

Gdzie rolnik nie może, tam drona pośle

TECHNIKA. Zastosowanie dronów w rolnictwie

Nadzorują uprawy, aplikują środki ochrony roślin, sieją, nawożą i chronią przed ptactwem. Szacują szkody w uprawach, a nawet liczą zwierzęta na pastwiskach. Drony są coraz częściej wykorzystywane w rolnictwie.

Urządzenia te dzielimy na kategorie, ze względu na poziom ryzyka. Na ryzyko to wpływa ich masa i możliwość zrzutu ładunku. Większość małych dronów należy do kategorii otwartej niskiego ryzyka. Loty takich urządzeń nie wymagają zgody Urzędu Lotnictwa Cywilnego, wystarczają podstawowe uprawnienia nadawane przez ULC. Możemy wtedy latać w zasięgu wzroku (do 120 m), maszynami o wadze do 25 kg. Jednak drony typowo rolnicze, wyposażone np. w sprzęt do wysiewu lub oprysków, muszą mieć większy zasięg. Są też cięższe – ich waga przekracza 25 kg. Należą one do kategorii szczególnej, czyli średniego ryzyka. Aby legalnie korzystać z takiego drona, konieczna jest weryfikacja, a niekiedy zgoda ULC. Operator musi uzyskać licencję, którą zdobywa w dwóch etapach szkolenia – teoretycznym i praktycznym.

Kolory kontroli

Wraz z rozwojem rolnictwa precyzyjnego coraz chętniej wykorzystywane są kamery multispektralne, służące do kontroli stanu upraw oraz gleby. Umożliwia to ochronę plonów oraz kontrolę czasu i pieniędzy. Technika multispektralna wykorzystuje pasma fal zielonych, czerwonych, czerwonej krawędzi oraz bliskiej podczerwieni do uchwycenia widzialnych i niewidzialnych obrazów wegetacji.

Jest to ważne, ponieważ niewidoczne dla nas pasma światła dostarczają istotne informacje. Różne obiekty absorbują i odbijają poszczególne kolory w różnym stopniu. W przypadku roślin na ten proces mają wpływ zawartość pigmentów, wody, czy składników niezbędnych do prawidłowego wzrostu.

Obraz pełen informacji

Zebrane obrazy filtruje służące do tego celu oprogramowanie. W ten sposób uzyskujemy dane wykorzystywane przez rolnika. Rozwiązanie to może być stosowane przez cały rok, zarówno podczas siewu, nawożenia, nawadniania, jak i zbioru. Na każdym etapie pomaga w podejmowaniu decyzji w precyzyjnym zarządzaniu gospodarstwem.

Tworzone w ten sposób mapy mogą służyć do planowania nawożenia, nawadniania, a także szybkiej reakcji na wystąpienie chorób lub szkodników.

Wskaźniki pomocne w podejmowaniu decyzji to między innymi:

- NDVI (znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji) – pozwala określić stan rozwojowy oraz kondycję roślin. Bazuje on na kontraście między największym odbiciem w paśmie bliskiej podczerwieni, a absorpcją w paśmie czerwonym.
- LAI (wskaźnik pokrycia liściowego) – jest stosunkiem powierzchni liści do powierzchni gruntu. Umożliwia określenie stopnia wykorzystania światła przez rośliny. Ustalenie optymalnej wartości wskaźnika pozwala uzyskać większe plony.
- NDRE (znormalizowana różnica czerwonej krawędzi) – określa zdrowie roślin na podstawie zawartości chlorofilu. NDRE jest najniższy dla gleby, chore rośliny mają nieco wyższe wartości. Najwyższe wartości osiągają rośliny zdrowe. Ponadto pokazuje on zmienność zapotrzebowania na nawozy, adsorpcji (czyli procesu wiązania się cząsteczek, atomów lub jonów na powierzchni lub granicy faz fizycznych, powodującego lokalne zmiany stężenia) azotu, stresu i wigoru u roślin.
- CHI (wskaźnik zdrowia roślin) – pokazuje zdrowotność upraw na podstawie zmierzonej zawartości chlorofilu.

