

LIDAR ELJÁRÁSSAL VÉGZETT FELÜLET MODELLEZÉS SZÁRAZÓDÓ TERMŐHELYEK ERDÉSZETI CÉLÚ VÍZKORMÁNYZÁSÁNAK MEGALAPOZÁSÁHOZ

Riczu Péter¹, Kovács Csaba², Gálya Bernadett¹, Csiha Imre², Tamás János¹

¹Debreceni Egyetem, MÉK, Víz-és Környezetgazdálkodási Intézet, Debrecen

²NAIK, Erdészeti Tudományos Intézet, Püspökladány

Napjainkban az információs technológia fejlődésével egyre inkább elérhetőek olyan eszközök és eszközrendszerek, melyekkel gyorsan és pontosan tudjuk felmérni a vizsgált objektum(ka)t, az adott városrészt, mezőgazdasági táblát, kertészeti ültetvényt, vagy épp erdőállományt. Az újabb felmérési módszerek nagy előnye, hogy nagy területek mérhetőek fel, relatíve rövid idő alatt.

Egy erdőállomány felmérése pontos információkkal szolgálhat az erdészek számára, viszont maga a részletes felmérés sok esetben időigényes, illetve a fák, vagy azok környezetének a terepen való azonosítása esetenként nehézkes lehet.

Számos hazai és nemzetközi tanulmány foglalkozik a távérzékelés technológiájának és térinformatika eszközrendszerek alkalmazhatóságának vizsgálatával erdészeti területen. A vizsgálati céltól függően jelentős eszközpaletta áll rendelkezésre. Az adott erdőállomány vegetációs tulajdonságainak vizsgálatát különféle spektrális eszközökkel végezhetjük el; amennyiben fajszintű elkülönítést kívánunk végrehajtani, úgy nagy spektrális és térbeli felbontású ún. hiperspektrális kamerák adataira van szükségünk (Dalponte et al., 2009; Goodenough et al., 2012; Bozsik et al., 2014). Az erdőállomány struktúrájának megismerésének gyors és pontos végrehajtásához nagy felbontású földi vagy légi lézerszkennerekre (LiDAR – Light Detection and Ranging) van szükségünk. A LiDAR rendszerek többek között alkalmasak a famagasság, a törzsátmérő pontos megmérésére, amely alapján megfelelő módszerrel (esetleg térinformatikai szoftverek segítségével) fatömegszámítás is végezhető (Vosselman és Maas 2010). Maltamo et al. (2007) kutatása rávilágít arra, hogy az adatok 3D-s természetüknél fogva jóval nagyobb potenciállal bírnak, mint a légi vagy űrfelvételek. Ugyanakkor számos modern erdészeti kutatás kombinálja a lézeres és spektrális technológiát (Kandare et al., 2017; Sankey et al., 2017).

A légi lézerszkennerek első alkalmazási területe a földfelszín felmérésére irányultak, majd környezeti megfigyeléseket végeztek (Hickman és Hogg 1969; Krabill et al., 1980). A környezeti felmérésekhez szorosan kapcsolódtak az első erdészeti alkalmazások (Krabill és MacLean 1984).

A légi LiDAR rendszerek többnyire egy infravörös tartományú lézerefénnyel pásztázzák az adott területet. A lézerefény egy rész elnyelődik (abszorbeálódik), egy része

áteresztődik (transzmittálódik), egy része pedig visszaverődik (reflektálódik). A lézerszkennerek detektora a visszavert sugárzást méri, így határozza meg az adott objektum, illetve felszín, műszertől való távolságát, miközben méri a visszaverődés intenzitását is (Shaker és Ashmaw 2012). A 3D-s lézeres felmérés a LiDAR technológia fejlődésével egyre több információt biztosít a felhasználók részére. A lézeres adatok általános tárolási formátuma (LAS) 2003-ban vált egységessé (ASPRS, 2003), de néhány év alatt a többszörös visszaverődésből származó többletinformáció is elérhetővé vált (ASPRS, 2013). Ezt azt jelenti, hogy a lézerszkennerből kibocsátott lézernyaláb elérve az földfelszín felett elhelyezkedő objektumot több részre szakad, így egy X és Y koordinátahoz több magassági érték is tartozhat. Ez gyakorlati szempontból különösen fontos, amikor fával, bokrokkal borított területről történik a felmérés.

