

# Városi zöld infrastruktúra fejlesztése az emberek és a környezet érdekében I.

Dr. Borovics Attila<sup>1</sup>, Király Éva<sup>2</sup>, Lomniczi Gergely<sup>3</sup>

Környezeti, gazdasági és társadalmi rendszereinkben egyaránt a fokozódó urbanizáció és a globális éghajlatváltozás erősödő hatásai tapasztalhatóak. Ebben a dinamikus változó térben a városi zöld infrastruktúra tervezése és kezelése döntő szerepet játszik a települések élhetőségének fenntartásában. A zöld infrastruktúra gerincét világszerte és hazánkban is számos helyen a városi erdők alkotják, amelyek a városi környezet más természetes összetevőivel együtt a helyi lakosság számára létfontosságú ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújtanak.

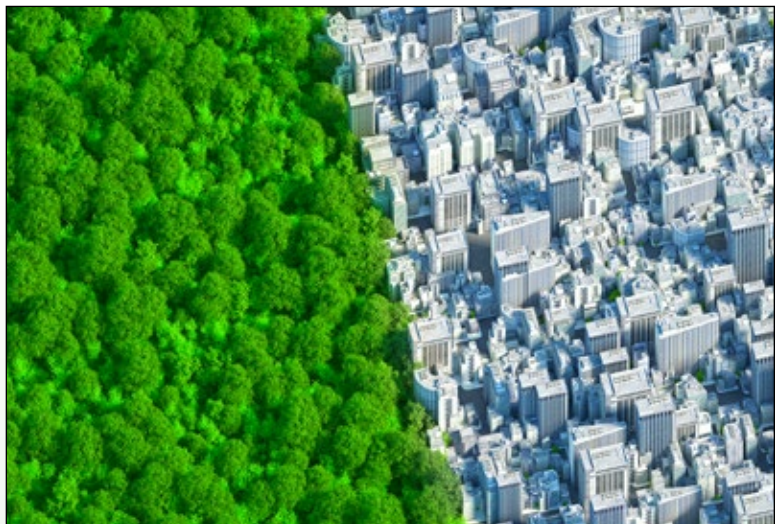
A városi erdő fogalma több, mint a hazai szakmai terminológiából ismert parkerdő-rendeltetés: funkciói szélesebb spektrumot fednek le, kezelésükben a különböző szakterületek és társadalmi csoportok együttműködése kulcskérdés. Kétrészes tanulmányunkban a 21. századi fogalmak szerint értelmezett városi erdő legfontosabb ismérveit, szolgáltatásait és a városi erdőtervezésben használható új technológiákat, okos megoldásokat gyűjtöttük össze.

## A város mint ökoszisztéma

A városi környezet Európában – és így Magyarországon is – önálló, és rögtön jelentős ökoszisztéma-típussá válik. Egyes sűrűn lakott régiókban a városok kezdik uralni a tájat.

A városi ökoszisztéma változatosságát meghatározza, hogy a városok rendkívül összetettek, heterogén szerkezetűek, és a tevékenységek óriási tárházával rendelkeznek. Mind a földfelszínen, az utcákon és parkokban, mind a föld alatt a szennyvíz- vagy közműrendszerekben intenzív energia- és anyagáramlások, felerősödött hőmérsékleti szélsőségek és csökkent talajvíz-ellátottság jellemzi őket, valamint gyakran egyedülálló élőhelyek helyszínei. A város teljes értékű ökoszisztémaként való szemlélése arra készíti a polgárokat, hogy felismerjék: még az épített környezetünk is a természet része, amely sebezhető, ezért kiemelt figyelmet kell rá fordítani (Samson, 2017).

*Ez önmagában is fontos ok arra, hogy a természetet és a fákat a városba hozzuk, a városokban már most fellelhető erdőkre pedig fokozott figyelmet fordítsunk.* De a védelem igényén túlmenően az emberek rengeteg kézzelfogható előnyhöz is juthatnak a városokban található természeti adottságok révén. Ezek közül az egyik legfontosabb a városi erdők egészségvédelmi szerepe. Mivel a világ lakossága egyre inkább urbanizálódik – és egyre inkább elszigetelődik a természettől –, a városi zöldterületeken az életformák sokféleségével való érintkezés a városiak számára stresszoldást, depressziómegelőzést, a városi élettől való menekülést jelenthet, csökkentve ezáltal minden kapcsolódó egészségügyi probléma kockázatát, a szív- és érrendszeri betegségektől kezdve a mozgásszervi vagy mentális panaszokig.



