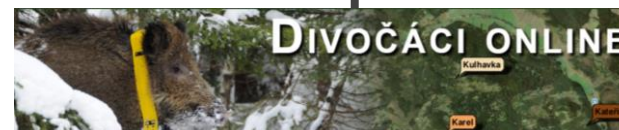
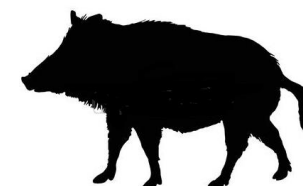


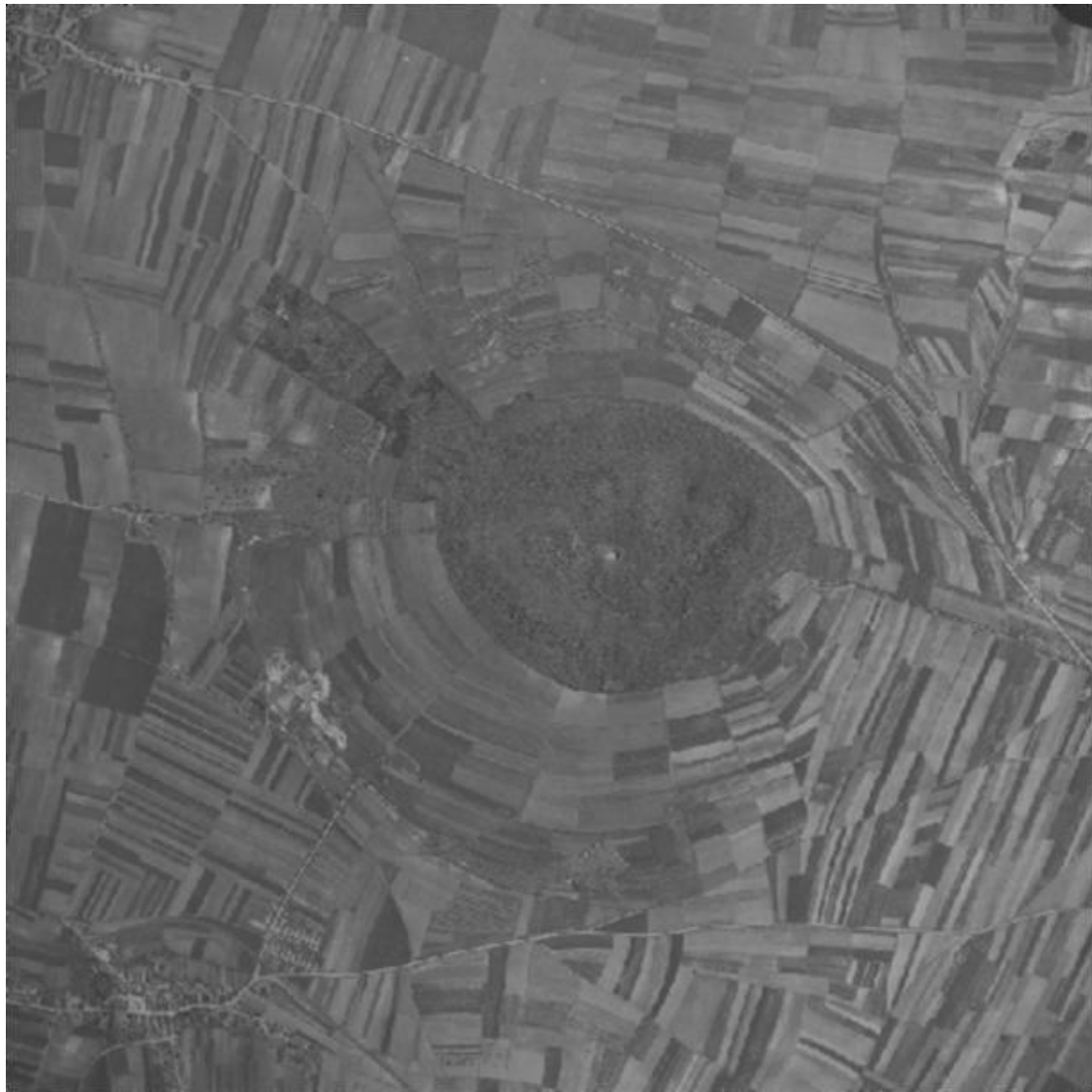
Věda, výzkum, praxe...

Tomáš Kušta,
Miloš Ježek, Václav Silovský

Fakulta lesnická a dřevařská ČZU v Praze



Říp 1949



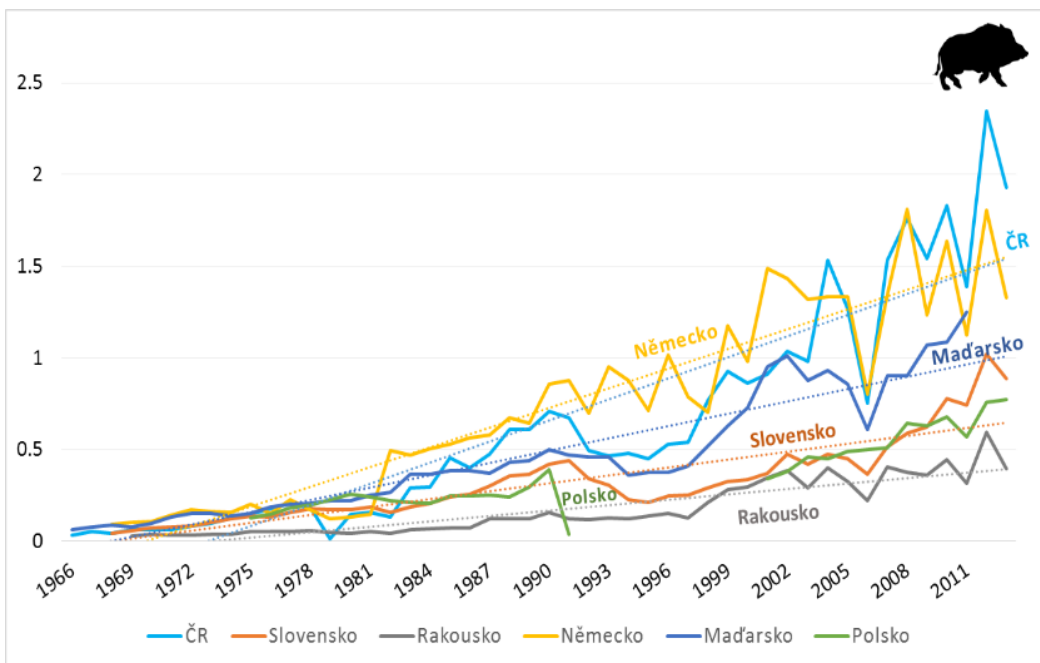
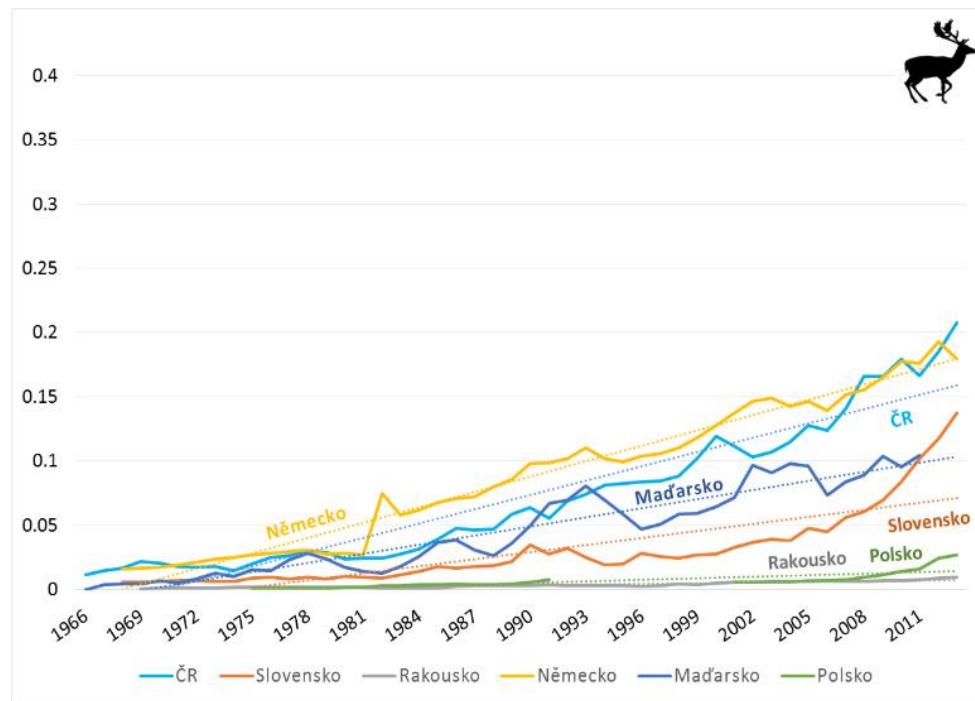
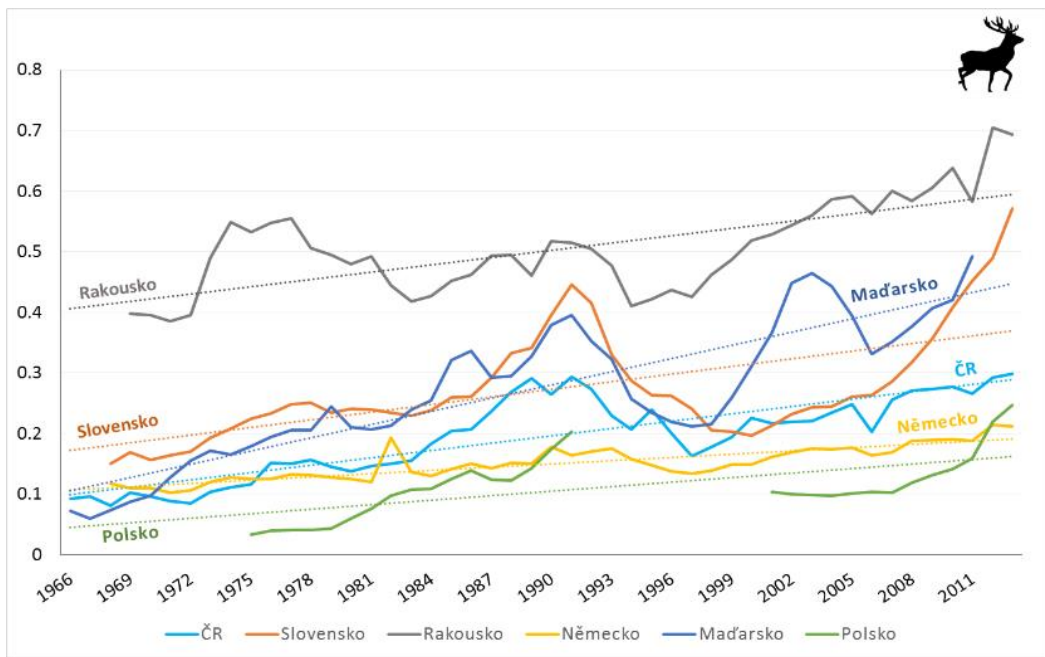
Říp 1995











Telemetrie...

