

Postup vyhledávání srnčí a drobné zvěře za pomoci dronů s termokamerou před sečením porostů

Ing. Hana Šťastná, Ing. Jakub Polenský

Metodika



České Budějovice 2019

Obsah

1. ÚVOD	3
2. CÍL METODIKY	3
3. VLASTNÍ POPIS METODIKY:	4
3.1. LEGISLATIVA.....	4
3.1.1. <i>Doplněk X</i>	4
3.2. TECHNICKÉ VYBAVENÍ	4
3.2.1. <i>Dron s termokamerou</i>	5
3.2.2. <i>Dron s termokamerou nad 500 000Kč</i>	6
3.3. TECHNICKÉ PODMÍNKY LETU	7
3.4. NEJVHODNĚJŠÍ ZPŮSOBY LETU PRO KVALITNÍ NALEZENÍ ZVĚŘE	7
3.4.1. <i>Autonomní prohledávání porostu</i>	7
3.4.2. <i>Manuální prohledávání</i>	8
3.5. VYNESENÍ ZVĚŘE Z POROSTU	9
3.6. AKTIVNÍ A PASIVNÍ PLAŠIČE ZVĚŘE	9
3.6.1. <i>Řetízkový plašič</i>	9
3.6.2. <i>Hrabicový plašič</i>	10
3.6.3. <i>Pasivní plašič- plachta na tyči</i>	11
3.6.4. <i>Pachové plašiče</i>	12
3.6.5. <i>Akustický a světelný plašič</i>	13
3.7. DALŠÍ MODERNÍ TECHNOLOGIE VYUŽITÍ PRO DETEKCI ZVĚŘE – VYHLEDÁVACÍ TYČ S TERMOKAMEROU	13

1. Úvod

Metodika se týká ochrany volně žijící zvěře na zemědělsky využívaných pozemcích ve vegetačním období. V jarních měsících srnčí zvěř začíná klást mláďata převážně do trvalých travních porostů a jetelotráv. S modernizací technologií v zemědělství se zvětšují i žací stroje a srnčí zvěř nemá šanci úniku před těmito stroji a mnohdy dlouze umírají se zraněními, která jim agrotechnika nechtěně způsobí. Nejosvědčenějším preventivním opatřením chránícím srnčata před sečí je jejich vyhledávání a následné vynášení lidmi. Samotné jejich nacházení v porostech je velice náročné a výraznou pomoc přináší bezpilotní technologie s termální kamerou. Vyhledávání srnčat je aktuální téma a přestože poptávka po těchto technologiích vzrůstá, nabídka modelů v potřebné kvalitě byla donedávna pro většinu zájemců cenově nedostupná. Stávající majitelé nebo provozovatelé bezpilotních technologií nemají dostatečné zkušenosti a monitoring zvěře nenabízejí. Samotní uživatelé honitby a zemědělci – zejména starší generace - jsou skeptičtí vůči novým technologiím. Bezpilotní technologie ve spojení s termální kamerou jsou v této době více cenově dostupnější, ale mnohdy uživatelé nemají potřebné znalosti, jak postupovat při vyhledávání a samotném zacházení se zvěří.

2. Cíl metodiky

Cílem metodiky je seznámit především odbornou veřejnost; zemědělce, myslivce, vlastníky a uživatele honiteb s metodami použití dronů s termokamerou pro vyhledávání zvěře. Metodika specifikuje postupné kroky při jejím vyhledávání v porostu. Klade důraz na efektivitu a snadnou aplikovatelnost v terénu. Cílem je vytvořit systematizovaný postup vyhledávání zvěře, využitelný samotnými uživateli honiteb a zemědělci, případně dobrovolníky. Pouze na základě dlouhodobějšího sledování konkrétních lokalit, mohou uživatelé vyhodnotit nejčastější místa, kde srny kladou srnčata a aplikovat nejúčinnější preventivní opatření na zemědělských porostech.

3. Vlastní popis metodiky:

3.1. Legislativa

Létání s bezpilotními letadly (drony) je řízeno Úřadem pro civilní letectví. Pravidla, podle kterých se řídí provoz bezpilotních letounů je uveden v tzv. Doplnku X. Zde jsou popsány kategorie bezpilotních letounů, váhové rozdělení a omezení létání v letových zónách, viz níže.

