DO BOJE S KŮROVCEM NASTUPUJÍ DRONY

Václav Wiesner

Když se rozhlédneme po české krajině, málokomu uniknou změny, které se dějí v posledních letech vlivem dlouhotrvajícího sucha. Významný deficit vody v půdním horizontu se projevuje sekundární devastací i v lesních porostech, kdy se suchem oslabené stromy nejsou schopny efektivně bránit škůdcům či větším klimatickým výkyvům. Spojením certifikované metodiky detekce s moderními technologiemi, jakými jsou bezpilotní prostředky, nazývané též drony, s analytickým geoinformačním softwarem a moderním uživatelským prostředím vznikl nástroj pro včasnou detekci napadení smrkových porostů lýkožroutem smrkovým. Odborníci z České zemědělské univerzity v Praze se spojili s vývojáři ze společnosti Unicorn, aby vytvořili jedinečnou aplikaci.

O PROJEKTU

Projekt, který si klade za úkol včas rozpoznat konkrétní smrkové stromy, jež byly napadeny lýkožroutem smrkovým, odstartoval v roce 2018. S tímto úkolem pomáhají bezpilotní letecké prostředky, výkonné geoanalytické systémy a technologie poskytující moderní uživatelské prostředí. Projekt byl podpořen ze strany Technologické agentury ČR, protože se při něm spojuje akademická sféra, zaměřená tradičně na výzkum, s komerčním sektorem, který je orientován primárně na uživatele a vyřešení business problému.

Základem projektu je vlastní metodický rámec, podle kterého lze s velkou mírou spolehlivosti detekovat napadený strom ještě dříve, než se útok kůrovce projeví vizuálně. Tohoto úkolu se chopil výzkumný tým z České zemědělské univerzity v Praze, kterému se podařilo získat unikátní časovou řadu snímků z dronů a zachytit tak různá stadia vývoje stromu napadeného kůrovcem. Na základě získaných dat tým komplexně metodicky popsal vývojový cyklus napadeného stromu.

Podstatou detekce je změna spektrálních vlastností zájmového stromu. S klesajícím množstvím chlorofylu v jehlicích se mění odrazivost stromu v různých pásmech elektromagnetického spektra a skrze vegetační indexy lze pak hodnotit jeho zdravotní stav. S pomocí specializovaných nástrojů, které nabízejí geoinformační systémy a programy pro vyhodnocení dat dálkového průzkumu Země, proběhla praktická aplikace metodiky s identifikací zdravých, napadených a mrtvých stromů.

Bezpilotní prostředek (dron).

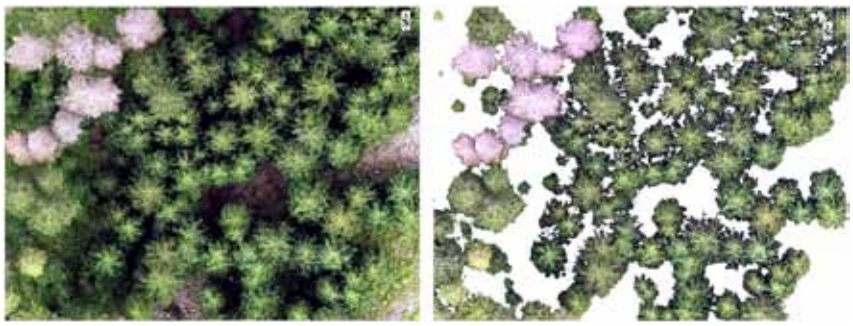
Druhá část, na níž pracují vývojáři ze společnosti Unicorn, si klade za cíl připravit softwarové řešení, které umožní využití aplikace ze strany vlastníků a správců lesních celků. Uživatelé tak budou mít k dispozici speciální aplikaci, do které nahrají snímky z dronu, a v řádech minut budou mít možnost prohlížet aktuální stav z hlediska napadení kůrovcem.

APLIKACE BEETLE

Aplikace Beetle neboli brouk se skládá ze tří hlavních částí:

- datového úložiště,
- procesního zpracovatelského modulu, který běží na pozadí,
- aplikace samotné, kterou již vidí uživatel ve svém internetovém prohlížeči.

Z pohledu technologie pro zpracování dat je základem geoinformační systém společnosti Esri. Nástroje jsou „zřetězeny“ na základě metodiky a postupně počítají z dronového snímku potřebná data. Zjednodušeně lze říci, že aplikace z nahraných obrazových dat po krocích vymezí konkrétní stromy, které splňují parametry pro napadení kůrovcem, odmaskuje stíny v obraze a pak již „zkoumá“ spektrální křivky a pravděpodobnost napadení konkrétních stromů dle metodiky.