O označené zvěři

- 2009 – 2023
- Jelen evropský (150 ks)
- Jelen sika (30 ks)
- Prase divoké (120 ks)
- Srnec obecný (10 ks)
- Zajíc polní (více než 150 kusů)



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.



Bio-logging technology



- „Bio-logging employs miniature animal-attached electronic devices to uncover the hidden lives of wild animals...“

(The International Bio-logging Society, 2019)

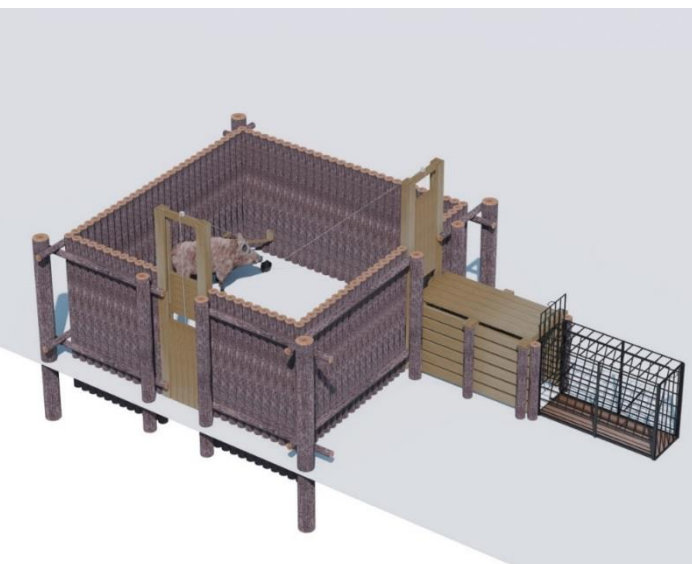


Telemetrie jelení a černé zvěře

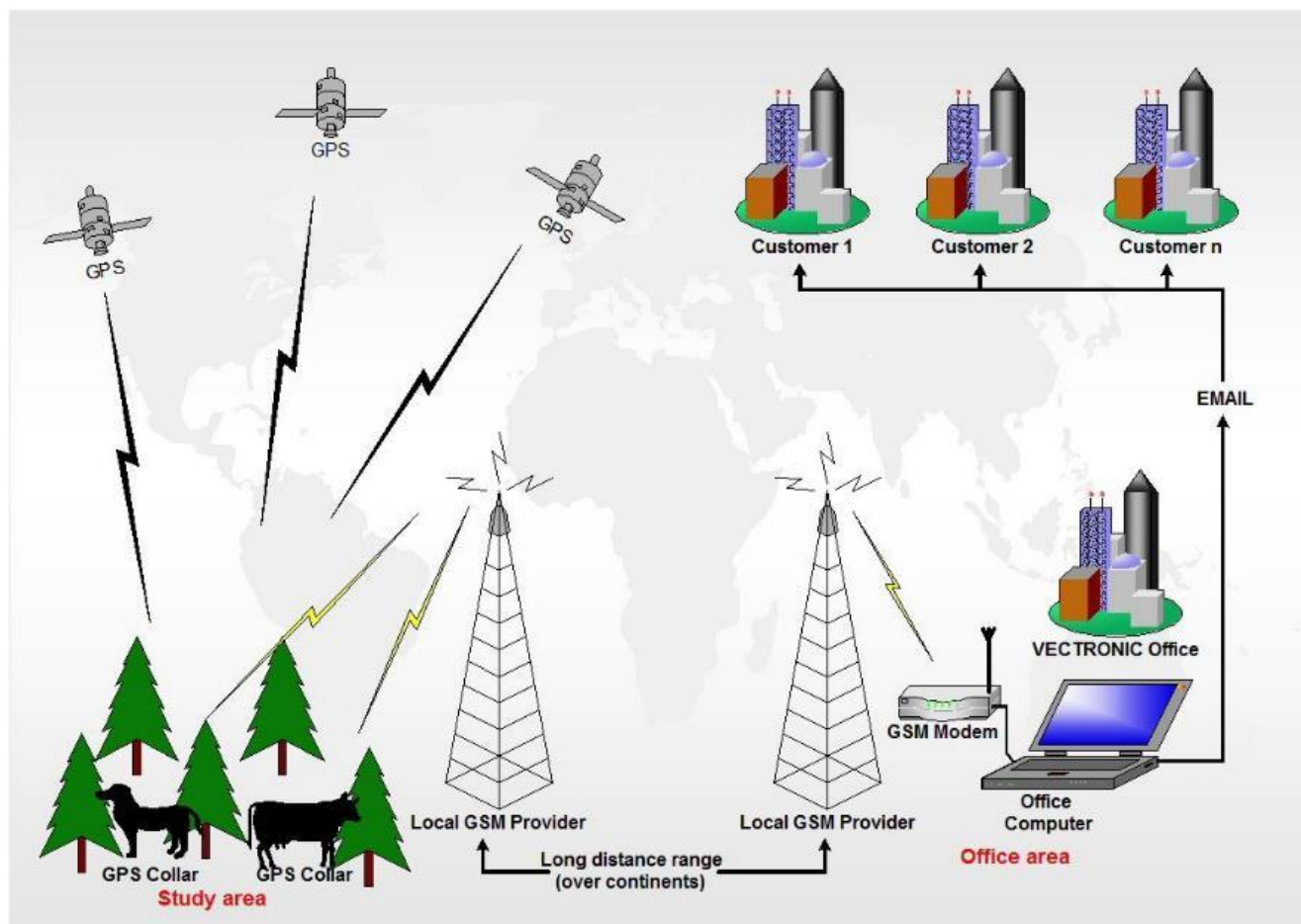


Imobilizace zvěře

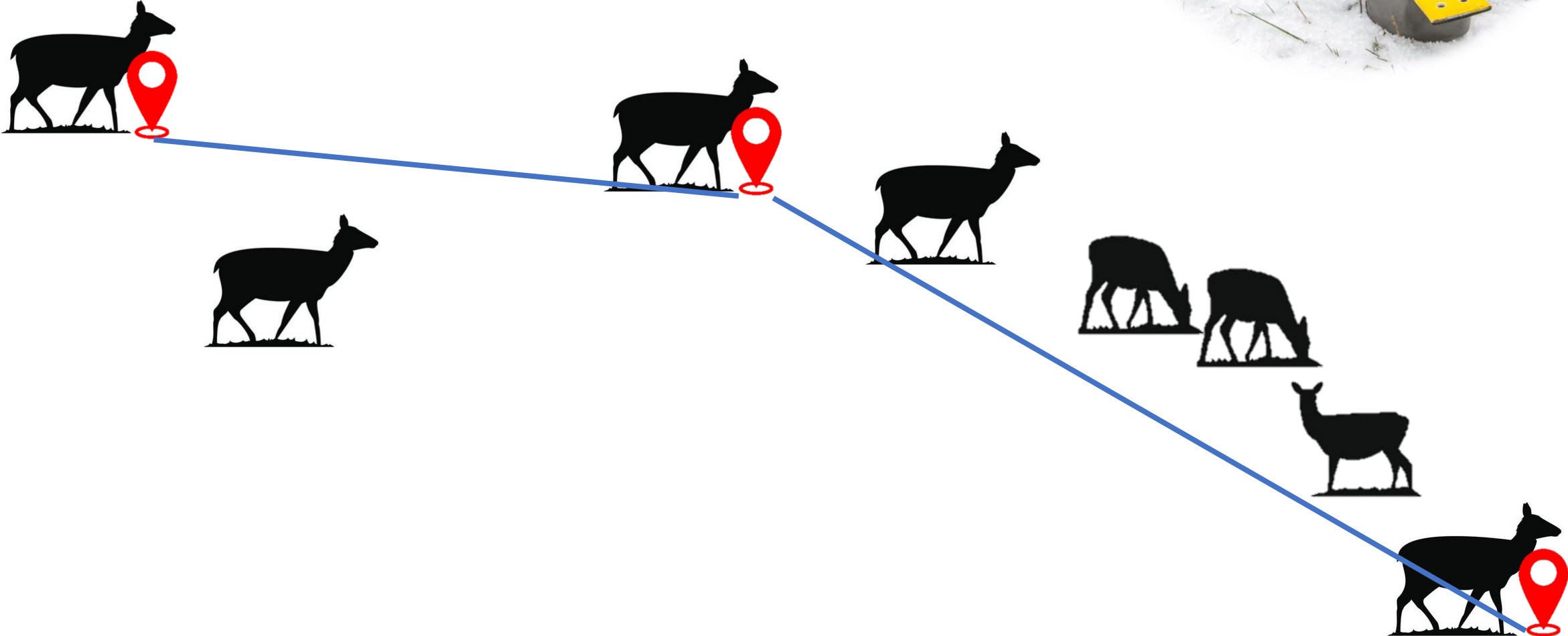
- jelení a sičí zvěř: imobilizace pomocí imobilizačních pušek ve volnosti
- černá zvěř a srnčí zvěř: odchyt pomocí lapáků a následná imobilizace



