

SZAKDOLGOZAT

Povázsay Petra

2024

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet
Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék

KISMAROS KÖZÖSSÉGI JELENTŐSÉGŰ ZÖLDFELÜLETEINEK VIZSGÁLATA

Konzulens: dr. Földi Zsófia

Belső bíráló:

Külső bíráló:

Tanszékvezető: dr. Valánszki István

Povázsay Petra

NYILATKOZAT

a szakdolgozat/diplomaterv* eredetiségéről és nyilvános vagy korlátozott hozzáféréséről

A szerző neve: POVAZSAY PETRA

A szakdolgozat/diplomaterv címe: KISMAROS KÖZÖSSÉGI JELENTŐSÉGŰ ZÖLDFELÜLETEINEK
VIZSGÁLATA

A megjelenés éve: 2024

A tanszék neve: TÁJVEDELMI ÉS TÁJREHABILITÁCIÓS TANSZÉK

Kijelentem, hogy a benyújtott szakdolgozatom/diplomatervem* saját szellemi termékem. Tudomásul veszem, hogy a fenti tanszéken határidőben történő bemutatás nem jelenti a dolgozatom szakmai és tartalmi elfogadását.

Kijelentem, hogy diplomadolgozatom papír és elektronikus változata tartalmilag és formailag azonos.

Kérem, válasszon az alábbi lehetőségek közül:

☒ Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a MATE Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába.

A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.

A vízzel ellátott pdf dokumentum szerkesztését nem, megtekintését engedélyezem. Tudomásul veszem, hogy a vízzel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek.

☐ Dolgozatom titkosított. A titkosítás lejáratainak dátuma:évhónapig.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a MATE Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába.

A vízzel ellátott pdf dokumentum szerkesztését nem, megtekintését a titkosítás határidejének lejárta követően engedélyezem. A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.

Tudomásul veszem, hogy a vízzel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek.

Budapest, 2024.04.20....

Povazsay Petra

szerző aláírása

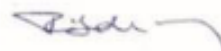
NYILATKOZAT

Povársay Petra (NA9RZE) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2024. április 22.



belső konzulens

Tartalom

1.	Bevezetés	6
2.	Célkitűzések és kutatói kérdések	7
3.	Módszertan.....	8
3.1.	Zöldfelületi fogalmak és szakirodalom áttekintése	10
3.1.1.	Normalizált vegetációs index (NDVI)	11
3.1.2.	Külföldi példák áttekintése	14
4.	Mintaterület lehatárolása és bemutatása	15
4.1.	Éghajlat	16
4.2.	Domborzat.....	16
4.3.	Talajtani adottságok	17
4.4.	Vizek	17
4.5.	Növényzet	18
4.6.	Természeti értékek	19
5.	Kismaros zöldfelületeinek vizsgálata és értékelése	20
5.1.	Zöldfelületek kiterjedése	26
5.2.	Kismaros normalizált vegetációs index (NDVI) alakulása 2018-2023.....	28
5.3.	Kismaros erdőterületei	33
5.4.	Kismaros zöldterületei	35
5.5.	Lakossági vélemény felmérésének eredményei	37
5.6.	Közösségi jelentőségű zöldfelületek Kismaroson.....	42
6.	Összefoglalás	46
7.	Irodalomjegyzék	48
8.	Mellékletek	51

1. Bevezetés

A zöldfelületek számos előnnyel járnak a helyi lakosság számára, beleértve a helyi éghajlat szabályozását, továbbá az emberi egészségi állapot javítását (Wimmer et al., 2023). A zöldfelületek, illetve a zöldfelületi rendszerek további szempontok miatt is jelentősek.

Párologtatással és árnyékolással mérsékelni tudják a hősziget hatást, hozzájárulnak a biodiverzitás, biológiai sokféleség növeléséhez, élőhelyként is tudnak funkcionálni, továbbá esztétikai előnyeik is vannak (Kisvarga, 2023). Nem csak az emberek, de többek között az állatvilág számára is fontosak és meghatározóak.

A következő idézet is rámutat a zöldfelületeket alkotó növényzet szerepére, a környezet védelmére: „A nagymértékben urbanizált területeken lévő növények számos veszélyforrás kivédésével is hozzájárulnak a környezet védelméhez. Ilyen az erős szél, a talajerózió, az özönvízszerű árvizek, a földcsuszamlások, a közlekedési zajt csökkentése is. Így a városi növényzet jelentősen javíthatja a városok ellenálló képességét ezen ökoszisztéma-funkciók, például a hőszabályozás biztosítása révén” (Kisvarga, 2023).

A dolgozatom mintaterületének megválasztásakor azért Kismarost választottam, mert kötődésem van hozzá. Munkám során a települési zöldfelületi rendszert elemzem, különböző adatbázisok adatainak felhasználásával, valamint saját megfigyelések alapján is. A témám címe azért Kismaros közösségi jelentőségű zöldfelületeinek vizsgálata, mert szeretném feltárni a lakosság, a közösség számára fontos és látogatott helyeit; zöldfelületeit a településen belül, amelyeket kiemelek a teljes zöldfelületi rendszerből és külön is vizsgálom.

2. Célkitűzések és kutatói kérdések

Dolgozatom alapvető célja Kismaros zöldfelületi rendszerének megismerése és vizsgálata, valamint a zöldfelületek változásának nyomon követése az elmúlt évek során. A kutatás során különböző adatbázisokból lekérdezett, illetve számított adatok alapján elemzem Kismaros zöldfelületi rendszerét és zöldfelületi elemeit, valamint a 2018- és 2023 közötti időszakban a növényborítottságot és annak egészségi állapotát is vizsgálom normalizált vegetációs index alkalmazásával (NDVI). A végső célom pedig, egy online kérdőíves felmérés segítségével, a válaszokban az emberek által azonosított közösségi jelentőségű zöldfelületek kiemelése az egész települési zöldfelületi rendszerből.

A kutatói kérdések, amelyekre keresem a válaszokat a következők:

- Mekkora Kismaroson a zöldfelületek részaránya a település alapterületéhez viszonyítva?
- Mekkora Kismaroson a zöldterületek (közkertek) részaránya a település alapterületéhez viszonyítva?
- A települési zöldfelületi rendszer hány százalékát teszik ki a zöldterületek?
- Mekkora az 1 főre jutó zöldfelületi ellátottság?
- Mekkora az 1 főre jutó zöldterületi (közkert) ellátottság?
- Hogyan változott Kismaroson a növényborítottság a 2018-2023 közötti időszakban? (NDVI elemzés)
- A lakosság, illetve a településre járó emberek milyen zöldfelületeket látogatnak? Ezeket a területeket milyen problémákat, illetve milyen fejlesztéseket és igényeket tudnak megnevezni?

3. Módszertan

Elsődleges célom az volt, hogy a Kismaros zöldfelületi rendszerének vizsgálatát és értékelését segítő módszertant fel tudjam állítani. Ehhez szakmai fogalmakat néztem át és foglaltam össze, valamint hazai és külföldi tanulmányokban alkalmazott és elterjedt elemzési módszereket és elérhető adatbázisokat, programokat tekintettem végig, amelyek segítették a zöldfelületi rendszer vizsgálatát és azok változásainak követését.

Kismaros zöldfelületi rendszerének vizsgálatához és értékeléséhez azt a módszert alkalmaztam, hogy a hazai zöldfelületi tanulmányokban is ismert és elterjedt felszínborítási adatbázisokat vettem alapul, amelyeket a Lechner Tudásközpont oldalán lehet elérni. Ilyen adatbázis az Urban Atlas (2018) és a Corine (CLC100 és CLC50), amelyeket a dolgozatom során felhasználok, és elemzem a Kismarost érintő feltételeit. Az erdőterületek vizsgálatához hasznos forrás volt a Lechner Tudásközpont oldaláról letölthető lombkorona fedettség adatbázis.

Az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TEIR) adatai közül az erdőket érintő mutatókat vettem figyelembe (erdők rendeltetése, üzem módja, összes erdőterület hektárban stb.) és az eredményekkel tovább számoltam.

A normalizált vegetációs index (NDVI) analízisét a Google Earth Engine és a QGIS programok segítségével végeztem el.

Egy online kérdőíves felmérés során azokra a kérdésekre kerestem a választ, hogy a Kismaroson élő, illetve oda járó embereknek mi jut eszükbe először a településről, miket tartanak értéknek, ezzel bizonyos szempontból a helyi identitást is meg tudtam ismerni. Továbbá kerestem azokra a kérdésekre a választ, hogy milyen közösségi jelentőségű, közhasználatú szabadtereket és zöldfelületeket használnak; és ezekhez kapcsolódóan milyen fejlesztéseknek örülnének, valamint milyen problémákat tudnak felsorolni.

Különböző zöldfelületi elemzéseket végeztem a Kismaros közigazgatási területét lefedő zöldfelületi rendszerről, majd a kérdőív válaszok alapján azonosított közösségi jelentőségű zöldfelületeket, helyeket (ahova szívesen járnak az emberek) az egész rendszerből kiemeltem és bemutattam.

A dolgozat felépítését tekintve, a nagyobb léptéktől haladtam a kisebb lépték felé.

Először bemutattam a normalizált vegetációs indexhez alkalmazott programot, majd a témához kapcsolódó szakmai fogalmakat és szakirodalmakat, tanulmányokat foglaltam

össze. A mintaterület lehatárolásánál és bemutatásánál kitértem röviden a település éghajlatára, domborzatára, földtani adottságaira, vizeire, jellemző növényzetére és a különböző természeti értékeire.

A „Kismaros zöldfelületeinek vizsgálata és értékelése” című fejezetben először a Corine felszínborítási adatokat (CLC100 és CLC50) mutattam be, majd az Urban Atlas adatbázisából származó adatok számításait. Ezután a „Zöldfelületek kiterjedése” című alfejezetben elsőként a település területéhez viszonyított zöldfelületek részarányát és a zöldterületek (közkertek) részarányát, továbbá a zöldterületek megoszlását a zöldfelületi rendszer tekintetében, majd az 1 főre jutó zöldfelület ellátottságot és az 1 főre jutó zöldterület (közkert) ellátottságot tárgyaltam. Ezt követően olvasható a növényborítottság 2018-2023 időszak változásainak értékeléséhez készült normalizált vegetációs index (NDVI) elemzés, amely hasznos információkat szolgáltatott a zöldfelületek elemzéséhez és egy tendencia is megfigyelhető a 6 év alakulásáról, ami alapján lehet következtetni a növényborítottság jövőbeli alakulásáról is. Míg Kismaros erdőterületeinek vizsgálatát különböző adatbázisok segítségével végeztem, addig a település zöldterületeit főként terepi megfigyelések alapján. Ezután tértem ki az online kérdőíves felmérés eredményeire. Legvégül pedig kiemeltem a települési zöldfelületi rendszerből a kérdőív válaszok alapján megnevezett közösségi jelentőségű zöldfelületeket. Az összefoglalás során összegeztem az egész dolgozatot és megfogalmaztam a munkám gyakorlati hasznát is.

Google Earth Engine

A Google Earth Engine (GEE) egy több petabyte-os adatkatalógusból álló, nagy teljesítményű platform, amely alkalmas különböző elemzésekhez. Ez egy olyan rendszer, amelyet az interneten elérhető alkalmazásprogramozási felület (API) és az ahhoz kapcsolódó webes interaktív fejlesztői környezet (IDE) segítségével lehet elérni és irányítani. A szolgáltatás lehetővé teszi a gyors prototípus készítést, a térinformatikai elemzéseket, továbbá az eredmények megjelenítését és letöltését is. Az adatkatalógus nyilvánosan elérhető adatokat tartalmaz, többek között térinformatikai adatkészleteket, beleértve műholdas és légi képalkotó rendszereket, időjárási és éghajlati előrejelzéseket és talajborítást (land cover) is. A felhasználók hozzáférhetnek és elemezhetnek adatokat a nyilvános katalógusból is, de lehetőségük van a saját adataik felhasználására is az operátorkönyvtár segítségével (Gorelick et al., 2017).

Egy másik forrás szerint a Google Earth Engine (GEE) lehetővé tette gyorsan és pontosan hatalmas mennyiségű műholdfelvétel feldolgozását és azonosítását, valamint a változások nagy felbontású nyomon követhetőségét. A Maryland-i Egyetem Matt Hansen által vezetett csapata a GEE segítségével felmért több mint egy évtizedes globális fa borítás mértéket (global tree cover extent), veszteséget, illetve növekedést, amely egyetlen számítógépnek több évbe telt volna, az néhány nap alatt elkészült az Engine segítségével (Osei et al., 2019).

Dolgozatomban a Google Earth Engine (GEE) szolgáltatását Kismaros normalizált vegetációs index (NDVI) értékeinek kimutatására, változásainak elemzésére és értékelésére használom.

3.1. Zöldfelületi fogalmak és szakirodalom áttekintése

A zöldfelületekhez kapcsolódó fogalmak áttekintése és értelmezése a vizsgálati módszeremet pontosítja és segíti. Az alábbiakban összefoglaltam a témában fontos definíciókat.

„A zöldterület állandóan növényzettel fedett közterület, amely a település klimatikus viszonyainak megőrzését, javítását, ökológiai rendszerének védelmét, a pihenést és testedzést szolgálja. A zöldterület általános használata szerint közpark vagy közkert” (OTÉK, 1997). Ezzel szemben a zöldfelület egy tágabb fogalom, amely az összes növényzettel fedett területet jelenti (Szilágyi, 2003). Mind a zöldterület (pl. közkert, közpark), mind pedig a különböző zöldfelületek a települések zöldfelületi rendszerének a részei.

A Zöldfelületi rendszer fogalma: „a települések közigazgatási területén a zöldfelületi elemek településökológiai, szerkezeti és funkcionális kapcsolatban álló összessége, illetve kialakított rendszere” (MSZ 20370:2003, Csősz, 2010). Szintén kapcsolódó fogalom még a zöldfelületi elemek, amelyek: „zöldterületek, erdőterületek, mezőgazdasági területek, telkek növényzettel fedett részei, út és térfásítások, védőfásítások, vízpartok kísérő növényzete, vízfolyások menti fásítások és természetes társulások” (Csősz, 2010).

A zöldfelületi kutatások során használt fontos alapfogalmak közé tartozik még a biológiailag aktív felület, amely: „a zöld- és a vízfelület, valamint a termett talaj, amely fiziológiai- biológiai folyamatokkal szabályozott anyag- és energiacserét tart fenn

környezetével” (Csősz, 2010). Ehhez szorosan kapcsolódik a biológiai aktivitásérték: „egy adott területen a jellemző növényzetnek a település ökológiai állapotára és az emberek egészségi állapotára kifejtett hatását mutató érték” (Csősz, 2010).

A hazai gyakorlatban a zöldfelületi rendszer, illetve a zöldfelületek értékeléséhez alkalmazható különféle indikátorokat foglaltak össze a Pro Verde! tanulmány során, ahol összesen 22 állapotjellemzőt különböztettek meg (Mrekvicskáné et al., 2006).

Dolgozatomban többek között az 1. számú jellemzővel, a kiterjedéssel is foglalkozom, amely a település zöldfelületi elemeinek össz nagysága. Ennek indikátorai az abszolút alapterület (négyzetméter vagy hektár) és az alapterületi mutató, ahol a területarány százalékban van megadva. A mutató számításához a települési összterülethez kell viszonyítani. Számításuk: „Zöldfelületek részaránya = zöldfelületi borítottság/város alapterülete, zöldterületek részaránya = zöldterületek összterülete/város alapterülete, egyes zöldfelületi elemek részaránya = közterek összterülete/város alapterülete” (Mrekvicskáné et al., 2006). A humán jellemzők közül releváns a 7. számú; az ellátottság, melynek indikátorai például a zöldfelületi ellátottság ($m^2/fő$) és a zöldterületi ellátottság ($m^2/fő$), amely megmutatja az egy lakosra jutó zöldterület mértékét. Ide tartoznak a közparkok, közkertek, valamint az erdők vonatkozásában a véderdő, parkerdő. Szintén jelentős még az elégedettség értékelése (17. sz. jellemző), a lakosság véleményének megismerése, melynek eszköze lehet interjú és kérdőíves felmérés is (Mrekvicskáné et al., 2006).

3.1.1. Normalizált vegetációs index (NDVI)

Az egyik legelterjedtebb és legtöbbet használt vegetációs index az NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

Megmutatja a növényzet egészségi állapotát, valamint annak sűrűségét és azon alapul, hogy a növényzet hogyan veri vissza és nyeli el az elektromágneses sugárzás tartományait. 1973-ban jött létre, amikor egy Texas-ban található egyetem kutatócsoportja a legkorábbi Föld megfigyelő műholdakról származó adatokat tanulmányozta. A képalkotó műszerek rögzítették a talajon lévő növényzetről visszavert infravörös fény hullámhosszát. A Landsat-1 adatai alapján a csapat feltérképezte a vegetáció regionális változásait a vegetációs időszakban. A földterület összes pixeljére feldolgozták a visszavert fény hullámhosszát és megkapták az NDVI-t, amely megközelítőleg megmutatta a növényborítottságot és annak egészségi állapotát (Kraetzig,

2020). Számítása: $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$. A NIR az infravörös, a RED pedig a vörös fény tartományát jelenti. Először ki kell vonni az infravörös közeli tartományból a vörös tartományt, majd ezt el kell osztani a kettő összegével. A képlet eredménye mindig -1 és +1 közötti értéket vesz fel és mindig az alacsonyabb értékek mutatják a kevésbé egészséges és dús vegetációt, míg a magasabb értékek értelemszerűen az egészségesebb és dúsabb növényzetet jelzik (Kraetzig, 2020). A témában rengeteg vizsgálat és tanulmány készült.