De ugyanígy beszélhetünk a klímaváltozás hatásainak mérsékléséhez vagy a biológiai változatosság növeléséhez kapcsolódó számos pozitívumról. A természetnek a város szerves és jelentős részévé tétele tehát elősegíti, hogy a város vonzóbb, kellemesebb, egészségesebb és fenntartható lakóhely legyen.

## A kiindulópont a zöld infrastruktúra által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások feltérképezése

A városi fák és erdők szerepéről szóló jelenlegi ismeretek kritikus áttekintése során világossá válik, hogy a fák – az egyes utcai fától a városi erdőig – rengeteg környezeti ökoszisztéma-szolgáltatást nyújtanak, és szinte elkerülhetetlenül van néhány hátrányos tulajdonságuk is.

Tudásunkban bőven vannak hiányosságok, mivel a fákkal kapcsolatos legtöbb adatot eddig nem városi körülmények között tenyésztő fákról gyűjtötték. Így számos új kutatási terület nyílik meg a városi erdőkkel kapcsolatban.

*Hogyan nőnek a fák a városokban? Mekkora a levélfelületi indexük, a levélfelület-sűrűségük, és milyen a levéldinamikájuk? Hogyan befolyásolja a szennyezés a városi környezetben élő fák fiziológiáját, beleértve a sztományitást is? Milyen a fafajok és a légszennyező anyagok kölcsönhatása, valamint a fák városi talajra gyakorolt hatása? Hogyan reagálnak a fák a mesterséges „városi sivatagi” körülményekre (néha nagyon magas hőmérséklet, nagyon száraz talajjal kombinálva), és mit jelent ez a produkciójukra nézve?*

Még ha a kutatási eredmények és tapasztalatok folyamatosan gyűlnek is, egy kulcsfontosságú lépcsőfok hátra van a fák városi környezetben való használatának jobb megértéséhez. *Ez pedig egyre bővülő ismereteink szintetizálása és egy-egy rendszerbe foglalása (Samson, 2017).* Ebben a munkában az erdészeti szakmának komoly feladata és lehetősége van.

Nyilvánvaló, hogy ha azt akarjuk, hogy városi fáink a mi érdekünkben dolgozzanak, akkor gondoskodnunk kell róluk, és meg kell adnunk nekik a nekik kijáró megbecsülést.

<sup>1</sup> Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézet, főigazgató

<sup>2</sup> Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézet, kutatómérnök

<sup>3</sup> Indigo Communications Kft., okl. erdőmérnök

A városokban a talajok gyakran tömörödtek és szennyezettek, a termőréteg túlságosan vékony, és talajvíz jellemzően alig áll rendelkezésre. Pedig a fáknak lélegezniük kell, mivel élő szervezetek – és csak elegendő víz rendelkezésre állása esetén tarthatják nyitva a gázcserenyílásaikat, és tudják kiszűrni a levegőből a légszennyező anyagokat. Persze a fák önmagukban nem jelentenek megoldást minden környezeti problémánkra: *nem fogják megszüntetni a globális éghajlatváltozás okait, és nem fogják semlegesíteni az összes városi légszennyező anyagot sem.*

A legtöbb városban a szabad, fásításra, zöldfelület kialakítására alkalmas terület nagyon szűkös árucikk – és ez így is marad. Ezért a fák városi környezetbe való telepítése – ellentétben a természeteshez közeli ökoszisztémákkal, ahol a növényzet spontán fejlődik – olyan intézkedés, amely világos tervezési stratégiát igényel, részletesen mérlegelve a fák által nyújtandó szolgáltatásokat.

Ezek a szolgáltatások jelentősen túlmutatnak jelenlegi parkerdeink turisztika-központú infrastruktúráján. A helyi igényektől függően fő funkció lehet például a mikroklima szabályozása, vagy a légszennyezés csökkentése. Ezért a tervezés során az érintett folyamatok és a fák jellemzőinek alapos ismerete döntő fontosságú a nyújtott és nem nyújtott szolgáltatások összetett hálózatának felmérése szempontjából. Mindez előfeltétele annak, hogy jól tájékozott döntéseket lehessen hozni arról, hogy egy adott helyen milyen fafajokat ültessünk és támogassunk.