Při provozování bezpilotních prostředků k podnikání je nutné mít bezpilotní letadlo registrováno u Úřadu pro civilní letectví. Při zahájení registrace, dostane stroj značku typu OK-X(3čísla) a musí zároveň doložit uzavřené pojištění odpovědnosti. Toto pojištění kryje v případě havárie škody způsobené třetím osobám. Při obdržení povolení „pilot-žák“ lze provádět cvičné lety a po vykonání leteckých zkoušek teoretických i praktických obdrží povolení k létání. Dále následuje žádost o povolení k leteckým pracím. Při zaplacení správních poplatků a doložení všech potřebných dokumentů, obdrží žadatel „Povolení k leteckým pracím“ a bude uveden v seznamu firem, která smí provozovat bezpilotní techniku- viz. Odkaz v doporučených zdrojích.

Pro dobrovolnickou činnost – tudíž bez zisku na provedených pracích - se legislativa vztahuje na uživatele dronu pouze z hlediska Doplnku X. Citace z dotazu na ÚCL: „„U projektu ochrany zvěře před stroji se nejedná o letecké práce, ale o zapojení dobrovolníků bez nároku na odměnu. V rekreačním režimu provozu bezpilotních letadel není třeba žádat o povolení ÚCL, **pokud provoz probíhá plně v souladu s Doplnkem X**, resp. provoz není v kolizi se standardními provozními omezeními“.

V tomto provozu však doporučujeme uzavřít pro bezpilotní prostředek pojištění odpovědnosti.

3.1.1. Doplněk X

Doplněk X vychází z evropské legislativy a obsahuje závazná pravidla a předpisy pro provozování veškerých bezpilotních letadel nebo leteckých modelů, jejichž vzletová hmotnost přesahuje 20 kg. O dohled nad vzdušným prostorem, veškerým pohybem v něm, leteckou technikou a piloty se stará Úřad pro civilní letectví ČR (ÚCL) zřízený pod Ministerstvem dopravy (ČR Směrnice SLS. 2012).

3.2. Technické vybavení

Drony s optickou kamerou jsou pro detekci zvěře v porostech nedostačující. Detekce je náhodná a rozhodující je výška porostu. Na nízkých porostech je vyhledávání optickou kamerou snadnější, ale stále riziko, že zvěř bude přehlédnuta, je vysoké. Pro tyto účely je optimální využívat dron s termokamerou. Termokamery lze na dron namontovat dodatečně např. Flir DUO nebo již zakoupit dron s osazenou termokamerou. Cenová náročnost na

pořízení se snížila a dron s kamerou, která má dostatečné rozlišení pro detekci zvěře, lze zakoupit od 80tisíc Kč. Kamera má i vedlejší optickou kameru která napomáhá při rozlišení o jakou zvěř se jedná a taktéž napomáhá pro orientaci v prostoru. Drony disponují sofistikovanou elektronikou, která díky čidlům na stroji dokáže detekovat překážky a zastavit před nimi. Automatické letové módy dokáží stroj udržet v požadované letové výšce a funkce „return-to-home“ dokáže stroj vrátit na místo vzletu a automaticky přistát. Vývoj dronů každým rokem přináší nové technologie a dosud neobjevené možnosti využití těchto strojů.

3.2.1. Dron s termokamerou

V letošním roce (2019) představil výrobce dronů DJI dostupný dron s termokamerou do 100 000Kč. Termokamera je v rozlišení 160x120 s frekvencí 9Hz. Letová doba stroje se pohybuje okolo 26 minut a obsluha dronu je velice jednoduchá. Dron je však nutné používat v brzkých ranních hodinách z důvodů malého rozlišení termokamery. Teplota zvířete se pohybuje od 16 - 21 °C a teplota porostu mnohdy má podobné hodnoty. Citlivost termokamery není natolik dokonalá oproti dražším termokamerám, aby dokázala vykreslit malé rozdíly porostu a zvěře. Let se provádí v letové výšce 32-42metrů nad porostem. V nabídce je výběr teplotního rozsahu a možností nastavení palet zobrazení. Let je možné provádět automaticky nebo manuálně řízený. Výhodou manuálního řízení je okamžité přerušení letu a schopnost měnit letovou výšku k rozeznání zvěře případně prázdného zálehu.



