

# VYUŽITIE DRONOV PRI APLIKÁCIÍ HERBICÍDOV V LESE – PRVÉ SKÚSENOSTI

Valéria Longauerová • Katarína Sujová • Andrej Kunca

**Longauerová, V., Sujová K., Kunca A.: The use of drones in the application of herbicides in the forest - first experiences.** APOL, 2022, vol. 3, no. 2, p. 178–183.

**Abstract:** The Forest Protection Service (LVÚ Zvolen-NLC) has been working on the practical use of drones in the localization of damage to forest stands for several years. In the post, we will focus on the first experiences with the use of drones for the targeted application of pesticides

**Key word:** drones; application of pesticides; forest

## Úvod a problematika

Drony našli v lesníctve široké uplatnenie pri získavaní dát o vitalite porastov, sledovanie chorôb lesa či detekcii suchých porastov. Pomocou RGB kamery (zachytáva obraz v bežne viditeľnom spektre) je možné meranie objemu neforemných hmôt, ako sú napríklad skladové zásoby dreva. Multispektrálne kamery zachytávajú viditeľné aj neviditeľné spektrá. Poskytujú skvelý podklad pre sledovanie chorôb lesa, detekciu suchých porastov, sledovanie fotosyntézy a iných hodnôt, ktoré nie je možné sledovať voľným okom. Drony možno využiť aj na aplikáciu pesticídnych látok. Ide o vysoko efektívne riešenie postrekov v agrosektore a lesníctve. Na postrek sa využíva hexakoptéra (6 rotorov), ktorá unesie až 30 litrov koncentrovaného postreku. Vďaka rotorom je postrek rovnomerne „vháňaný” priamo do porastu. S efektívnou šírkou postreku 9 metrov dokáže za 1 letovú hodinu pokryť 16 hektárov.

V rámci spolupráce s Východoslovenská distribučná, a.s., sme testovali využitie dronov pri aplikácii herbicídu pri odstraňovaní Agáta bieleho pod elektrovodmi v lokalite Magnezitovce.

V rámci spolupráce s Východoslovenská distribučná, a. s., sme overovali účinnosť a podmienky za akých je možné bezpečne aplikovať prípravky postrekom z dronu na malých ťažšie prístupných plochách v koridoroch elektrických vedení. Pesticídy sa aplikovali z nízkej výšky – pod úrovňou vodičov elektrického vedenia, maximálne z výšky 10 m nad úrovňou terénu. Ochranné pásmo v prípade 110 kV vedenia je do vzdialenosti 15 m od krajného vodiča vedenia.

Agát biely má výbornú schopnosť zmladzovania z koreňa a aj z kmeňa, taktiež neustále vytvára hojnú zásobu semien, pričom klíčivosť semien sa zachováva aj niekoľko desiatok rokov. Medzi negatívne ekologické procesy, ktorými porasty agátu ovplyvňujú svoje okolie, sa radí aj obohacovanie pôdy dusíkom, ktoré je spôsobené baktériami žijúcimi v koreňových hluzách (rod *Rhizobium* sp.). Z toho vyplývajú nasledovné zmeny druhového zloženia bylinnej etáže, rozširovanie burín a nitrofilnej vegetácie.

Aj napriek tomu, že je hospodárskou drevinou, zvyšuje náklady pri obnove porastov, znižuje zásoby cieľových drevín v porastoch.

Neexistujú ekonomicky a environmentálne prijateľné metódy na regulovanie jeho nežiaducich vplyvov a aj vzhľadom na biologické vlastnosti ho z vedeckého hľadiska považujeme za drevinu s invázivným charakterom.

## Materiál a metodika

Odstraňovanie Agátu bieleho pod elektrovodmi sme vykonali v lokalite Magnezitovce. Situačný náčrt lokality ilustruje obrázok 1.



**Obrázok 1.** Situačný náčrt Magnezitovce a aplikačný dron  
**Figure 1.** Map of Magnezitovce and dron

## Hodnotenie intenzity zásahu

Na obidvoch plochách sme založili 6 náhodne zvolených kruhových plôch s polomerom 2 m (plocha 2 m<sup>2</sup>). Intenzita zásahu sa hodnotila päť stupňovou stupnicou podľa % zasiahnutých listov pri postreku.