### A tervezés összekapcsolja a városi erdőgazdálkodás környezeti, társadalmi és gazdasági vonatkozásait

A városi erdőgazdálkodásra és a zöld infrastruktúrára vonatkozó terveknek világos, gyakorlatorientált célokat kell meghatározniuk az ökoszisztéma-szolgáltatások minőségének javítására.

Az olyan célok, mint a városi hőszigetelés mérséklése, a légszennyezés csökkentése, vagy a csapadékvíz elvezetése hatékonyan megvalósíthatóak a fák lombkoronája által, a zöldfelületek és az átteresztő felületek növelésével. Ezek a mutatók, valamint a zöldterületek elérhetősége ma már általánosan használt kritériumok a várostervezésben.

A városi zöldhálózat tényleges tervezése azonban nagyon különböző léptékekben zajlik: stratégiai szinten az egész nagyvárosi területre vagy egy városrégióra terjedhet ki, operatívabb szinten pedig az egyes városrészekre és zöldterületekre összpontosít.

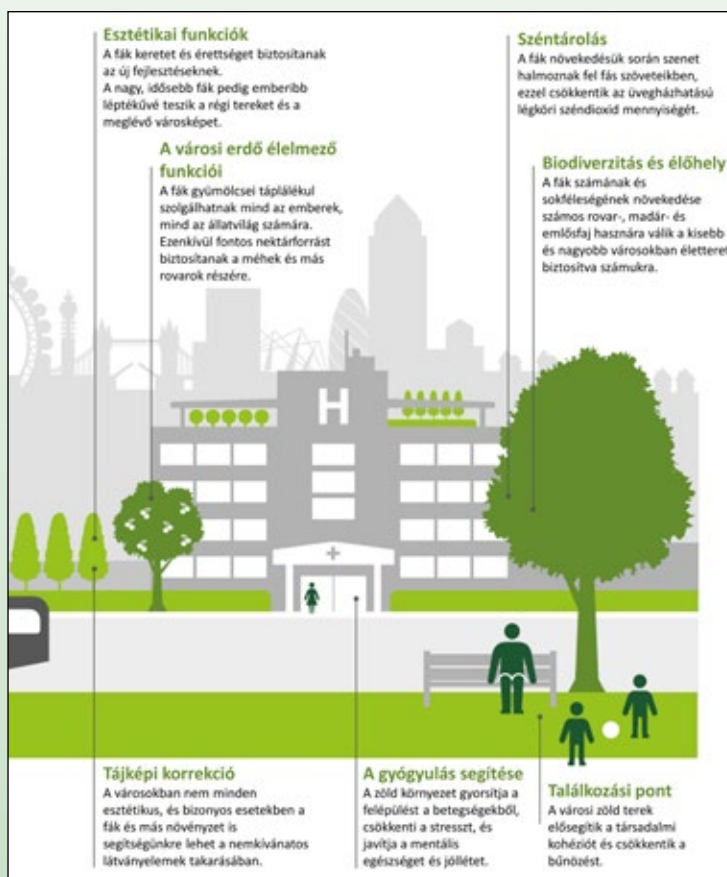
Egy utcakép esetében például a tervezés az egyes fák szintjén is megfogalmazható, figyelembe véve azok gondozását vagy cseréjét a nagyobb stratégiai terv kontextusában. *Az egyes fákra irányuló nagyobb figyelem a városi erdőkire is jellemző, ami újdonságot jelent az alapvetően állományszinten gondolkodó hazai erdészeti rendszereink számára.*

Az ilyen tervek kidolgozása sokféle készséget és multidiszciplináris megközelítést igényel, valamint számos ponton összefügg más, általában városi léptékben létező tervekkel, amelyek például a mobilitással, a hulladékgazdálkodással, a vízkészletekkel, az energiaellátással vagy a talajerózió megelőzésével kapcsolatosak.

A zöld infrastruktúra létrehozása és kezelése a városokban az érdekelt csoportok összetett hálózatának bevonását igényli, amelyek elvárásaikban és megközelítésükben merőben eltérhetnek egymástól. A köztük lévő kommunikációs szakadékok áthidalása alapvető fontosságú a városi zöldterületek teljes potenciáljának és multifunkcionalitásának kiaknázásához.