Obrázek 1 DJI Mavic Duo Autor: vlastní

Dalším dostupným strojem je Parrot Anafi, specifikace je téměř identická a záleží tedy na uživateli jakou techniku zvolí.

3.2.2. Dron s termokamerou nad 500 000Kč

Vyšší pořizovací cena je logicky opodstatnitelná. Vyšší rozlišení termokamery 640x480 a vyšší obnovovací frekvence 30Hz dokáže zobrazit i zvěř drobnou. Samotný dron je vybaven více bezpečnostními prvky jako například zdvojenou řídicí jednotkou, nese dva akumulátory a má dvojici GPS přijímačů. I přes mnoho moderních technologií a vyšší spotřebu elektrické energie kvůli své váze, dokáže létat přes 30 minut na jednu sadu baterií. Efektivnost prohledávání porostu je několikanásobně vyšší i díky duální sadě senzorů. Na stroji jsou celkem 4 kamery: jedna náhledová pilota pro orientaci na ploše, termokamera s náhledovou optickou kamerou a kamera s 30 násobným optickým zoomem. Při nízkém porostu, tedy odpadá klesání na nižší letovou výšku z důvodů detekce a stačí pouze přiblížit záleh a detekovat zvěř. Viz. obrázek č.2



Obrázek č. 2 sestava kamer DJI, Autor: vlastní

3.3. Technické podmínky letu

Před samotným monitorováním porostu je důležité provést předletovou přípravu.

Předletová příprava se skládá z:

- kontroly počasí v den letu
- kontroly stavu bezpilotního stroje a dobití akumulátorů
- kontroly bezletových zón v okolí

V den monitoringu porostů musí být vhodné počasí tzn. dostatečná viditelnost, bez srážek, vítr do rychlosti 8m/s

Při samotném letu je důležité dbát na okolní letecký provoz a pohyb nezúčastněných osob na sledované ploše.

Při vzletu nad plochu je důležité si stanovit orientační body v ploše a získat přehled o hranicích pozemku, který chceme monitorovat. Při oblačnosti může být poloha bezpilotního letounu v jakémkoliv směru. Při slunečném počasí se osvědčilo létat zadní částí stroje směrem k slunci.

Při detekci teplotně rozdílného místa oproti porostu, provedeme klesání k bodu na výšku cca 10metrů. Při přepnutí na optickou kameru, můžeme určit, zda je záleh již prázdný, nebo se v něm nachází zvěř. Při hustém porostu kdy rozdíl nedokážeme rozeznat, můžeme klesat na výšku 2-3 metry nad porost. Působením větrného proudění od vrtulí dokážeme sledované místo ochladit. Pokud místo po 5-10 vteřinách stále zůstává zahřáté, s nejvyšší pravděpodobností se na něm nachází živý tvor.

