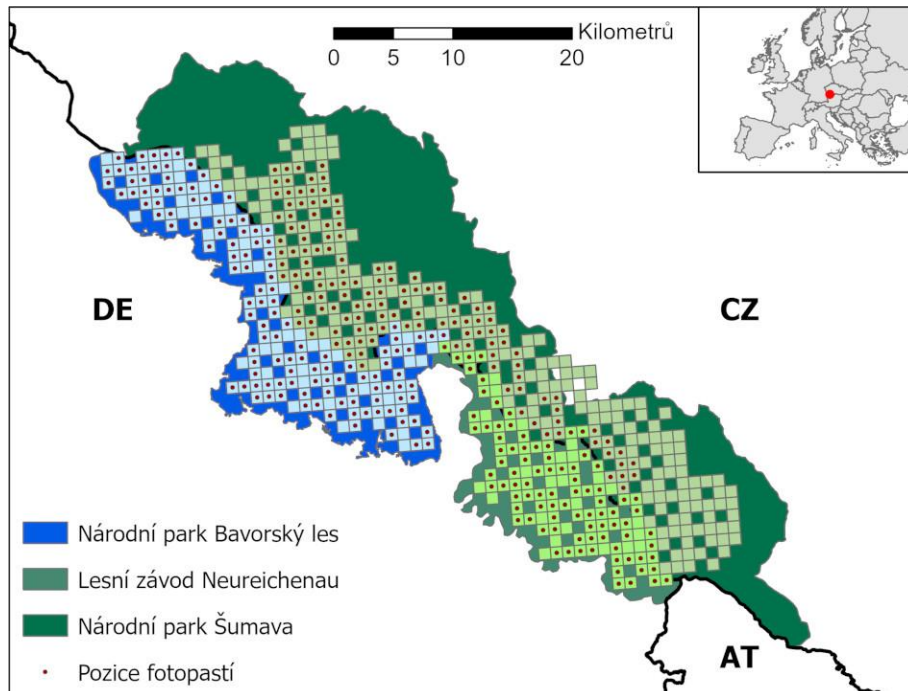


Návod na instalaci fotopastí pro vědecké účely



Aby bylo možné použít data z fotopastí k odhadu populační hustoty živočišných druhů, u nichž nelze rozlišit jedince, je potřeba umístění fotopastí přesně naplánovat. Před zahájením výzkumu se na počítači vygeneruje pomocí geografického informačního systému umístění fotopastí. V rámci jeleního projektu se pro tento účel osvědčilo rozdělit studované území do sítě čtvercových buněk o rozloze jednoho kilometru čtverečního. Buňky, do jejichž středu má být umístěna kamera, lze poté vybrat náhodně. Tento přístup nabízí dvě výhody: Za prvé, výběr míst pro umístění fotopastí je nezávislý na faktorech prostředí. Zadruhé, minimální vzdálenost mezi fotopastmi zaručuje co nejrovnoměrnější rozmístění míst ve studované oblasti. Pokud umístění fotopasti padne např. do města, vodní plochy nebo nepřístupného terénu, vybere se náhodně jiná buňka sítě. Čím více fotopastí se použije, tím přesněji lze populační hustotu odhadnout. Je třeba zdůraznit, že hustá síť fotopastí je nutná zejména pro odhady hustoty druhů, u nichž se očekávají výrazné prostorové rozdíly v hustotě výskytu. Pro projektové území zařazené do jeleního projektu bylo k provedení reprezentativního odhadu hustoty jelena evropského zapotřebí alespoň 120 fotopastí.



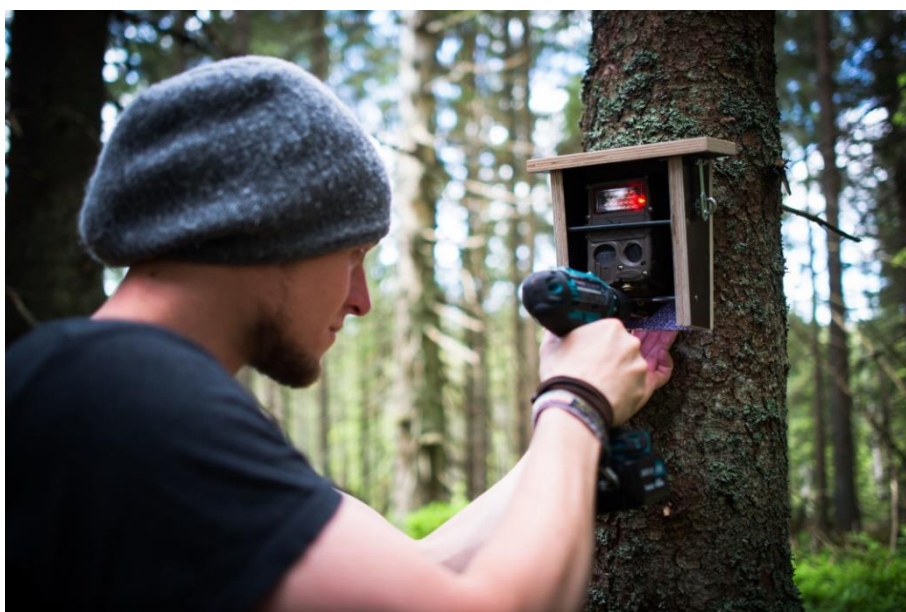
Pro příjezd k místům určeným pro fotopasti lze zpočátku využít tištěné mapy s vyznačenými lesními cestami a turistickými stezkami.