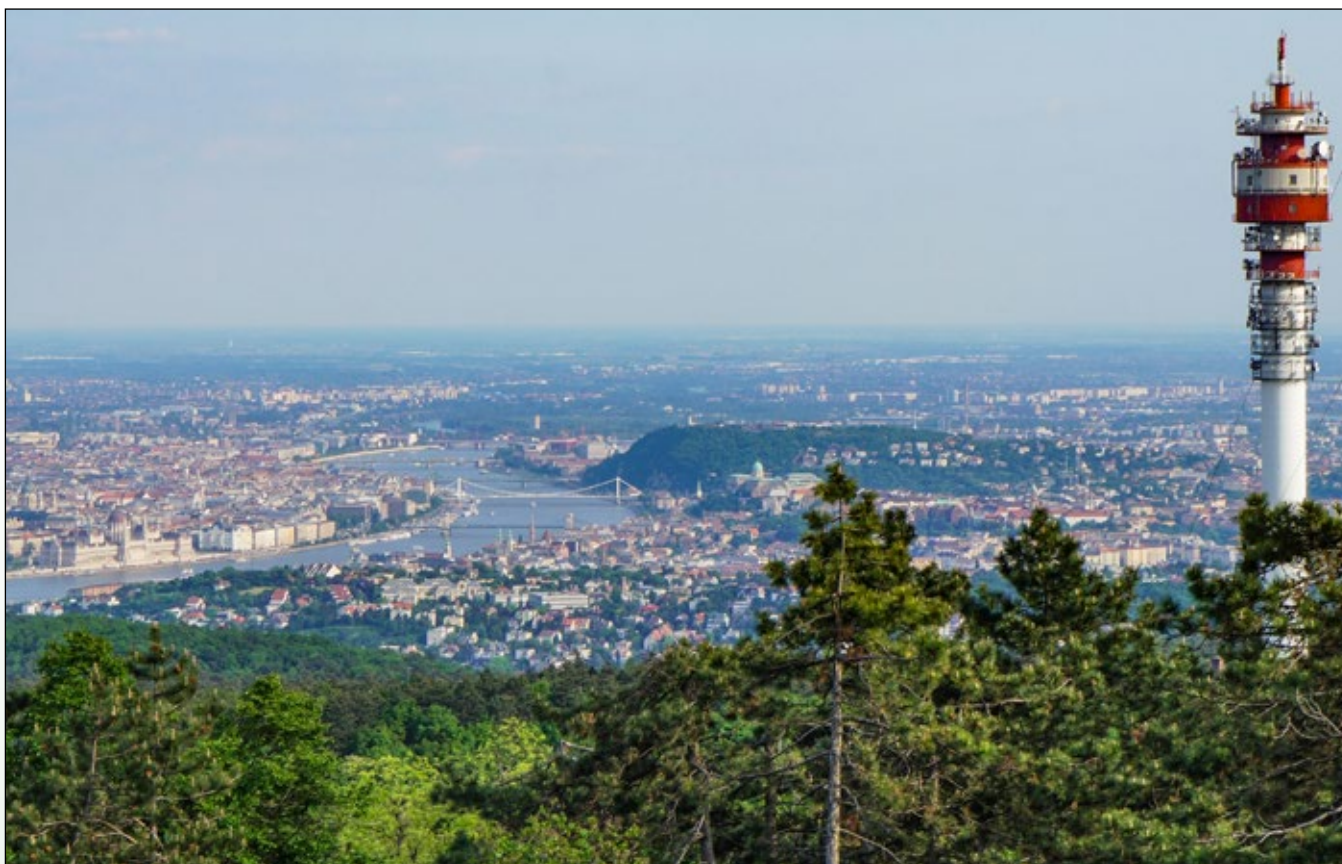


1. ábra. A városi fák kedvező hatásai (Forrás: Treeconomics London 2015)



2. ábra. A városi fák kedvező hatásai (Forrás: Treeconomics London 2015)





A város és az erdő – kilátás Budapestre a Hármasbátár-hegy felől

Az aktív város lakók és a civil szféra bevonása a tervezés és a fenntartás különböző szakaszaiban kulcsfontosságú. A nyilvánosság részvétele az egész tervezési és irányítási folyamat során elengedhetetlen, és ennek hatékonysága a megfelelő oktatási és képzési programokon is múlik.