**Tabuľka 1.** Intenzita zásahu

**Table 1.** The intensity of the intervention

Intenzita zásahu	% zasiahnutých listov
1	0
2	do 25
3	do 50
4	do 75
5	do 100

## Použité prípravky

GARLON NEW – účinná látka Fluroxypyr 20 g/l, Triclopyr 60 g/l (2 l)

DOMINATOR D – účinná látka Glyphosate-IPA 480 g/l (1 l)

**Aplikačná technika** dron typ DJI Agras T30 s objemom nádrže 30 l

**Predchádzajúce čistenie od nežiaducich nárastov** (foto-)

- posledné čistenie v danej lokalite (medzi PB č. 102–103) realizované 03-04/2021 v rozsahu celého OP – ručne s odhádzaním drevnej hmoty z koridoru pod vodičmi
- čistené 8/2017 v rozsahu len agátový nálet 3 886 m<sup>2</sup>
- čistené 6/2014 v rozsahu celého OP



**Obrázok 2.** Priestor pod elektrovdmi po čistení 2021, pred čistením 2022 a po čistení 2022  
**Figure 2.** The space under the power lines after cleaning in 2021, before cleaning 2022 after cleaning in 2022

## Výsledky

### Variant 1 – GARLON NEW

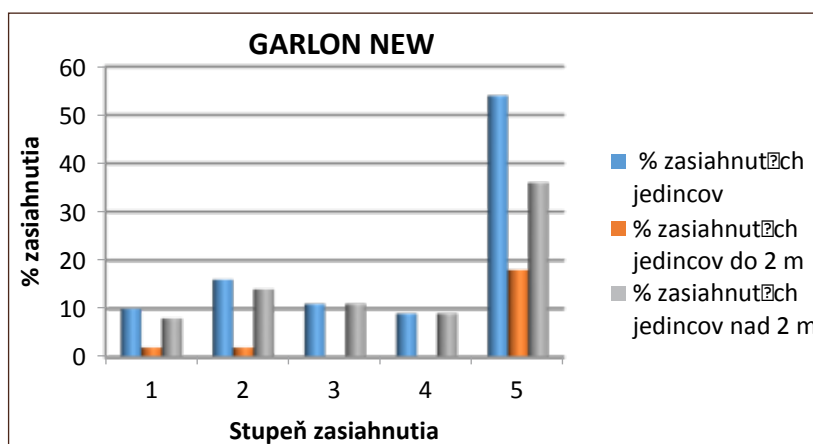
Na pokusnej ploche sa vyhodnotilo spoločne (na 6 plôškach) 159 jedincov agáta bieleho. Plocha bola rozdelená do troch sektorov – kraj, dostupná časť, obmedzená časť, tak aby vždy dve plôšky pokrývali jeden sektor.

Pri vyhodnotení celej plochy zásah 100% listovej plochy malo 55% jedincov, bez zásahu ostalo 10%. Rôznou intenzitou od 25 – 75% bolo zasiahnutých 35% jedincov. Z hľadiska výšky bolo na 100% zasiahnutých v kategórii do dvoch metrov 18% jedincov a v kategórii nad 2 m 36%. Výsledky sprehľadňuje tabuľka 2 a obrázok 3.

**Tabuľka 2.** GARLON NEW – percento zasiahnutých jedincov

**Table 2.** GARLON NEW – percentage of affected individuals

GARLON NEW			
Stupeň zasiahnutia	% zasiahnutých jedincov	% zasiahnutých jedincov do 2 m	% zasiahnutých jedincov nad 2 m
1	10	2	8
2	16	2	14
3	11	0	11
4	9	0	9
5	54	18	36



**Obrázok 3.** GARLON NEW – percento zasiahnutých jedincov

**Figure 3.** GARLON NEW – percentage of affected individuals

**Pri hodnotení jednotlivých sektorov vo variante 1 sa prejavili výraznejšie rozdiely.****Tabuľka 3.** GARLON NEW variant 1**Table 3.** GARLON NEW variant 1