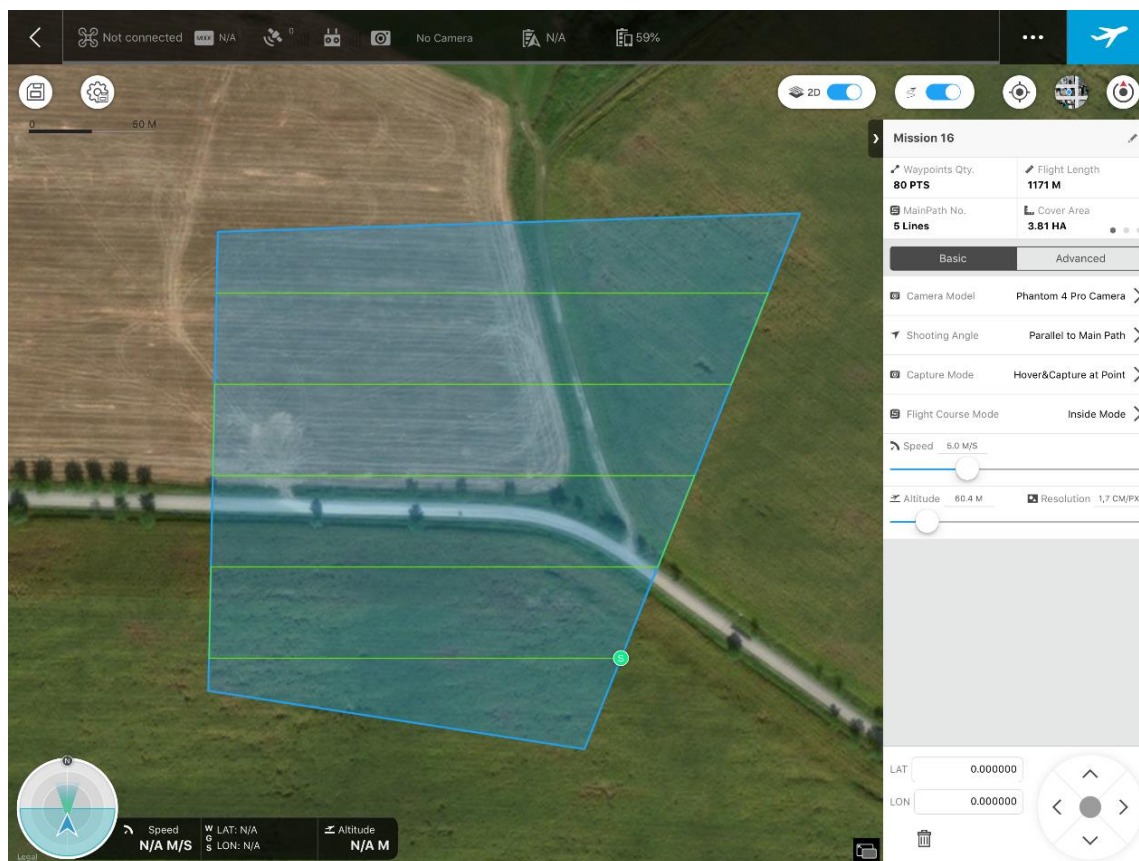
3.4. Nejvhodnější způsoby letu pro kvalitní nalezení zvěře

Pro vyhledávání zvěře v porostu se používají dvě metody provádění letu. Na menších a více členěných pozemcích se používá manuální let. Na velkých a rovnoměrných pozemcích je vhodné využívat autonomního letu, kdy se obsluha stroje může více soustředit na teplotně rozdílné body. Při detekci takového bodu, dokáže přerušit autonomní let a zahájit klesání pro určení zvěře v porostu.

3.4.1. Autonomní prohledávání porostu

Autonomní prohledávání porostu je typ letu, který je předem nakonfigurovaný v notebooku či tabletu a před vzletem nahraný do operačního systému stroje. Lokality se označí hraniční linií a vytvoří se plocha s letovou trasou. Při manuálním vzletu stroje se aktivuje autonomní činnost a stroj je schopný létat na předem určených trasách a posádka se tak může soustředit na určování bodů v porostu. Při detekci bodu je nutné autonomní let přerušit a sestoupat na výšku kdy je možné detekovat typ zvěře. Výhoda autonomního letu je převážně v trase letu,

která je vyznačená po přímkách s určitým překryvem a není možné vynechat část porostu ve sledované ploše. Nevýhodou je vyšší časová náročnost přípravy a nutné přerušení letu při detekci zvěře a následné aktivování autonomního letu



Obrázek č.3. : Autonomní let

3.4.2. Manuální prohledávání

Při manuálním prohledávání je dron řízen operátorem pomocí vysílače. Stroj je schopný letět okamžitě po zapnutí systému a pilot se orientuje pomocí optické kamery. Při detekci zvěře se nemusí přerušovat let a pilot může okamžitě klesat na požadovanou výšku a provádět další manévry se strojem. Nevýhodou tohoto typu letu je vyšší riziko vynechání určité plochy



v porostu. Na rozdíl od autonomního letu je na obr. č. 4 zřetelné jak pilot nedokáže manuálně stroj pilotovat, tak aby letěl v přímce.