Obrazowanie multispektralne:

- umożliwia identyfikację szkodników, chorób i chwastów, co przekłada się na zmniejszone zużycie środków chemicznych przez ich wczesne wykrycie,
- dostarcza danych o żyzności gleby i brakach w składnikach odżywczych dla roślin, co przekłada się na wczesne rozpoznanie niedoborów i ich uzupełnienie,
- służy do zmierzenia obsady roślin i zlokalizowania potencjalnych nieprawidłowości,
- pozwala na oszacowanie plonu, co jest szczególnie pomocne w przypadku planowania wypasu i zarządzania pastwiskami.

Ochrona jeszcze nie dziś

Poza Europą drony są już wykorzystywane do aplikacji środków ochrony roślin, jednak ani prawo unijne, ani krajowe nie pozwala na takie działania.

Drony są zaliczane bowiem do kategorii sprzętu agrolotniczego, co ogranicza możliwość ich wykorzystania do wykonania oprysków.

Zastosowanie środków ochrony roślin z wykorzystaniem sprzętu agrolotniczego jest dopuszczalne jedynie w dwóch przypadkach:

- jeśli nie jest możliwe użycie sprzętu naziemnego,
- kiedy użycie sprzętu agrolotniczego stwarza mniejsze zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt lub środowiska niż użycie sprzętu naziemnego.

Ponadto środek używany do oprysku, powinien być zarejestrowany do zastosowania agrolotniczego. Niestety dziś jeszcze nie ma zarejestrowanych takich środków. Wyjątkiem są te stosowane w leśnictwie. Dlatego bezwzględnie zabronione jest stosowanie herbicydów, desykantów, śór stanowiących szczególne zagrożenie dla zdrowia człowieka oraz śór bez dodania substancji obciążającej.

Dodatkowo, do wykonania takiego zabiegu potrzebne byłoby odpowiednie przeszkolenie w zakresie stosowania środków ochrony roślin.

Sprzęt agrolotniczy podlega badaniom sprawności technicznej w jednostkach powołanych przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

ŚOR precyzyjnie

Zaletą dronów jest to, że mogą być stosowane w miejscach, gdzie nie wjedzie opryskiwacz, np. na podmokłych fragmentach pól o niekorzystnym ukształtowaniu terenu lub pokrytych wysokimi roślinami.

Kolejnym plusem jest brak konieczności tworzenia ścieżek technologicznych i niszczenia plonów wskutek przejazdu. Dzięki temu możliwe jest to wykonanie zabiegu w centrum ogniska choroby lub miejscowo, na występujące szkodniki. Wpisuje się to w ideę rolnictwa zrównoważonego. W ten sposób temu zużywamy znacznie mniejszą ilość środków ochrony roślin. W połączeniu z monitorowaniem pola pozwala to na szybką reakcję i ograniczenie strat w plonie do minimum.

Kruszynek prosto z nieba

Drony aplikują bardziej zagęszczoną ciecz roboczą niż tradycyjne opryskiwacze, ze względu na większą dokładność, ale i niewielką pojemność, w porównaniu do tradycyjnych opryskiwaczy. Oznacza to konieczność przeprowadzenia dokładnych badań w tym zakresie. Nowoprowadzane substancje powinny być przebadane i ściśle kontrolowane. Z tego powodu, za pomocą dronów aplikujemy dziś tylko biologiczne środki ochrony.

Coraz częściej są wykorzystywane na przykład larwy kruszynka. Dron daje możliwość szybkiego i równomiernego rozmieszczenia kulek z larwami na plantacji kukurydzy. Z rozrzuconych kulek wylęgają się kruszynki, które niszczą jaja omacnicy prosowianek i ograniczają rozwój szkodnika.

Nawozy bez ograniczeń

Nawożenie z użyciem bezzałogowych statków powietrznych technicznie wygląda tak samo, jak opryski (w przypadku stosowania preparatów płynnych). Jeżeli chcemy wysiewać nawozy

granulowane, jedyną różnicą jest wyposażenie drona. W przypadku aplikowania nawozów za pomocą dronów nie ma dodatkowych obostrzeń.