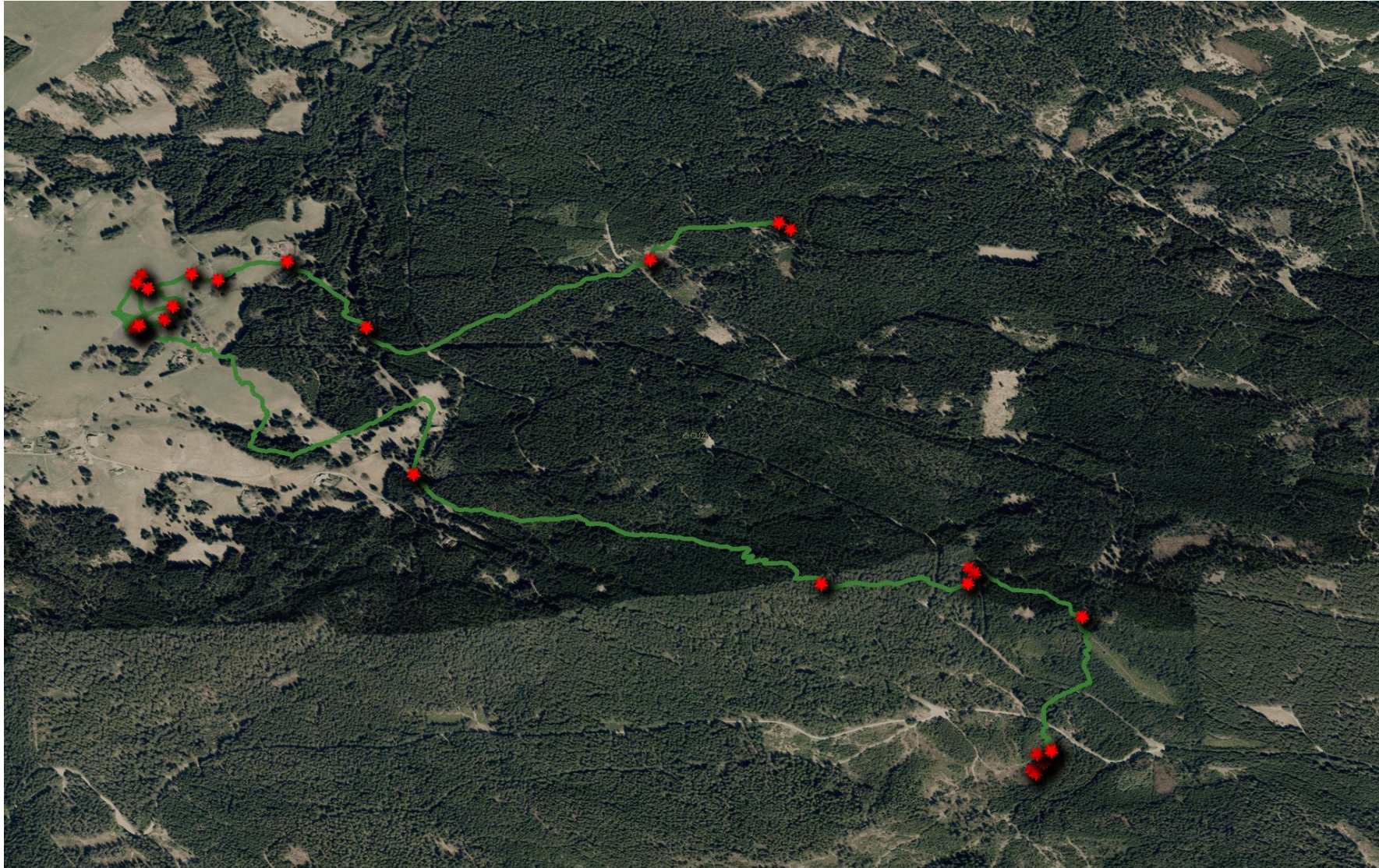
Jak sledování probíhá?



Methodology - GPS Telemetry



GPS Telemetry + Bio-logging data



Budoucnost...?



Budoucnost...?

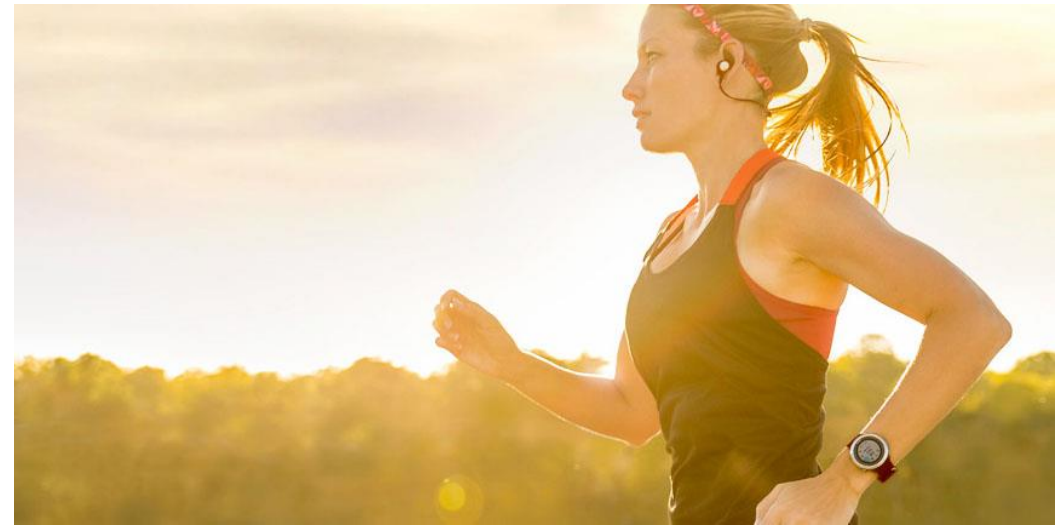


Budoucnost...

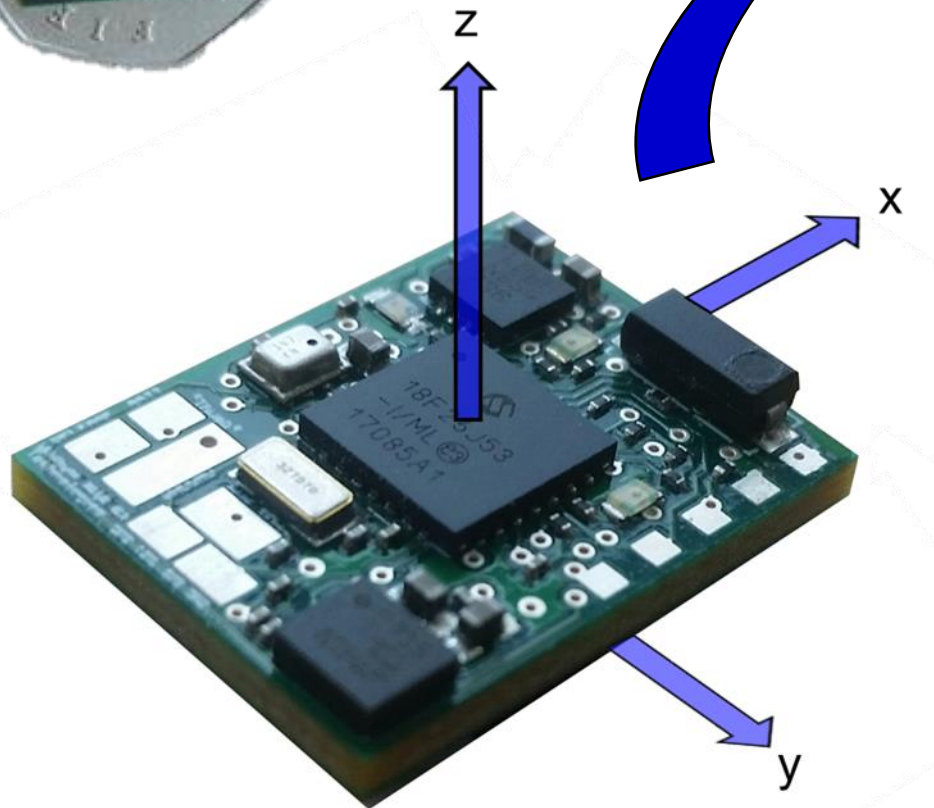


**Použití multi-
senzorových biologerů**

Jiné odvětví ... podobná technologie



Použití multi-senzorových biologgerů



Nastavení:

- Frekvence záznamu = 10 Hz (pro všechny osy)
- Kontinuální záznam 24/7
- Ukládání dat na SD kartu

Funkce biologgeru:

- Třiosý akcelerometr & magnetometr
- Světelný senzor*
- Senzor tlaku*
- Senzor teploty*

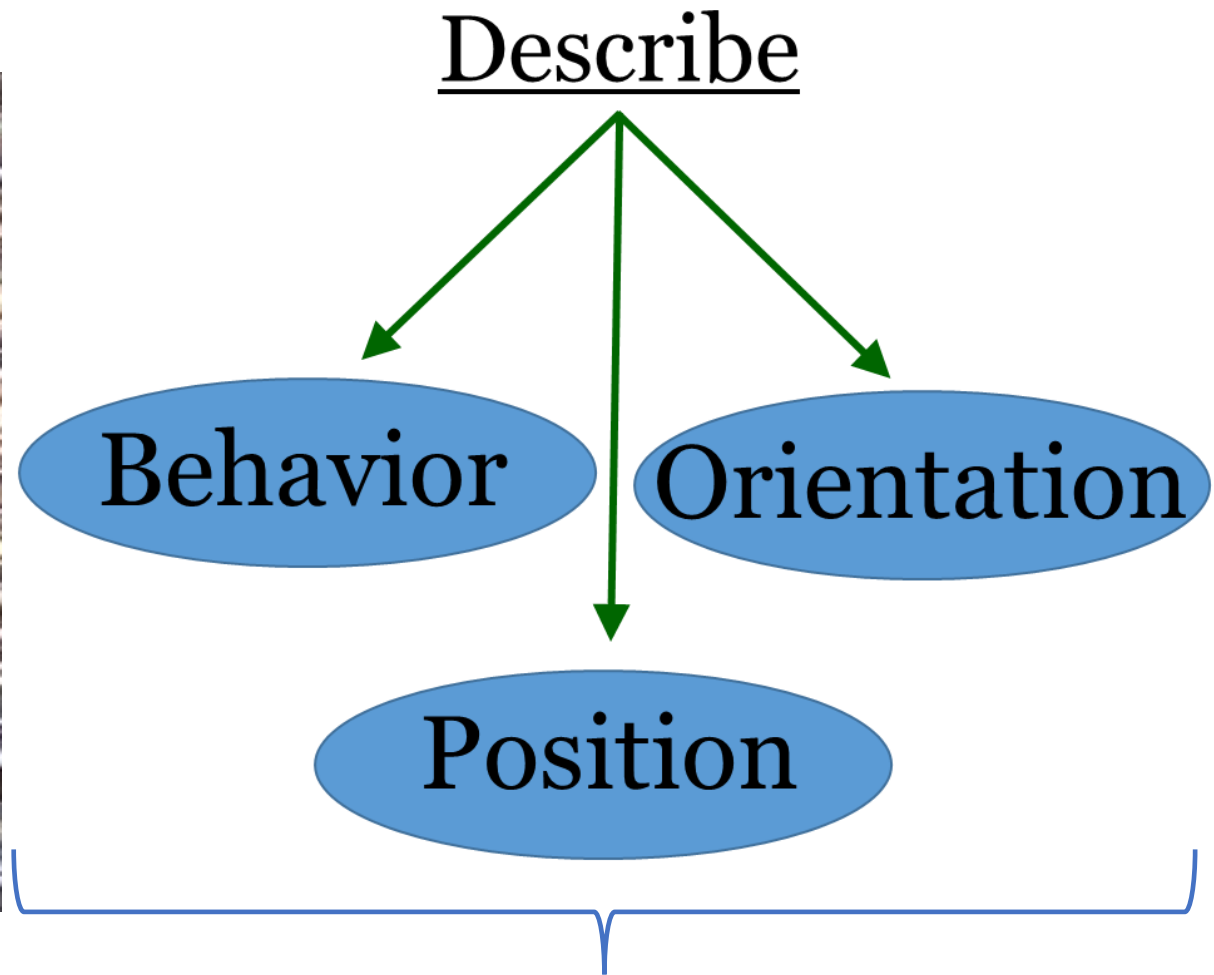
*neaktivní

GPS:

- 1 pozice/30 min
- Programovatelný Drop-off mechanismus

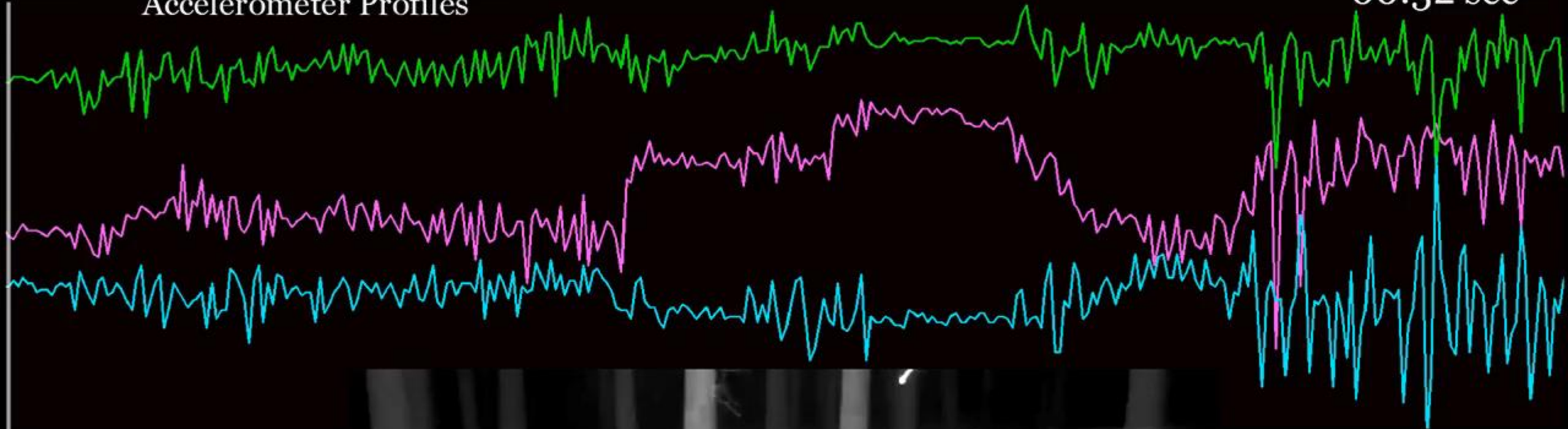


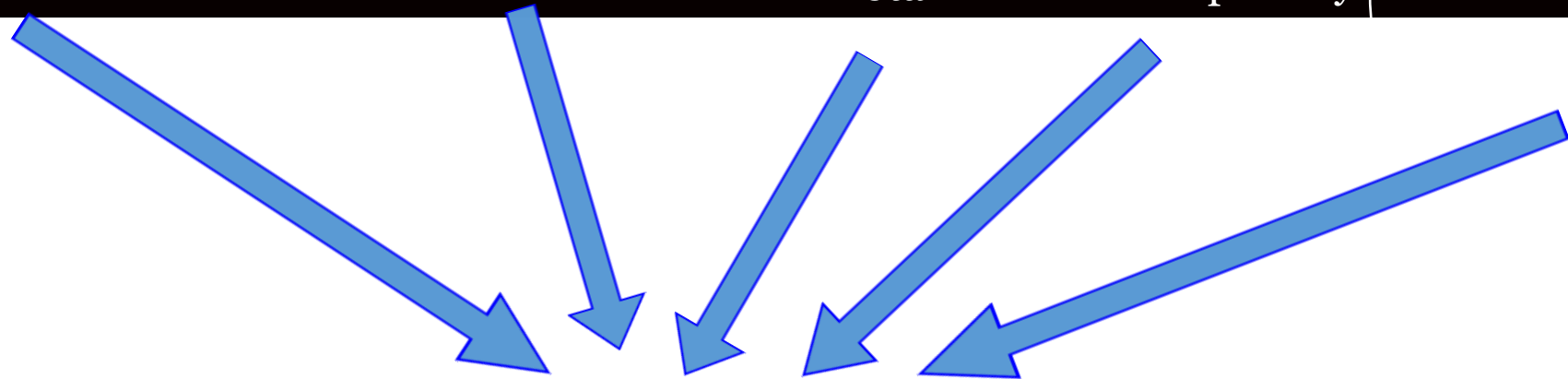
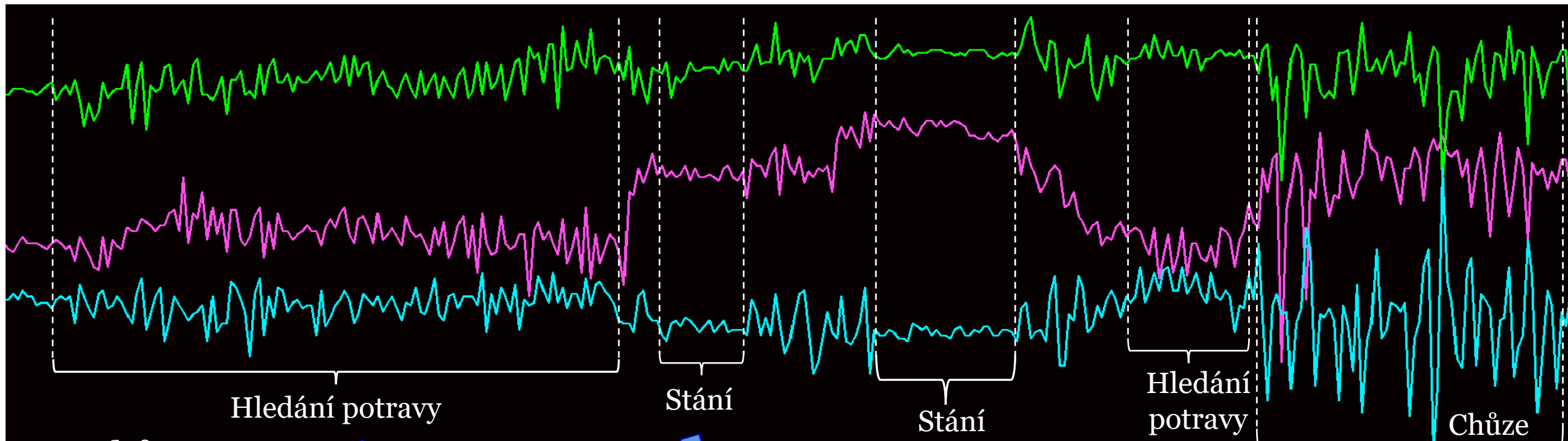
Použití multi-senzorových biologerů