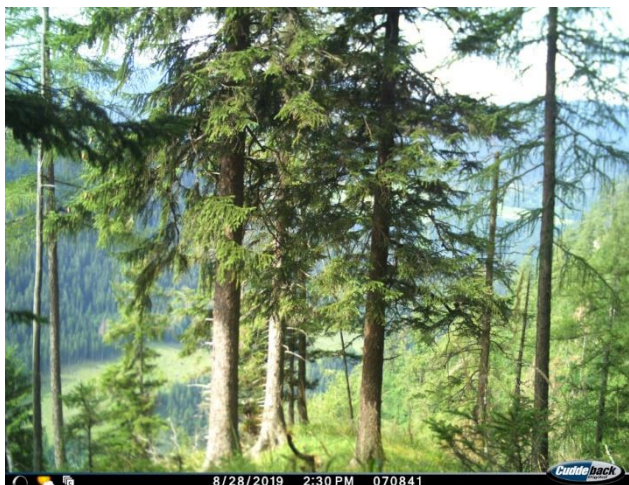
Po přiblížení autem dojdeme na určené místo pěšky za pomoci přenosného zařízení GPS (nebo ekvivalentní aplikace v mobilním telefonu). Poté vyhledáme v okruhu maximálně 25 m okolo předem určených souřadnic vhodný objekt pro umístění fotopasti. Obvykle se k tomuto účelu používá kmen stromu, ze kterého má kamera volné zorné pole alespoň 5 metrů na sever (± 10 stupňů). Normalizovaná orientace zabraňuje rušivým vlivům protisvětla. Pokud není k dispozici vhodný strom, lze do země zarazit dřevěný kůl, ke kterému se kamera připevní.



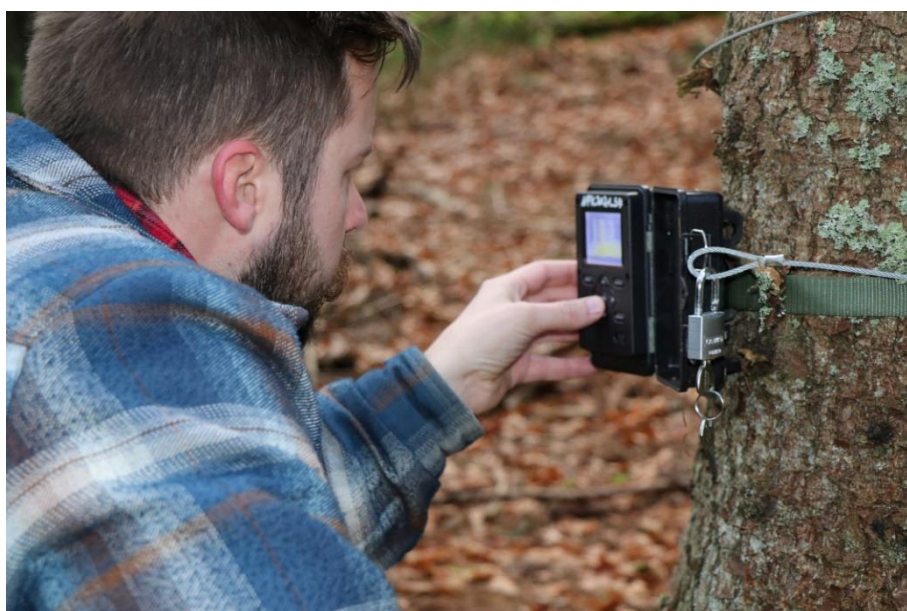
Dřevěný nebo kovový kryt chrání fotopast před mechanickým poškozením nebo silným deštěm. Fotopast chráníme navíc proti krádeži ocelovým lankem a zámekem.



Fotopast namontujeme ve stanovené výšce nad zemí. Pro spolehlivou detekci jelení zvěře, ale i mnoha menších zvířecích druhů se osvědčila výška 50 cm. Na křivých kmenech nebo ve strmém terénu je třeba upravit úhel sklonu kamery pomocí klínu mezi krytem a kmenem stromu. Po seřízení by měla být zorná osa kamery rovnoběžná s terénem.



Nesprávné (vlevo) a správné (vpravo) nastavení sklonu fotopasti vůči terénu. Povrch terénu by měl být viditelný alespoň na jedné třetině plochy snímku.



Komerčně dostupné fotopasti nabízejí řadu různých nastavení. Pro použití pro odhad hustoty populace by měly být fotopasti nastaveny tak, aby

- časová prodleva mezi po sobě jdoucími aktivováním fotopasti byla co nejkratší
- při aktivování fotopasti byla zachycena série snímků s maximálním možným počtem snímků
- časová prodleva mezi jednotlivými snímky v sérii byla co nejkratší
- byl v noci použitý infračervený blesk s maximální intenzitou osvětlení snímku.

