi-gazdasági földrajza. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, pp. 227–232.
- PETERSON, U., AUNAP, R. (1998): Changes in agricultural land use in Estonia in the 1990s detected with multitemporal Landsat MSS imagery. *Landscape and Urban Planning*, 41, 193–201.
- PINTÉR B., BRATEK Z., CSÁKY P., SZERDAHELYI T., S. TABA E., PENKSZA K. (1999): Adatok a Gödöllői-dombság flórájához és vegetációjához. *Botanikai Közlemények*, 86–87: 235–236.
- PÉCSI M. (1972): A környezet komplex kutatásának földrajzi problémái. *Földrajzi Közlemények*, 20 (2–3): 127–132.
- PÉTERFI E. (1935): Gödöllő földrajza. Kertész József Könyvnyomdája, Budapest
- PLETCHER, K. (szerk.) (2001): The geography of China. Sacred and historic places, Britannica.
- POPELKOVÁA, R., MULKOVÁA, M. (2012): Landscape changes mapping: central part of Ostrava-Karviná Mining District, Czech Republic. *Journal of Maps*, 8, 363–375.
- POTTYONDY Á., CENTERI, CS., BODNÁR, Á., BALOGH, Á., PENKSZA, K. (2007): Comparison of erosion, soil and vegetation relation of extensive Pannonian meadows under Mediterranean and Sub-Mediterranean effects. *Cereal Research Communications*, 35: 949–952.
- PROBÁLD F. (2011): A megismerés útjai: művészet és tudomány szerepe a földrajzi tájfogalom történetében. *Ponticulus Hungaricus*, 15/9.
<http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/hidverok/probald-taj.html>
- PUKY M. (2009): Megvédhető-e az élővilág a közlekedési hálózatok (utak, vasutak, csatornák) fragmentációs hatásairól? Válogatás az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet kutatási eredményeiből, 2: 125–128.

