**Letecké snímkování nebo detekce pozemními senzory? Ekonomická analýza pro účely sledování stavu vinic**

**Aerial imagery or on-ground detection? An economic analysis for vineyard crops**

Andújara, D., Morenoa, H., Bengochea-Guevaraa, J. M., de Castrob, A., Ribeiroa, A. (2019). Aerial imagery or on-ground detection? An economic analysis for vineyard crops. Computers and Electronics in Agriculture, 157, 351-358.

**Klíčová slova:** 3D modelování, LiDAR, RGB snímky, UAV, platforma pro sběr dat

**Dostupné z:** https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.01.007

Technologie založené na pozemním či leteckém snímání vegetace se neustále vyvíjejí a drží tak krok se současným trendem robotizace v zemědělství. Tento příspěvek se zabývá ekonomickou analýzou a rentabilitou mapovacích systémů detekce vinic pro účely variabilního hnojení. Byla porovnána využitelnost a rentabilita misí založených na snímání pomocí bezpilotního prostředku (UAV) a pozemních systémů osazených hloubkovou kamerou a LiDARem pro odvození 3D modelu vinic pro účely variabilní aplikace hnojiva. UAV platforma byla vybavena RGB kamerou (ve viditelné části spektra) s vysokým rozlišením. Ze snímků byl odvozen digitální model povrchu běžnými fotogrammetrickými metodami. Pozemní měření bylo založeno na technologii laserového skenování porostu - LiDARu, který byl vybaven RTK-GNSS, platforma nesla i senzor Kinect v2 jako referenční nízkonákladovou hloubkovou kameru, která vhodně doplňovala měření LiDARem. Vinice byly skenovány touto pozemní platformou zboku podél jednotlivých řad. Všechny zmíněné systémy byly testovány na komerčním pozemku v podmínkách přirozeného denního osvětlení. Každá ze zmíněných technik pracovala s 3D hustým mračnem bodů, ze kterého byl pak vypočítán objem vinice. Výsledky ukázaly, že naměřené hodnoty se příliš nelišily v závislosti na použité technice. Ačkoliv pozemní měření poskytovala nejdetailnější výsledky, náklady na získání výsledků byly vždy vyšší než v případě leteckých snímků. Pokud jde o aplikaci hnojiva, je třeba poznamenat, že změny tvaru a velikosti rostlin získaných ve vinici naznačují, že k optimalizaci prováděné aplikace bude zapotřebí neustálé úpravy aplikované dávky. Při použití místně specifického postřiku na základě vytvořených map byla dávka snížena až o 80% celkové dávky použité při konvenční aplikaci.

Podrobná analýza úspor naznačuje rozdíly mezi systémy. Použití technik leteckého snímkování vedlo k pozitivním čistým výnosům, zatímco pozemní technologie by potřebovaly kratší čas k pořízení dat, aby mohly být ziskové. Pokud jde o účinnost, nebyly zjištěny žádné významné rozdíly mezi aplikacemi vycházející z odvozených map. Po tomto důležitém omezení dávky aplikace hnojiv by mohlo následovat ekvivalentní snížení dávek přípravků na ochranu rostlin (např. fungicidů). Využití některých technologií 3D rekonstrukce porostu se v současné době a fázi vývoje moderních technologií ukazuje jako ziskové a zároveň schopné snižovat vstupy a následně i dopady zemědělských činností na životní prostředí.

Příspěvek se zabývá vysoce aktuálním tématem, protože na trhu jsou čím dál tím více i cenově dostupné technologie pro skenování porostů. Tato studie dává přehled o účinnosti a rentabilitě bezpilotních systémů a robotických pozemních platforem vybavených standardním příslušenstvím.

**Zpracoval:** doc. Mgr. Jitka Kumhálová, Ph.D. Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, kumhalova@tf.czu.cz