Egy kutatás során NDVI segítségével vizsgálták Budapest és térségének zöldfelületi állapotát és annak változásait 1990 és 2005 közötti időszakban (Gábor et al., 2006). A vizsgálatot Landsat-5-ös műholdfelvételek feldolgozásával és ERDAS Imagine 9.0 térinformatikai képfeldolgozó szoftverrel végezték. Az NDVI skála felső tartományát az egészséges erdőterületek és a dús vegetációval rendelkező parkterületek mutatták, ahol 100%-osnak tekintették a növényborítottságot. Ehhez az értékhez a 0,5 fölötti NDVI értékeket rendelték. Ahol az NDVI érték 0-nál kisebb volt, az jelentette a skála alsó tartományát; melyhez a vízfelületek és a 100%-ban burkolt beépített területek tartoztak. Mindezek mellett felállítottak egy „teoretikus zöldfelületi borítottság” skálát is, olyan módon, hogy az NDVI értékek 0 és 0,5 közötti tartományát 5 azonos tartományú kategóriára osztották, és így határozták meg a százalékos arányait a teoretikus zöldfelületi borítottságnak. A százaléktételeket azért nevezték teoretikusnak, mert nem jelöltek ki mintaterületeket, ahol hitelesítették volna az értékeket a valódi zöldfelületi borítottság vizsgálatával. Az elemzés 5 zónára vetítve bemutatta a teoretikus zöldfelület nagyságát. Az eredmények szerint az erdőterületek abszolút területnagyság vonatkozásában legnagyobb részben az elővárosokban találhatók. A fővárosban a teljes teoretikus zöldfelületi borítottság 48,71%, míg az agglomerációban 65,30% volt. A módszer települési vagy településrészi szinten alkalmazható többek között biológiai aktivitás vizsgálatára, de nem alkalmas kisebb zöldfelületi elemek pl. fasorok értékelésére (Gábor et al., 2006). Egy másik tanulmányban a kutatók Budapest XIV. kerületének, Zuglónak a zöldfelület-változásait vizsgálták 1992 és 2020 közötti időszakban. Ehhez egy NDVI indexre épülő mutatót használtak, a zöldfelület-intenzitást (ZFI), amelyet így definiáltak: „A zöldfelület-intenzitás (ZFI) a vegetáció jelenlétének és egészségi állapotának egyesített indikátora, amely százalékos értékeivel (0-100%-ig) egyetlen számértékkel mutatja meg milyen területi aránnyal és milyen vitalitással bír a növényzet egy adott területen” (Jombach et al., 2023).

A témához hasonlóképpen kapcsolódó tanulmány, melynek alapjául Prohászka Fanni: „Klímatudatos városfejlesztés Győrben tájépítészeti lehetőségekkel” című diplomaterve szolgált, összefoglalta a zöldfelület-intenzitás és a felszíni hőmérséklet összefüggéseit Győr példáján (Prohászka, 2021). A klímaváltozás hőmérséklet-emelkedést okoz, létrejön a városokon belüli hőszigetelés. A kutató két módszert alkalmazott az elemzéshez: Landsat-8 műholdfelvételek segítségével előállított felszíni-hőmérséklettérképet és terepi vizsgálatot. Az előbbi alapján a belvárosi területeken nagyobb hőtöbbletet, míg parkokban és vízfolyások mentén alacsonyabb értékeket tapasztaltak. A terepi vizsgálat eredményei alapján a legforgalmasabb útszakaszon a legmagasabb hőmérséklet 61,4 °C fok volt, míg a legalacsonyabb 21,5 °C fok egy fa árnyékában található térkő burkolatú járdán. Az NDVI elemzés során zöldfelület-intenzitási térkép készült, ahol az erdőterületek 100%-hoz közeli, míg a parkolók és garázsok 0%-os intenzitásúak voltak. A felszínhőmérséklet térképet összehasonlítva a zöldfelület-intenzitási térképpel világossá vált, hogy pontosan hol vannak a kedvezőbb helyek a zöldfelületi elemekkel, és hol találhatók a 0% közeli intenzitásúak, ahol a felszíni hőmérséklet rendkívül magas, ez pedig rámutatott a zöldfelületek fontosságára. A kutató szerint a klímaváltozáshoz való igazodást segíthetik a fásítások és a zöldfelület-intenzitás növelése, például magas biodiverzitású tájelemekkel és védősávokkal (Prohászka, 2021).

A zöldfelületeket különböző szempontok szerint lehet kategorizálni, illetve elkülöníteni. A Pro Verde! fejlesztési koncepció a zöldfelületeket típus szerint városi szabadterekre; közparkokra és közkertekre; közterekre; intézménykertekre; magánkertekre; természetközeli területekre; vízfelületekre; mezőgazdasági területekre; zöldfolyósókra; és speciális városi zöldfelületekre különítette szét (Mrekvicskáné et al., 2006).

A zöldfelületi rendszert a zöldfelületi elemek területi eloszlása és kapcsolódása alapján is meg lehet különböztetni, 5 féle típusba kategorizálva. Létezik szigetes zöldfelületi rendszer, ahol az elemek kapcsolat nélkül, elszórtan helyezkednek el; a második típus a gyűrűs rendszer, ami főként történeti városmagú településeknél jellemző; a harmadik a sugaras, amely általában ott alakul ki, ahol egy természeti adottság pl. folyó kettészelte a zöldfelületet; a negyedik típus a kombinált (sugaras-gyűrűs), az ötödik pedig a sávos rendszer (Jámbor, 1982).

Léteznek termesztési célú és kondicionáló zöldfelületek. Az előbbi típusba tartoznak például a gazdasági ültetvények, amiket mező-, kert- vagy pedig erdőgazdasági technikával tartanak fenn, míg a kondicionáló célú zöldfelületek, amelyek növénytakaróval vannak borítva, a lakosság számára humán komfortot biztosítanak (Jámbor, 2002). A kondicionáló zöldfelületeket tovább lehet bontani funkciók szerint: településszerkezeti és esztétikai funkciójú zöldfelületek például a különböző fásítások és fasorok, míg rekreációs, ökológiai és klimatikus célokra szolgáló kondicionáló zöldfelületeket jelentenek például a pihenőerdők, parkerdők, a véderdők, valamint a zöldterületek (közkert, közpark). Továbbá használat jellege szerint is el lehet különíteni a zöldfelületeket, közcélú és magántulajdonú típusokba (Jámbor, 2002).

3.1.2. Külföldi példák áttekintése

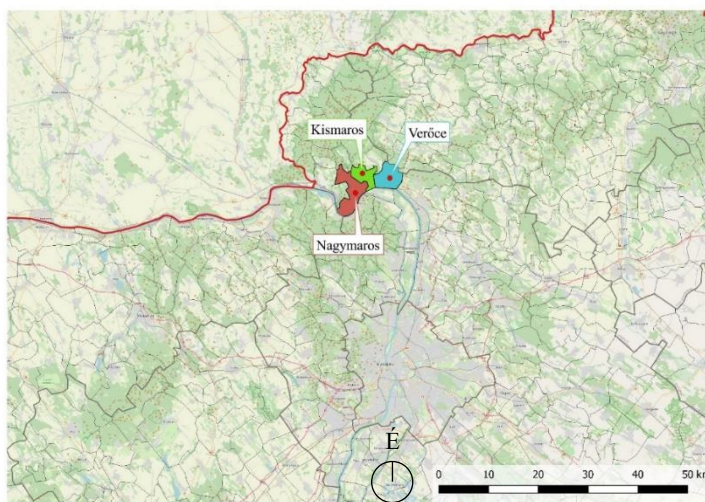
Egy külföldi kutatás szerint kevés tanulmányban foglalkoztak a zöldfelületek iránti kereslet térbeli mintázatával, hogy felmérje a kínálat időbeli változásait, ezért a kutatók Peking 2005 és 2015 közötti zöldfelület-változását értékelték 2,5 m-es és 0,5 m-es nagyfelbontású távérzékelési űrfelvételek segítségével (Zhanghao et al., 2021). Azt a módszert alkalmazták, hogy először azonosították az összes zöldfelületi változást, majd értékelték a lakosok számára elérhető zöldfelületeket, az alapján, hogy megfelelt-e a környék lakossága, korszerkezete és gazdasági helyzete alapján becsült különböző szintű keresletnek. Az eredmények azt mutatták, hogy 2005 és 2015 között 1472 hektárral (7,8%-kal) nőtt a zöldfelületek aránya. Az alacsony zöldfelületi ellátottságú területeken lényegesen nagyobb volt a növekedés. A szórás (átlagtól való átlagos eltérés) 8%-ról 7%-ra csökkent, ami a hozzáférhető zöldfelületek kisebb egyenlőtlenségét jelezte. Az eredmények azt is kimutatták, hogy a zöldítési erőfeszítések javították a térbeli eloszlást és csökkentették a hozzáférhetőségben mutatkozó egyenlőtlenségeket, de nem tudták kezelni azonban a városrészek eltérő igény szintjeit. Mindemellett pedig azonosították azokat a városrészeket, ahol a kínálat alacsony, a kereslet pedig magas volt, és ahol 2005-2015 között csökkent a zöldfelületek mértéke (Zhanghao et al., 2021). A kínai kutatók munkája is bizonyítja, hogy a normalizált vegetációs index (NDVI) egy kiváló eszköz a zöldfelületi változások követéséhez.

Egy bécsi tanulmány hipotézise az volt, hogy a városi zöldfelületek (urban green space) ökoszisztéma szolgáltatásai egyenlőtlenül oszlanak meg a térben és a különböző társadalmi csoportok között, ezért normalizált vegetációs index (NDVI) alkalmazásával

és a társadalmi-gazdasági változók közötti kapcsolatának vizsgálatával készítettek egy esettanulmányt (Wimmer et al., 2023). A kutatás során Sentinel-2A (S2A) és a Sentinel-2B (S2B) műholdfelvételeit használták fel, a 2017-2020-as évek nyári hónapjairól (június 1.-augusztus 31.). A 4 év nyári hónapjaira vonatkozó egyes pixelek átlagát vizsgálták, illetve az éveken belüli értékek ingadozásait is végig követték. Bécs hivatalos zöldfelületi adatainak felhasználásával megkapták az egyes megfigyelési egységek zöldfelületeinek százalékos arányát. Az eredmények során az látszott, hogy az NDVI értékek városközponttól való távolságával nőttek. Kiderült továbbá az is, hogy a népszámlálási adatok több mint egyharmada nem mutatott zöldfelületekkel való metszéspontot, valamint a táblázat celláiban található adatok kétharmadát legfeljebb 10% zöldfelületi borítás jellemezte (Wimmer et al., 2023). A külföldi példák rámutattak arra, hogy az NDVI többféle kutatáshoz is alkalmazható.

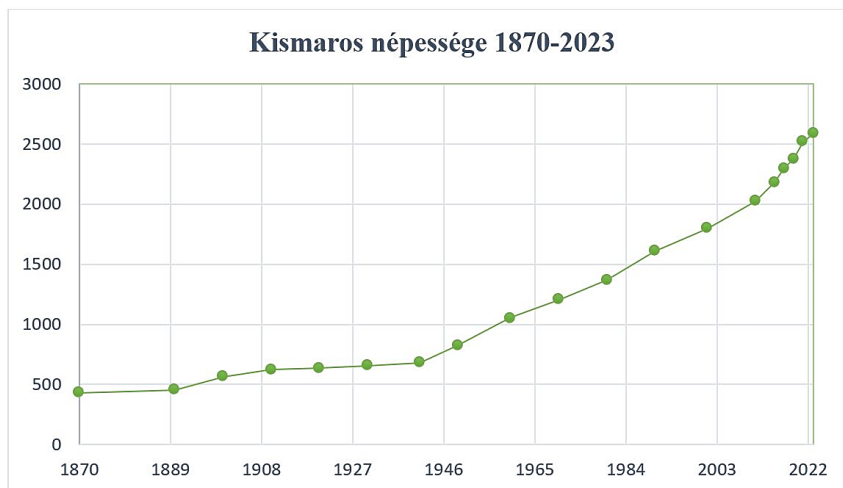
4. Mintaterület lehatárolása és bemutatása

Kismaros Pest megyében található a Duna bal partján, a váci kistérségben. a Börzsönyi-peremhegység kistájnak a része. Kismaros teljes területe 11,96 négyzetkilométer, amelyből a belterület 475 ha, a külterület pedig 715 ha (forrás: Földhivatali osztály adatok). Délről a Duna határolja a települést, keleten Verőce község, délnyugaton Nagymaros, északon pedig Szokolya. A település elhelyezkedését az alábbi ábra mutatja be (1. ábra).



1. ábra: Kismaros elhelyezkedése
(Alaptérkép forrás: Open Street Map)

A lakosságot tekintve a népességszám 1950-ig stagnált, ezt követően pedig folyamatosan nőtt. A legnagyobb növekedés 1980 és 1990 között történt (Népesség.com). A legfrissebb adatok szerint 2587 bejelentett lakossal rendelkezik a település jelenleg (nyilvantarto.hu) (2. ábra).



2. ábra: Kismaros népességének változása 1870-2023
(Forrás: saját szerkesztés nepesseg.com adatai alapján)

4.1. Éghajlat

A Visegrádi-Dunakanyar kistáj (amelybe Kismaros is tartozik) nedvességellátottság tekintetében egységesen a mérsékelt szűz kategóriába sorolható (Dövényi, 2010). A település éghajlati adottságairól az mondható el, hogy jellemzően mérsékelt szűz, azonban az éghajlatára hatással van a Börzsöny közelsége, amelynek éghajlata hűvös, mérsékelt nedves (Verecke, 2016).

Az átlagos szélsőesség országos átlag feletti, melynek oka, hogy a Duna völgyében fekszik a település. Az évi átlagos középhőmérséklet 9-10 Celsius fok körül mozog. Az átlagos éves csapadék mennyisége 550-650 mm. Az uralkodó szélirány a területen nyugati-északnyugati. A globálisugárzás átlagos évi összege országos átlag alatti. Az évi átlagos napfénytartamot országos átlag körüli érték jellemzi (Verecke, 2016).

4.2. Domborzat

A településképet jelentősen meghatározza a domborzat, a különböző szintkülönbségek. A domborzat észak felé meredeken felfelé emelkedik. Börzsönyligetet hegyvidéki hangulat jellemzi. Ennek oka főként az, hogy változatosak a domborzati viszonyok,

jellemzőek a meredek utcák, illetve magas az erdőterületek aránya ezen a részen (Verecke, 2017). A zártkerti terület a karakterét tekintve különbözik a külterület többi részétől, mert meredek déli kitettséggű lejtőn helyezkedik el és ezáltal kiváló a rálátás az Ófalu felől, így a tájkép hangsúlyos részét képezi ez a terület is (Verecke, 2017).

4.3. Talajtani adottságok

A talajtani adottságokról az mondható el, hogy kőzettanilag andezit, dácit, valamint andezittufa és agglomerátum található a felszín közelben (Verecke, 2022).

A terület termőtalaja jellemzően agyagbemosódásos barna erdőtalaj. A talaj fizikai besorolása szerint vályog, a vízgazdálkodási tulajdonságáról pedig azt lehet elmondani, hogy közepes víznyelésű és vízelvezető képességű, a víztározó képessége nagy és jó víztartó talaj. Kémhatása és mészállapota a talajnak erősen savanyú, de a torkolati részen felszíntől karbonátos a talaj. A területen a vulkanikus eredetű talajoknak köszönhetően régen előbb szőlőtermesztés, majd később pedig a gyümölcstermesztés is a térség megélhetését szolgálta (Verecke, 2022).

4.4. Vizek

A következőkben röviden bemutatom a település vízrajzi adottságait.

Kismaros község területét több felszíni víz érinti; a Morgó-patak, a Török-patak, a Mosoni-patak, Nacsagromi-patak, Csömöle-völgyi-patak és mellékága, Szőlő-árok, Kis-Hanta-patak, illetve a Gimpli-patak, amely a Verőcével közös közigazgatási határszakasz mentén folyik (Verecke, 2016).

A településen az egyik legmeghatározóbb felszíni víz a Török-patak, amely a kisvasút nyomvonalát követi és a falu központja mellett is végig folyik. A medre kavicsos és néhol nagyobb kövek is megtalálhatók benne. A vízfolyás mesterséges kialakítású, kevés kanyar és a változás jellemzi. Nincsenek a szakaszokon belül jelentősen változó esések. A vízfolyást fák, illetve cserjék is övezik, azonban megjelentek invazív növények is a patak környezetében.

4.5. Növényzet

A Visegrádi-Dunakanyar kistáj potenciális vegetációja a puhafás és keményfás ligeterdők. A pionír társulások életterét a Duna parti zónája jelenti (Dövényi, 2010).

A vízállásos helyek elterjedt faja a mocsári nőszirom (*Iris pseudacorus*), továbbá néhol a magas útifű (*Plantago altissima*) is megtalálható a parton. Az aljnövényzetben néhol előfordul a ligeti csillagvirág (*Scilla vindobonensis*) is (Dövényi, 2010).

A területen megtalálható védett növényfajok például a bársonyos kakukkszegfű (*Lychnis coronaria*), a tavaszi hérics (*Adonis vernalis*), a pirosuló hunyor (*Helleborus purpurascens*), a turbánliliom (*Lilium martagon*), a nagyzezerjófű (*Dictamnus albus*), a réti iszalag (*Clematis integrifolia*) és a nyári tűzike (*Leucorum aestivum*) (Renatur, 2019).

Özönfajok tekintetében jelentős az aranyvesszőfajok (*Solidago spp.*) elterjedése, továbbá jellemző még a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), a selyemkóró (*Asclepias syriaca*) jelenléte (Verecke, 2016).

A közigazgatási területen a magasabb térszíneken és domboldalakon megtalálható, jellemző fa- és cserjefajokat az alábbi táblázat mutatja be (1. táblázat) (Verecke, 2016).

Fafajok	Cserjefajok
angol szil (<i>Ulmus campestris</i>)	bibircses kecskerágó (<i>Euonymus verrucosus</i>)
barkócaberkenye (<i>Sorbus torminalis</i>)	cseregalagonya (<i>Crataegus laevigata</i>)
csertölgy (<i>Quercus cerris</i>)	csíkos kecskerágó (<i>Euonymus europaeus</i>)
ezüst hárs (<i>Tilia tomentosa</i>)	egybibés galagonya (<i>Crataegus monogyna</i>)
kislevelű hárs (<i>Tilia cordata</i>)	fagyal (<i>Ligustrum vulgare</i>)
kocsánytalan tölgy (<i>Quercus petraea</i>)	gyepürózsa (<i>Rosa canina</i>)
mezei juhar (<i>Acer campestre</i>)	húsos som (<i>Cornus mas</i>)
vadkörte (<i>Pyrus pyraeaster</i>)	kökény (<i>Prunus spinosa</i>)
mézgás éger (<i>Alnus glutinosa</i>)	mogyoró (<i>Corylus avellana</i>)
	molyhos szeder (<i>Rubus caesius</i>)
	ostorménfa (<i>Viburnum lantana</i>)
	tatár juhar (<i>Acer tataricum</i>)
	varjútövis benge (<i>Rhamnus catharticus</i>)
	vörösgyűrűsom (<i>Cornus sanguinea</i>)

1. táblázat: Kismaroson jellemző fa- és cserjefajok

(Forrás: Kismaros megalapozó vizsgálata (Verecke, 2016))

A vízfolyások közelében, környezetében jellemző fafaj például a fehér fűz (*Salix alba*), a fehér nyár (*Populus alba*), a fekete nyár (*Populus nigra*), a törékeny fűz (*Salix fragilis*) és a vénic-szil (*Ulmus laevis*). Cserjefajokat tekintve pedig megtalálható pl. ligeti szőlő (*Vitis sylvestris*), mandulafűz (*Salix triandra*), kányabangita (*Viburnum opulus*), csigolyafűz (*Salix purpurea*), kosárkötőfűz (*Salix viminalis*), vörösgyűrűsornya (*Cornus sanguinea*), kutyabenge (*Frangula alnus*) és a hamvas szeder (*Rubus caesius*) is (Verecke, 2016).

