**Dálkový systém snímání obrazu pro zlepšení leteckého dohledu při přesném zavlažování v zemědělství**

**Remote Image Capture System to Improve Aerial Supervision for Precision Irrigation in Agriculture**

Mateo-Aroca, A., García-Mateos, G., Ruiz-Canales, A., Molina-García-Pardo J.M., Molina-Martínez, J.M. 2019. Remote Image Capture System to Improve Aerial Supervision for Precision Irrigation in Agriculture**,** Water , 11(2): 255.

**Klíčové slova:** snímání obrazu, bezdrátový, listový salát, řízení zavlažování, ZigBee a XBee

**Dostupné z:** <https://doi.org/10.3390/w11020255>

Rozvoj udržitelných systémů hospodaření a efektivity využívání vody v kombinaci se správným vyhodnocením požadavků na zavlažování plodin je jednou z hlavních výzev současného zemědělství. Zavlažování se nejčastěji provádí odhadem současné spotřeby vody na plodině na základě informací poskytnutých agrometeorologickými stanicemi v blízkosti pole a růstu plodin. V posledních letech je snaha tuto práci a know-how zemědělce přenést na automatické monitorovací systémy využívajících informace o různých parametrech plodin, dálkového snímání, přesného zemědělství a strojového učení. Vzhledem k omezeným možnostem nasazení dronů a satelitů pro získání snímků plodin v reálném čase, se jeví jako schůdné používání pevných kamer umístěných v oblastech zájmu. Umístění více uzlů snímání obrazu umožňuje získat různé pozorovací úhly, které jsou reprezentativní pro celou plodinu. Lze tak snímky zpracovávat jak metodou 2D, tak skládáním snímků do 3D modelů plodin.

Výzkum se zabýval vyvinutím systému vzdáleného snímání obrazu pro aplikaci v polních plodinách. Testovaná plodina byl hlávkový salát. Systém se skládal z několika záchytných uzlů (kamer s vysílačem, baterií a fotovoltaického modulu) a základnové stanice, která zpracovávala obraz, vyhodnocovala klíčové parametry a rozhodovala o zavlažovacích a sklizňových strategiích. Uzly byly navrženy tak, aby měly autonomní napájení a bezdrátové spojení se základnovou stanicí. Bezdrátové připojení bylo realizováno pomocí komunikační architektury ZigBee podporované hardwarem XBee, která umožnuje vysokou míru škálovatelnosti, má velkou vzdálenost pokrytí, nízkou spotřebu energie a představuje levný a bezpečný standart pro takovéto aplikace. Obdobným, ale netestovaným protokolem je LoRa.

Hlavním slabým bodem systému byla nízká rychlost přenosu dat, která musela být snížena na pouhých 19 kbps pro spolehlivé spojení bez ztráty dat. Tato hodnota ale postačovala pro plnohodnotné vyhodnocování a provoz systému. Zachycené snímky umožnili výpočet parametru pokryvnosti s chybou kolem 1%, ze které lze odhadnout plodinový koeficient a evapotranspiraci rostlin.

Ve srovnání s použitím dronů a satelitů mohou tyto systémy založené na levných sítích pevných kamerových uzlů nabídnout větší dostupnost snímků, při potenciálně lepším zobrazování za nižší náklady na instalaci a provoz.

Témata, na která je nutné obrátit pozornost resortního výzkumu v dané oblasti (v bodech):

* Ekonomické zhodnocení investičních nákladů spojených s budováním a provozem systémů.
* Vývoj praktických aplikací a technologií ideálně systémem All in One

**Zpracoval:** Ing. Vladimír Mašán, Ph.D., Ústav zahradnické techniky, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 337, 691 44 Lednice, vladimir.masan@mendelu.cz