- RADÓ D. (1999): Bel- és külterületi fasorok EU módszer szerinti értékelése. *Lélegzet*, 7–8: 1–12.
- RAKONCZAY Z. (2002): Természetvédelem. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- ROMERO-CALCERRADA, R., PERRY, G. L.W. (2004): The role of land abandonment in landscape dynamics in the SPA ‘Encinares del río Alberche y Cofio, Central Spain, 1984–1999. *Landscape and Urban Planning*, 66, 217–232.
- SANTOS, M. J., THORNE, J. H., CHRISTENSEN, J., FRANK. Z. (2014): An historical land conservation analysis in the San Francisco Bay Area, USA: 1850–2010. *Landscape and Urban Planning*, 127, 114–123.
- SAN-ANTONIO-GÓMEZ, C., VELILLA, C., MANZANO-AGUGLIARO, F. (2014): Urban and landscape changes through historical maps: The Real Sitio of Aranjuez (1775–2005), a case study. *Computers, Environment and Urban Systems*, 44, 47–58.
- SCHIPPER, A., WEPEREN, M., LEUVEN, R. S. E. W. (2011): The distribution of a threatened migratory bird species in a patchy landscape: a multi-scale analyses. *Landscape ecology*, 26: 397–410.
- SCHMITHÜSEN, J. (1964): Was ist eine Landschaft? In: Erdkdl. Wissen. H.9.
- SCOTTISH NATURAL HERITAGE (2002): Natural Heritage Zones: A national assessment of Scotland’s landscapes. <http://www.snh.gov.uk/docs/B464892.pdf>
- SHEARMAN, P.L., ASH, J., MACKEY, B., BRYAN, J.E., LOKES, B. (2009): Forest conversion and degradation in Papua New Guinea 1972–2002. *Biotropica*, 41 (3): 379–390.
- SKOKANOVÁ, H., HAVLÍČEK, M., BOROVEC, R., DEMEK, J., EREMIÁŠOVÁ, R., CHRUDINA, Z., MACKOVČIN, P., RYSKOVÁ, R., SLAVÍK P., STRÁNSKÁ T., SVOBODA J. (2012): Development of land use and main land use change processes in the period 1836–2006: case study in the Czech Republic. *Journal of Maps*, 8: 88–96.
- SOMOGYI Z. (2017): Az élővilágátartósság elve és az éghajlatváltozás. Mire figyelmeztetnek az erdők? *Magyar Tudomány*, 178 (6): 652–657.
- STEFANOVITS P. (1956): Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 164–165.
- STEFANSKI, J., CHASKOVSKYY, O., WASKE, B. (2014): Mapping and monitoring of land use changes in post-Soviet western Ukraine using remote sensing data. *Applied Geography*, 55: 155–164.
- SURÁNYI D. (2016): A klímaváltozás lehetséges hatásai: új gyümölcsfajok a termesztésben. *Magyar Tudomány*, 177 (4): 452–460.
- SWANWICK, C., LAND USE CONSULTANTS (2002): Landscape character assessment guidance for England and Scotland. – Prepared for the Countryside Agency and Scottish Natural Heritage.
- SWETNAM, R. D. (2007): Rural land use in England and Wales between 1930 and 1998: Mapping trajectories of change with a high resolution spatio-temporal. *Landscape and Urban Planning*, 81, 91–103.
- SZABÓ B., CENTERI CS., VONA M. (2011): Turai legelő Természetvédelmi Terület és környezetének tájváltozás vizsgálata katonai térképek alapján. *Tájökológiai Lapok*, 9 (1): 1–11.
- SZABÓ L. (szerk.) (2011): Gödöllői-dombság természeti- és gazdaságföldrajzi viszonyai, kultúrtörténete, Agroinform, Kiadó és Nyomda Kft.
- SZABÓ L., SZERMEK ZS. (1992): A talajpusztulás tényezőinek elemzése a Gödöllői-dombvidék északi mezőgazdasági területein. *Agrokémia és Talajtan*, 41 (3–4): 203–213.
- SZABÓ L., TÓTHNÉ SURÁNYI K. (2003): A Gödöllői-Monori dombság természetföldrajzi viszonyai és a termőföldvédelem. In: Csorba P. (szerk.) Környezetvédelmi Mozaikok, tiszteletkötet Dr. Kerényi Attila 60. születésnapjára. Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, Debrecen. p. 230–242.