Az ártér magasabb térszintjén is fellelhető a fehér nyár (*Populus alba*), ezenkívül még a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), a magyar kőris (*Fraxinus angustifolia ssp. pannonica*), a mezei szil (*Ulmus minor*), a mezei juhar (*Acer campestre*), a vadalma (*Malus sylvestris*) és a zselnicemeggy (*Prunus padus*) is előfordul (Verecke, 2016).

4.6. Természeti értékek

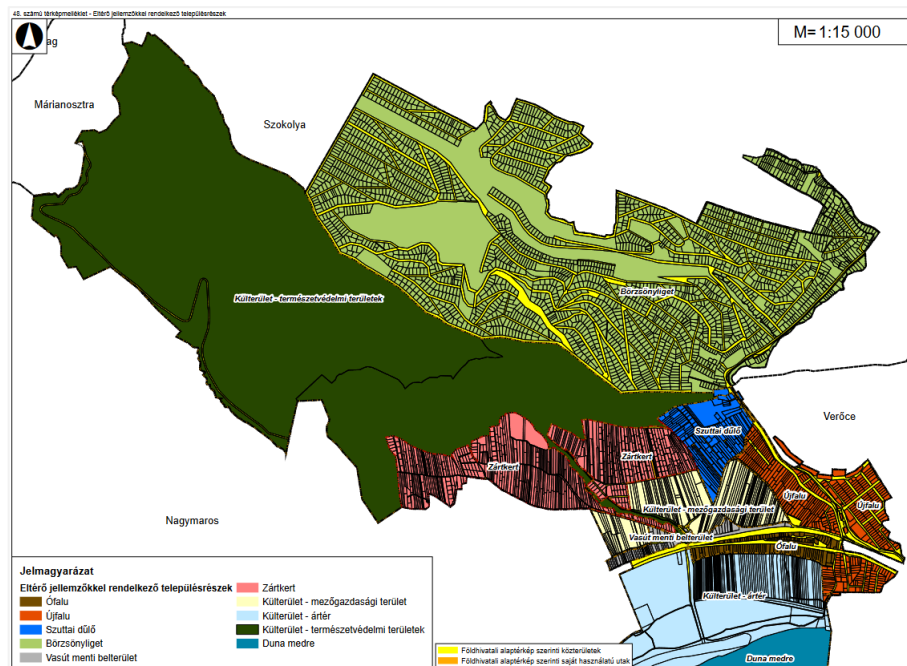
A zártkerti területtől északra lévő erdőterületek a Duna-Ipoly Nemzeti Park részét képezik, ezek országos jelentőségű védett területek. Ide tartozik a Nagykőszikla, a Nagykelemen-hegy és környezete, valamint az innen északra található további erdőterületek, amelyek jelentősen meghatározzák Kismaros tájképét (Verecke, 2016).

Kismaros természeti értékekben rendkívül gazdag. Megtalálhatók a területen többek között nemzetközi jelentőségű, Natura 2000 természetvédelmi területek. A község területét a következő Natura 2000 területek érintik:

1. Börzsöny és Visegrádi-hegység – madárvédelmi terület,
2. Börzsöny – természetmegőrzési terület, és
3. Duna és ártere – természetmegőrzési terület (Verecke, 2016).

A településen kulturális, épített értékek, továbbá számos egyedi tájérték is található.

A községen belül különböző jellemzők alapján lehatároltak eltérő településrészeket, amelyek a következők: Ófalu, Újfalu, Szuttai dűlő, Börzsönyliget, Vasút menti belterület, Zártkert, Külterület – mezőgazdasági terület, Külterület – ártér, Külterület – természetvédelmi területek, Duna medre (3. ábra) (Verecke, 2016).



3. ábra: Kismaros településrészei

(Forrás: Kismaros Településfejlesztési koncepció térkép mellékletei)

5. Kismaros zöldfelületeinek vizsgálata és értékelése

Kismaros zöldfelületi rendszere a közterületi zöldfelületek vonatkozásában közterületekből és közlekedési nyomvonalakat kísérő zöldfelületekből, az egyéb zöldfelületeket tekintve pedig intézményi kertekből, temető kertből, lakóterületek kertjeiből, erdőterületekből és erdősávokból, vízfolyást kísérő zöldfelületekből, ártéri ligeterdőből, továbbá mezőgazdasági művelésű telkekből tevődik össze (Településszerkezeti terv, 2019).

Az egész Európára kiterjedő felszínborítási adatbázis, a CORINE hasznos információkat szolgáltat a zöldfelületekre vonatkozóan is.

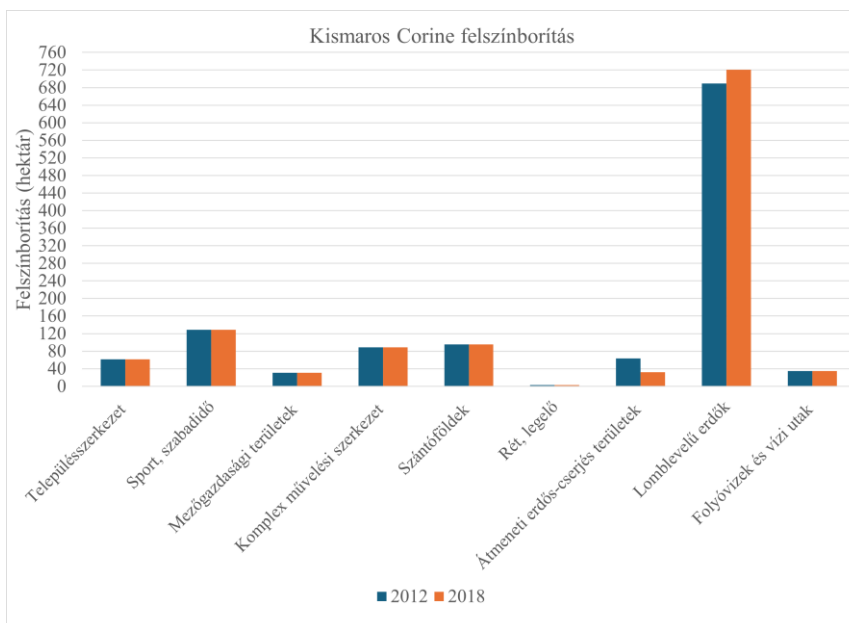
A CORINE (CLC100) méretaránya 1:100000, a minimális térképezési egysége pedig 25 hektár. Az adatbázis összesen 5 fő csoportot és 44 felszínborítási osztályt különít el, továbbá alkalmas változás vizsgálatok kutatásához is (Mattányi et al., 2002).

Az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TEIR) CORINE felszínborítás (CLC100) számított adatai a 2012-es és a 2018-as évekről a Kismarost érintő felszínborításokról az alábbi táblázatban láthatók (2. táblázat).

Kismaros CORINE felszínborítás (hektár)	Kód	2012	2018
Nem összefüggő település szerkezet	112	61,5	61,5
Összefüggő település szerkezet:	111	0	0
Sport- szabadidő- és üdülő területek	142	128,9	128,9
Városi zöldterületek	141	0	0
Elsődlegesen mezőgazdasági területek jelentős természetes formációkkal	243	30,5	30,5
Komplex művelési szerkezet	242	88,7	88,7
Nem öntözött szántóföldek	211	95,5	95,5
Rét, legelő	231	2,7	2,7
Átmeneti erdős-cserjés területek	324	63,7	32,3
Lomblevelű erdők	311	689,4	720,8
Folyóvizek és vízi utak	511	35,1	35,1
Összesen (ha)	-	1196	1196

2. táblázat: Kismaros CLC100 felszínborítási értékek változása 2012-2018
(Forrás: Teir)

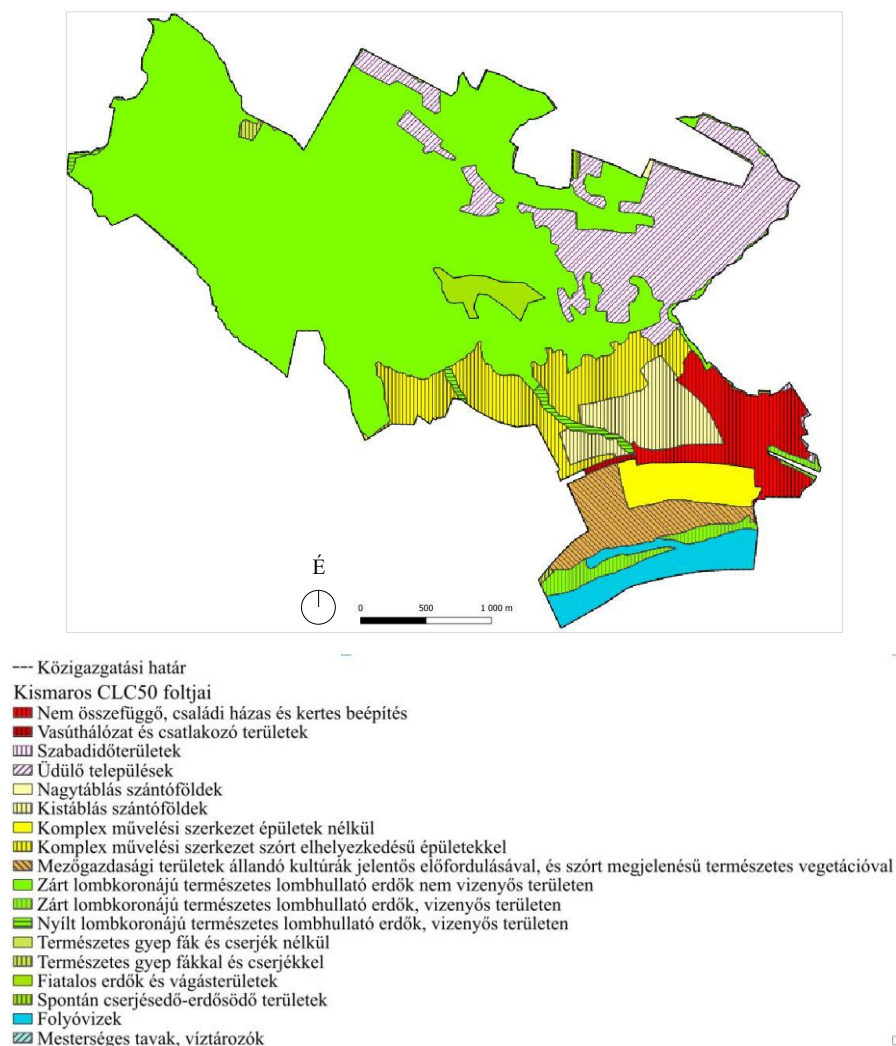
A számított adatok alapján az látszik, hogy csak minimális változás történt 2012 és 2018 között. Mindkét évben az összes felszínborítás 1196 hektár volt, és ennek legnagyobb arányát a lomblevelű erdők tették ki. Míg 2012-ben 689,4 ha volt, 2018-ban 720,8 hektárra változott az erdők területe, ez mintegy 4,4%-os növekedést jelent. További változás az átmeneti erdős-cserjés területeknél figyelhető meg. A 2012-es évben ez az érték 63,7 ha volt, a 2018-as évre azonban csak 32,3 ha, tehát körülbelül a felére csökkent. Az egyes felszínborítások mértékét, valamint a 2 év változásait az alábbi ábra szemlélteti (4. ábra).



4. ábra: Kismaros Corine felszínborítás változásai 2012-2018
(Forrás: Teir)

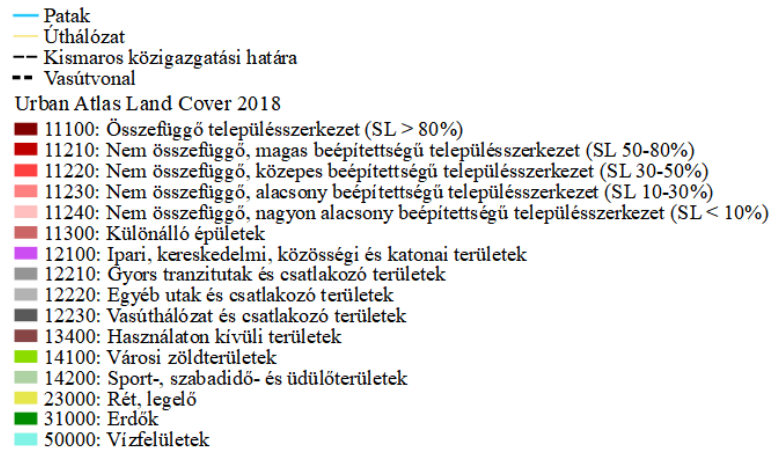
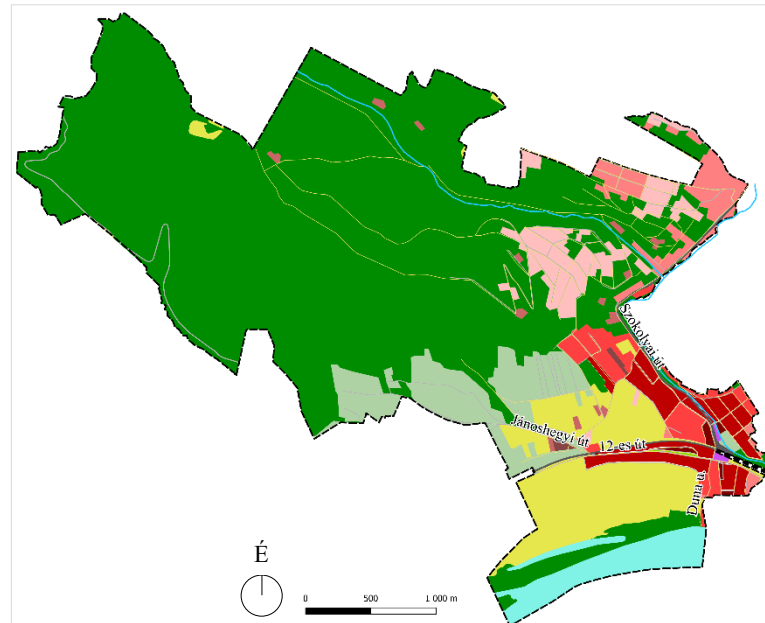
Egy pontosabb és jobb felbontású CORINE felszínborítási adatbázisként létrehozták az 1:50000-es méretarányú térképet (CLC50), amelyben nagyobb részletességgel mutatkoznak a különböző felszínborítási használatok (Mattányi et al., 2002). A CLC50 térképezés elindítását a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium kezdeményezte, amelyet a standard 3-szintes kategóriarendszer részletezésével hoztak létre és a 4., valamint az 5. szinten 80 felszínborítási osztályt különít el. A legkisebb térképezett folt (minimum mapping unit) a CLC50 esetében 4 hektár, vízfelületek vonatkozásában pedig 1 hektár (Büttner et al.).

A település területeit a CLC50 osztályokkal összesen 18 felszínborításra különítették szét: nem összefüggő családi házas és kertes beépítésre; vasúthálózat és csatlakozó területekre; szabadidőterületekre; üdülő településekre; nagytáblás szántóföldekre; kistáblás szántóföldekre; komplex művelési szerkezetre épületek nélkül; komplex művelési szerkezetre szórt elhelyezkedésű épületekkel; mezőgazdasági területekre állandó kultúrák jelentős előfordulásával és szórt megjelenésű természetes vegetációval; zárt lombkoronájú természetes lombhullató erdőkre nem vizenyős területen; zárt lombkoronájú természetes lombhullató erdőkre vizenyős területen; nyílt lombkoronájú természetes lombhullató erdőkre vizenyős területen; természetes gyepre fák és cserjék nélkül; természetes gyepre fákkal és cserjékkel; fiatalos erdőkre és vágásterületekre; spontán cserjésedő-erdősödő területekre; folyóvizekre; valamint mesterséges tavak és víztározókra. A Kismarost érintő felszínborítási kategóriák az alábbi ábrán láthatók (5. ábra)



5. ábra: Kismaros CLC50 felszínborítása
 (Forrás: Lechner Tudásközpont)

A település zöldfelületeinek elemzéséhez segítségül szolgált még az Urban Atlas 2018-as területhasználati és felszínborítási adatbázisa is. Az Urban Atlas adatbázis az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) által jött létre a Copernicus földmegfigyelési programjaként. Az atlasz 6 éves frissítési ciklussal rendelkezik, jelenleg 2006-os, 2012-es és 2018-as referencia évre érhető el, továbbá elérhetőek az évek során keletkezett változások rétegei is, amelyeket le lehet tölteni (forrás: European Environment Agency). Az Urban Atlas méretaránya 1:100000, a minimális térképezési egység (minimum mapping unit) 0,25 ha (Prastacos et al., 2011). A Kismaros közigazgatási határán belül eső Urban Atlas területhasználati poligonokat az alábbi ábra szemlélteti (6. ábra).



6. ábra: Kismaros települési zöldfelületi rendszere
(Forrás: Urban Atlas 2018)

Az Urban Atlas összesen 20 különböző földhasználatot különít el (Prastacos et al., 2011). A 2018-as adatai alapján, Kismaros esetében 15 területhasználatot különböztet meg: összefüggő településszerkezetet, nem összefüggő magas beépítettségű településszerkezetet, nem összefüggő közepes beépítettségű településszerkezetet, nem összefüggő alacsony beépítettségű településszerkezetet, nem összefüggő nagyon alacsony beépítettségű településszerkezetet, különálló épületeket, ipari; kereskedelmi; közösségi és katonai területeket, egyéb utakat és csatlakozó területeket, vasúthálózatot és csatlakozó területeket, használaton kívüli területeket, városi zöldterületeket, sport-; szabadidő- és üdülőtérületeket, rét és legelőket, erdőket, valamint vízfelületeket.