Eliminace stínu.

Detekce napadených stromů.

V uživatelském prostředí je využívána vlastní aplikační technologie UAF neboli Unicorn Application Framework v kombinaci s webovým mapovým klientem, připraveným s pomocí nástroje Web AppBuilder. Uživatel po přihlášení do aplikace pracuje primárně s jednoduchým formulářem, který jej provede importem podkladů a zadáním vybraných vstupních parametrů. Pak už následuje vlastní výpočet, který provádí aplikační server, a vykreslení výsledků přímo v mapových vrstvách. Snímky a výstupní vrstvy jsou umístěny v úložišti, odkud je má uživatel možnost stáhnout či exportovat do zájmového formátu.

V případě větších společností, které již disponují dostatečným HW a SW vybavením, bude aplikaci možné provozovat na vlastní infrastruktuře. Pro menší subjekty zvažujeme její nasazení do cloudového prostředí, kdy bude aplikace dostupná formou služby. K vyhodnocení postačí uživatelům pouze vstupní data zájmové oblasti z dronu a uživatelský účet.

Z hlediska pořizovacích nákladů není nezbytné pořizovat drahé stroje, protože aplikace bude fungovat i s klasickým RGB fotoaparátem. Obecně však lze říct, že čím lepší je prostorové rozlišení a počet spektrálních kanálů, které kamera snímá, tím lepší jsou i výsledky detekce.

V případě menších subjektů, které lesy vlastní a starají se o ně, není koupě drahého dronu a kamery investičně výhodná. Proti pořízení vlastního vybavení je také skutečnost, že pro zpracování a přípravu dat je nutná jistá míra odborných znalostí. Alternativou k tomuto postupu je objednávka nalétání zájmového území u odborné firmy, která zaručí profesionální výstupy obsahující mimo viditelné spektrum také blízké infračervené záření.

HLAVNĚ RYCHLE

Nejefektivnější obranu proti kalamitám způsobeným škůdci představuje podpora přirozených funkcí lesa a zakládání smíšených porostů s druhovou pestrostí. Stromy jsou obvykle schopné se napadení bránit, nicméně v kombinaci zvýšené aktivity kůrovce a pro něj příznivých klimatických podmínek, jako jsou vysoké teploty a sucho, může dojít k masovému odumírání smrkových monokultur.

Pro kontrolovaný vývoj lesních porostů je důležitá včasná identifikace napadených stromů. Po napadení stromu se mění jeho vlastnosti jako spektrální odrazivost a teplota, které reagují na přítomnost škůdce dříve, než se projeví vizuálně. Zkušený lesník je schopen identifikovat napadený strom po několika dnech či málo týdnech, avšak terénní pochůzky jsou časově i organizačně náročné.

Zde přichází ke slovu moderní technologie. Nejvhodnějším způsobem, jak monitorovat souvislé plochy, je využít některou z dostupných metod dálkového průzkumu Země. Oproti komerčně dostupným družicovým snímkům, které nedosahují potřebného prostorového rozlišení, představují bezpilotní prostředky efektivní alternativu. Drony jsou vhodné pro včasnou detekci především s ohledem na velké prostorové rozlišení s možností častého opakování a z pohledu přijatelných pořizovacích nákladů.

Aplikace Beetle umožní získat výsledky z podkladových dat v řádu minut. Vlastníci či správci lesních celků pak mohou podle aktuálního vývoje a místní znalosti termínů rojení kůrovce naplánovat monitorovací lety, a zjistit tak hned v počátku, které stromy byly napadeny. Na základě těchto včasných zjištění je možné rozvrhnout adekvátní zásah před dalším výletem kůrovce a ošetřit pouze konkrétní napadené stromy namísto plošného kácení.

V rámci projektu jsme vyvinuli praktickou aplikaci, která pomůže lesním vlastníkům a hospodářům se včasnou detekcí, a to jednoduchým způsobem. Ve spojení s metodickým rámcem a moderními technologiemi mohou bezpilotní prostředky pomáhat řešit aktuální problémy.

Autor:
Mgr. Václav Wiesner
HSI, spol. s r.o., člen skupiny Unicorn
E-mail: vaclav.wiesner@unicorn.com
Foto: archiv společnosti Unicorn