- SZABÓ M., TIMÁR G., GYŐRI H. (2004): A Csicsói-holtág (Alsó-Csallóköz) kialakulása és fejlődése – a tájhasználat és a vizes élőhelyek változásai. *Tájökológiai Lapok*, 2 (2): 267–286.
- SZABÓ SZ. (2010): A CLC2000 és a CLC50 adatbázisok összehasonlítása tájmetriai módszerekkel. *Tájökológiai Lapok*, 8 (1): 23–33.
- SZABÓ SZ. (2011): Szomszédsági mérőszámok a tájmetriában – Az indexek módszertani vizsgálata. *Tájökológiai Lapok*, 9 (2): 286–300.
- SZABÓ SZ., CSORBA P. (2009): Tájmetriai mutatók kiválasztásának lehetséges módszertana egy esettanulmány példáján. *Tájökológiai Lapok*, 7 (1): 141–153.
- SZABÓ SZ., CSORBA P., SZILASSI P. (2012): Tools for landscape ecological planning – scale, and aggregation sensibility of the contagion type landscape metric indices. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 7 (3): 127–136.
- SZÉNÁSI V. (1999a): A Gödöllői-dombvidék TK madárvilága. Kutatási jelentés.
- SZÉNÁSI V. (1999b): A Gödöllői-dombvidék TK patak menti vegetációjának botanikai állapotfelmérése. Kutatási jelentés.
- SZILASSI P. (2006): A területhasználat változásainak tendenciái a Balaton vízgyűjtőjén a településsoros statisztikai adatok tükrében. In: Táj, környezet és társadalom, ünnepi tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor asszony tiszteletére. SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged. pp. 667–676.
- SZILASSI P., BATA T. (2012): Tájak természetességének értékelése tájmetriai módszerekkel Magyarország példáján. In: (szerk.) Farsang, A., Mucsi, L., Keveiné B. I., Táj-érték, lép-ték, változás, GeoLitera SZTE TTK Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport, Szeged. pp. 75–83.
- TAIAN, L., SHILLING, F., THORNE, J. H., BERRY, A. M. (2010): Fragmentation of China's landscape by roads and urban areas. *Landscape Ecology*, 25: 839–853.
- TARDY J. (szerk.) (1994): Természetvédelem'94. Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal. Budapest
- TARDY J. (szerk.) (1996): Magyarországi települések védett értékei. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- TATÁR S., SÁNDOR CS., ERCSÉNYI M., MILUTINOVICS L. (2009): Táj történeti kutatások a Pesti-síkság északi részén. *Tájökológiai Lapok*, 7 (2): 417–442.
- TELEKI P. (1937): A tájfogalom jelentőségéről. *Budapesti Szemle*, 1397 (247): 129–141.
- TILMAN, D., MAY, R. M., LEHMAN, C. L., NOWAK, M. A. (1994): Habitat destruction and the extinction debt. *Nature*, 371, 65–66.
- TOVAR, C., SEIJMONSBERGEN, A. C., DUIVENVOORDEN, J. F. (2013): Monitoring land use and land cover change in mountain regions: An example in the Jalca grasslands of the Peruvian Andes. *Landscape and Urban Planning*, 112: 40–49.
- TÓTH A. (2003): A tájfogalom jelentőségéről. *Tájökológiai Lapok*, 2 (1): 1–10.
- TÓTH A., CENTERI CS. (2008): Tájváltozás vizsgálat Galgahévíz településen és környékén. *Tájökológiai Lapok*, 6. (1–2): 165–180.
- TRENYIK P., BARCZI A., DEMETER A., CZÓBEL SZ. (2015): Műszeres egészségi állapotfelmérés két időskorú kocsánytalan tölgyes állományban a Börzsöny és Gödöllői-dombság területén. *Economica*, 4 (2): 359–364.
- TROP, T. (2016): From knowledge to action: Bridging the gaps toward effective incorporation of Landscape Character Assessment approach in land-use planning and management in Israel. *Land Use Policy*, 61: 220–230.
- TURI Z. (2011): A tájmintázat vizsgálata a Tiszazugban. *Tájökológiai Lapok*, 9 (1): 43–51.
- UJ, B., NAGY, A., SALÁTA, D., LABORCZI, A., MALATINSZKY, Á., BAKÓ, G., DANYIK, T., TÓTH, A., S. FALUSI, E., GYURICZA, CS., PÓTIG, P., PENKSZA, K.

- (2015): Wetland habitats of the Kis-Sárrét 1860–2008 (Körös-Maros National Park, Hungary). *Journal of Maps*, 12: 211–221.
- ÚJVÁRI G., PÁLL-GERGELY B., VARGA GY. (2011): Előzetes adatok a Gödöllői-dombság porfelhalmozódási és ökoszisztémái viszonyaihoz az utolsó 30 ezer évben. *Archeometriai Műhely*. 2. pp. 175–180.
- VONA M., CENTERI CS., PENKSZA K., MALATINSZKY Á., HELFRICH T. (2005): A talajtani és eróziós viszonyok jellemzése Galga menti láprét környezetében. Erdei Ferenc III. Tudományos Konferencia, Kecskemét, pp. 1087–1091.
- VONA M., PENKSZA K., KRISTÓF D., HELFRICH T., CENTERI CS. (2006): A Galgahévízi láprét felszínborítási viszonyainak változása légifotó elemzések alapján. *Tájökológiai Lapok*, 4 (2): 407–417.
- WILLIAMS, M. (2002): *Deforesting the earth: from prehistory to global crisis*. Chicago, USA, University of Chicago Press.
- XIE, H., WANG, P., HUANG, H. (2013): Ecological risk assessment of regional land use change in Poyang Lake eco-economic region, China. *International Journal Environment. Research and Public Health*, 10 (1), 328–346.
- YOUNG, C. H., JARVIS, P. J. (2001): Measuring urban habitat fragmentation: an example from the Black Country, UK. *Landscape Ecology*, 16: 643–658.
- ZAGYVAI G. (2008): Táj történeti vizsgálatok cserhádi mintaterületen. *Tájökológiai Lapok*, 6. (1–2): 127–144.