QGIS program segítségével összegeztem az egyes területhasználatok területének összegét (m²) és táblázatba foglaltam őket. A táblázatban feltüntettem a használatok

kódjait, a területeiket, valamint az összes terület nagyságához viszonyított százalékos eloszlásukat. A zöldfelületeket és azok értékeit zöld színnel kiemeltem (3. táblázat).

Felszínborítás	Kód	Terület (m ²)	Eloszlás (%)
Összefüggő településszerkezet	11100	26866	0,03%
Nem összefüggő, magas beépítettségű településszerkezet	11210	352246	0,5%
Nem összefüggő, közepes beépítettségű településszerkezet	11220	311782	0,4%
Nem összefüggő, alacsony beépítettségű településszerkezet	11230	435906	0,6%
Nem összefüggő, nagyon alacsony beépítettségű településszerkezet	11240	415856	0,6%
Különálló épületek	11300	59501	0,08%
Ipari, kereskedelmi, közösségi és katonai területek	12100	9711	0,01%
Egyéb utak és csatlakozó területek	12220	707342	1,0%
Vasúthálózat és csatlakozó területek	12230	1484076	2,1%
Használaton kívüli területek	13400	17980	0,02%
Városi zöldterületek	14100	4225	0,006%
Sport-, szabadidő- és üdülőterületek	14200	1349716	1,9%
Rét, legelő	23000	4551084	6,6%
Erdők	31000	44962424	65,7%
Vízfelületek	50000	13720078	20,0%
Összesen (m ²)	-	68408800	100%

3. táblázat: 2018-as Urban Atlas felszínborítás területei és eloszlásai
(alapadat forrás: QGIS térkép adatok)

A Kismaros egész településére meghatározott 15 területhasználat területe összesen 68408800 m², ami 6840,88 hektár. A számított értékeket tekintve legnagyobb kiterjedésben az erdőterületek (65,7%) jelennek meg. A településen a vízfelületek a felszínborítás 20%-át jelentik, míg a többi területhasználat kisebb arányokban oszlik el. Az adatok alapján legkisebb részarányú a városi zöldterületek, amelyek mindössze 0,006%-ot mutatnak. A zöldfelületeket tekintve elmondható, hogy a település nagyon nagy részét teszik ki, összesen ~94%-át. A zöldfelület megoszlásának vonatkozásában további elemek a használaton kívüli területek, amelyek 0,02%, míg a sport- szabadidő- és üdülőterületek 1,9%, a rét és legelő pedig 6,6%-os arányúak.

5.1. Zöldfelületek kiterjedése

Településrendezési eszközök segítségével elemeztem a hatályos területfelhasználásokat, amelyek a maximális állapotot mutatják, amit a település meghatározott és ezen belül pedig a zöldfelületekre fókuszálok.

Kismaros teljes területe összesen ~ 11,96 km² (forrás: Földhivatali osztály adatok), ami 11960151 m². A hatályos területfelhasználást vizsgálva, ha a zöldfelületek területének összegét elosztjuk a település alapterületével, akkor megkapjuk a zöldfelületek kiterjedését, részarányát. Az alábbi táblázat mutatja a hatályos, valamint a tervezett területfelhasználást (4. táblázat)

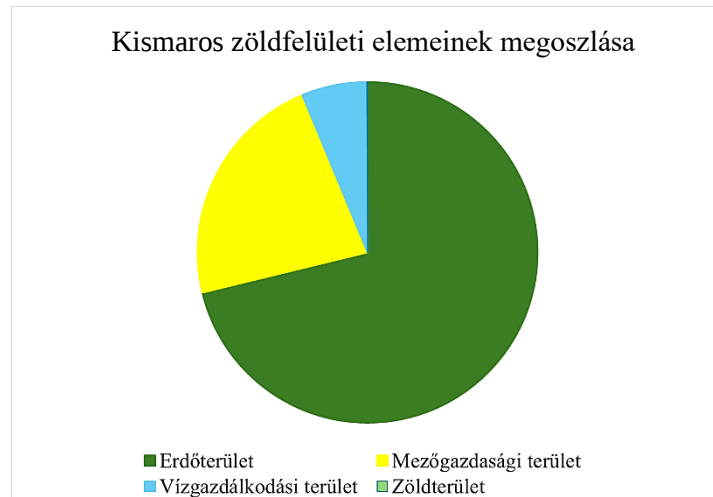
Hatályos területfelhasználás*			Tervezett területfelhasználás**		
Területfelhasználás jele	Terület (m2)	Terület (ha)	Területfelhasználás jele	Terület (m2)	Terület (ha)
Lk	19.831,27	1,98	Lk	19.831,27	1,98
Lke	1.409.595,52	140,96	Lke	1.410.940,66	141,09
Vt	141.886,61	14,19	Vt	145.940,52	14,59
Vi	2.819,69	0,28	Vi	2.819,69	0,28
Gkszt	9.242,39	0,92	Gkszt	12.152,22	1,22
Üü	9.828,50	0,98	Üü	9.828,50	0,98
Üh	1.400.183,76	140,02	Üh	1.399.413,16	139,94
Ktur	12.4129,90	12,41	Ktur	124.129,90	12,41
Kkm	5.835,20	0,58	Kkm	5.835,20	0,58
Kt	3.626,79	0,36	Kt	3.626,79	0,36
Kegy	39.831,01	3,98	Kegy	39.283,86	3,93
KÖu	96.485,52	9,65	KÖu	81.473,17	8,15
KÖu2	960.235,58	96,02	KÖu2	965.447,05	96,54
magánút	42.130,10	4,21	magánút	40.714,70	4,07
KÖk	41.797,94	4,18	KÖk	41.640,60	4,16
KÖk2 (keskeny nyomtávú)	19.185,31	1,92	KÖk2 (keskeny nyomtávú)	18.279,95	1,83
Zkk	4.979,56	0,50	Zkk	12.921,35	1,29
Ev	4.586.375,67	458,64	Ev	4.587.030,94	458,70
Ek	846.709,75	84,67	Ek	842.799,17	84,28
Mk	1.006.155,35	100,62	Mk	1.013.007,21	101,30
Má	240.786,13	24,08	Má	236.861,80	23,69
Mko	471.530,28	47,15	Mko	471.530,28	47,15
V	477.126,98	47,71	V	461.831,20	46,18
			V-E	12.969,75	1,30
ÖSSZESEN:		1196,03	ÖSSZESEN:		1196,03

4. táblázat: Kismaros területi mérlege

(Forrás: Kismaros község településrendezési eszközeinek módosítása, 2022)

A táblázat adataiból zöldfelület a Zkk (zöldterület – közkert), Ev (védelmi rendeltetésű erdőterület), Ek (közjóléti rendeltetésű erdőterület), Mk (kertes mezőgazdasági terület), Má (általános mezőgazdasági terület), Mko (Korlátozott használatú mezőgazdasági terület), valamint a V (vízgazdálkodási terület) jelű területfelhasználás (Paksi et al., 2022). Ezek összege, tehát a zöldfelületek területe összesen 7633663,72 m². Ezt elosztva az alapterület nagyságával (11960151 m²), megkapjuk a zöldfelületek részarányát, ami 63,8%. A zöldterületek (közkert) esetében ez az érték (4979,56 m²/11960151 m²) csak 0,041%, tehát a település területének nagyon alacsony mértékét teszik ki a zöldterületek. A tervezett területfelhasználás zöldterületre vonatkozó adata alapján (12921,35 m²/11960151 m²) 1%-os részarány mutatkozik.

A zöldfelületek (zöldfelületi) elemek szerinti megoszlása a hatályos területfelhasználás adatok szerint: erdőterületek (Ev, Ek) 71,1%, mezőgazdasági területek (Mk, Má, Mko) 22,5%, vízgazdálkodási terület (V) 6,2% és zöldterület (Zkk) 0,06% (7. ábra).



7. ábra: Kismaros zöldfelületi elemeinek megoszlása

(Forrás: saját szerkesztés Kismaros község településrendezési eszközeinek módosítása 2022 alapján)

Összegezve azt lehet elmondani a településről, hogy a zöldterületek kis aránya ellenére nagy részarányú zöldfelülettel rendelkezik, az erdőterületeknek köszönhetően.

Az ellátottságot tekintve az 1 főre jutó zöldfelület (7633663,72 m²/2587 fő) az 2950,7 m²/fő. Az 1 főre jutó zöldterületek aránya közterek vonatkozásában (4979,56 m²/2587 fő) eredménye 1,9 m²/fő, míg a parkerdők és véderdők esetében ez az érték (5433085,42 m²/2587 fő) 2100,1 m²/fő.

5.2. Kismaros normalizált vegetációs index (NDVI) alakulása 2018-2023

Kismaros településfejlesztési koncepciójához 2016-ban készült egy megalapozó vizsgálat, melynek egyik fejezete a zöldfelületi rendszer vizsgálatáról szólt (Verecke, 2016). A vizsgálatban bemutatták az erdőterületeket, a külterületen elhelyezkedő zöldfelületeket, továbbá a belterületi zöldterületeket. Mindezek mellett pedig elemezték a település területére kimutatott növényborítottságot, azaz a normalizált vegetációs indexet (NDVI) a 2011-es évre vonatkozóan, melynek számításához Landsat-5 űrfelvételeket alkalmaztak. Az eredmények azt mutatták, hogy a legnagyobb arányban növényzettel fedett területek, tehát a magasabb normalizált vegetációs értékkel

rendelkezők az erdőterületek, a Börzsönyliget középső és északnyugati része, a Szigetrét területe, valamint a Duna-parti ártéri ligeterdő. A település zártkerti területén az NDVI értékek 0,3-0,5 között mozogtak. Ezeken a helyeken a gyümölcsfák és a gyepes borítottság dominált. Megfigyelhető jelenség volt a korábbi gyümölcsösök becserjésedésének a folyamata, amelyből következett a vegetáció borítottság intenzitásának növekedése. A mezőgazdasági hasznosítású területekre az időszakos növényborítottság volt jellemző, ahol a legmagasabb értékeket az aratás előtti időszakban, a legalacsonyabb értékeket pedig a téli időszakban mutatták ki. A Börzsönyliget településrész keleti, beépített területein alacsonyabb, míg a nyugati, vissza erdősült részén magasabb értékeket figyeltek meg, azonban a település egészét tekintve még így is magas borítottság volt jellemző a keleti részen. A legalacsonyabb NDVI értékek Kismaroson a belterület déli részein mutatkoztak; pontosabban a kisvasút végállomás és a Kossuth Lajos út környezeteiben. Ennek oka pedig a településen található legnagyobb arányú burkolt felületek és a legsűrűbb beépítés jelenléte volt (Verecke, 2016). Ezt a növényborítottsági elemzést vittem tovább és az elmúlt 6 év változásait vizsgáltam Kismaroson.

A település növényborítottságának, illetve annak állapotának vizsgálásához normalizált vegetációs indexet (NDVI) alkalmaztam. Google Earth Engine program segítségével állítottam elő a térképeket, illetve a számításokat is ezzel végeztem. Kismaros növényborítottságát és annak változásait 2018-2023-ig elemeztem és összefoglaltam, táblázatok, továbbá vonaldiagramok formájában. A 6 év alakulását Sentinel-2 űrfelvétel segítségével (azon belül a Top-of-Atmosphere Reflectance, Level-1C-vel) követtem végig, amely 2015-től napjainkig mutat adatokat. A számításhoz szükséges infravörös (nir) és a vörös (red) sávok 10 m-es térbeli felbontásúak. Az elemzés során az összes évnél feljegyeztem az eredményül kapott számított adatokat a minimum NDVI, maximum NDVI és az átlagolt NDVI értékek tekintetében, valamint a szórást is, amely megmutatja az átlagolt értéktől (átlag) való átlagos eltérést.

Az NDVI térkép elkészítése során a Google Earth Engine programban először behívtam egy Kismaros területéről készített shape (shp) fájlt, hogy a számított értékeket csak a település közigazgatási határára mutassa. Majd ezt követően beállítottam, hogy az adott évre vonatkozó értékeket úgy adja meg, hogy a felhős pixelek százaléka kisebb legyen 1%-nál, hogy valós képet jelenítsen meg a program. Továbbá megadtam, hogy kiszámolja az összes egyező sáv szintjén a pixelek medián értékét. Ezután a normalizált vegetációs

index képlete alapján ($NDVI = (NIR-RED) / (NIR+RED)$) definiáltam a szükséges sávokat (infravörös: B8-as, vörös: B4-es sáv), így megkaptam az egyes évek NDVI értékeit ábrázoló térképeket. A 6 év normalizált vegetációs index (NDVI) változásait Kismaros telekhatáros, vektoros adatbázisának segítségével követtem végig.

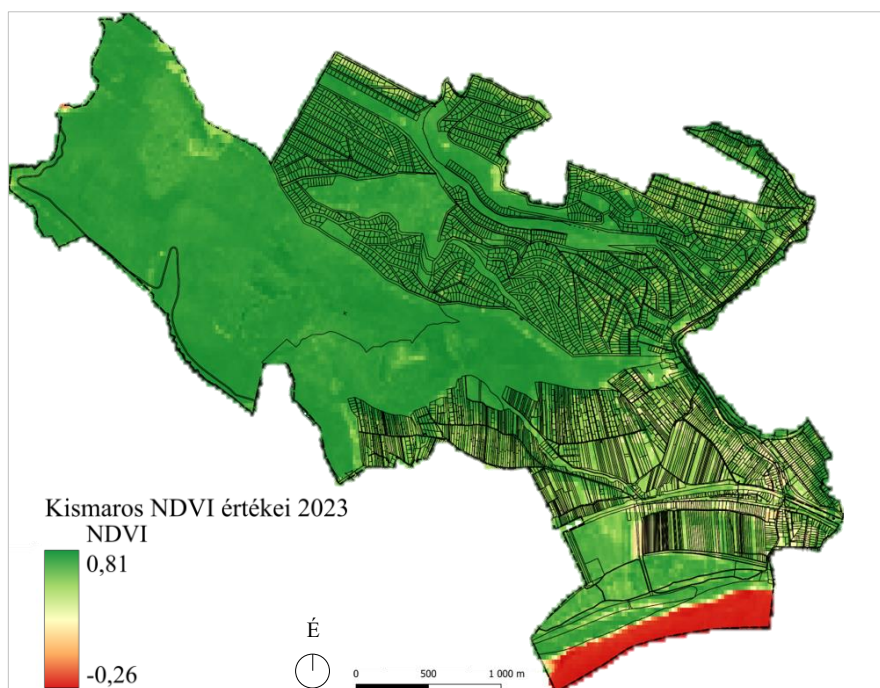
A normalizált vegetációs index átlagolt, minimum, maximum és szórás értékeit az alábbi táblázat mutatja be a 6 évre vonatkozóan (5. táblázat).

Kismaros NDVI érték (Normalized Difference Vegetation Index)	Átlagolt NDVI érték	Minimum NDVI érték	Maximum NDVI érték	Szórás
2018	0,54	-0,22	0,73	0,14
2019	0,45	-0,35	0,72	0,13
2020	0,60	-0,40	0,77	0,18
2021	0,53	-0,33	0,75	0,16
2022	0,39	-0,32	0,70	0,11
2023	0,63	-0,26	0,81	0,17

5. táblázat: Kismaros 2018-20203 számított NDVI értékei
(Forrás: Google Earth Engine)

A táblázat számított adatai mindig -1 és +1 közötti értéket mutattak. A minimum normalizált vegetációs index értékeket vizsgálva az látszik, hogy a legkisebb érték a 2018-as évben volt (-0,22), a legnagyobb minimum pedig 2020-ban fordult elő. Minden évben a legkisebb NDVI érték a Duna vízfelületét mutatta, amely a térképen sötét piros színnel van jelölve.

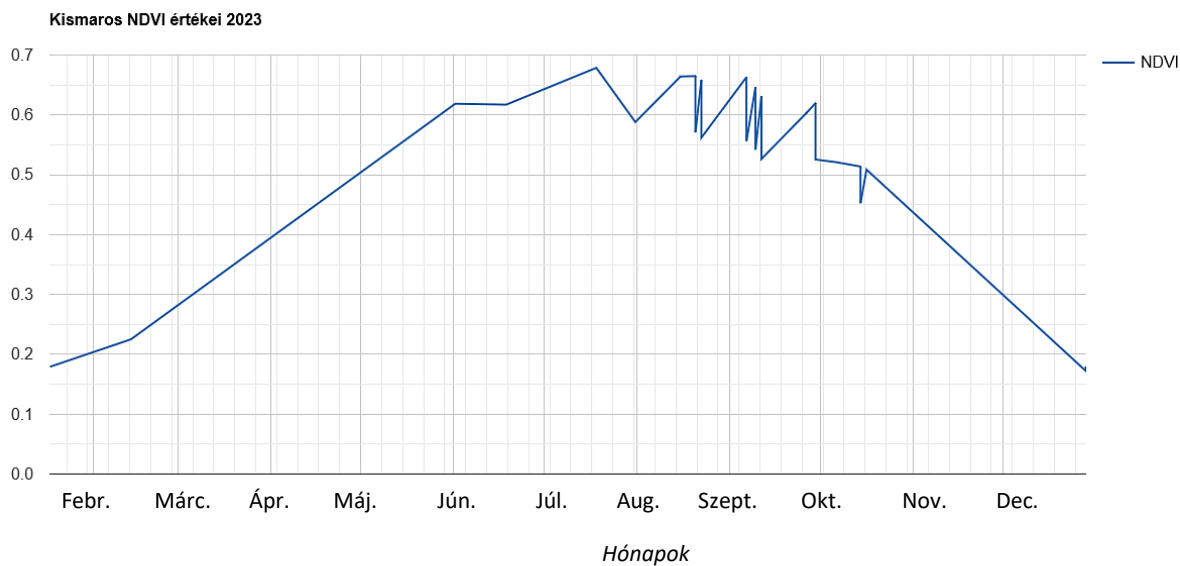
A legnagyobb növényborítottság mértéke a 2023-as évben a település északi részén található természetvédelmi oltalom alatt álló erdőterületén belül mutatkozott (8. ábra).