GARLON NEW – kraj			
Stupeň zasiahnutia	% zasiahnutých jedincov	% zasiahnutých jedincov do 2 m	% zasiahnutých jedincov nad 2 m
1	18	6	12
2	11	4	7
3	11	0	11
4	12	0	12
5	49	21	28

**Tabuľka 4.** GARLON NEW variant 2**Table 4.** GARLON NEW variant 2

GARLON NEW – dostupná časť			
Stupeň zasiahnutia	% zasiahnutých jedincov	% zasiahnutých jedincov do 2 m	% zasiahnutých jedincov nad 2 m
1	2	0	2
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	98	12	86

**Tabuľka 5.** GARLON NEW variant 3**Table 5.** GARLON NEW variant 3

GARLON NEW – obmedzená časť			
Stupeň zasiahnutia	% zasiahnutých jedincov	% zasiahnutých jedincov do 2 m	% zasiahnutých jedincov nad 2 m
1	8	0	8
2	32	0	32
3	20	0	20
4	12	2	10
5	27	20	7

Z hodnotenia jednotlivých variant sú zrejme rozdiely. Dostupná časť plochy bola ošetrená na 98 % a vo výraznej väčšine ošetrené jedince boli stromy nad 2 m. V prípade okraja plochy kde sa prejavuje plošný dosah aplikovaného postreku, bolo 49 % hodnotených jedincov zasiahnutých na 100 %, pričom výškové jedince do 2 m a nad 2 m boli zasiahnuté takmer v rovnakej miere. V sektore s obmedzeným prístupom bolo na 100 % zasiahnutých 27 % jedincov, pričom vyšší stupeň zásahu mali jedince do 2 m. Jedince nad 2 m boli početnejšie zasiahnuté v nižšej intenzite. Výsledky sprehľadňujú grafy.

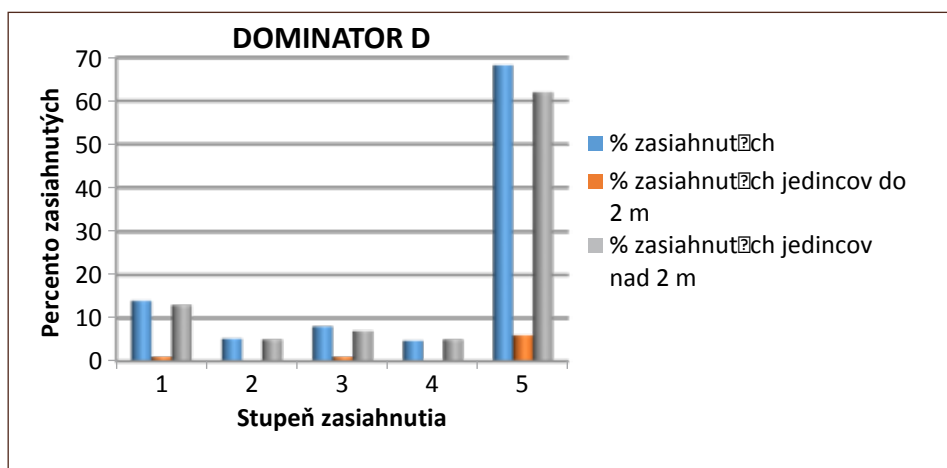
**Varianta 2 DOMINATOR D**

Na pokusnej ploche sa vyhodnotilo spoločne (na 6 plôškach) 211 jedincov agáta bieleho. Plocha bola rovnako ako vo variante 1, rozdelená do troch sektorov – kraj, dostupná časť, obmedzená časť, tak aby vždy dve plôšky pokrývali jeden sektor.

Pri hodnotení celej plochy 5. stupeň (100 % zásah) malo 68 % jedincov, pričom 62 % jedincov bolo vo výškovej kategórii nad 2 m. Bez zásahu ostalo z celkového počtu 14 % jedincov, takmer všetky boli vo výškovej kategórii nad 2 m. Do ostatných stupňov zásahu spadalo 14 % hodnotených jedincov. Výsledky sprehľadňuje tabuľka 6 a obrázok 4.