Http1: <http://www.cuma.hu/szakkor/homepage/szakkor/tajkorzet1.html> (2017. június)

Http2: <https://www.dunaipoly.hu/hu/helyek/vedett-teruletek/adonyi-termeszetvedelmi-terulet/foti-somlyo-tt> (2017. június)

Http3: <https://www.dunaipoly.hu/hu/helyek/vedett-teruletek/adonyi-termeszetvedelmi-terulet/godolloi-kiralyi-kastelypark-tt#> (2017. június)

Http4: <http://www.termeszetvedelem.hu/user/downloads/biomon/RENDELETEK2.doc> (2018. június)

Http5: http://www.erdorezervatum.hu/Nagy_Istrazsa-hegy (2017. június)

Http6: <http://www.pestmegye.hu/ertektar/isaszegi-oregtemplom-szent-marton-katolikus-templom> (2017. június)

Http7: <http://www.erdokertes.hu/telepulesunk/a-kozseg-tortenete#ii-a-település-története> (2017. június)

Http8: <http://www.vacegres.hu/a-telepules-tortenete> (2017. június)

Http9: Környezeti nevelési hálózat hírlevele, Hálózat (1999): A fák kora a törzs területének függvényében, 39. p. 7. <http://bocs.hu/kornev/halozat/knh0/7OLDAL.HTML> (2017. október)

Http10: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/percentage-sealing-by-country#tab-chart_4 (2018. június)

Http11: <http://www.euvki.hu/> (2018. június)

1935. évi IV. törvénycikk az erdőkről és a természetvédelemről

1996. évi LIII. törvény a természetvédelemről

2007. évi CXI. törvény a Firenzében, 2000. október 20-án kelt, az Európai Táj Egyezmény kihirdetéséről

MŰ-HELY Tervező és Tanácsadó Zrt. (2012): Gödöllő város településszerkezeti tervének leírása. Jóváhagyta: 214/2012. (XI.15.) sz. Önkormányzati határozat