8. ábra: Kismaros 2023-as NDVI értékei
(Forrás: saját szerkesztés Google Earth Engine segítségével)

Alacsonyabb értékek (térképen pirosas, sárgás színnel) a belterületen, az Ófalu és az Újfalu településrészekben is leolvashatók. A művelés alatt álló területekre változó értékek jellemzőek, az időszakos növényborítottság miatt. Börzsönyliget településrészen jellemzően 0,5 körüli értékek, valamint a nem beépített részein 0,7 feletti eredményeket is leolvashatunk. Magasabb értékeket mutat a Duna-parti ártéri ligeterdő területe is.

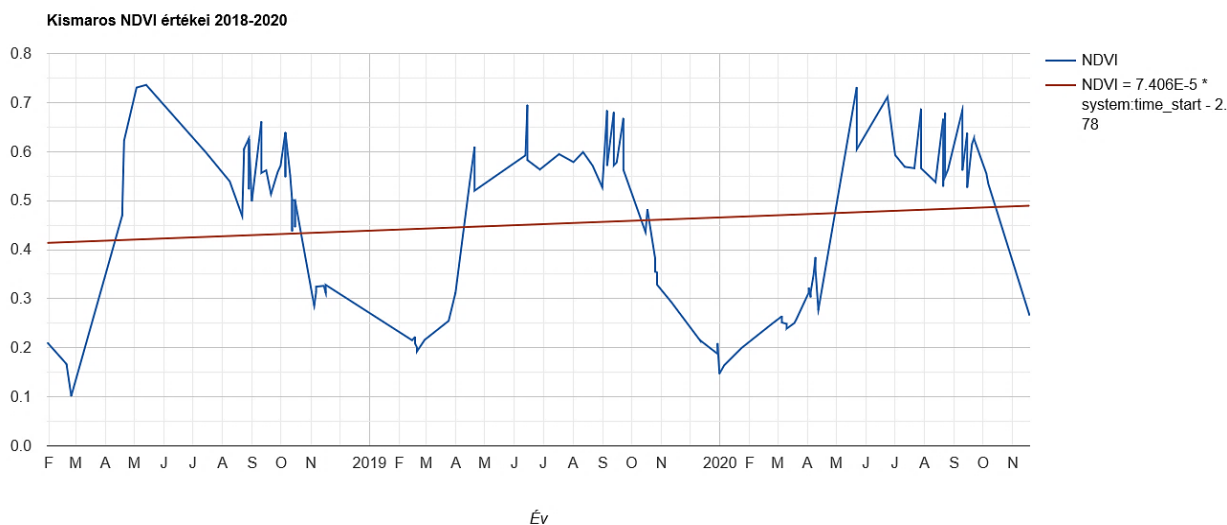
A legfrissebb (2023-as) normalizált vegetációs index (NDVI) medián értékeinek alakulását tekintve az mondható el, hogy január hónaptól egészen júniusig folyamatosan nőtt. A júniusi hónapban stagnált, majd július első felében egy újabb, kisebb mértékű növekedés látható, a hónap második felében pedig csökkentek az értékek. Az augusztusi hónapot pozitív emelkedés jellemezte, míg a szeptember, október és novemberi időszak ingadozó képet mutat. Október második felétől folyamatos csökkenés látszik. A legmagasabb eredmény a júliusi hónapban volt (9. ábra).



9. ábra: 2023-as NDVI értékek változásai

(Forrás: Google Earth Engine, Sentinel-2 műholdfelvétel)

A 2018-as, 2019 és a 2020-as évek medián értékeinek alakulását vizsgálva az látszik, hogy a 3 év során enyhén növekvő tendecia alakult ki (10. ábra).



10. ábra: Kismaros NDVI értékeinek alakulása 2018-2020

(Forrás: Google Earth Engine, Sentinel-2 műholdfelvételek)

A 2021, 2022 és a 2023-as évek NDVI medián értékeinek alakulásáról pedig azt lehet elmondani, hogy a megelőző 3 évhez képest még nagyobb mértékű növekvő tendenciát mutat, ezt szemlélteti a piros színű trendvonal az alábbi ábrán (11. ábra).



11. ábra: Kismaros NDVI értékeinek alakulása 2021-2023

(Forrás: Google Earth Engine, Sentinel-2 műholdfelvételek)

A trendvonalak alapján arra lehet következtetni, hogy a településen az elkövetkezendő évek során is növekedésre lehet számítani a növényborítottság tekintetében.

5.3. Kismaros erdőterületei

A vizsgálatok kimutatták, hogy Kismaros zöldfelületeinek legnagyobb arányát az erdőterületek teszik ki. A településen a legnagyobb mértékben megtalálható erdőtársulás a cseres-kocsánytalan tölgyes. Ezenkívül előfordulnak még egyéb elegyes, illetve tölgyes-kőrises, cseres-molyhos tölgyes, gyertyános-kocsánytalan tölgyes társulások is (Verecke, 2016). Az ártéri ligeterdő fafajai esetében a fűz (*Salix*) és a nyárfa (*Populus*) fajok a legjellemzőbbek.

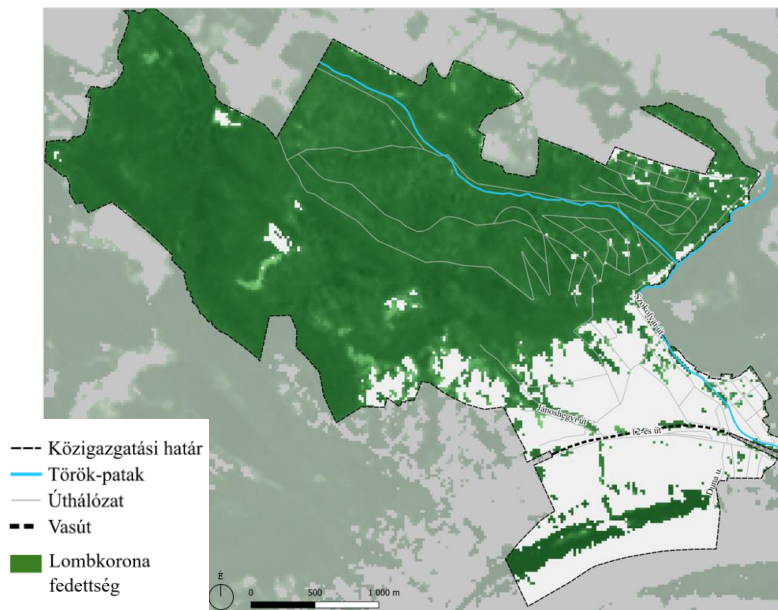
Az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TEIR) adatbázisa a 2018-as és 2022-es évekre vonatkozóan szolgáltat információt Kismaros erdőterületeiről. A településen rendeltetés szerint védelmi, közjóléti és gazdasági erdő is található, amelyek mértékét hektárban az alábbi táblázat mutatja be (6. táblázat).

Kismaros erdőterületei	2018	2022
Erdőterületből: Erdőrészek (ha)	530	531
Erdőterület élőfakészlete (fatérfogat) (m ³)	97633	115566
Erdőrészlet; Üzem mód: Átmeneti (ha)	102,4	21
Erdőrészlet; Üzem mód: Faanyagtermelést nem szolgáló erdő (ha)	27,6	28,5
Erdőrészlet; Üzem mód: Örök erdő (ha)	0	81,4
Erdőrészlet; Üzem mód: Vágásos erdő (ha)	399,8	400
Erdőrészlet; Rendeltetés: Árvízvédelmi (ha)	0	7,9
Erdőrészlet; Rendeltetés: Faanyagtermelő erdő (ha)	7,6	7,5
Erdőrészlet; Rendeltetés: Parkerdő (ha)	84,5	84,5
Erdőrészlet; Rendeltetés: Talajvédelmi erdő (ha)	3,2	3,3
Erdőrészlet; Rendeltetés: Természetvédelmi erdő (ha)	426,8	427,7
Erdőterület összesen (ha)	541	541

6. táblázat: Kismaros erdőterületei
(Forrás: Teir)

Üzem mód szerint átmeneti erdő, faanyagtermelést nem szolgáló erdő, örök erdő és vágásos erdő található Kismaroson. Rendeltetés szerint pedig árvízvédelmi-, faanyagtermelő-, parkerdő, talajvédelmi- és természetvédelmi erdő is fellelhető a településen. A 2018-as és a 2022-es évet vizsgálva az mondható el, hogy az összes erdőterület mértéke nem változott, azonban az egyes üzem módoknál, illetve rendeltetés szerinti kategóriáknál történt változás. A legnagyobb mértékű alakulás az átmeneti üzem módú erdőterületek értékénél figyelhető meg, amely 2018-ban 102,4 ha volt, 2022-ben azonban 21 hektárra csökkent, ami 79,5%-os csökkenést jelent. Az örök erdő üzem mód adatait vizsgálva pedig az látszik, hogy míg 2018-ban 0 hektár volt, a 2022-es évre 81,4 hektárral nőtt a területe. Az erdőterületek élőfakészletének tekintetében 17933 m³-re nőtt a fatérfogat, 15,6%-kal nőtt a 4 év során. További növekedés az árvízvédelmi erdők területénél figyelhető meg, amely a 2022-es évre 7,9 hektár lett. A rendeltetés szerinti parkerdő területek értéke a 4 év során nem változott. A talajvédelmi erdő terület 0,1 hektárral, míg a természetvédelmi erdő területének mértéke 0,9 hektárral lett több.

Az erdőterületeket is nagyon jól ábrázolja a település közigazgatási határán belül kimutatott lombkorona fedettség, amelyet az alábbi ábra szemléltet (12. ábra).



12. ábra: Kismaros lombkorona fedettsége
(Forrás: Lechner Tudásközpont)

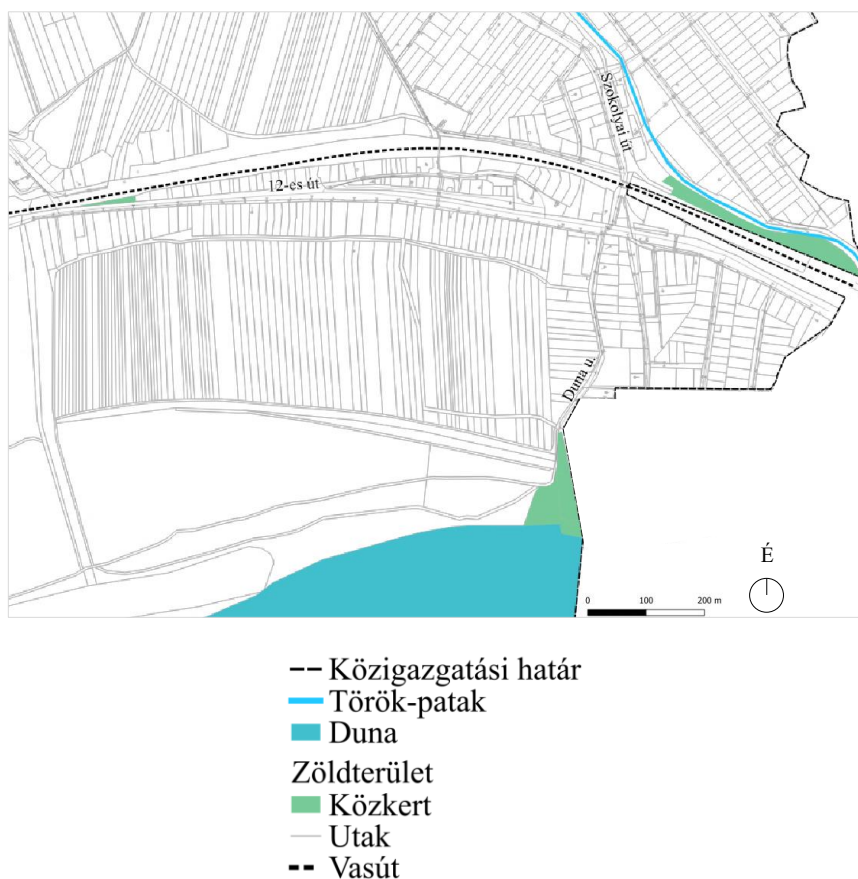
5.4. Kismaros zöldterületei

A községben található közhasználatú zöldterületekről az mondható el, hogy nagyon kis mértékben vannak jelen, közkertek formájában.

A legfrissebb (2022-es) településrendezési módosítási dokumentum szerint a 1165-ös hrsz-ú, a Duna-partnál található 0139/4, 0139/5, 0139/1, 0139/7, továbbá a Verőcével határos részen a 1906/6 hrsz-ú telken vannak a közkert besorolású zöldterületek (Paksi et al., 2022).

A településen található zöldterületek, közkertek között kevésbé jellemzőek az összekötő elemek, kapcsolódások. Az érintett helyek méretükben, valamint megtalálható funkcióikban is eltérő képet mutatnak. A területekre jellemző és nagyobb arányban fellelhető növényfajokat terepi megfigyelések során azonosítottam.

A zöldterületbe sorolt területek elhelyezkedését a településen az alábbi ábra mutatja (13. ábra).



13. ábra: Kismaros zöldterületeinek elhelyezkedése
 (Forrás: saját szerkesztés (Paksi et al., 2022) alapján)

A legkisebb, közkert besorolású terület az 1665 hrsz. alatt található, a 12-es (Kossuth Lajos) út mentén. A 1906/6 hrsz-ú közkert (Paksi et al., 2022) besorolású területet két oldalról a vasút és a Török-patak határolja. A vegetáció vonatkozásában azt lehet elmondani, hogy változatosak mind a fajok, mind pedig azok korának tekintetében. A lombkoronaszint, a cserjeszint, továbbá a gyepszint is diverz növényállományt mutat. Megtalálható fafaj többek között a platán (*Platanus spp.*), az akác (*Robinia pseudoacacia*), a kőris (*Fraxinus spp.*), a hárs (*Tilia spp.*), diófa (*Juglans regia*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*), őszibarack (*Prunus persica*), körte (*Pyrus spp.*), mezei juhar (*Acer campestre*), korai juhar (*Acer platanoides*), szil (*Ulmus spp.*), valamint jellemzően a patak közelében zöld juhar (*Acer negundo*), fűz (*Salix spp.*) és nyárfa fajok (*Populus spp.*).

Az őshonos, és az idegenhonos (*Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*) fajok megoszlását tekintve az mondható el, hogy bár a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) fából több, zöld juharból azonban csak 1 faj található meg a területen és az őshonos fafajok aránya nagyobb, mint az idegenhonosoké.

Cserjefajok közül gyakran előforduló a csipkebogyó (*Rosa canina*), a mogyoró (*Corylus avellana*), a galagonya (*Crataegus spp.*) és a fagyal (*Ligustrum spp.*), amelyek mind őshonos fajok.

A területen a sok fafajnak köszönhetően nyáron hűvösebb van, valamint a természetközeli adottságai (pl. patak jelenléte, biodiverzitás) kellemes hangulatot biztosítanak a pihenésre, rekreációra vágyó látogatók számára. Szintén vonzó tényezője, hogy központi helyen van és a lakosság nagyrésze pár perces sétával eléri. A közkertben található egy játszótér is, amely felújításra szorul. A látogatók korosztályáról az mondható el, hogy változatos, a kisgyermekes családok mellett a nagyobb gyerekek és felnőttek is egyaránt megjelennek.

A Duna-parton található zöldterület (0139/4, 0139/5, 0139/1, 0139/7 hrsz., (Paksi et al., 2022) a Duna utcán keresztül közelíthető meg többnyire aszfalt, majd szórt burkolaton. A funkciókat tekintve a játszótér mellett sportolási lehetőségként strandröplabda pálya is fellelhető, valamint sütögető hely is rendelkezésre áll a látogatók számára. A területen található az ártéri ligeterdő, amely természetmegőrzési terület. A színtezettséget vizsgálva az látszik, hogy a lombkoronaszint és a gyepszint dominál. A terület a kisgyermekes családok és a nagyobb korosztály mellett a kutyás gazdák körében is kedvelt.

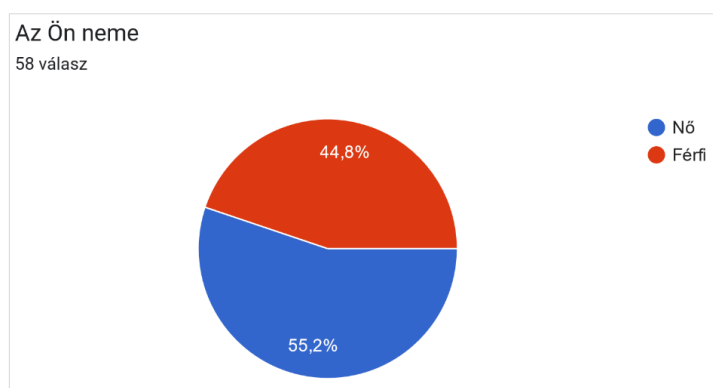
5.5. Lakossági vélemény felmérésének eredményei

A kérdőívben arra fókuszáltam, hogy megtudjam, hogy az emberek hova járnak szívesen a településen belül, azok problémakörét és lehetőségeit miként tudják megfogalmazni, hogy segítsen eljutni a célomhoz és ki tudjam emelni a Kismaroson található közösségi jelentőségű zöldfelületeket.

A kérdőívet Kismaros település egy közösségi médián megtalálható csoportjában tettem közzé, valamint további Kismaroson élő személyeknek is továbbítottam. Összesen 58 személy töltötte ki. A felmérésről az mondható el, hogy a lakosságnak csak egy kisebb részét értem el, emiatt kevésbé reprezentatív, azonban alkalmas az iránymutatásra. A beérkezett válaszok ahhoz nyújtanak segítséget többek között, hogy rávilágítsanak ezen területek konfliktusaira, problémáira a helyi lakosság szemén keresztül. A válaszokat anonim módon, önállóan, kifejtős kérdésekre válaszolva adták meg a kitöltők.

