

Távérzékelésen alapuló Erdőállapot Monitoring Rendszer

Dr. Somogyi Zoltán – tudományos tanácsadó¹

Dr. Koltay András – tudományos főmunkatárs²

Molnár Tamás – intézeti mérnök¹

Dr. Móricz Norbert – tudományos főmunkatárs³

Az erdők egészségi állapotának megfigyelése Magyarországon és egész Európában évtizedek óta zajlik. A légszennyezettség, a klímaváltozás és más tényezők miatt az erdőkárok további növekedése várható.

A terepen megfigyelhető károkról a NAIK Erdészeti Tudományos Intézet és a NÉBIH Erdészeti Igazgatóság a különféle erdőállapot-monitoring rendszerek segítségével, több évtizede folyamatosan gyűjti az erdők egészségi állapotára vonatkozó adatokat amelyekről évről évre különféle tematikus térképek is készülnek. Ezek elérhetők a NÉBIH honlapján. Pl. kárösszesítések a következő webcímen: <http://portal.nebih.gov.hu/web/guest/-/oenyr-karosszesitesek>; vagy az erdőkártérképek az alábbi hivatkozáson: <http://erdoterkep.nebih.gov.hu/erdokar/index.htm>.

A rendszer legújabb eleme az erdőkben bekövetkező változások távérzékelésen alapuló nyomon követése. A kvázi valós idejű monitoring (TEMRE) eredményei a klima.erti.hu/TEMRE.php címen érhetőek el.

A monitoring rendszer alapját a NASA Terra műholdjának MODIS szenzora által készített, ingyenesen hozzáférhető, 250×250 m felbontású műholdképek alkotják. A hazai erdőterületre vonatkozó adatok begyűjtése, hibaszűrése és térképi megjelenítése automatikusan (ún. R nyelven írt) számítógépes programmal történik. Az így létrejött, a vegetációs időszak alatt 16 naponta folyamatosan frissített térképek (lásd ábra) 241 830 db pixelt tartalmaznak, ahol egy pixel mérete 6,25 hektár, ami kicsit nagyobb méretű, mint egy átlagos erdőrészlet (Somogyi et al., 2018).

Az ország erdeiben bekövetkező múltbeli változások a 2000-ig vissza-

menőleg elkészült térképeken esetenként folyamatukban is tanulmányozhatók. A térképeken néhány fontos termőhelyi jellemző is megjeleníthető, és vizsgálható az egészségi állapot ezekkel való összefüggése. A weblapon részletes „Help” funkció segít a tájékozódásban és a monitoringeredmények értékelésében.

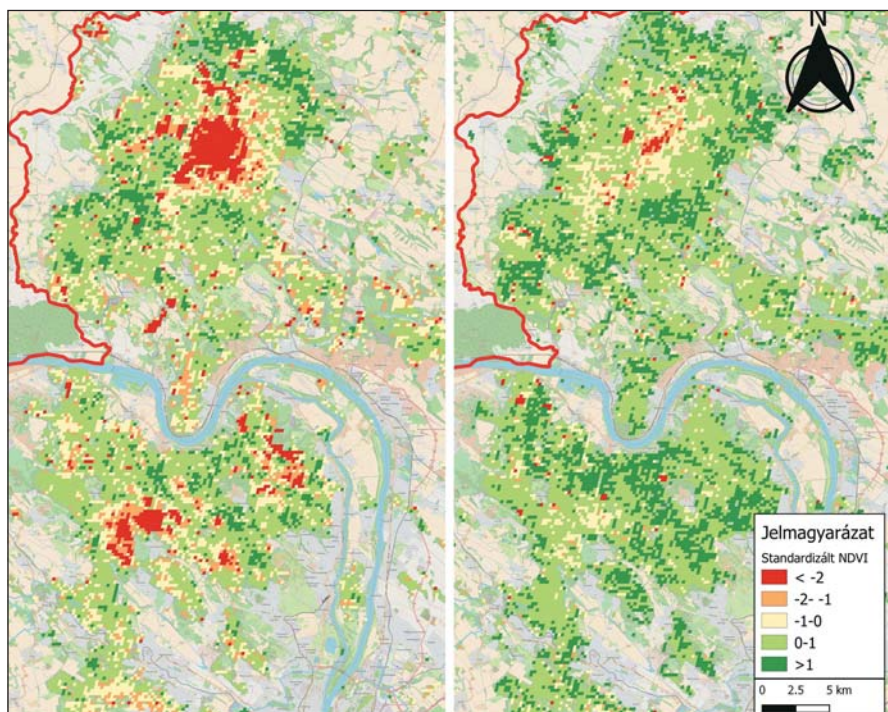
A műholdról érkező adatok közül a monitoringhoz a növények fotoszintetikus aktivitását jól jellemző,

standardizált változatát (Z_{NDVI}) használjuk:

$$Z_{NDVI} = \frac{NDVI - \overline{NDVI}}{\sigma_{NDVI}}$$

ahol NDVI az év adott időszakában mért érték, \overline{NDVI} az adott időszaknak megfelelő sokéves átlag (pl. 2000–2017), σ_{NDVI} pedig az adott időszak szórása (2000–2017).