Obrázek č. 4: manuální let

3.5. Vynesení zvěře z porostu

Při detekci zvěře pomocí dronu se v kooperaci s pilotem stroje posílá na místo bodu osoba, která zvěř vynese, případně vyplaší. Dron zůstává nad bodem do chvíle, dokud osoba nedojde k tomuto bodu. Osoba, která bude zvěř vynášet by měla mít ochranné pomůcky, aby co nejméně přenesla lidské pachy na zvěř. Doporučujeme mít dlouhé oděvy, aby nedocházelo ke styku lidské kůže se srstí zvěře. Mít na rukou dlouhé, nejlépe inseminační rukavice. Pro přenos zvěře z porostu se osvědčila přepravní nádoba (box, koš) do které(ho) se zvěř vejde. Před samotným vyzvednutím zvěře z porostu, musí mít osoba předem určené místo kam zvěř bude vynášet. Pokud se jedná o čerstvě narozené mládě, není ještě schopné před osobou odcházet a vynesení je snadné, ale i tak doporučujeme natrhat trávu a zvěř v zálehu přikrýt. Zvěř tím částečně dezorientujeme a zároveň snížíme další přenos pachových látek z člověka. Poté zvíře vložíme do přepravky případně vynášíme v rukou. Zachraňovaný kus umístíme do dostatečného krytu a vzdálenosti od sekaného porostu. Při okamžitém sečení se nemusí zvěř odnášet příliš daleko. Při obsekání pozemků se zvěř snaží dostat zpět do porostu ale při příchodu na posekanou plochu už dále nepokračuje a snaží se ukrýt do nejbližšího krytu.

3.6. Aktivní a pasivní plašiče zvěře

Plašiče můžeme rozdělit na mobilní a stacionární. Mobilní jsou nesené zemědělským žacíím strojem. Mobilní nástroje jsou efektivní až v druhém termínu seči, kdy drobná zvěř i srnčata jsou schopná pohybu. U všech mobilních plašičů je nutné snížit pojezdovou rychlost, aby zvěř stihla včasně zareagovat a opustit porost. Z vlastního výzkumu jsou získané informace od obsluhy mechanizace, že v některých případech se zvěř dezorientuje a místo aby běžela směrem od sklízecího stroje, vběhne přímo pod žací ústrojí nebo kola traktoru.

3.6.1. Řetízkový plašič

Byl konstruován v padesátých letech, i když jeho princip byl uplatňován již ve třicátých letech u adaptérů na sekačkách tažených koňským potahem. Řetízkový plašič se upevňoval na



traktor tak, že vlastní plašicí mechanismu, tedy ocelové řetízky visící na ocelovém ramenu, byly vlečeny v porostu před žací ústrojím. Konstrukčně jednoduché zařízení má hmotnost okolo 20 – 40 kg a je nákladové nízké. Účinné je jen v nepřilíš hustých, nižších porostech. Další podmínkou je nižší pojezdová rychlost, aby zvěř

mohla včas opustit porost. Vhodné použití je v druhém termínu seče, když se srnčata dokážou sama pohybovat. V ČR je použití takřka mizivé. V zahraničí je využití těchto nástrojů dokumentováno ve Francii a Belgii. (Agrifaune, 2018)

Obrázek č.5.: řetězový plašič nesený na traktoru Autor: Agrifaune

3.6.2. Hrabicový plašič

Dalším podobným systémem je tyč s hrabici. Je konstruován na podobném principu, jen místo řetízků má nainstalované hrabice z obracecího stroje. Hrabice „pročesávají“ porost. Jejich pružnost umožňuje kopírovat nerovnosti terénu. Účinnost je opět efektivnější v řidších porostech. Tento typ plašiče opět vyžaduje menší pojezdovou rychlost a kvůli kontaktu hrabíc se zemí se vymršťují do porostu staré posklizňové zbytky a znehodnocují tak stávající sklizeň. Využití v České republice není momentálně dohledatelné. (Agrifaune, 2018)



Obrázek č.6.: hrabicový plašič nesený na traktoru Autor: Agrifaune

3.6.3. Pasivní plašič- plachta na tyči

Jedna z pasivních metod plašení zvěře je použití silážní plachty na dřevěné konstrukci tvaru T. Plachta se připevní na horní části konstrukce a ve zbytku plochy se nechá volně, aby s ní mohl proudící vzduch pohybovat. Plachta zvěř zneklidňuje opticky i akusticky. Rozmístění po pozemku se doporučuje v husté síti, cca 8-10 plašičů na 1ha. Srna se po jejich aplikaci snaží srnče odvést do bezpečí. Dospělá zvěř se na plašiče všeho druhu poměrně rychle adaptuje a tak je nutné tyto užívat jen v krátkém časovém intervalu (1-2 dny) před samotným sečením.