A polgárok részvétele a tervezési folyamatban a helyi tájképi elemek és jellemzők iránti erőteljesebb elkötelezettsé-

get, az egyes fák iránti nagyobb megbecsülést eredményez – egyáltalán a terv kivitelezhetőségét biztosítja. Mindez lehetővé teszi a zöldterületek jobb használatát – ami mérhető egészségügyi és társadalmi előnyökhöz vezet.

Miközben az Európai Közösség és az egyes tagállamok egyre inkább támogatják a fák szerepét a városokban, a várostervezők és a nagyközönség nem érti még kellőképpen



3. ábra. A városi erdők klímaosztály besorolása a SiteViewer 2.0 döntéstámogató eszköz segítségével Budapest északi felén a 2040-ig tartó előrejelzési ciklusban (Forrás: <http://www.ertigis.hu/siteviewer.htm>)



ennek a fontosságát. Ezért különösen időszerű hangsúlyozni azt az üzenetet, mely szerint a városi fák által nyújtott környezeti, társadalmi és gazdasági előnyök kézzelfogható értéket képviselnek.

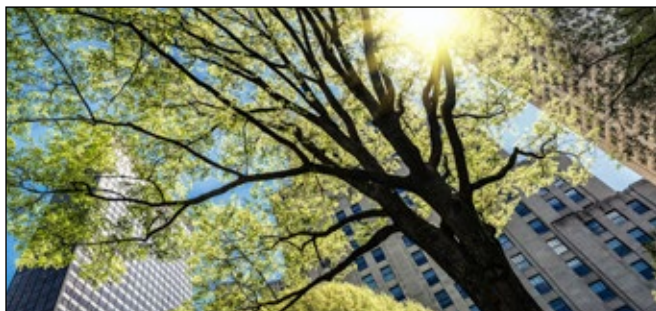
### Városerdő-tervezés a modern technológia által támogatott okos megoldásokkal

A fák által nyújtott szolgáltatások a helyi meteorológiai és városépítészeti viszonyoktól is függenek, ami azt jelenti, hogy a fajok tulajdonságaira vonatkozó ismereteket modell szimulációkkal célszerű kombinálni a célfajok megfelelő kiválasztásához.

A légköri modellek képesek számos időjárási és levegőminőségi mutató térbeli és időbeli változásának vizsgálatára, valamint a különböző várostervezési lehetőségek és ökoszisztéma-szolgáltatások városi éghajlatra, levegőminőségre, az emberi jólétre és egészségre gyakorolt hatásának kvantitatív előrejelzésére. Ezért ezek a rendszerek felhasználhatók a jelenlegi városi ökoszisztéma-szolgáltatásokkal kapcsolatos problémák diagnosztizálására, az időbeli tendenciák tanulmányozására, valamint a városfejlesztési forgatókönyvek és stratégiák hatásának előrejelzésére.

A megfelelő fajválasztás szempontjából fontos az éghajlatváltozás várható jövőbeli hatásainak figyelembevétele. Hazánk vonatkozásában a Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézete által fejlesztett és fenntartott SiteViewer 2.0 térinformatikai alapú erdészeti döntéstámogatási eszköz nyújthat ebben segítséget, mely lehetővé teszi a különböző klímaforgatókönyveket figyelembe vevő előrelátó városerdő-tervezést.

A városi erdők megfelelő kezeléséhez hozzátartozik egészségi állapotuk folyamatos monitorozása is. Ebben szintén segítségünkre van a modern technológia, ugyanis nagyfelbontású űrfelvételek segítségével 16 naponta frissülő térképeken tudjuk nyomon követni a fák fotoszintetikus aktivitását, amiből egészségi állapotukra, illetve aszály- és más abiotikus, illetve biotikus károk általi érintettségükre követ-