Accelerometer Profiles

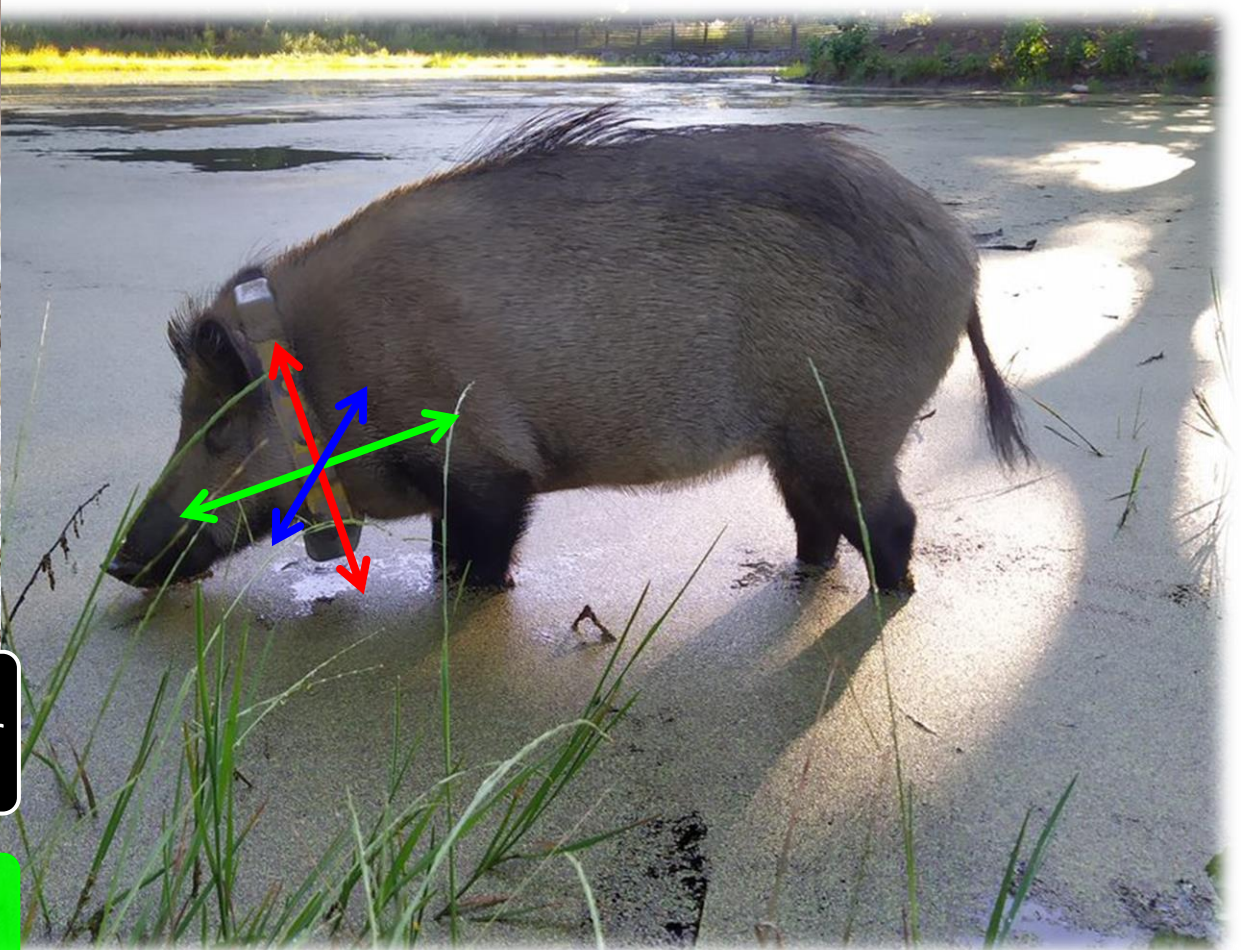
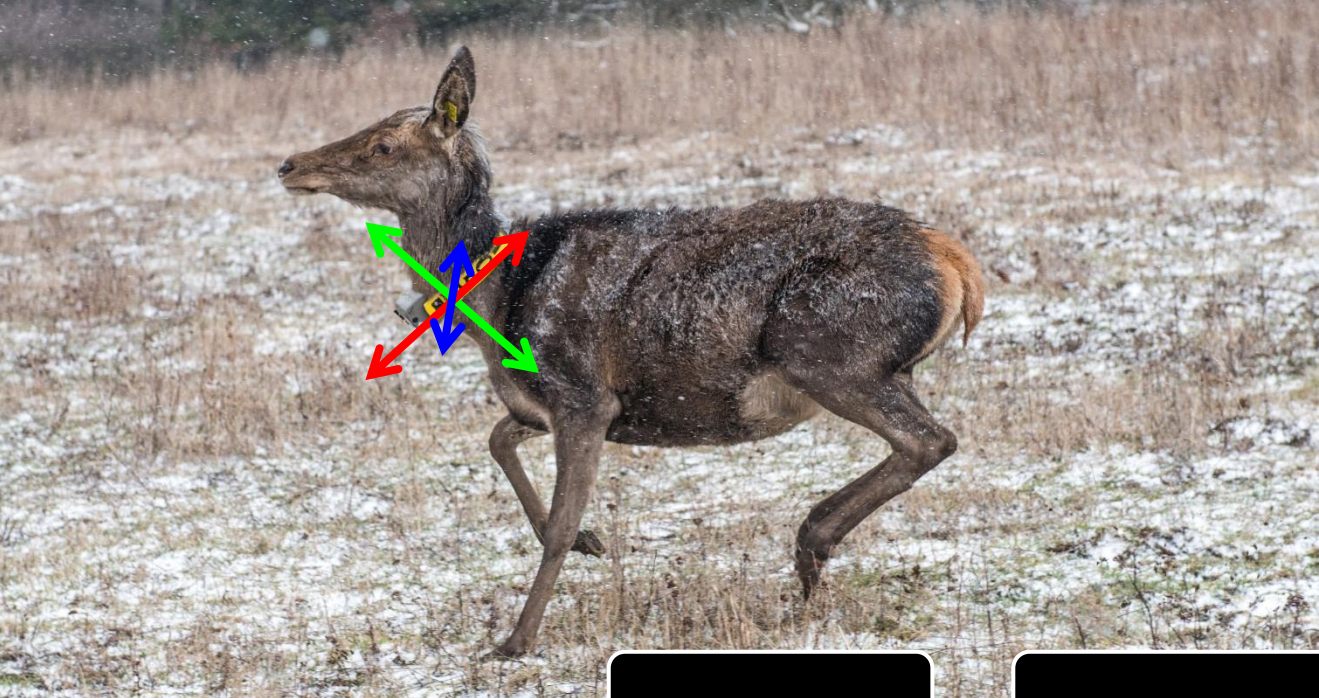
00:32 sec





Machine Learning – Sestavení behaviorálního modelu

(k-nearest neighbor algoritmus)