Należy stosować się do obowiązujących przepisów, takich jak ustawa o nawozach i nawożeniu, program azotanowy i dyrektywa NEC. Nie regulują one sposobów aplikowania nawozu, zatem możliwe jest ich stosowanie z użyciem dronów. Należy zwrócić uwagę na terminy aplikacji, warunki rolniczego wykorzystania na terenach zamrzniętych, zalanych i pokrytych śniegiem oraz dopuszczalne dawki.

Sosnowy nalot

Wiosną tego roku, z inicjatywy Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu, po raz pierwszy w kraju odbyły się próbne naloty siewne sosny. Obsiana powierzchnia to ponad 5 hektarów, co jest ewenementem na skalę europejską. Taka metoda siewu charakteryzuje się dużą dokładnością oraz jednolitością obsiania, co jest trudne do osiągnięcia w inny sposób.

Do siewu został wykorzystany dron DJI Agriculture Agras T10. W niedalekiej przyszłości być może drony zostaną wykorzystane do siewów rolniczych na większą skalę. Zalety to automatyczne rozsiewanie i łatwość obsługi. Ponadto możliwe jest dosiewanie, przy zachowaniu rosnących już roślin. Taki wysiew charakteryzuje się dużą równomiernością, a to przekłada się na równomierny wzrost uprawy.

Ochrona przed ptactwem

Problem niszczenia plonów przez ptaki jest szczególnie uciążliwy dla sadowników. Firma Hexited, zaprezentowała w 2022 roku, w LODR Końskowoli autonomiczny system odstraszania ptaków, oparty na sztucznej inteligencji i dronach.

System analizuje dane z kamer, rozpoznaje gatunki ptaków i ustala stopień zagrożenia dla upraw. A w razie potrzeby wysyła drony, które za każdym razem wybierają inną trasę oraz specyficzną charakterystykę lotu, aby upodobnić się do ptaków drapieżnych. Ponadto drony są wyposażone w sygnały świetlne i dźwiękowe w celu zwiększenia efektywności odstraszania.

Podjęmowane działania są w pełni autonomiczne, bez konieczności ciągłego kontrolowania przez człowieka. System pozwala także na zapis danych do późniejszej analizy, tworzenie raportów, statystyk oraz map występowania poszczególnych gatunków ptaków.

Pomiary powierzchni, czyli chmury punktów

Pierwszym etapem pomiaru powierzchni jest zaplanowanie trasy przelotowej drona. Sam oblot jest wykonywany autonomicznie. Zebrane podczas lotu serie zdjęć mogą zostać przetworzone na ortofotomapy lub chmury punktów.

Na podstawie tych danych możliwe jest wykonywanie obliczeń powierzchni, objętości, itd. z dużą dokładnością. Metoda ta jest znacznie szybsza w porównaniu do pomiarów naziemnych. Jednak dron do takich pomiarów powinien być wyposażony w technologię RTK, wykorzystującą nawigację satelitarną, umożliwiającą uzyskanie danych w czasie rzeczywistym, bez dodatkowych obliczeń po pomiarze. Dzięki temu rozwiązaniu możemy uzyskać dokładność rzędu centymetra.

Dron w szkodzię

Dzięki dużej dokładności, drony umożliwiają tworzenie map fotograficznych, które mogą posłużyć do obliczenia powierzchni, na której występują szkody łowieckie lub inne (uszkodzenia mrozowe czy suszowe). Mapy te stanowią dowód występowania szkód łowieckich w określonym miejscu. Dokładne ortofotomapy pól dają możliwość precyzyjnego obliczenia powierzchni wystąpienia szkody oraz wysokości potencjalnego odszkodowania. Zaletą wykorzystania drona jest możliwość dotarcia do trudno dostępnych miejsc oraz pozyskanie zdjęć z lotu ptaka, które lepiej pokazują zniszczony obszar.