A negatív értékek az egészségi állapotban bekövetkezett (átmeneti vagy



A Börzsöny 2015 (bal) és 2016 júliusában (jobb) a 2014-es jégkár után. A kár jelentkezését, mértékét és időbeli alakulását jól nyomon lehet követni a jégkár után készült képeken

ún. Normalizált Vegetációs Indexet (NDVI) használjuk. Az NDVI alkalmas a levélvesztés és -elszínződés detektálására is. Az indexértékek abszolút értékei azonban időben nagy változatosságot mutatnak, ezért önmagukban nem tájékoztatnak az átlagos viszonyoktól („egészséges”, „jó állapotú” erdő) való eltérés mértékéről. Ennek az eltérésnek a jellemzésére egy-egy időpontra az NDVI ún.

tartós) működésbeli romlást, esetleg károsodást jelezhetnek, de utalhatnak akár tarvágásra vagy tűzkárosodásra is. Ezzel szemben a pozitív értékek rendszerint a regenerálódást jelzik. A színskálán a negatív eltérések mértékét sárgától vörösig, a pozitív eltéréseket zöld színekkel jelöltük.

Az új térképeket folyamatosan értékeljük és elemezzük, így az erdők állapotában jelentkező változásokat nyo-

¹ NAIK ERTI Ökológiai és Erdőművelési Osztály, Budapest

² NAIK ERTI Erdővédelmi Osztály, Mátrafüred

³ NAIK ERTI Ökológiai és Erdőművelési Osztály, Sárvár

mon tudjuk követni. A kiértékelések során elsősorban az 1000 hektárnál nagyobb, hosszabb ideig sárga-piros elszíneződést mutató, feltételezhetően károsodott területek színbeli és kiterjedésbeli változásait érdemes vizsgálni.

A zöldből sárgába, vörösbe hajló színnek erdőkár esetén is számos oka lehet: egyrészt adódhat a lombfelület fizikai csökkenéséből (*lombrágás, gombafertőzés, kései fagy, vihar stb.*), másrészt fiziológiai elváltozásokból. Ez utóbbit kiválthatják kedvezőtlen abiotikus tényezők (*vízhiány, hőstressz, tá-*

pányaghiány stb.), vagy biotikus eredetű, betegséget előidéző organizmusok.

Önmagukban a térképek azonban nem alkalmasak sem arra, hogy erdőkárokat jelezzenek, sem arra, hogy meghatározzuk az erdőkárokat kiváltó konkrét okokat. Ehhez az érintett területekről kiegészítő információkat kell gyűjteni, esetenként terepi vizsgálatokat kell végezni. A rendszer elsősorban a nagy kiterjedésű változásokat jelezheti, amelynek segítségével a helyi szakemberek nyomon követhetik a terüle-

tükön bekövetkezett nagyobb léptékű eseményeket, és képesek ezeket időben detektálni és elemezni.

Irodalom

Somogyi, Z., Koltay, A., Molnár, T., Móricz, N. (2018): *Forest health monitoring system in Hungary based on MODIS products. Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában*. IX. Theory meets practice in GIS: Debreceni Egyetem, IX. Térinformatika Konferencia és Szakkiállítás. Szerk. Molnár Vanda Éva. Debrecen, 2018. pp. 325–330. ISBN 978-963-318-723-4

Támogatási felhívás

Segítsünk a görög erdőtűz erdőkárainak felszámolásában!

Tisztelettel kérjük, facsemeték beszerzésének támogatásával segítse a görögországi tűzvészben elpusztult erdők megújítását!

Az Országos Erdészeti Egyesület és a Magán Erdőtulajdonosok és Gazdálkodók Országos Szövetsége facsemeték beszerzésének támogatásával kívánja segíteni a károsodott erdők újraültetését, ezért felhívja a magyar erdésztársadalmat, az erdőgazdálkodók, erdőtulajdonosok, az erdőgazdálkodási szolgáltatókból élők és az erdővel foglalkozók figyelmét, hogy adományaikkal támogassák a károsodott erdők megújítását.

Az adományok a Magyar Kormány támogatásával együtt a Magyarországi Görögök Országos Önkormányzatának kerülnek átadásra, aki megszervezi a facsemeték beszerzését és elültetését.

Az adományokat az **OTP 11705008-20438153** számlára kérjük átutalni, és a közlemény rovatba tüntessék fel: „görög erdőtűz”.

Erdészüdvözlettel és köszönettel:

OEE; MEGOSZ