Accelerometer

Acc x

Acc y

Acc z

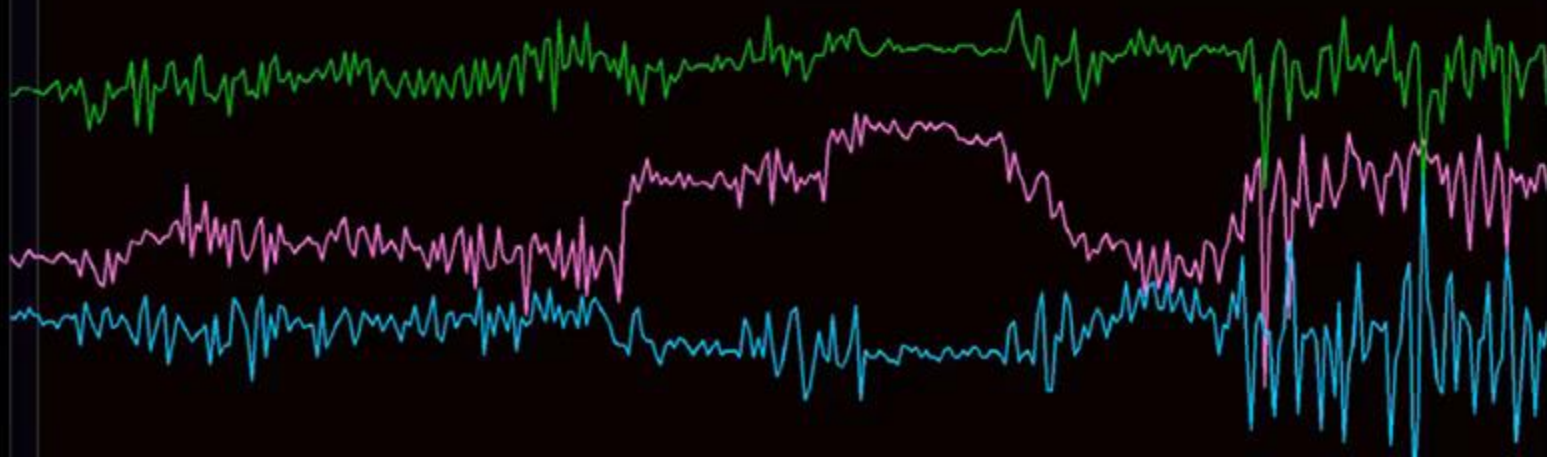
Magnetometer

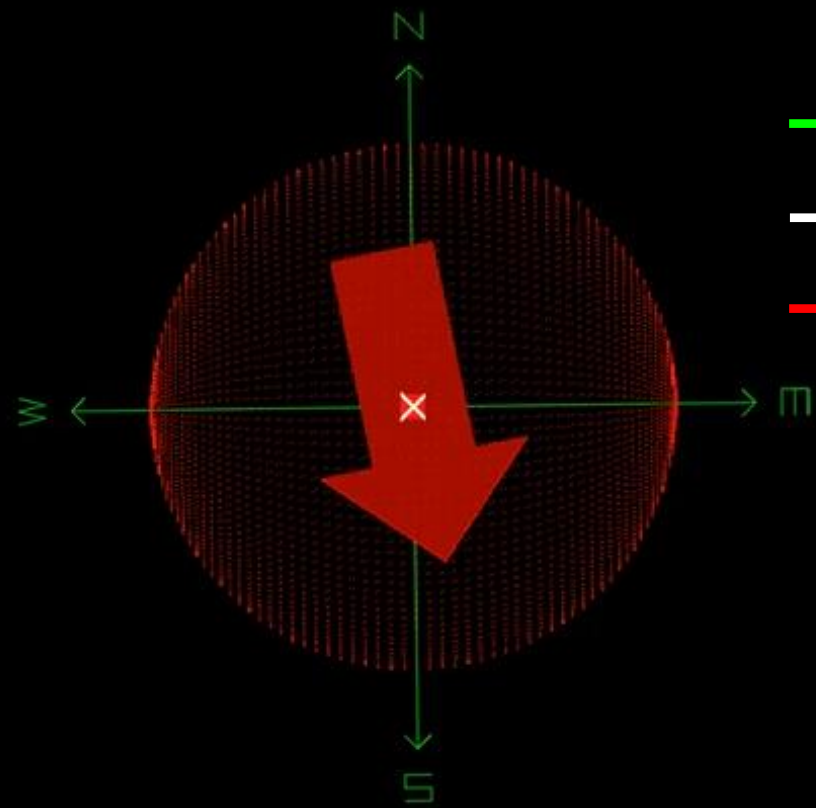
Mag x

Mag y

Mag z

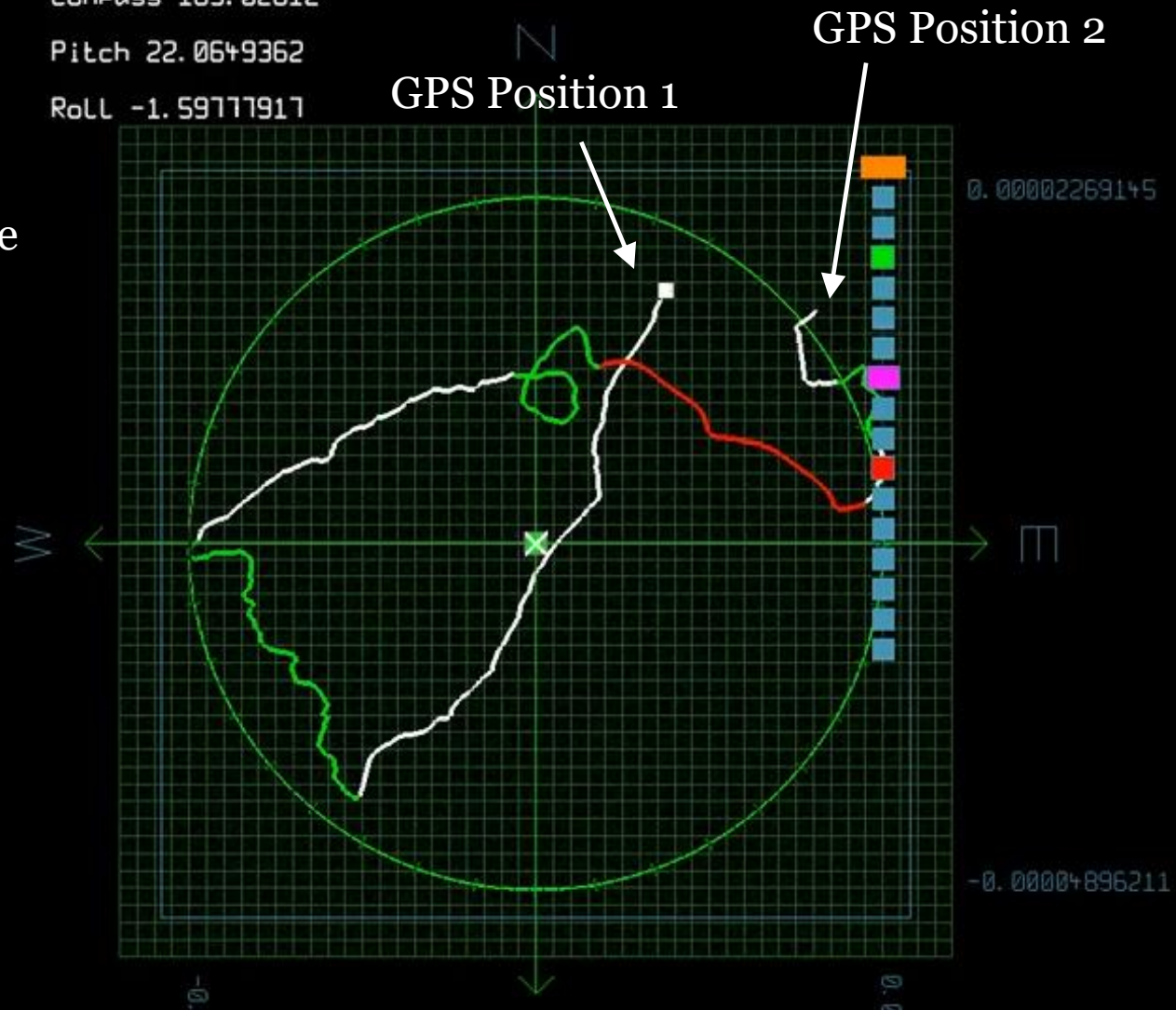
Magnetometer Performance

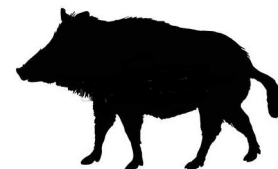




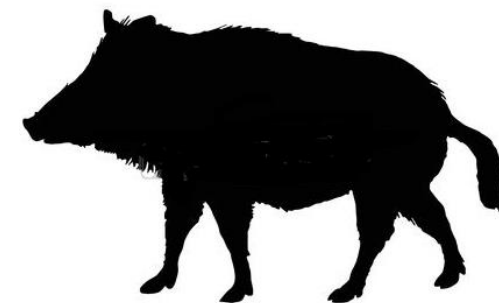
- Forage
- Walk
- Run

Compass 169.02812
 Pitch 22.0649362
 Roll -1.59777917

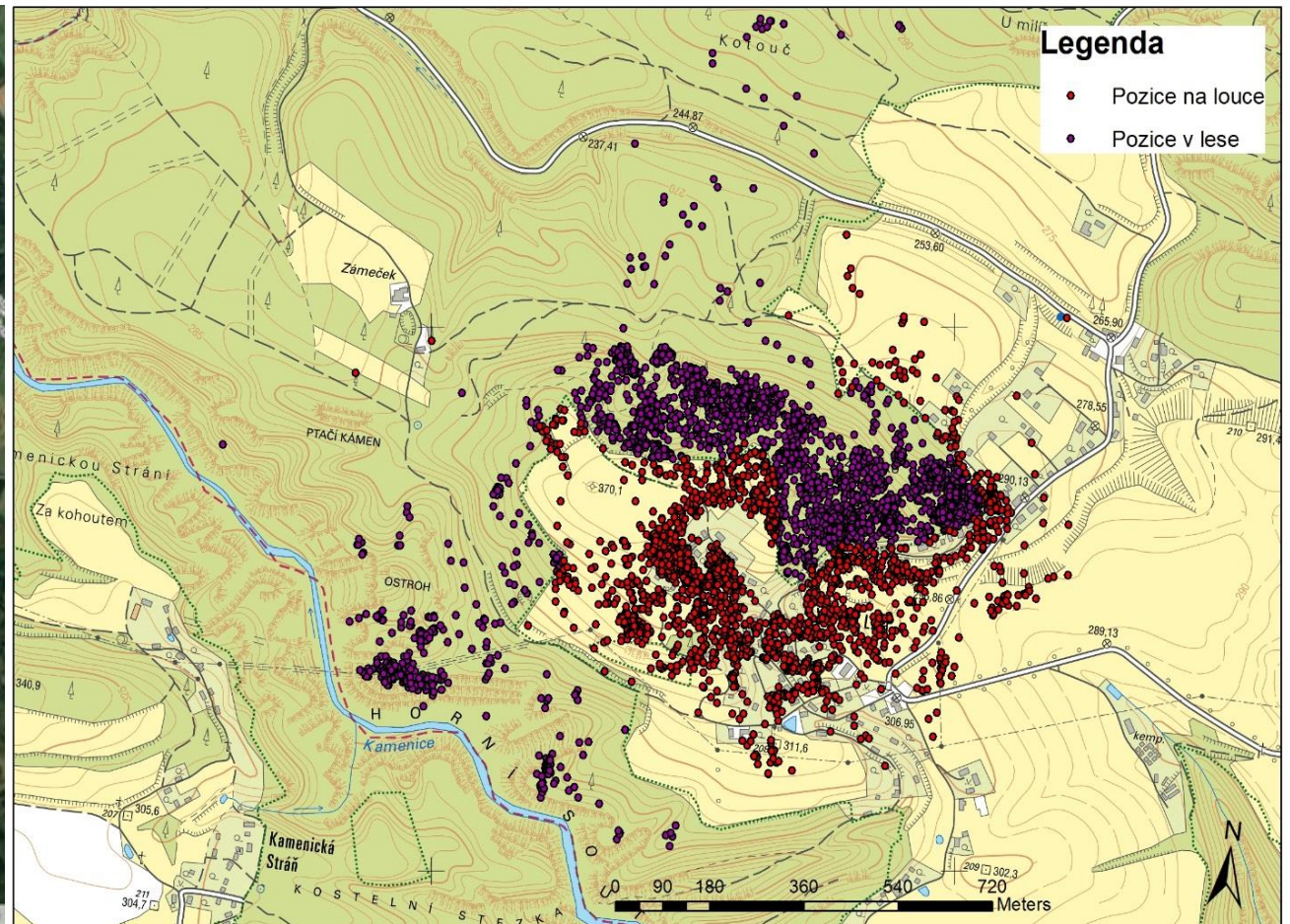
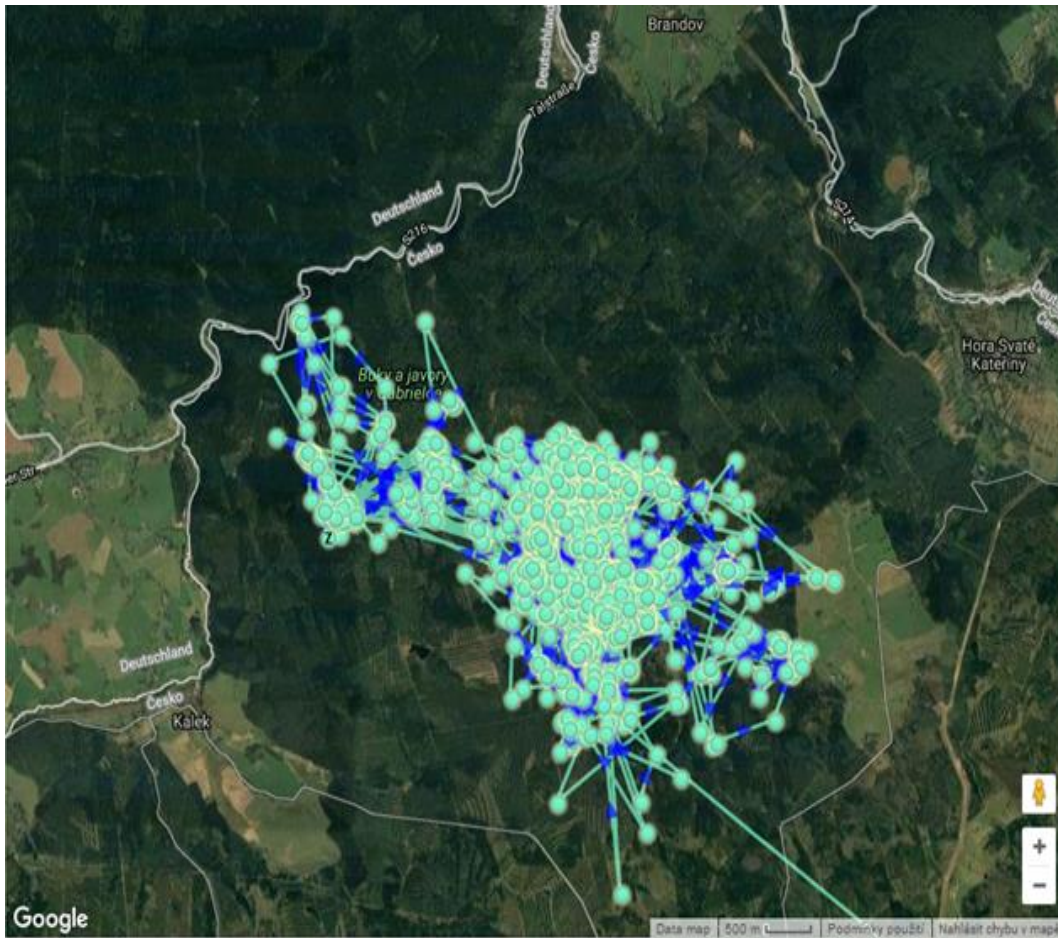