A vizsgálatunk helyszíne a Püspökladányi Erdészeti Tudományos Intézet részét képező Farkassziget volt, amely a Hortobágyi Nemzeti Park és a Hortobágy Natura 2000 terület része. A terület talajtani adottságainak figyelembevételével kimondottan a fontos az erdőterületen a vízkormányzás kérdése. Ennek elemzéséhez a nagy felbontású domborzati adatokat a Riegl LMSQ-680i lézereszkennerek által gyűjtött adatokat használtuk. A mintaterületről készült légi felvétel több mint 700 millió lézerpontot tartalmaz. A felmérés 14 repülési sávban készült, 12,86 pont/m²-es pontsűrűséggel, a Farkasszigetről készült pontfelhő 58,67 pont/m² felbontású volt (a többszörös visszaverődés miatt). A 407 ha-os terület domborzata több, mint 200 millió pontból állt, amely alapján elkészítettük a TIN modellt. A nagy felbontású domborzatmodell (a fák digitális leválasztását követően) a terület csatornázottsága jól láthatóvá vált a terület több pontján.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást a ChangeHabitats2 projekt (Marie Curie - FP7- PEOPLE-2009-IAPP - Grant Agreement Number 251234) támogatásával valósult meg. A publikációban megjelentetett kutatást és annak megjelenését támogatta az EU Leonardo Innovations Transfer "Agroforesterie Formation en Europe - AgroFE" Ref. Number: 2013-1- FR1-LEO05-48937 és az EU Erasmus+ Programme Key Action 2: Strategic Partnership. "Agroforestry – Training – Mediterranean and Mountain" Ref. Number: 2015-1-FR01-KA202-015181 projekt.

IRODALOMJEGYZÉK

- ASPRS (2003): ASPRS LIDAR Data Exchange Format Standard. Version 1.0.
- ASPRS (2013): LAS specification version 1.4 – R13. ASPRS, Bethesda, Maryland. 28 p.
- Bozsik É., Fórián T., Deák B., Riczu P., Fehér J., Heilmeyer, H., Tamás J. (2014): Integrált távérzékelési módszerek alkalmazása nagyerdei Natura 2000 területen. *Acta Agraria Debreceniensis*. 55: 19-24.
- Dalponte, M., Bruzzone, L., Vescovo, L., Gianelle, D. (2009): The role of spectral resolution and classifier complexity in the analysis of hyperspectral images of forest areas. *Remote Sensing of Environment*. 113 (11): 2345-2355.
- Goodenough, D. G., Chen, H., Gordon, P., Niemann, K. O., Quinn, G. (2012): Forest applications with hyperspectral imaging. 2012 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium. 7309-7312.
- Hickman, G. D., Hogg, J. E. (1969): Application of an Airborne Pulsed Laser for Near Shore Bathymetric Measurements. *Remote Sensing of Environment*. 1: 47-58.
- Kandare, K., Ørka, H. O., Dalponte, M., Næsset, E., Gobakken, T. (2017): Individual tree crown approach for predicting site index in boreal forests using airborne laser scanning and hyperspectral data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 60: 72-82.
- Krabill, W. B., Collins, J. G., Swift, R. N., Butler, M. L. (1980): Airborne laser topographic mapping results from initial joint NASA/US Army Corps of Engineers experiment. NASA Technical Memorandum 73287. Wallops Flight Center, Wallops Island, Virginia. 33 p.
- Krabill, W. B., MacLean, G. (1984): Determining forest canopy characteristics using airborne laser data. *Remote Sensing of Environment*. 15 (3): 201-212.
- Maltamo, M., Packalén, P., Peuhkurien, J., Pesonen, A., Hyyppä, H. (2007): Experiences and possibilities of ALS based forest inventory in Finland. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. 36 (Part 3/W52). 270-279.
- Sankey, T., Donager, J., McVay, J., Sankey, J. B. (2017): UAV lidar and hyperspectral fusion for forest monitoring in the southwestern USA. *Remote Sensing of Environment*. 195: 30-43.
- Shaker A., El-Ashmar, N. (2012): Land cover information extraction using lidar data. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXIX-B7: 167-172.
- Vosselman, G., Maas, H. G. (2010): Airborne and terrestrial laser scanning. Whittles Publishing, CRC Press. 336 p.