Stado w środku nocy

Nawet najprostsze drony z kamerą pozwalają na śledzenie tego, co się dzieje się ze zwierzętami na pastwisku. Zaletą jest widok z lotu ptaka oraz oszczędność czasu. Istotnym aspektem jest także coraz stosowanie kamer wyposażonych w termowizję, dzięki której możemy policzyć zwierzęta w stadzie nawet w środku nocy.

W roli zapylacza

Wraz z malejącą populacją pszczół, coraz trudniej o pełne zapylenie roślin. Przeszkodą bywa nie tylko liczba pszczół, ale i niesprzyjająca pogoda, uniemożliwiająca obloty. Z tym problemem zmierzili się właściciele sadów w Kalifornii. Korzystają oni z dronów do zrzucania zebranego wcześniej pyłku w uprawach migdałowców, jabłoni, wiśni i gruszy.

W czasie trzyletnich badań umożliwiło to zwiększenie plonów o 25-50%. Z jednego zbioru uzyskuje się kilkaset razy więcej pyłku niż potrzeba do jednorazowego zapylenia.

Sky is the limit

Limitem wykorzystania dronów jest wyłącznie wyobraźnia. Dron jest potężnym narzędziem, które może okazać się przydatne na gospodarstwie. Te z opcją wysiewu mogą znaleźć zastosowanie zimą do rozrzucania soli drogowej na terenie gospodarstwa. Z kolei inne – posiadające kamery termowizyjne pomogą w ograniczaniu strat ciepła budynków gospodarskich, silosów czy szklarni.

Nic nie zastąpi wiedzy i doświadczenia rolnika, a wykorzystanie dronów do pomocy w rolnictwie wciąż jest stosunkowo nową i szybko rozwijającą się koncepcją. Urządzenia te ułatwiają pracę i zwiększają zyski gospodarstw.

Dron i jego wady

Dziś drony są jeszcze raczkującą technologią, która nie jest powszechnie wykorzystywana. Zakup specjalistycznego drona rolniczego wiąże się z dużym wydatkiem. Na rynku działa wiele przedsiębiorstw oferujących usługi dronami, które posiadają wykwalifikowany personel.

Poza tym drony mają ograniczony zasięg oraz ładowność, co utrudnia ich wykorzystywanie w dużych gospodarstwach, zainteresowanych nowymi technologiami. Miejmy jednak nadzieję że w kolejnych latach się to zmieni, dzięki szybkiemu postępowi technologicznemu i rosnącej popularności tych urządzeń. Przełoży się to na spadek cen.

Źródła:

<https://www.okiemrolnika.pl/rolnictwo-precyzyjne-co-to-jest-i-na-czym-polega>

<https://sklep.pomiarydronem.pl/kamery-multispektralne/825--agrocarn-geo-rgb.html>

<https://ironsky.pl/kamery-multispektralne-w-rolnictwie/>

<https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/multispectral-sensor-drones-in-farming-yield-big-benefits/>

<https://rolnictwoprecyzyjne.eu/blog/podstawy-rolnictwa-precyzyjnego-czyli-kamery-multispektralne/>

<https://www.ogloszenia.agro.pl/news/jak-dzialaja-czujniki-azotu/>

<https://www.br-automation.com/pl/o-nas/materialy-redakcyjne/technology-highlights/rolnictwo-autonomiczne/>

<https://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/roboty-yanmar-robota-roboty-we-francji,129338.html>

<https://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/kalifornijski-ztractor-trafi-rowniez-na-europejskie-pola,123347.html>

<https://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/amazone-i-claas-inwestuja-w-autonomiczne-rozwiazania-dla-rolnictwa,120220.html>

<https://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/mtz-belarus-zaprezentowal-ciagnik-bezzalogowy,108331.html>

<https://www.handsfreehectare.co.uk/>

https://zskcrjablon.pl/wp-content/uploads/2020/03/Systemy_agrotroniczne_ca%C5%82a-ksi%C4%85%C5%BCka.pdf

Michal Žaba, DODR