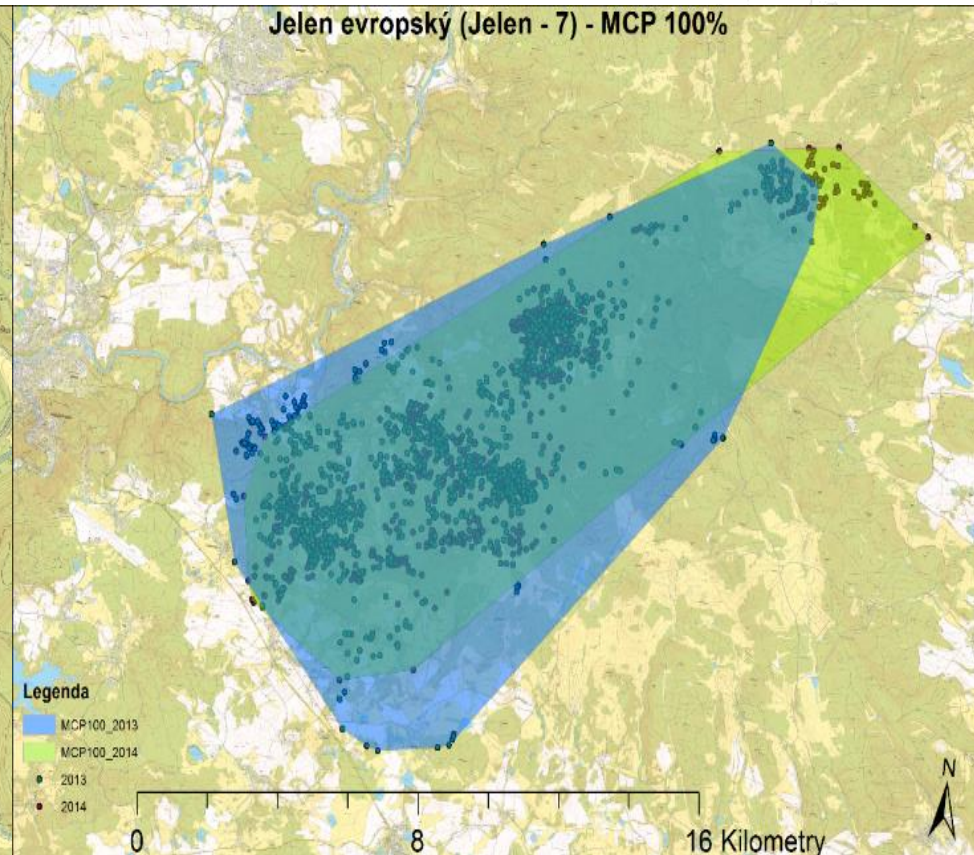
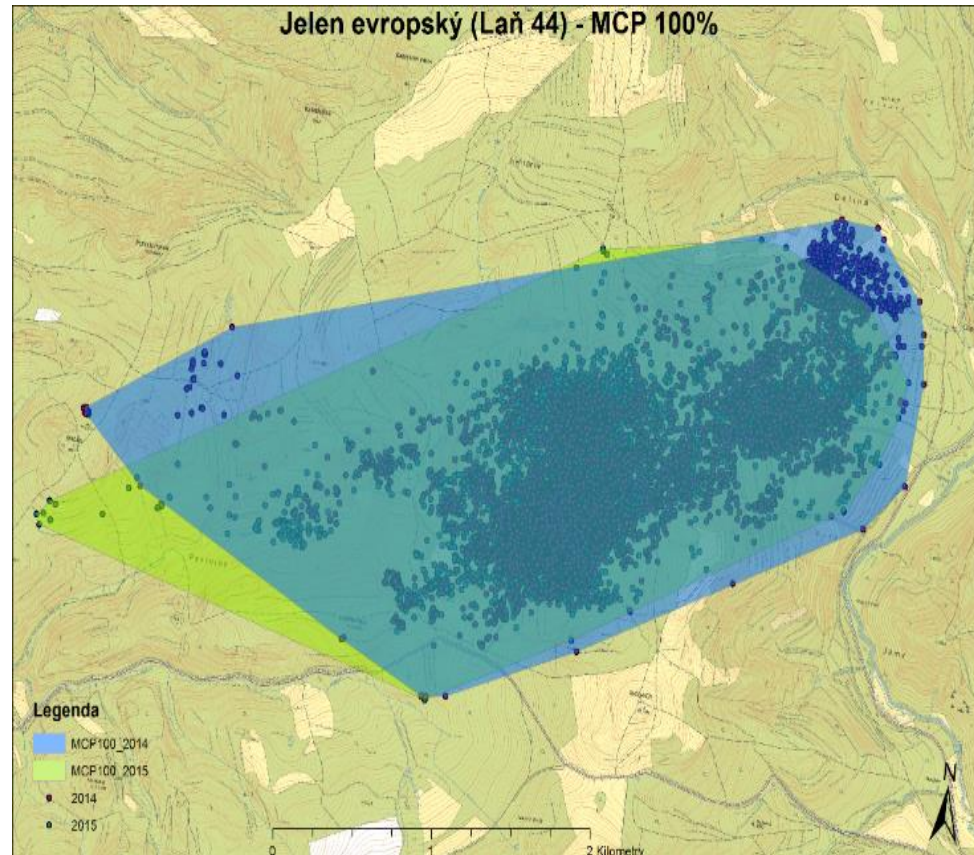
Praktické využití výsledků z telemetrie zvěře



Kam zvěř chodí?



Velikost využívaného území?



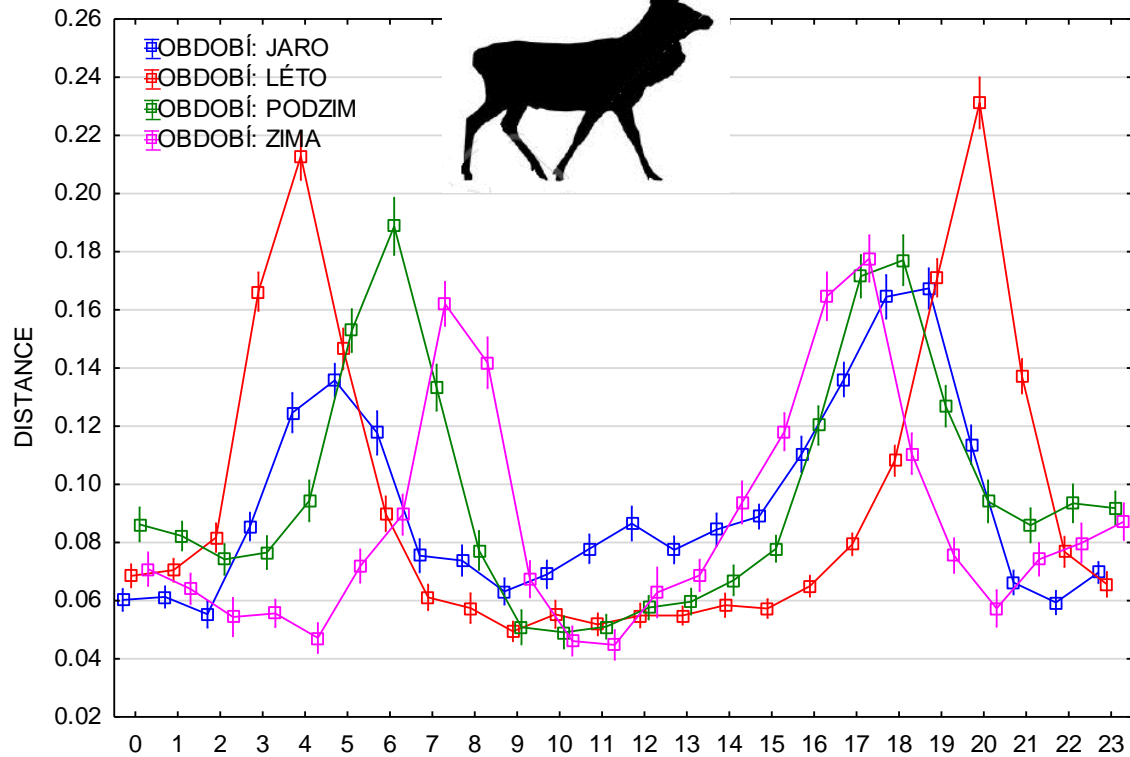
Překryv

78%

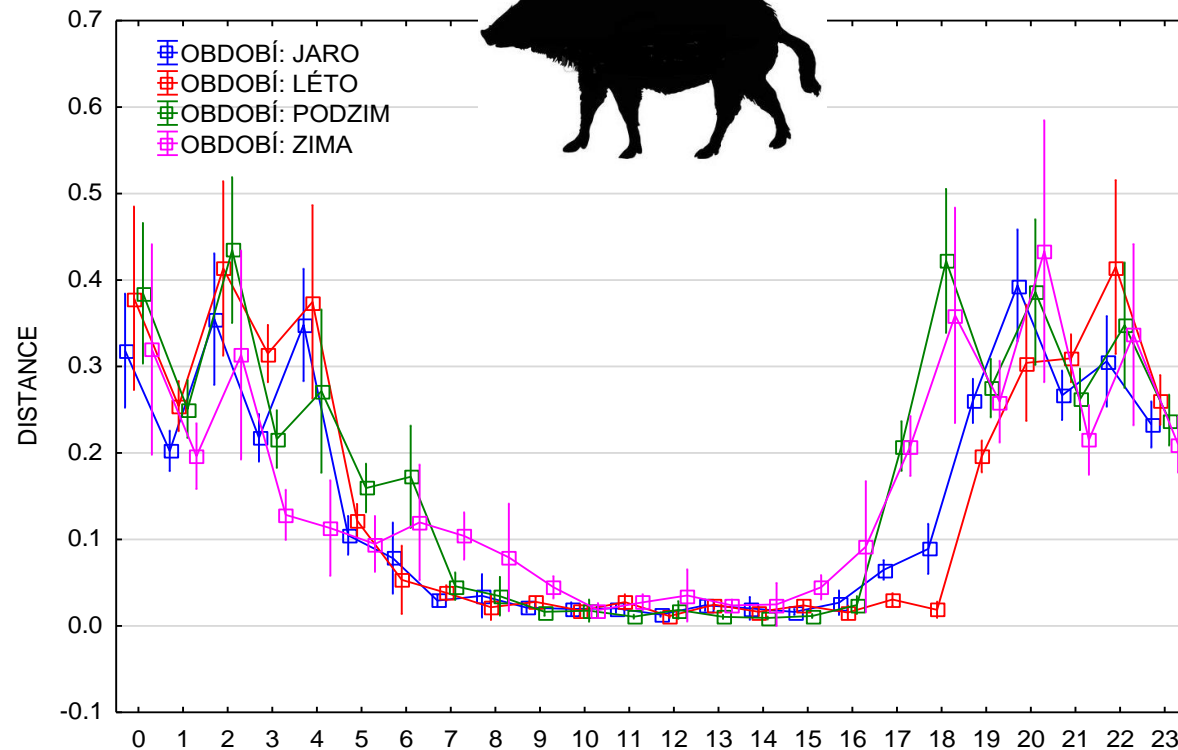
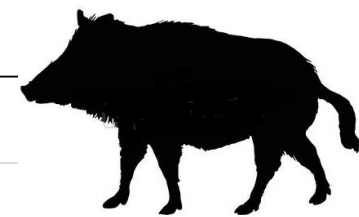
Překryv

82%

Kolik toho zvěř nachodí denně?