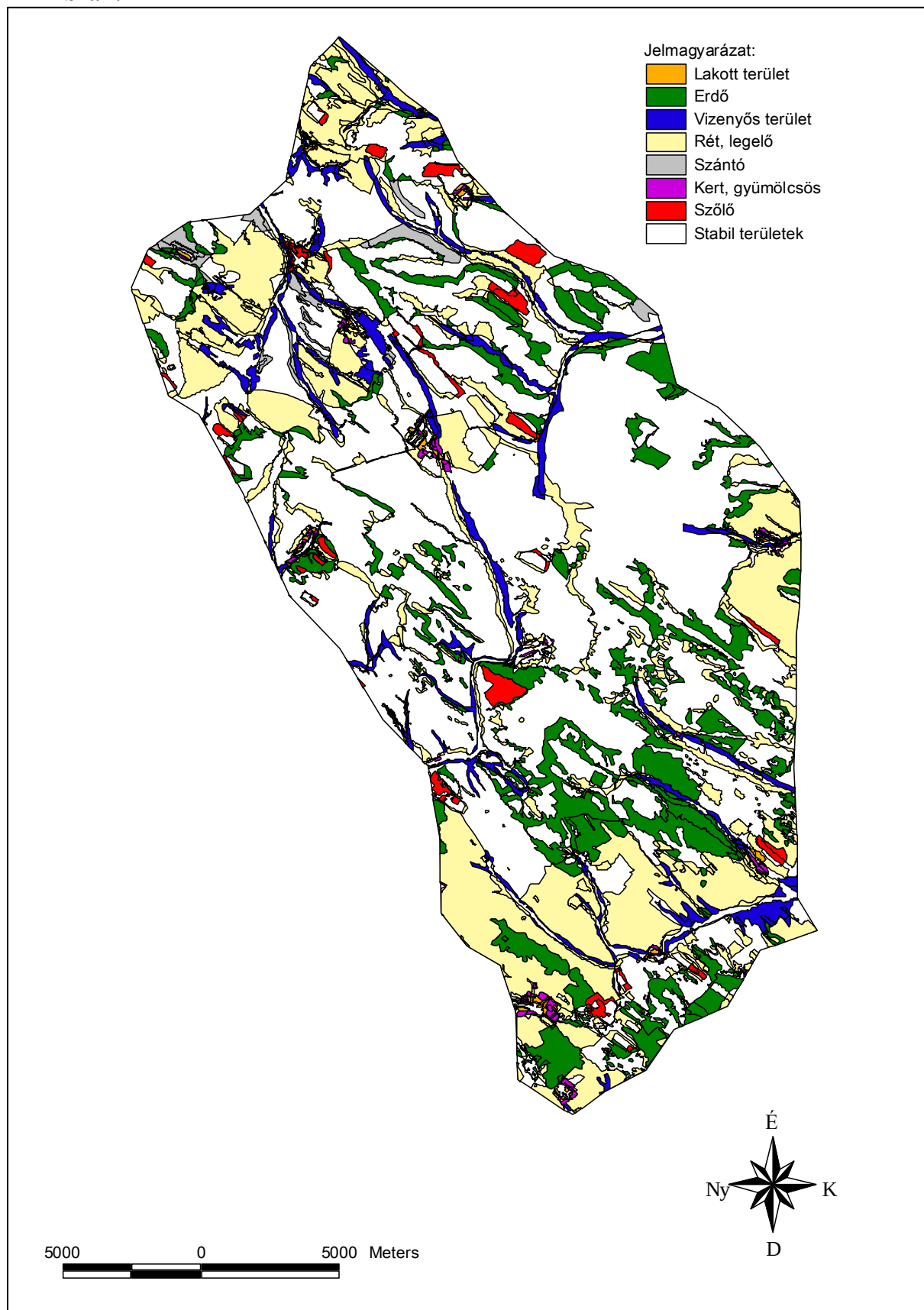
A Magyar Nyelv Értelmező Szótára SZ-TY (1966): Táj; Budapest; Akadémiai Kiadó;

Kislexikon (1968): Táj; Budapest; Akadémiai Kiadó; 941:833.