Citlivost pyroelektrického senzoru, který fotopast aktivuje, když se v detekčním poli pohybuje objekt s teplotním rozdílem oproti pozadí, může obvykle zůstat na "normálním" nastavení. Detekční pole by mělo být zvoleno co nejširší. Takové nastavení umožňuje dobře zjistit velikost skupiny a dobu pobytu zvířat v zorném poli kamery.

Ukázalo se také, že je vhodné jednou denně pořídít snímek v pevně stanovený čas, aby bylo zpětně možné co nejpřesněji definovat výpadky fotoaparátu (např. v důsledku vybitých baterií, plné paměťové karty nebo zasněžení).



Po instalaci fotopasti provedeme její test. Zde použitý model nabízí testovací režim, který červeným světlem signalizuje, že byl aktivován pyroelektrický snímač a že by fotopast v běžném režimu pořídila sérii snímků. Tuto funkci lze využít k posouzení toho, zda detekční pole kamery pokrývá požadovanou plochu, nebo zda je případně nutné změnit její nasměrování. Tato funkce však nenahrazuje nezbytné pořízení zkušebních snímků - zejména pro kontrolu nastavení sklonu fotopasti vůči terénu.



Vzdálenost, na kterou může být fotopast zvířetem aktivována, však závisí na mnoha různých faktorech. Větší zvířata ji aktivují na větší vzdálenost než menší zvířata. Mokrý srst nebo hustá zimní srst mohou způsobit, že pyroelektrický senzor hůře detekuje pohyb. Skutečná velikost detekčního pole kamery pro cílový druh v konkrétním období je důležitým parametrem pro následný odhad hustoty populace. Lze ji určit později na základě vzdálenosti mezi kamerou a fotografovanými zvířaty. Pro porovnání těchto vzdáleností se pořizují referenční snímky s objektem v různých vzdálenostech od kamery. Osvědčila se k tomu obdélníková látka vyfotografovaná nejméně ve třech vzdálenostech (min. 4 m a max. 15 m) v zorném poli fotopasti. Látka by měla být pevně napnutá a její spodní okraj by měl spočívat na zemi. Pomocí těchto referenčních snímků může počítačový algoritmus odhadnout vzdálenosti všech pozorovaných zvířat v daném místě fotopasti.



Po provedení všech nastavení a pořízení zkušebních a referenčních snímků se fotopast uvede do provozu. Při odchodu z lokality se osvědčilo vyfotografovat hodiny s datumkou, aby bylo později možné identifikovat případné odchylky vnitřních hodin fotopasti. Všechny hodiny jsou i v létě nastaveny na zimní čas. Fotopast by nyní měla shromažďovat fotografické údaje po dobu nejméně jednoho měsíce. Při použití alkalických baterií je minimální životnost baterií přibližně tři měsíce. Při použití lithiových baterií lze provozní dobu zdvojnásobit. Pokud se v detekčním poli fotopasti nachází rychle rostoucí vegetace, může být nutná dřívější kontrola, protože pohybující se části rostlin mohou vést k velkému počtu falešných sepnutí, a tím k rychlému zaplnění paměťové karty nebo k předčasnému selhání baterií.



Populační hustota může být v průběhu roku regionálně velmi proměnlivá, a to nejen v důsledku narození a úmrtí jedinců, ale také v důsledku sezónní migrace. Velká část jelení populace v projektovém území tráví zimu v uzavřených přezimovacích obůrkách. Tím v zimních měsících uniká zachycení instalovanými fotopastmi. Fotopasti samotné bývají v zimě často zasněžené, takže spolehlivá detekce není zaručena. Pro výzkum odhadu hustoty jelení zvěře je proto vhodné období od června do listopadu. Toto období také umožňuje sčítání mláďat, a tím i odhad porodnosti.



Po stažení a uložení snímků se provede jejich klasifikace. Klasifikací se myslí proces doplnění digitálních informací ke každému snímku, které říkají, co se na snímku nachází. Důležité je zde mít

- živočišný druh
- věkovou třídu
- pohlaví
- počet zvířat.

U skupin procházejících kolem fotopasti je také vhodné u každého snímku ze série vyčíslit, kolik jedinců přibylo v porovnání s předchozím snímkem. V ideálním případě by mělo být zaznamenáno i to, že došlo k reakci zvířat na fotopast. Pro klasifikační práci se doporučuje použít online databáze, jako je [Trapper \(wild-life-monitoring.com\)](http://Trapper(wild-life-monitoring.com)). Tyto databáze umožňují souběžnou klasifikaci snímků několika lidem z jakéhokoli počítače s připojením k internetu. Standardizovaný výstupní formát navíc umožňuje snadné propojení s datovými soubory z jiných projektových území a zajišťuje maximální kompatibilitu s následným procesem modelování populační hustoty.