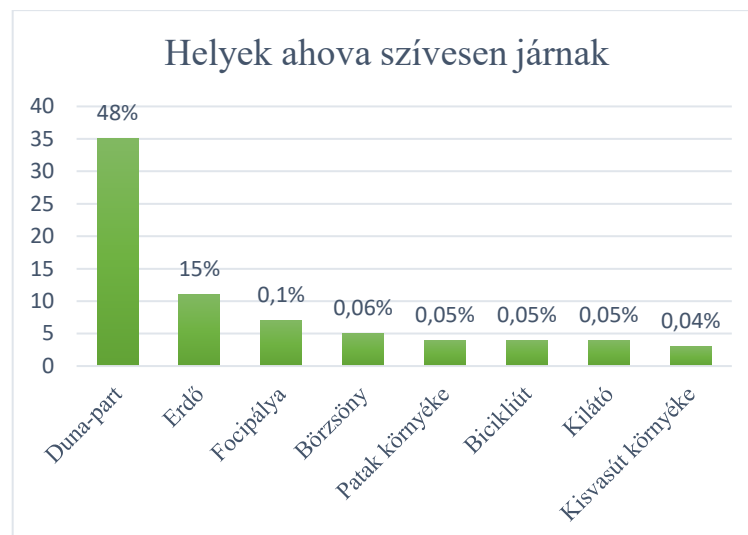
A közített csoportban kiemelttem, hogy csak olyan személyek töltsék ki, akik helyi lakosok, vagy korábban éltek ott, vagy valamiért gyakran járnak a településre és ismerik azt. Így nem csak a helyi lakosok, hanem egyéb okból a településre járó emberek véleményét is olvashattam, amelyek szintén értékes információkat adtak.

A kitöltők 55,2 százaléka nő és 44,8 százaléka férfi volt. Közülük 81 százalék helyi lakos és 19 százalék nem él a településen, hanem jellemzően ott dolgoznak vagy korábban laktak ott. A kitöltők életkorát tekintve a legfiatalabb 15, a legidősebb kitöltő 68 éves volt. A válaszadók többségét a 20 és 28 év közöttiek tették ki. Az alábbi ábra szemlélteti a válaszadók nemek szerinti megoszlását (14. ábra).



14. ábra: Kérdőív kitöltőinek nem szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés)

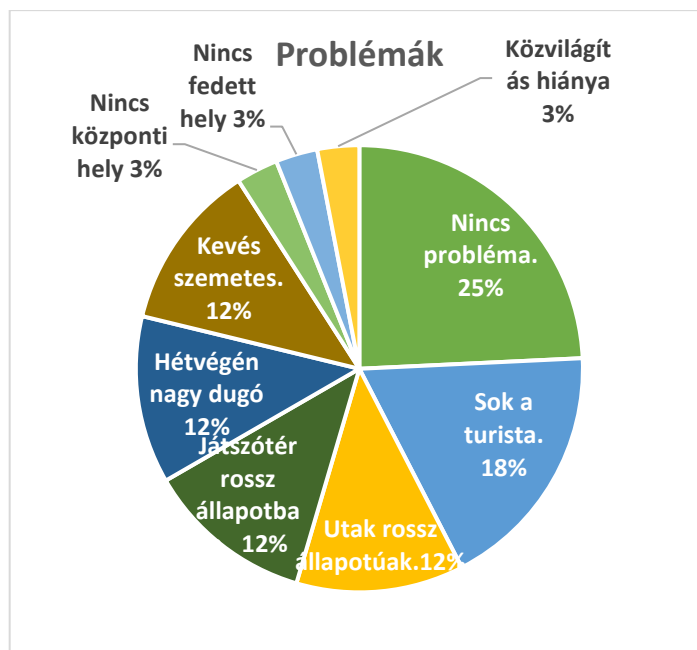
A válaszok legtöbb esetben érthetőek voltak. A hasonló megfogalmazású és jelentésű válaszokat összevontam, így különítettem el őket és szemléltettem különböző diagramok formájában, amelyek egy része a mellékletben olvasható. A válaszok kiértékelése során számos hasznos információt megtudtam arról, hogy a helyi lakosság, illetve a településre járók hogyan látják Kismarost. A három leggyakrabban előforduló szó, ami eszükbe jutott a községről a nyugalom, a Duna-part és a kisvasút volt. A helyek, ahova szívesen járnak kérdésre szinten a legtöbb beérkezett válasz a Duna-part volt, amely az értékeknél is a legnagyobb mértékben adott választ mutatta (15. ábra).



15. ábra: A válaszadók által legszívesebben látogatott helyek
(Forrás: saját szerkesztés)

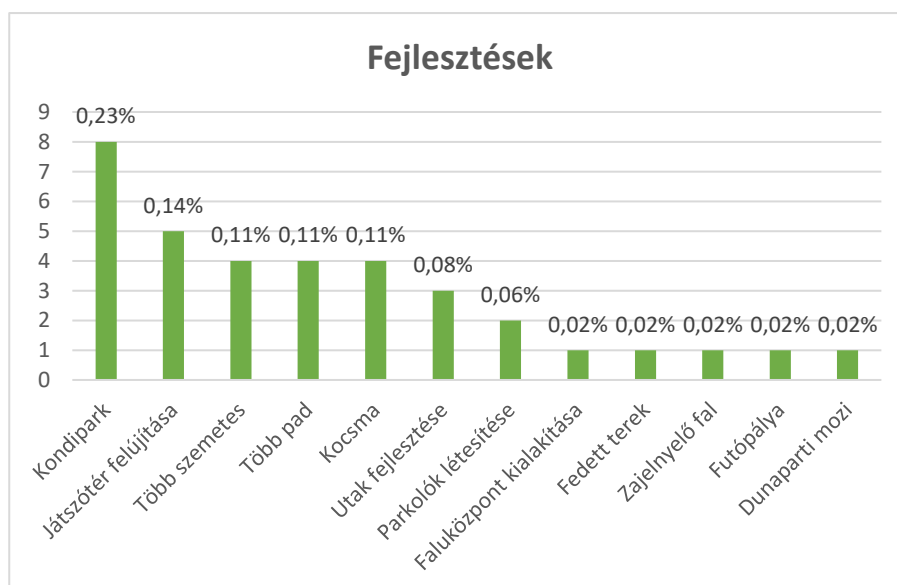
A válaszadók értéknek tartják még a természetközelséget, a közösséget, a jó természeti adottságokat, a jó elhelyezkedést, a kisvasutat, az erdőt, Börzsönyligetet, a hagyományőrzést, a Morgó (Török)-patakot, a templomot és a könyvtárat is.

A kérdőívben a területen lévő problémákról is kérdeztem. A legtöbb válasz arra érkezett, hogy nincs probléma, de nagy arányban megjelent válaszként még, hogy főleg hétvégén túl sok a turista a településen. Továbbá az utak, illetve a játszótér rossz állapotát írták, valamint hiányolták még, hogy nincsen elég fedett tér, közvilágítás és nem található a községben egy központi hely. A problémákra érkezett válaszok megoszlását az alábbi kördiagram ábrája mutat be (16. ábra).



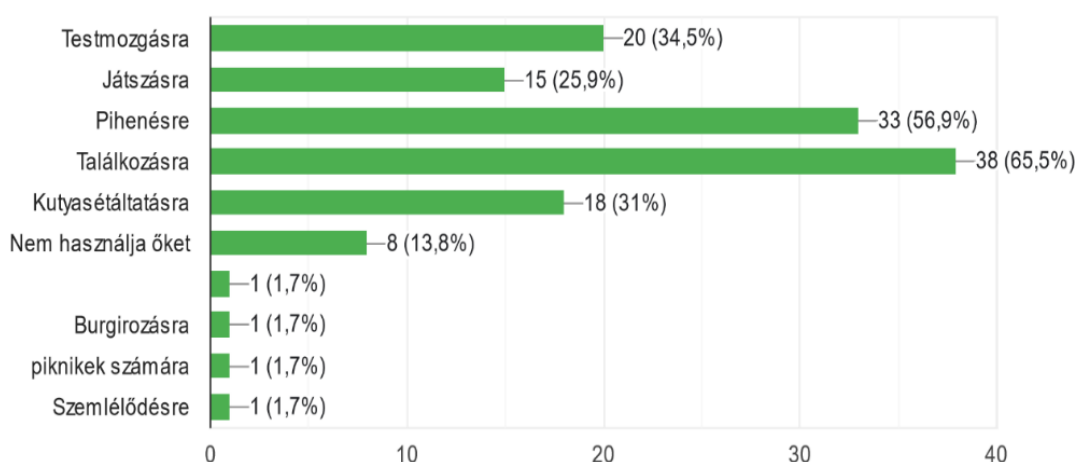
16. ábra: Kérdőív válaszok a problémákra
(Forrás: saját szerkesztés)

Fontos kérdésként megjelent a felmérésben az is, hogy miket fejlesztenének a településen, illetve milyen fejlesztéseknek örülnének. Erre a legnagyobb arányban érkezett válasz a kondipark volt. Ezen kívül a játszóterek felújítása, több szemetes és pad elhelyezése, utak fejlesztése, további parkolók létesítése, fedett terek létesítése jelent még meg válaszként (17. ábra).



17. ábra: Kérdőív válaszok a fejlesztésekre
(Forrás: saját szerkesztés)

Érdeklődtem továbbá arról is, hogy az emberek mire szokták használni ezeket a közösségi szabadtereket, zöldterületeket. A válaszokból kiderült, hogy a válaszadók többsége találkozásra, valamint pihenésre használja ezeket a területeket. Játék, kutyasétáltatás, szemlélődés és piknikezés is megjelent még válaszként. A válaszadók egy része pedig nem használja őket, amely válaszra épülő kérdés volt, hogy mi az oka ennek. 7 válaszadó írt erre a kérdésre; volt, aki időhiány miatt nem használja és volt aki azért, mert véleménye szerint nem igazán használhatóak, vagy a korosztálya számára nem izgalmasak (18. ábra).



18. ábra: Szabadterek használata

(Forrás: saját szerkesztés)

A kérdőív kérdései és a válaszokról készített további ábrák a mellékletben találhatók.

5.6. Közösségi jelentőségű zöldfelületek Kismaroson

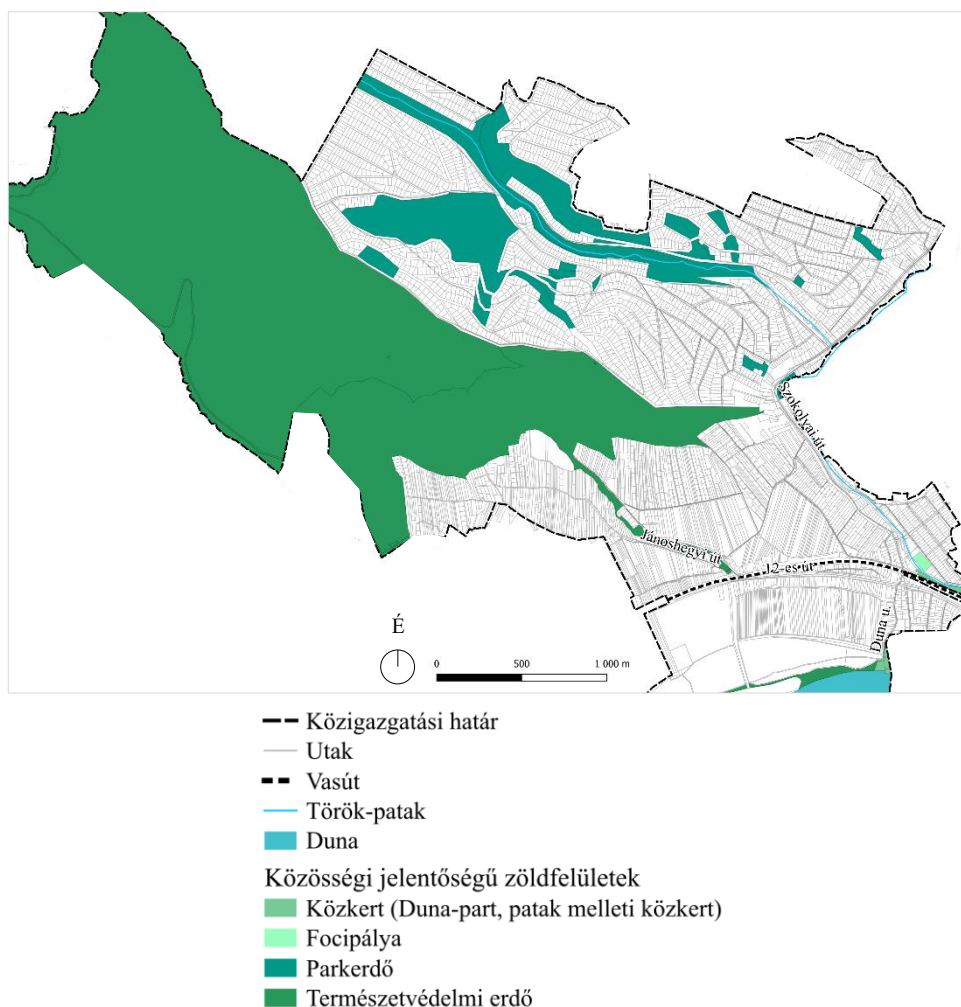
A teljes települési zöldfelületi rendszer részét képezi a kérdőívben a lakosok és a településre járó emberek által megnevezett közösségi jelentőségű zöldfelületek.

Ezek a Duna-part (0139/4, 0139/5, 0139/1, 0139/7 hrsz.), az erdő (parkerdő, természetvédelmi erdő), a focipálya és a Török-patak mellett található közkert (1906/6 hrsz.). Az említett zöldfelületi elemek területét hektárban, illetve azok összegét az alábbi táblázat mutatja be (7. táblázat).

Közösségi jelentőségű zöldfelületek	Terület (hektár)
Duna-part	~0,75
Parkerdő	84,5
Természetvédelmi erdő	427,7
Focipálya	~0,60
Török-patak melletti közkert	~0,77
Összesen (ha)	514,32

7.táblázat: Közösségi jelentőségű zöldfelületek területe hektárban
(Forrás: Google Satellite légifelvétel, Teir, QGIS térkép adatok)

A közösségi jelentőségű zöldfelületek elhelyezkedését a településen az alábbi ábra szemlélteti (19. ábra).



19. ábra: Közösségi jelentőségű zöldfelületek elhelyezkedése

(Forrás: saját szerkesztés)

A települési zöldfelületi rendszer (erdőterületek, zöldterületek, mezőgazdasági területek, vízgazdálkodási terület) területének összege hektárban 763,36 ha.

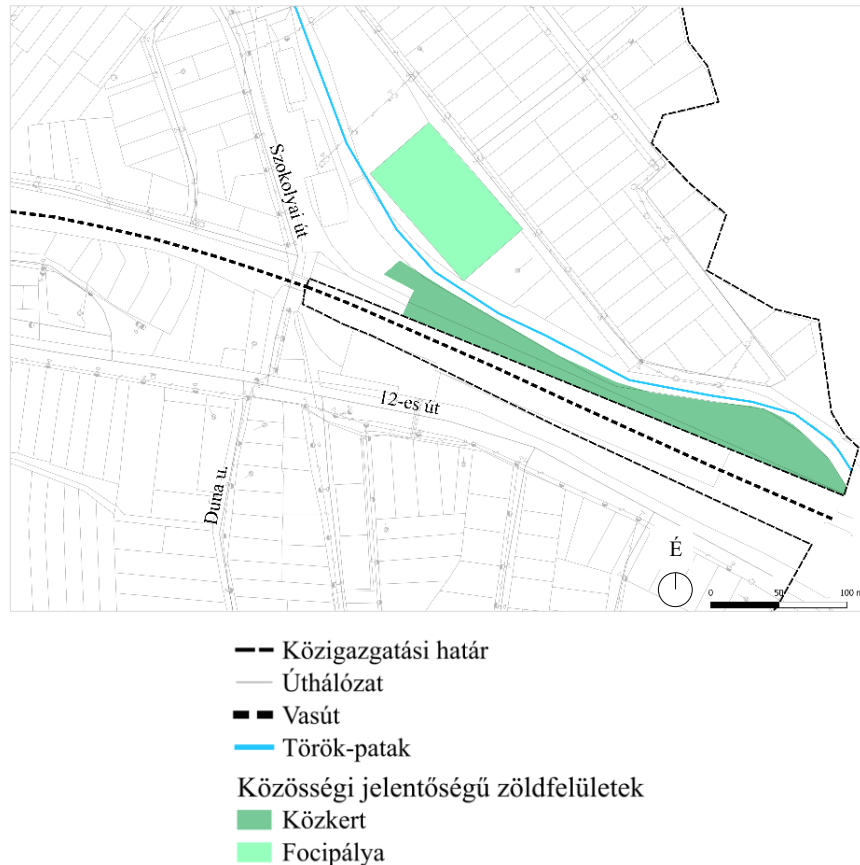
A közösségi jelentőségű zöldfelületek területének összegét elosztva a teljes zöldfelületi összeg értékével (514,32 ha/763,36 ha) megállapítható az előbbi részaránya, amely 67,3%.

Ez azt mutatja, hogy az emberek Kismaroson a teljes zöldfelületi rendszer 67,3%-át használják, kirándulásra, pihenésre, sportra és egyéb szabadidős tevékenységekre.

A közösségi jelentőségű zöldfelületek tekintetében is, azok 1 főre jutó mértéke megmutatja a zöldfelületi ellátottságon belül az elérhetőséget (Kolcsár, 2022). Az érintett területek összegét átváltva négyzetméterbe és azt elosztva a település népességével,

5143200 m²/2587 fő eredmény alapján pedig 1988 m²/fő az említett területek elérhetősége a településen.

A Török-patak melletti közkert (1906/6 hrsz.) 300 m-es vonzáskörzetében (kb. 5 perc séta) található vendéglő, a kisvasút végállomása, élelmiszerbolt, általános iskola, óvoda és a lakóterület (Újfalú és Ófalú) nagy része is. Hasonló mondható el a focipályáról is, mivel a két terület közel helyezkedik el egymáshoz (20. ábra).



20. ábra: Közkert és focipálya elhelyezkedése

(Forrás: saját szerkesztés)

A kérdőív eredményei alapján, a közkert problémái a szemetelés, a rossz állapotú játszótér és a közvilágítás hiánya. A fejlesztési lehetőségei pedig több szemetes elhelyezése, növényzet folyamatos ápolása és fenntartása, játszótér felújítása és bővítése, sportolási lehetőségek; pl. futópálya szabadtéri edzéshez, illetve kondipark létesítése. A focipálya esetében pedig a lelátók bővítése.