Obrázek č.7. : plachta s tyčí, autor: vlastní

3.6.4. Pachové plašiče

Mnohdy označované jako pachové ohradníky. Používají se nejen k odrazení migrace zvěře přes pozemní komunikace, ale také k plašení zvěře na pozemcích, kde bude prováděná seč. Pachové plašiče jsou založeny na bázi tekutiny, která má kombinaci různých pachů: vlk, rys, medvěd a člověk. Nosičem pachu je porézní pěna, která se aplikuje na stromy, dřevěné tyče. Před sečením se doporučuje na plochách aplikovat tekutinu přímo do porostu nebo na textil a s tím procházet porost a „potírat“ ho po povrchu. Zápach je výrazný a při vyšší aplikaci může být nepříjemný i pro zvířata, kterým se píče bude zkrmovat.

3.6.5. Akustický a světelný plašič

Je elektronické zařízení pracující na zvukovém a světelném principu. Zařízení je napájeno 6V akumulátorem s dobou provozu 10dní při nepřetržitém provozu. Systém lze nastavit na dva režimy a to: Noční režim- světelné čidlo aktivuje systém při setmění a aktivní je až do rozednění. Druhý režim je v nepřetržitém provozu 24h denně. Na přístroji jsou umístěné dvě světelné diody viz. obrázek č. 10. Zvuk je vysílán skrze voděodolný reproduktor a obsahuje štěkání psa, zvuky motoru a přehrává se ve smyčce. Po každém přehrávání je 30minutová pauza, která umožní dospělé zvíři případně vyvést do bezpečí svá mláďata. Aplikace v porostu se doporučuje 1-2dny před samotnou sečí. Opět je zde riziko, že zvíř si zvykne i na tyto výrazné hluky a záblesky diod a ztrácí vůči zařízení plachost.



Obrázek č. 8 Schéma plašiče zvěře Author: plasiczvere.cz

3.7. Další moderní technologie využití pro detekci zvěře – vyhledávací tyč s termokamerou

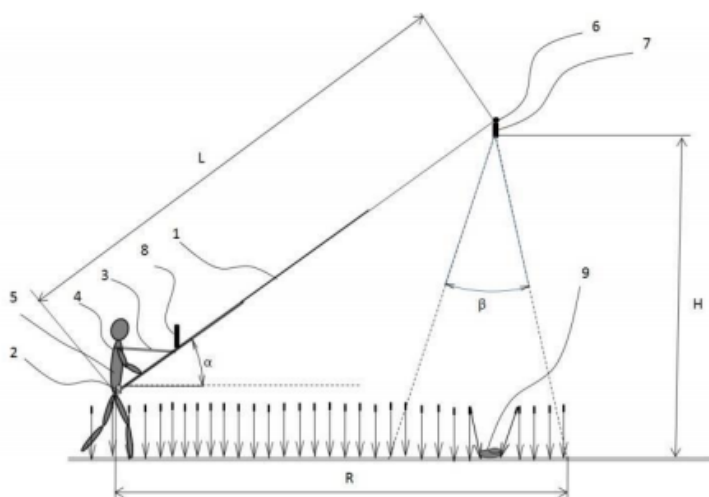
-text citován z <http://www.vuzt.cz/web/novinky/vyhledavani-srncat4.pdf>

Zařízení pro vyhledávání srnčat před senosečí VMT-VÚZT je teleskopická tyč s termokamerou. Toto řešení je originální, je chráněno patentem CZ306900 a bylo vyvinuto v rámci řešení projektu QJ1530348. Schéma vyhledávání srnčat pomocí VMT-VÚZT je uvedeno na Obr. 8. Termokamera měří teploty jednotlivých pixelů zorného pole a vytváří

obraz (termograf) buď v barevné, nebo černobílé škále. Obsluha pak může i podle tvaru posoudit, zda se jedná o srnče nebo jiné teplejší místo. Falešné indikace jsou rychle kontrolovatelné snížením výšky termokamery, případně přepnutím na optickou kameru.