**Table 6.** DOMINATOR D percento zasiahnutých jedincov**Table 6.** DOMINATOR D percentage of affected individuals

DOMINATOR D			
Stupeň zasiahnutia	% zasiahnutých jedincov	% zasiahnutých jedincov do 2 m	% zasiahnutých jedincov nad 2 m
1	14	1	13
2	5	0	5
3	8	1	7
4	5	0	5
5	68	6	62



Obrázok 4. DOMINATOR D – percento zasiahnutých jedincov  
 Figure 4. DOMINATOR D – percentage of affected individuals

Pri hodnotení jednotlivých sektorov sa podobne ako vo variante 1 prejavili výraznejšie rozdiely. Dostupná časť plochy bola v piatom stupni zasiahnutá na 93 % a v prevažnej väčšine boli zasiahnuté jedince nad 2 m. V prípade okraja plochy bolo v piatom stupni zasiahnutých 74 % a prevažná väčšina bola tiež vo výškovej triede nad 2 m. V menej prístupnom sektore bolo na plno zasiahnutých 42 % všetkých jedincov, ale vysoké percento a to až 29 % bolo bez zásahu herbicídov. Výsledky pre jednotlivé sektory sprehľadňujú tabuľky číslo 7,8,9.

Tabuľka 7. DOMINATOR D variant 1  
 Table 7. DOMINATOR D variant 1

DOMINATOR N-kraj			
Stupeň zasiahnutia	% zasiahnutých jedincov	% zasiahnutých jedincov do 2 m	% zasiahnutých jedincov nad 2 m
1	7	0	7
2	4	0	4
3	9	0	9
4	6	0	6
5	74	7	67

Tabuľka 8. DOMINATOR D variant 2  
 Table 8. DOMINATOR D variant 2

DOMINATOR N dostupná časť			
Stupeň zasiahnutia	% zasiahnutých jedincov	% zasiahnutých jedincov do 2 m	% zasiahnutých jedincov nad 2 m
1	3	0	3
2	1	0	1
3	3	3	0
4	0	0	0
5	93	5	88

Tabuľka 9. DOMINATOR D variant 3  
 Table 9. DOMINATOR D variant 3

DOMINATOR N obmedzená časť			
Stupeň zasiahnutia	% zasiahnutých jedincov	% zasiahnutých jedincov do 2 m	% zasiahnutých jedincov nad 2 m
1	29	3	26
2	9	0	9
3	12	1	11
4	8	0	8
5	42	5	37

## Záver

Pri porovnaní účinnosti prípravkov konštatujeme, že vyššie percento zásahu sa prejavilo u prípravku DOMINATOR N s účinnou látkou glyfosát. Rozdiely v jednotlivých sektoroch korešpondujú pri oboch prípravkoch GARLON NEW a DOMINATOR N. Najvyššie hodnoty zásahu boli na prístup-

ných častiach plochy a na okraji, výrazne slabšie výsledky v plnom zásahu sa prejavili na obmedzených častiach plochy, kde bolo aj vysoké percento jedincov bez zásahu.

Štatisticky významné rozdiely sa vyhodnotia až nasledujúcu vegetačnú sezónu, keď sa bude hodnotiť aj prežívanie po zásahu.

Zo získaných výsledkov predpokladáme že stupeň zasiahnutia porastu pri aplikácii pesticídnych látok z dronu ovplyvňuje viacero faktorov – sklon terénu, výškový rozdiel medzi porastom a vysokým napätím (zúžený pracovný priestor pre dron), presah porastu do ochranného pásma pod elektro-  
dom, viditeľnosť terénu, poveternostné podmienky, dĺžka praxe pilota.

**Podakovanie:** Práca vznikla vďaka finančnej podpore v rámci projektu “PROMOLES“ - projekt financovaný z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301) a vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Centrum excelentnosti lesnícko-drevárskeho komplexu LignoSilva; (kód ITMS: 313011S735), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

## Použitá a odporúčaná literatúra

Literatúra je v prípade záujmu uložená u autorov.

### Adresa:

Ing. Valéria Longauerová, PhD., Mgr. Katarína Sujová, PhD., Ing. Andrej Kunca, PhD.  
Národné lesnícke centrum, T. G. Masaryka 2175/22, SK – 960 01 Zvolen, e-mail: valeria.longauerova@nlcsk;  
katarina.sujova@nlcsk.org org; andrej.kunca@nlcsk.org