A Duna-part 300 m-es vonzáskörzetében az Ófalu lakóterület egy része, mezőgazdasági területek és az ártéri ligeterdő található. A felmérésben adott válaszok alapján problémaként felmerült, hogy szűkös és nincsen homokos, strandszerű része, valamint a területen lévő játszótér kapcsán olyan észrevételt írtak le többen, hogy kevés a játszószer.

Mivel az erdőterületek (természetvédelmi erdő, parkerdő) jóval nagyobb területtel rendelkeznek, mint a közkertek, ezért a vonzáskörzetük is nagyobb. A ZIFFA módszertani útmutató szerint minimum 100 ha nagyságú terület esetén a vonzáskörzet 5000 m-en belül van (Miniszterelnökség, 2016). Az erdőterületek vonzáskörzetében a legközelebb a Börzsönyliget településrészi lakóterületek találhatók. Ezek a lombhullató erdők (jellemzően tölgyesek) színtezetség szempontjából többszintűek és természetközeli állapotúak.

A közösségi jelentőségű zöldfelületi elemekről területi eloszlás és kapcsolódás szempontjából az mondható el, hogy szigetes rendszerűek. Az egyes zöldfelületi elemek szórtan helyezkednek el a településen belül. Ennek a rendszernek az az előnye, hogy a zöldfelületi hiányok javítására könnyen ki lehet alakítani új „zöld szigeteket”, például közkert formájában (Jámbor, 1982).

A fentebb leírt eredményeket összegezve (és az előbb olvasható erdőterületekről, és a zöldterületekről szóló fejezetek alapján is) az látszik, hogy ezeknek a közösségi jelentőségű zöldfelületeknek (természetvédelmi erdő, parkerdő, Duna-part, Török-patak melletti közkert, focipálya) a településszerkezetben kiemelkedő ökológiai és rekreációs szerepük van.

6. Összefoglalás

Szakdolgozatom során Kismaros zöldfelületi rendszerét vizsgáltam. A munkám felépítését tekintve, a nagyobb léptéktől haladtam a kisebb lépték felé. Először áttekintettem a témához kapcsolódó szakmai fogalmakat, illetve valamennyi releváns hazai és külföldi tanulmányt és szakirodalmat, amelyek az elemzéseim megalapozásához szolgáltak. Különböző adatbázisokból, többek között Corine (CLC100, CLC50) és az Urban Atlas 2018-as felszínborítási adatbázisából származó adatokat vettem alapul és azokkal számoltam tovább.

Kismaros hatályos területfelhasználási kategóriái és azok területének figyelembevételével (amelyek a maximális állapotot mutatják), kiszámítottam a település területéhez viszonyított zöldfelületek részarányát, illetve ugyanezzel a módszerrel a zöldterületek (közkertek) részarányát is. Elemeztem a zöldfelületi rendszer elemeinek megoszlását, amely során arra voltam legfőképpen kíváncsi, hogy a zöldterületek (közkertek) hány százalékát teszik ki az egész zöldfelületi rendszernek. Kiszámoltam továbbá az 1 főre jutó zöldfelületi ellátottságot és az 1 főre jutó zöldterületi (közkert) ellátottságot is. Míg az előbbi esetben kimagaslóan magas (2950,7 m²/fő) érték mutatkozott, addig a közkertek tekintetében ez az eredmény csak 1,9 m²/fő.

Dolgozatomban fontos szerepet töltött be a növényborítottság változásainak vizsgálata a 2018-2023-as időszakban, amelyet normalizált vegetációs index (NDVI) alkalmazásával végeztem el. A 6 év alakulását Sentinel-2 ürfelvétel segítségével követtem végig, 10 m-es térbeli felbontású infravörös (nir) és vörös (red) sávokkal. Minden évnél a minimum, a maximum és az átlagolt NDVI értékek mellett a szórást is figyeltem, és ezeket táblázatba foglalva mutattam be. Az összes év tekintetében elmondható, hogy a legkisebb NDVI értéket mindig a Duna vizénél, míg a legnagyobbat az erdőterületeken belül lehetett megfigyelni. Összesítve, a legnagyobb maximum NDVI érték a 2023-as évnél volt. Vonaldiagram formájában szemléltettem a 6 év NDVI eredményeinek alakulását és változását, amely növekvő tendenciát mutatott. Trendvonal alapján pedig arra lehet következtetni, hogy a településen az elkövetkezendő évek során is növekedésre lehet számítani a növényborítottság tekintetében.

Kismaros erdőterületeit külön alfejezetben tárgyaltam, az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TEIR) adatainak felhasználásával, üzemmód és

rendeltetés szerint elkülönítve vizsgáltam az egyes erdőrészek területét hektárban, valamint kitértem az elmúlt évek során az erdőket érintő területi változásokra is.

A zöldterületekkel is külön alfejezetben foglalkoztam, ahol többek között az elhelyezkedést, a jellemző növényfajokat és a megtalálható funkciókat vizsgáltam saját megfigyelések alapján.

Készítettem egy online kérdőívet, amely során elsősorban arra kerestem a választ, hogy a Kismaroson élő lakosok, valamint az oda járó emberek hova járnak szívesen a településen belül, milyen közhasználatú szabadtereket és zöldfelületeket/zöldterületeket látogatnak, és azok problémakörét, valamint lehetőségeit miként tudják megfogalmazni. Ezáltal el tudtam jutni a célomhoz, és kiemeltem az emberek által megnevezett, közösségi jelentőségű zöldfelületeket a települési zöldfelületi rendszerből.

A közösségi jelentőségű zöldfelületek jellemzésénél összefoglaltam táblázatba azok területeit és kiszámoltam, hogy a teljes, települési zöldfelületi rendszernek hány százalékát teszik ki, és az eredmények azt mutatták, hogy a települési zöldfelületi rendszer 67,3%-át használják az emberek kirándulásra, sportra, pihenésre és egyéb szabadidős elfoglaltságra. Ezenkívül értékeltem még többek között a közösségi jelentőségű zöldfelületi elemek elérhetőségét, vonzáskörzetét és területi eloszlásukat is.

Szakdolgozatom eredményeinek gyakorlati haszna a településnek az, hogy bemutattam egy kérdőíves felmérés segítségével azokat a zöldfelületeket, ahova szívesen járnak az emberek, azok elhelyezkedését a településen belül, problémáikat és lehetőségeiket. Hasznos lehet továbbá Kismaros zöldfelületi rendszerébe illő, újabb zöldterület, közkert kijelöléséhez is.

7. Irodalomjegyzék

- 1.-Csősz Mónika (2010): Tájvédelmi Kézikönyv – Tájvédelmi szempontok vizsgálata a hatósági eljárásokban. Vidékfejlesztési Minisztérium Környezet- és Természet megőrzési Helyettes Államtitkárság, Budapest.
- 2.-Dövényi Zoltán (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- 3.-Gábor Péter – Jombach Sándor – Ongjerth Richárd (2006): Budapest zöldfelületi állapot felmérése ürfelvételek feldolgozásával. 4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat, 4. szám, 15-22. oldal.
- 4.-Gorelick N. – Hancher M. – Dixon M. – Ilyushchenko S. – Thau D. – & Moore R. (2017): Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. Remote Sensing of Environment.
- 5.-Jámbor Imre (2002): A települések zöldfelülete (Kézirat). Corvinus Egyetem Tájépítészeti Kar, Kert- és Településépítészeti Tanszék. Budapest.
- 6.-Jámbor Imre (1982): Zöldfelület-rendezés. Kertészeti Egyetem, Budapest.
- 7.-Jombach Sándor – Üsztöke Laura – Yaseen N. Hassan (2023): Zöldfelület-intenzitás változásai Budapest XIV. kerületében. 4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat, 67. szám, 31. oldal.
- 8.-Kolcsár Ronald András (2022): Városi lakosság zöldfelület ellátottságának értékelése geoinformatikai módszerekkel. Szegedi Tudományegyetem, Szeged.
- 9.-Mattányi Zsolt – dr. Mari László (2002): Egységes európai felszínborítási adatbázis a CORINE Land Cover program. (A uniform european land cover database the CORINE Land Cover program.), Eötvös Loránd Tudományegyetem Természetföldrajzi Tanszék, Budapest.
- 10.-Mrekvicskáné Németh A.; Richárd, O.; Radnóczy, P.; Bardóczy, S.; Berczelédiné Shalaby, K.; Gábor, P.; Iványi, G.; Kovácsné Papp, K.; M. Szilágyi, K.; Nagy, K.; et al. (2006) Pro Verde! Budapest zöldfelületi-rendszerének fejlesztési koncepciója és programja; Budapest.
- 11.-OTÉK, 1997: 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről.
Elérhetőség: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700253.kor>
- 12.-Paksi Szilvia – Mátrai Levente – Kliment Mihály – Csuvár Gábor (2022): Kismaros község településrendezési eszközeinek – Településszerkezeti terv és helyi építési szabályzat – több részterületre vonatkozó módosítása. Véleményezési anyag., Verecke 88 Kft., Budapest.
- 13.-Szilágyi Kinga (2003): A zöldterülettől a zöldfelületi és szabadtér rendszerig. Szent István Egyetem Tájépítészeti, -védelmi és fejlesztési Kar, Budapest.

14.-Wimmer, L. – Maus, V. – Luckeneder S. (2023): Investigating social inequality of urban green spacedistribution using Sentinel-2: the case of Vienna. WU Vienna University of Economics and Business, Vienna.

15.-Zhanghao Chen – Ganlin Huang (2021): Greenspace to Meet People's Demand: A Case Study of Beijing in 2005 and 2015. Beijing Normal University, Beijing.

Internetes források:

16.-Büttner György – Maucha Gergely – Bíró Mária – Petrik Ottó: Nagyfelbontású nemzeti felszínborítási adatbázis. Földmérési és Távérzékelési Intézet, Környezetvédelmi Távérzékelési Osztály, Budapest. Elérhetőség:

https://lechnerkozpont.hu/doc/corine/clc50_referencia_cikk.pdf Letöltés dátuma: 2024.02.

17.-European Environment Agency: Urban Atlas.

Elérhetőség: <https://www.eea.europa.eu/en/datahub/datahubitem-view/e006507d-15c8-49e6-959c-53b61facd873> Letöltés dátuma: 2024.02.

18.-Google Earth Engine.

Elérhetőség: <https://earthengine.google.com/> Látogatás dátuma: 2024.02.

19.-Kismaros állandó lakossága.

Elérhetőség: <https://nyilvantarto.hu/hu/statisztikak?stat=kozerdeku> Letöltés dátuma: 2024.03.

20.-Kisvarga Szilvia (2023): – A városi zöldfelületek szerepe. MATE TTDI, Magyar Díszkertészek Szakmaközi Szervezete. Elérhetőség: <https://greenfo.hu/hir/a-varosi-zoldfeluletek-szerepe/> Letöltés dátuma: 2024.04.

21.-Kraetzig M.N. (2020): 5 things to know about NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Elérhetőség: <https://up42.com/blog/5-things-to-know-about-ndvi> Letöltés dátuma: 2024.02.

22.-Lechner Tudásközpont felszínborítási adatbázis.

Elérhetőség: <https://lechnerkozpont.hu/felszinboritas-adatbazisok-letoltese> Letöltés dátuma: 2024.02.

23.- Miniszterelnökség, Építészeti és Építésügyi Helyettes Államtitkárság, Területrendezési és Településügyi Főosztály (2016): Módszertani útmutató a zöld infrastruktúra fejlesztési és fenntartási akcióterv készítéséhez (ZIFFA). Elérhetőség: https://2015-2019.kormany.hu/download/7/19/e0000/M%C3%B3dszertan_Z%C3%B6ld%20Infrastrukt%C3%BAra_Akci%C3%B3tervhez.pdf Letöltés dátuma: 2024.04.

24.-Népesség.com: Kismaros népessége. Elérhetőség: <http://nepesseg.com/pest/kismaros> Letöltés dátuma: 2023.11.

25.-Osei J.C., – Andam-Akorful S. – Osei Jnr E. (2019): Long Term Monitoring of Ghana's Forest Reserves Using Google Earth Engine.

Elérhetőség: https://www.researchgate.net/profile/Jeff-Dacosta-Osei/publication/335548197_Long_Term_Monitoring_of_Ghana's_Forest_Reserves_U

sing_Google_Earth_Engine/links/5e4fd7e0458515072dadd046/Long-Term-Monitoring-of-Ghanas-Forest-Reserves-Using-Google-Earth-Engine.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19 Letöltés dátuma: 2024.02.

26.-Prastacos P. – Chrysoulakis N. – Kochilakis G. (2011): Urban Atlas, land use modelling and spatial metric techniques.
Elérhetőség: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/120271/1/ERSA2011_1406.pdf
Letöltés dátuma: 2024.02.

27.-Prohászka Fanni (2021): A zöldfelület-intenzitás és a felszíni hőmérséklet összefüggései Győr példáján. Elérhetőség: https://agroforum.hu/szakcikkek/taj-terkep/a-zoldfelulet-intenzitas-es-a-felszini-homerseklet-osszefuggesei-gyor-peldajan/?fbclid=IwAR3E_OlJMkQQzwGoYj9bPwTFoxQS0vf8Hv6ycrhngQblqfl6aUZZTYyLIg Letöltés dátuma: 2024.02.

28.-Renatur 2005 BT. (2019): Kismaros község II. települési környezetvédelmi programja (2019-2025).
Elérhetőség:<https://kismarosikikialto.hu/wp-content/uploads/2019/09/Kismaros-TKP-II-mell%C3%A9kletekkel.pdf> Letöltés dátuma: 2024.01.

29.-Településszerkezeti Terv és helyi építési szabályzat – Teljes Körű Felülvizsgálata. Jóváhagyott anyag. (2019). Elérhetőség: <https://www.kismaros.hu/download/kismaros-kozseg-telepulesrendezesi-eszkozeinek-telepulesszerkezeti-terv-es-helyi-epitesi-szabalyzat-teljes-koru-felulvizsgalata/?wpdmdl=5684&refresh=65fbfca63ddb61711013030> Letöltés dátuma: 2023.12.

30.-Verecke 88 Kft. (2017): Kismaros község településképi arculati kézikönyve.
Elérhetőség:<https://www.kismaros.hu/download/tak-kismaros-kozseg-telepuleskepi-arcuati-kezikonyve/?wpdmdl=3179&refresh=637e695a2bf4d1669228890>
Letöltés dátuma: 2023.12.

31.-Verecke 88 Kft. (2016): Kismaros településfejlesztési koncepció megalapozó vizsgálata.
Elérhetőség:<https://www.kismaros.hu/download/kismaros-telepulesfejlesztesi-koncepcio-megalapozo-vizsgalat/?wpdmdl=3177&refresh=644595d87affd1682281944>
Letöltés dátuma: 2023.12.

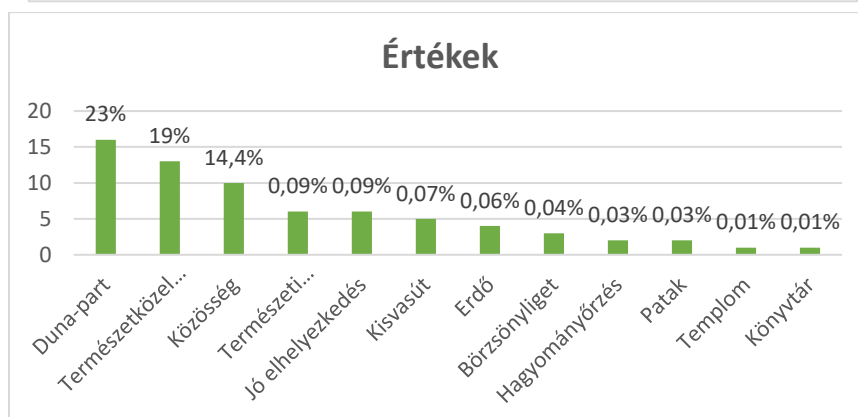
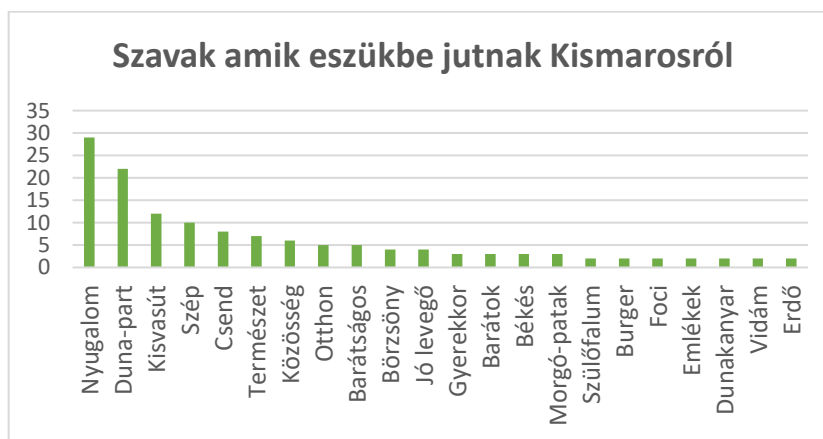
32.-Verecke 88 Kft. (2022): Környezeti értékelés Kismaros község településrendezési eszközeinek több részterületre szóló módosításához.
Elérhetőség:https://www.kismaros.hu/wp-content/uploads/2022/04/KISMAROS_KORNYEZETI_ERTEKELES.pdf
Letöltés dátuma: 2024.04.