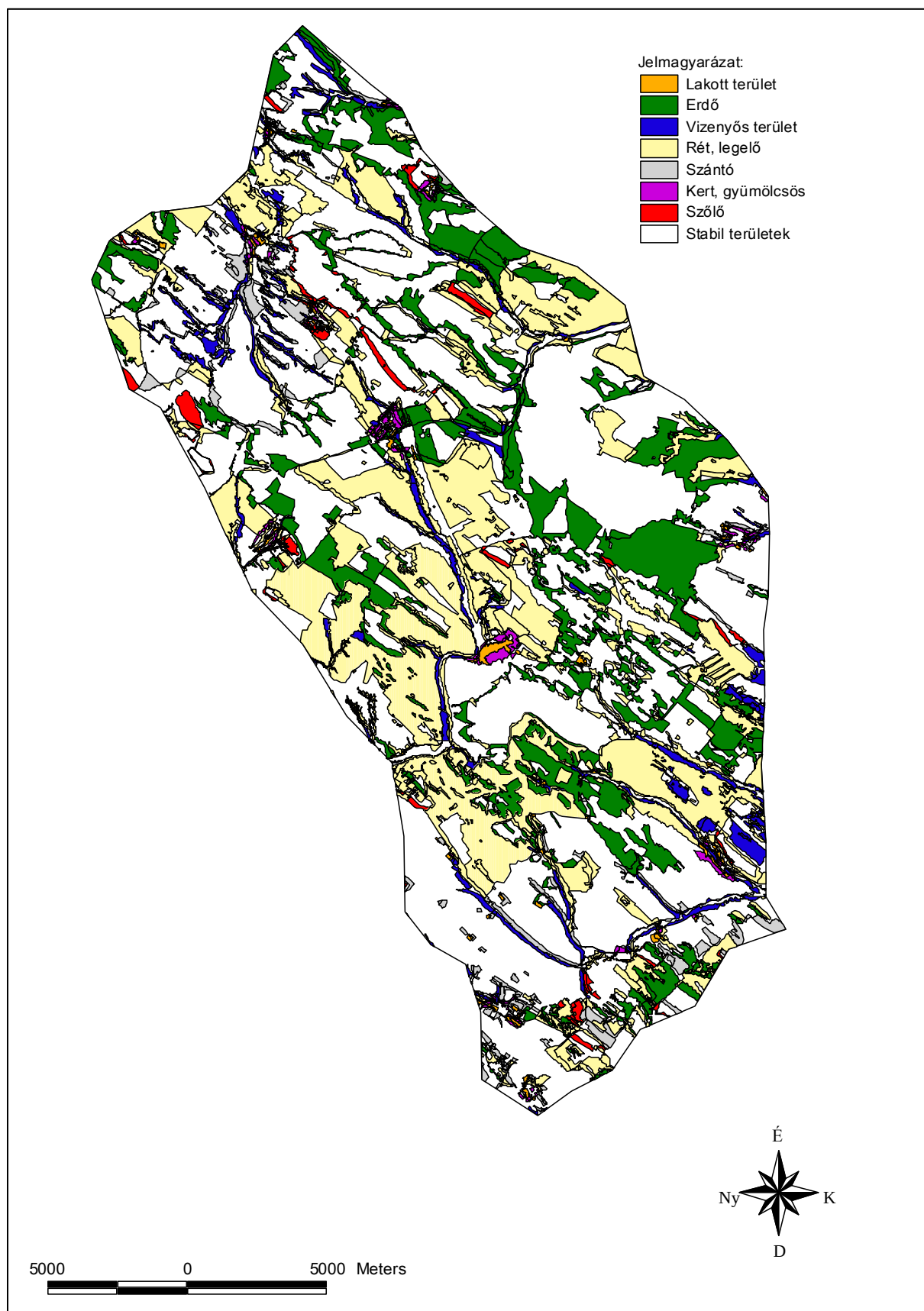
Természettudományi Kislexikon (1971): Táj; Budapest; Akadémiai Kiadó; 1192:1052.

Új Magyar Lexikon (1962): Táj; Budapest; Akadémiai Kiadó; 798: 347.