U této metody je termovize zavěšena na skládací karbonové tyči 1 délky cca 4 metry, jejíž jeden konec je ukotven na břišním úchyty 2 a táhlem 3 k ramennímu popruhu 4 obsluhy 5, čímž je tyč uchycena k obsluze pod ostrým úhlem α . Na druhém konci teleskopické tyče je přes kloubový mechanismus 6 zavěšena termovize 7. V úrovni ramen obsluhy je na skládací tyči 1 nebo na ramenním popruhu 4 přichyceno záznamové zařízení s monitorem 8, kabelem propojené s termovizní 1 se zorným úhlem β . Obsluha 5 při procházení porostem natáčí vyhledávač napravo a nalevo, čímž dochází k prohledávání porostu v pásu o šířce $2R$ (cca 10 m). Pokud se na monitoru ukáže teplý eliptický obrazec odpovídající velikosti srnčete (obsluha 5 nejdříve snižováním termovize a případným přepnutím na denní kameru blíže specifikuje objekt a pokud se jedná o srnče, postupně přitahuje tyč 1 k sobě, čímž se zvětšuje úhel α , až se obsluha přiblíží k srnčeti 9. Tímto postupem se eliminuje možné šlápnutí na

srnče v
hustém
porostu.
Poté
obsluha
označí
místo nebo
zaznamená
GPS
souřadnice,
případně dá
pokyn k
vynesení
mláďete do
bezpečí,
pokud bude
následovat



Obr. 38 Schéma vyhledávání srnčat pomocí termovize umístěné na teleskopické tyči

1 - teleskopická tyč, 2 - břišní úchyt, 3 - táhlo, 4 - ramenní popruh, 5 - obsluha, 6 - kloubový mechanismus, 7 - termovize, 8 - tablet, 9 - předmět monitorování, α - úhel naklonění vyhledávače, β - zorný úhel monitorovacího zařízení, H - výška monitorovacího zařízení nad zemí, R - maximální rádius monitorování porostu.

bezprostřední sekání porostu.

Termovizní vyhledávač VMT-VÚZT se doporučuje používat u menších pozemků (do 5 ha) s nižším porostem kvůli nutnosti procházení. V takových porostech je možné prohledat cca 3 ha za hodinu se 100% jistotou nalezení srnčat. Stejně jako u bezpilotní technologie je důležité provádět prohledávání porostů před východem slunce



Obrázek č. 9 Vyhledávací tyč s termokamerou v terénu Autor: Veronika Králová

Důležité faktory pro úspěšnou záchranu zvěře z porostů:

Kooperace zemědělce a myslivce

Kooperace více subjektů s případným zapůjčením bezpilotní technologie

Okamžité sečení porostu současně při hledání zvěře

Včasný plán sečení pozemků a koordinace zapojených subjektů

Doporučené odkazy:

1, Ministerstvo zemědělství - <http://eagri.cz/public/web/mze/>

2, Projekt Senoseč online - <http://senosec.czu.cz/>

Sleduj

Výzkumný ústav zemědělské techniky v.v.i. - <http://www.vuzt.cz/>

3, Doplněk X, podle kterého je řízen provoz bezpilotních prostředků-

<https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>

4, Seznam firem, s povolením k leteckým pracím-

<https://www.caa.cz/provoz/letadla-bez-pilota-na-palube/evidence/>

5, Letová omezení ve vaší oblasti-

<http://aisview.rlp.cz/>

6, Metodika pro další způsoby prohledávání porostů -

PREVENCE A SNIŽOVÁNÍ ŠKOD PŮSOBENÝCH ZVĚŘÍ A NA ZVĚŘI PŘI
ZEMĚDĚLSKÉM HOSPODAŘENÍ

Ing. Antonín Machálek, CSc. a kol.

<http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2018/074.pdf>