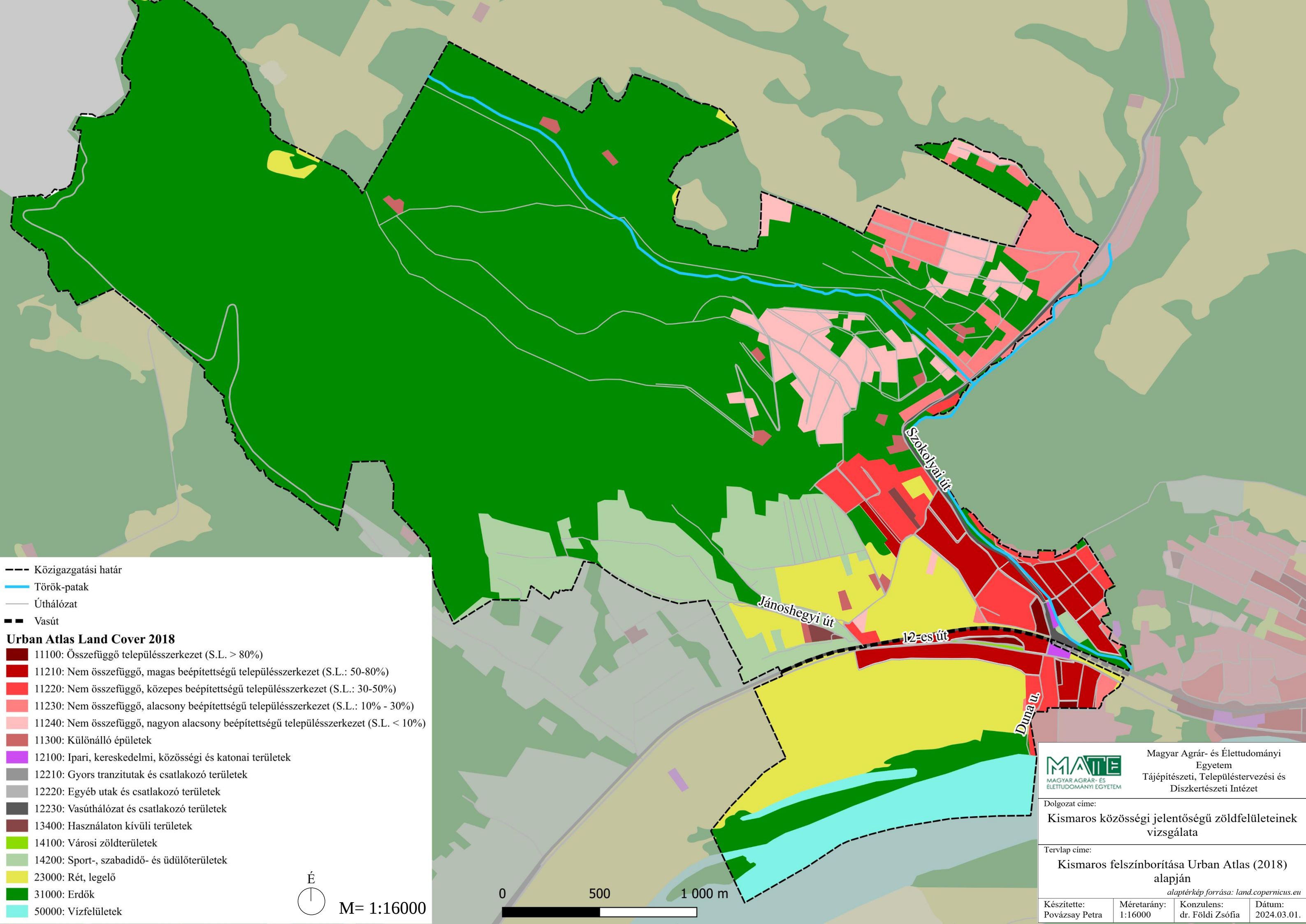
8. Mellékletek

Kérdőív kérdések:

1.	Ön Kismarosi lakos?
2.	Ha az első kérdésre "Nem" választ adott, milyen gyakran és miért jár Kismarosra?
3.	Ha az első kérdésre "Igen" választ adott, hány éve él a településen?
4.	Az Ön neve
5.	Életkora (számmal)
6.	Mondjon 3 szót, ami eszébe jut Kismarosról
7.	Ön miket tart Kismaroson a legnagyobb értékeknek?
8.	Kismaroson (a saját kertjén kívül) mely területeket tartja szabadidő eltöltésére a leginkább alkalmasnak?
9.	Ön mire szokta használni Kismaroson a közösségi tereket, szabadtereket?
10.	Ha az előző kérdésre "Nem használja őket" választ adott, kérem fejtse ki, hogy miért
11.	Ön szerint milyen problémák vannak ezeken a helyeken?
12.	Milyen közösségi tereken való fejlesztéseknek örülne?

Kérdőív válaszok





Közigazgatási határ

Török-patak

Úthálózat

Vasút

Urban Atlas Land Cover 2018

11100: Összefüggő településszerkezet (S.L. > 80%)

11210: Nem összefüggő, magas beépítettségű településszerkezet (S.L.: 50-80%)

11220: Nem összefüggő, közepes beépítettségű településszerkezet (S.L.: 30-50%)

11230: Nem összefüggő, alacsony beépítettségű településszerkezet (S.L.: 10% - 30%)

11240: Nem összefüggő, nagyon alacsony beépítettségű településszerkezet (S.L. < 10%)

11300: Különálló épületek

12100: Ipari, kereskedelmi, közösségi és katonai területek

12210: Gyors tranzitutak és csatlakozó területek

12220: Egyéb utak és csatlakozó területek

12230: Vasúthálózat és csatlakozó területek

13400: Használton kívüli területek

14100: Városi zöldterületek

14200: Sport-, szabadidő- és üdülőtérületek

23000: Rét, legelő

31000: Erdők

50000: Vízfelületek

É

M= 1:16000

0

500

1 000 m

MATE

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Tájképítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet

Dolgozat címe:

Kismaros közösségi jelentőségű zöldfelületeinek vizsgálata

Tervlap címe:

Kismaros felszínborítása Urban Atlas (2018) alapján

Készítette:

Povázsai Petra

Méretarány:

1:16000

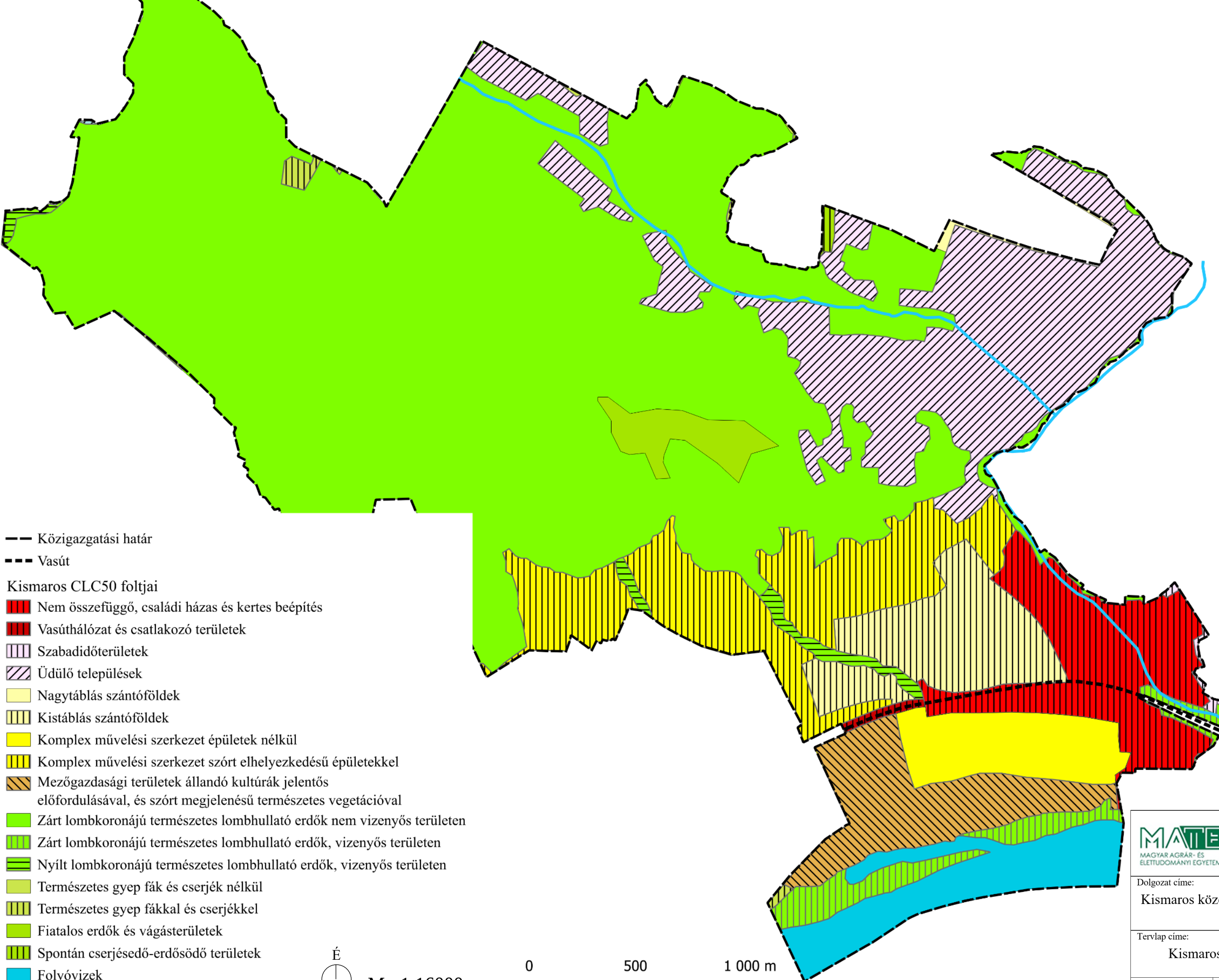
Konzulens:

dr. Földi Zsófia

Dátum:

2024.03.01.

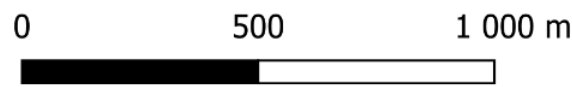
alaptérkép forrása: land.copernicus.eu



- Közigazgatási határ
- - - Vasút
- Kismaros CLC50 foltjai
- Nem összefüggő, családi házas és kertes beépítés
 - Vasúthálózat és csatlakozó területek
 - Szabadidőterületek
 - Üdülő települések
 - Nagytáblás szántóföldek
 - Kistáblás szántóföldek
 - Komplex művelési szerkezet épületek nélkül
 - Komplex művelési szerkezet szórt elhelyezkedésű épületekkel
 - Mezőgazdasági területek állandó kultúrák jelentős előfordulásával, és szórt megjelenésű természetes vegetációval
 - Zárt lombkoronájú természetes lombhullató erdők nem vizenyős területen
 - Zárt lombkoronájú természetes lombhullató erdők, vizenyős területen
 - Nyílt lombkoronájú természetes lombhullató erdők, vizenyős területen
 - Természetes gyepek fák és cserjék nélkül
 - Természetes gyepek fákkal és cserjékkel
 - Fiatalos erdők és vágásterületek
 - Spontán cserjésedő-erdősödő területek
 - Folyóvizek
 - Mesterséges tavak, víztározók



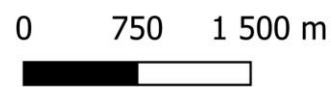
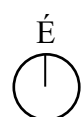
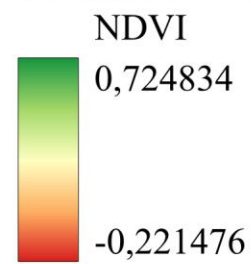
M= 1:16000



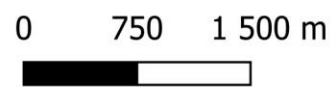
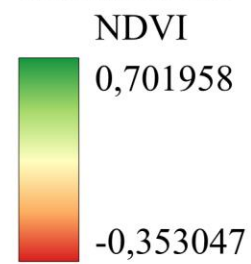
MATE MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet			
Dolgozat címe: Kismaros közösségi jelentőségű zöldfelületeinek vizsgálata			
Tervlap címe: Kismaros CLC50 felszínborítási foltjai <i>alaptérkép forrása: Lechner Tudásközpont</i>			
Készítette: Povázsai Petra	Méretarány: 1:16000	Konzulens: dr. Földi Zsófia	Dátum: 2024.03.01.



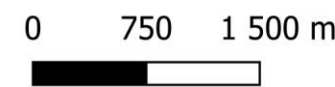
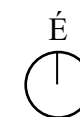
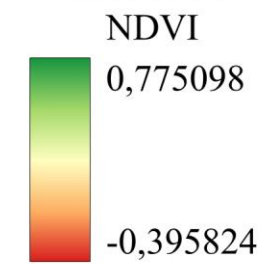
Kismaros NDVI értékei 2018



Kismaros NDVI értékei 2019



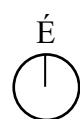
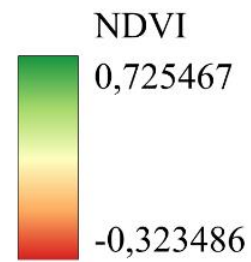
Kismaros NDVI értékei 2020



 Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Tájképépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet			
Dolgozat címe: Kismaros közösségi jelentőségű zöldfelületeinek vizsgálata			
Tervlap címe: Kismaros NDVI értékei 2018-2020 <i>alaptérkép forrása: Google Earth Engine</i>			
Készítette: Povázsay Petra	Méretarány: 1:50000	Konzulens: dr. Földi Zsófia	Dátum: 2024.03.01.



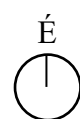
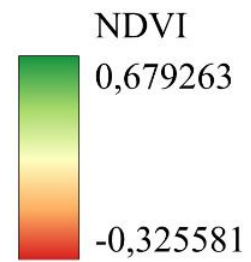
Kismaros NDVI értékei 2021



0 500 1 000 m



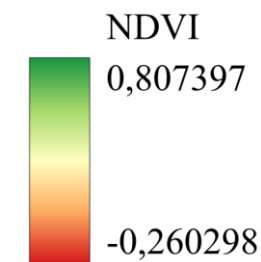
Kismaros NDVI értékei 2022



0 500 1 000 m

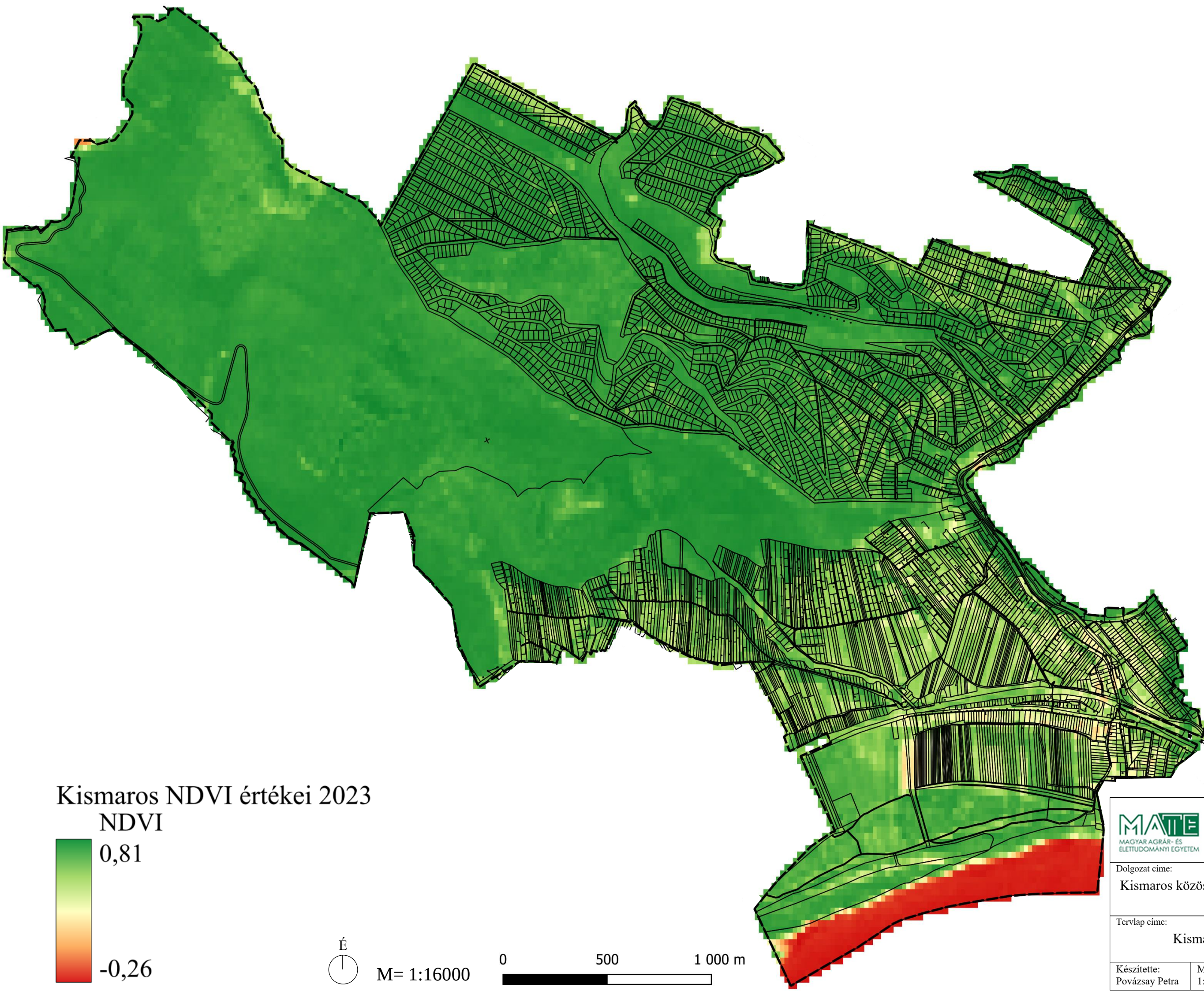


Kismaros NDVI értékei 2023

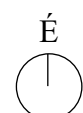
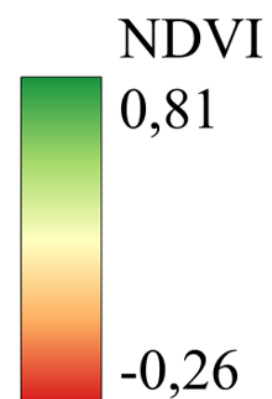


0 500 1 000 m

MATE MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet			
Dolgozat címe: Kismaros közösségi jelentőségű zöldfelületeinek vizsgálata			
Tervlap címe: Kismaros NDVI értékei 2021-2023 <i>alaptérkép forrása: Google Earth Engine</i>			
Készítette: Povázsay Petra	Méretarány: 1:50000	Konzulens: dr. Földi Zsófia	Dátum: 2024.03.01.



Kismaros NDVI értékei 2023



M= 1:16000



Magyar Agrár- és Élettudományi
Egyetem
Tájépítészeti, Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Dolgozat címe:

Kismaros közösségi jelentőségű zöldfelületeinek
vizsgálata

Tervlap címe:

Kismaros NDVI értékei 2023

alaptérkép forrása: Google Earth Engine

Készítette:
Povázsay Petra

Méretarány:
1:16000

Konzulens:
dr. Földi Zsófia

Dátum:
2024.03.01.