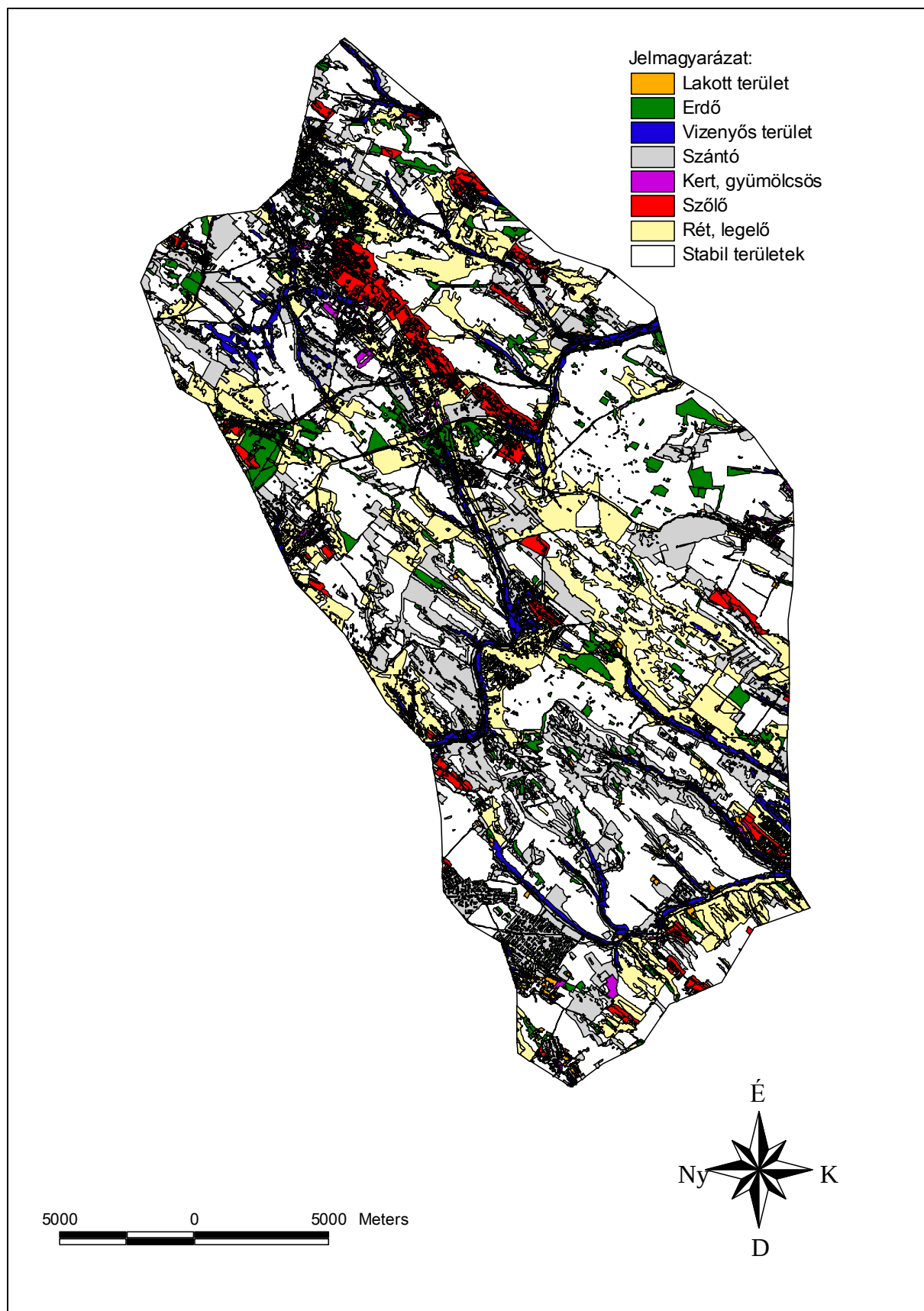
M2 Ábrák:



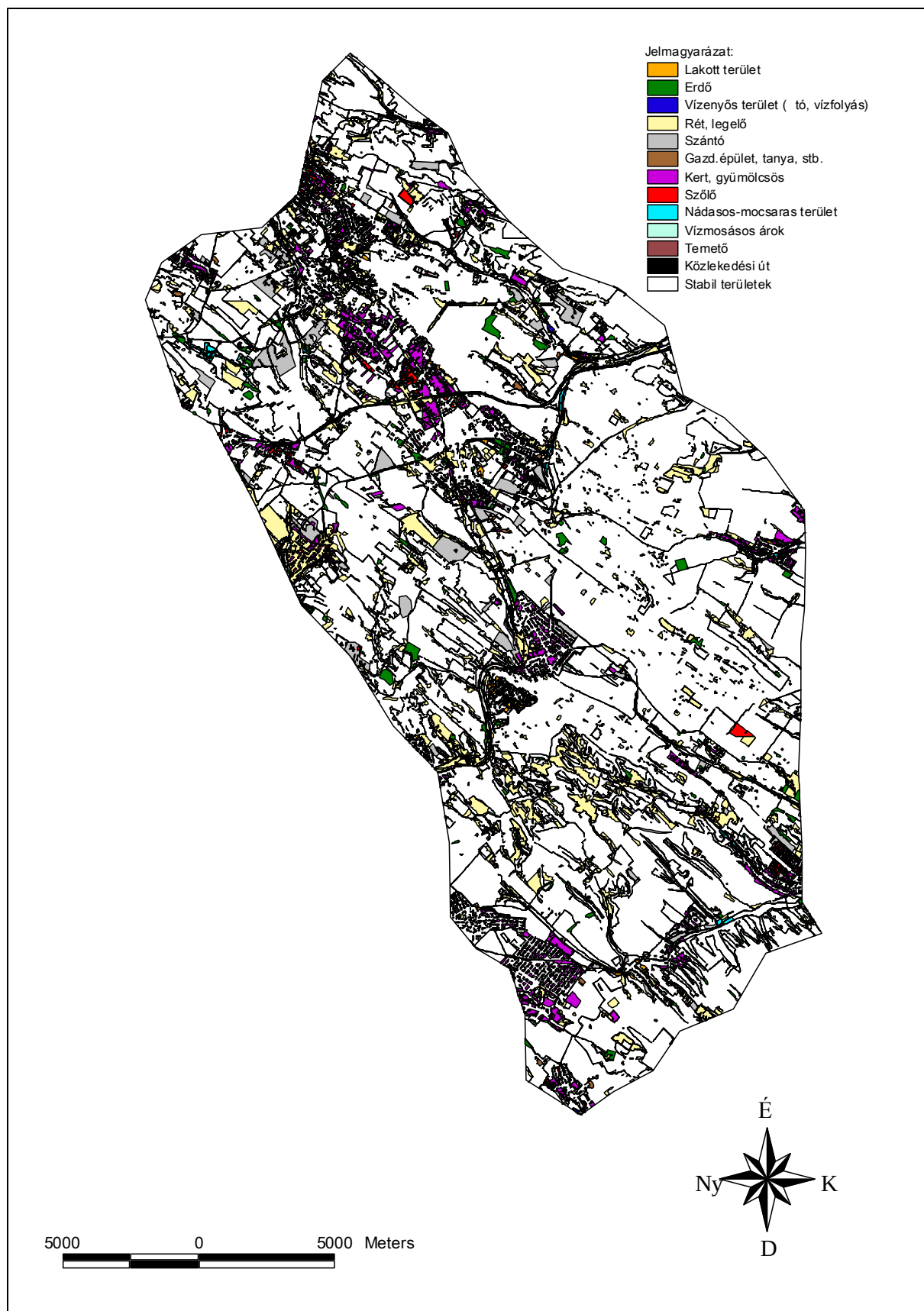
M2. 1. ábra: Változó területhasználati módok az I.-II. Katonai Felmérés összehasonlítása alapján



M2. 2. ábra: Változó területhasználati módok
az II.-III. Katonai Felmérés összehasonlítása alapján



M2. 3. ábra: Változó területhasználati módok
az III. Katonai Felmérés és az EOV felmérés összehasonlítása alapján



M2. 4. ábra: Változó területhasználati módok
az EOV és CLC50 felmérés összehasonlítása alapján

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném köszönetemet témavezetőmnek Dr. Centeri Csabának kifejezni, hogy az elmúlt jó pár év folyamán nemcsak segített a dolgozat megírásában, hanem végtelenül türelmes is volt, támogatott a dolgozat elkészítéséhez vezető úton. Sok éves tapasztalatával hozzájárult, hogy meg tanuljam összefüggéseiben látni a folyamatokat.

Köszönöm továbbá családomnak a végtelen türelmüket, édesanyámnak és férjemnek, hogy bíztak benne egyszer készen leszek.