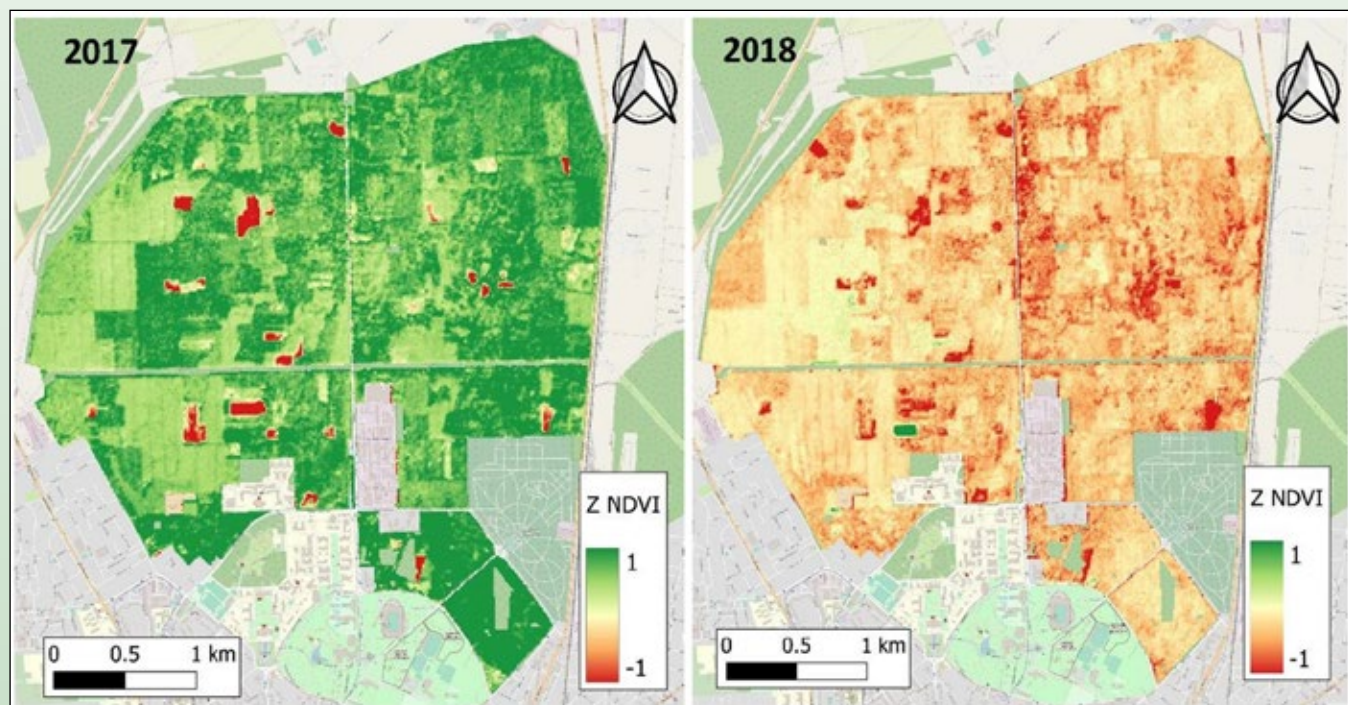


keztethetünk (Molnár és tsai. 2022). Ez gyors és célirányos beavatkozásokat tesz lehetővé, és egyfajta precíziós városerdő kezelést alapol meg, ami által hatékonyan tudjuk fenntartani és bővíteni a városi zöld infrastruktúra elemeit. 🌳

Illusztráció: Getty Images, Dömsödi Áron/MTSZ

### Források

- FAO 2016. Guidelines on urban and peri-urban forestry, F. Salbitano, S. Borelli, M. Conigliaro és Y. Chen. FAO Forestry Paper. 178. Róma, Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Világszervezet.
- Molnár T. 2023. Application of Satellite Image Time Series in the Hungarian Forest Disturbance Monitoring 129 p. Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola, Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar, doktori értekezés.
- Molnár T., Móricz N., Borovics A. 2022. A Magyarország erdeit 2022 nyarán sújtó aszály távérzékelt felmérése Erdészeti Lapok CLVII: 10 pp. 330-332., 4 p.
- Samson R. 2017. Conclusions and recommendations. In: David Pearlmutter, Carlo Calfapietra, Roeland Samson, Liz O'Brien, Silvija Krajer Ostoić, Giovanni Sanesi and Rocío Alonso del Amo (eds.) The Urban Forest Future City 7. DOI 10.1007/978-3-319-50280-9\_13, Springer International Publishing AG
- SiteViewer 2023. <http://www.ertgis.hu/siteviewer.htm>
- Treeconomics London 2015. VALUING LONDON'S URBAN FOREST. Results of the London i-Tree Eco Project.



4. ábra. A Debreceni Nagyerdő egészségi állapotának monitorozása nagyfelbontású űrfelvételek felhasználásával készített vegetációs index alapján (Forrás: Molnár 2023)