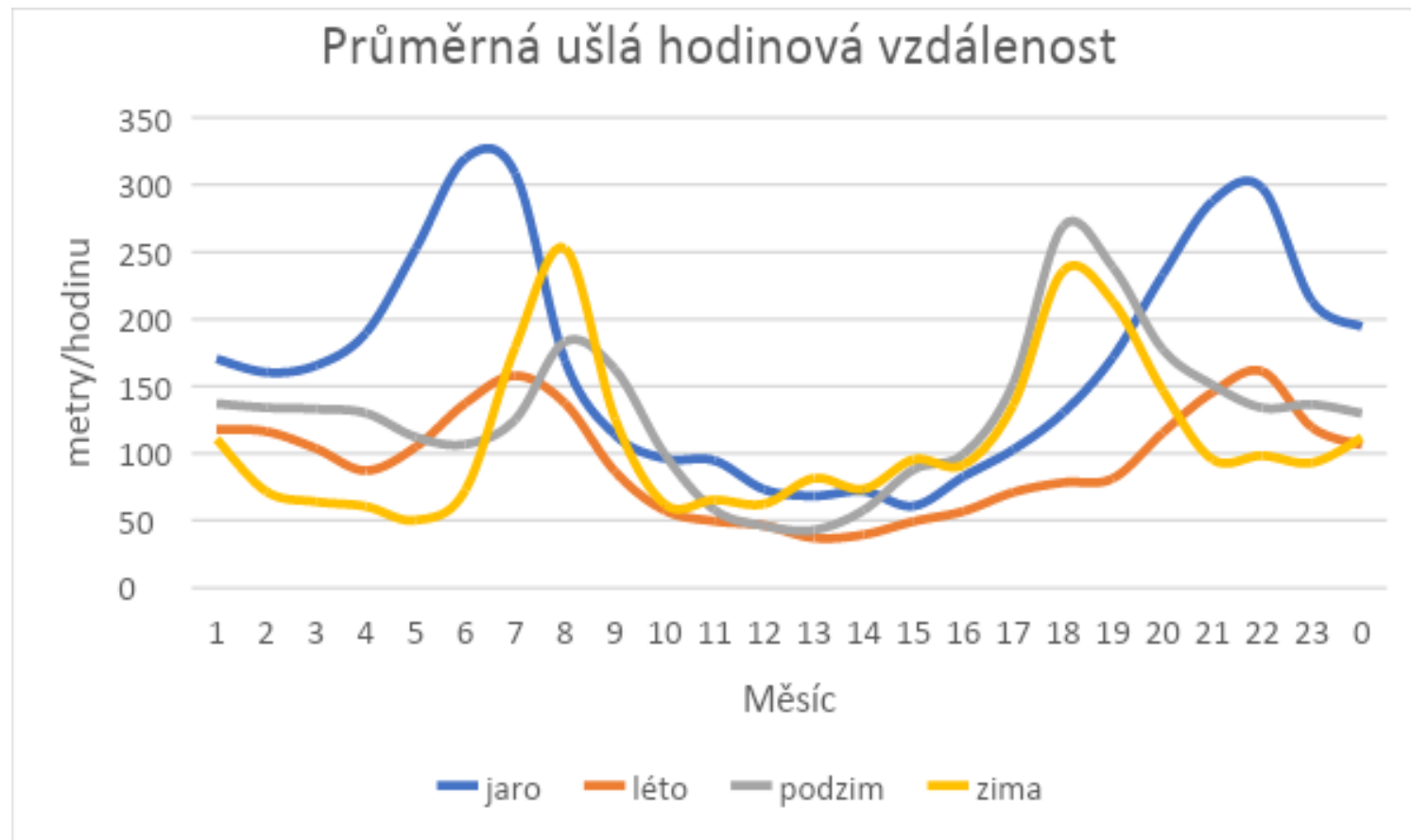
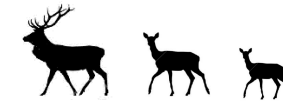


→ **Denní stávaníště** →
← **Noční stávaníště** ←



← **Noční pohyb** ← **Denní stávaníště** ←

Kolik toho zvěř nachodí denně?

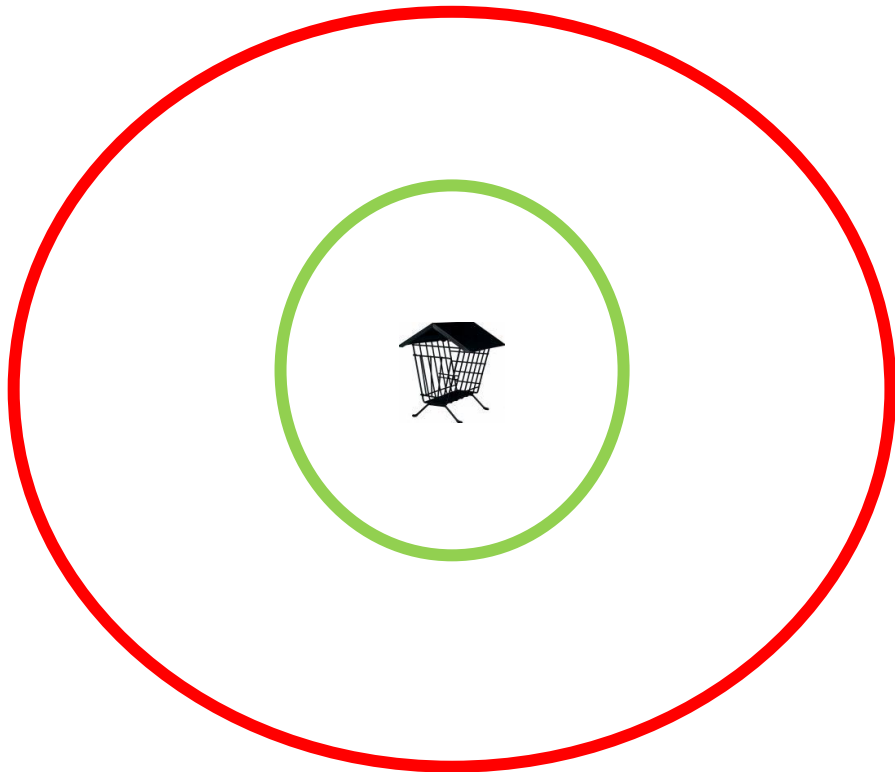


Krmná linka

Chování u příkrmovacích zařízení



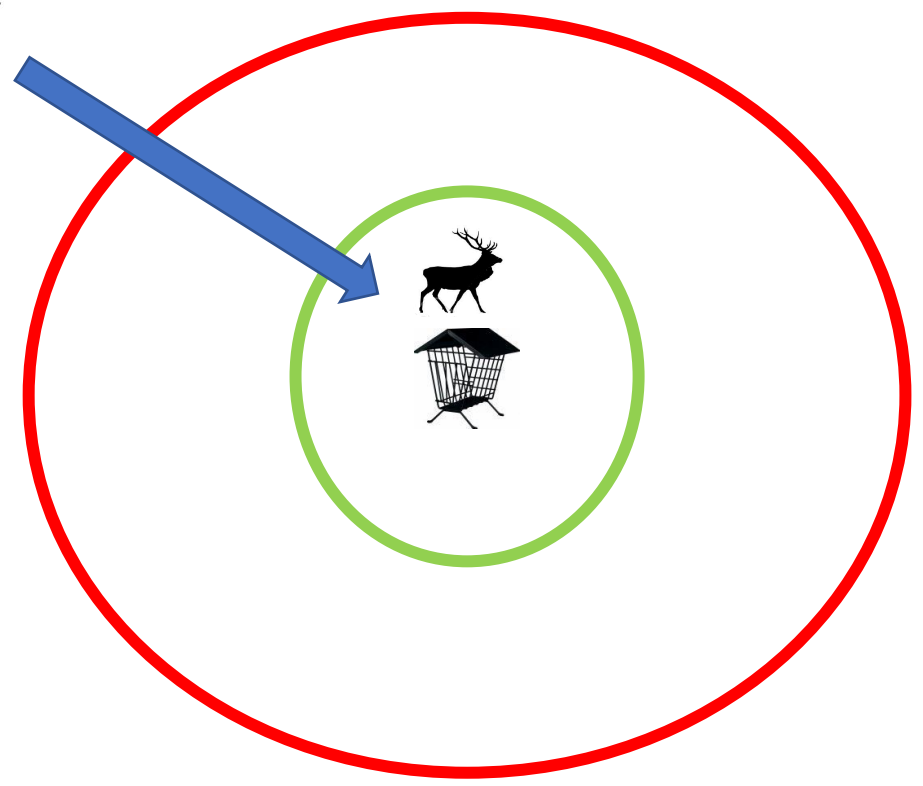
Večer



Krmná linka



Večer

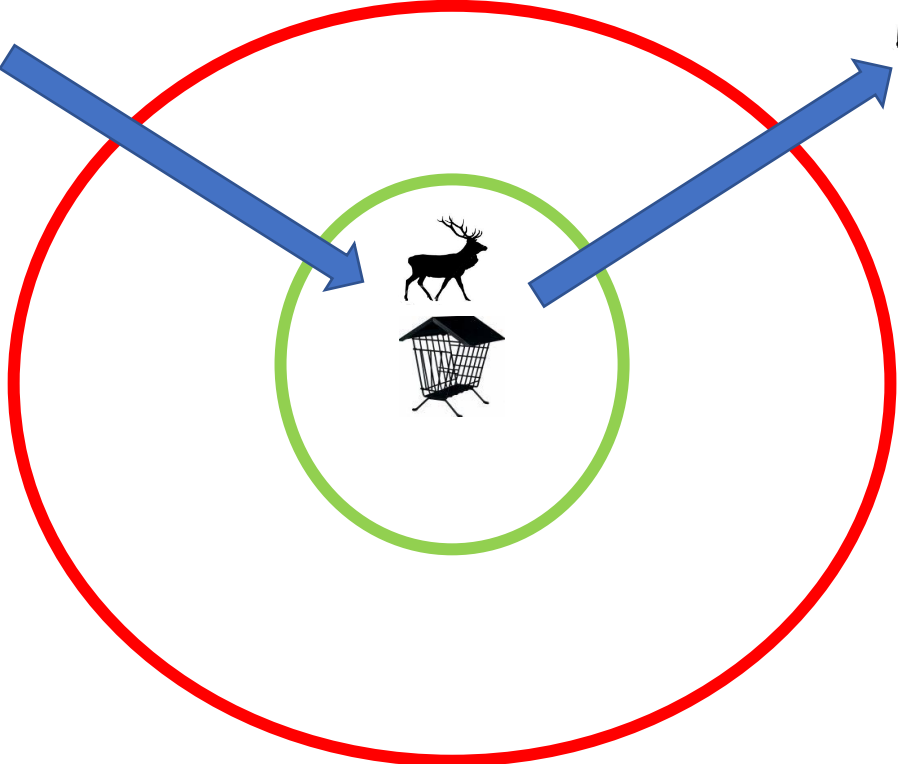


Krmná linka

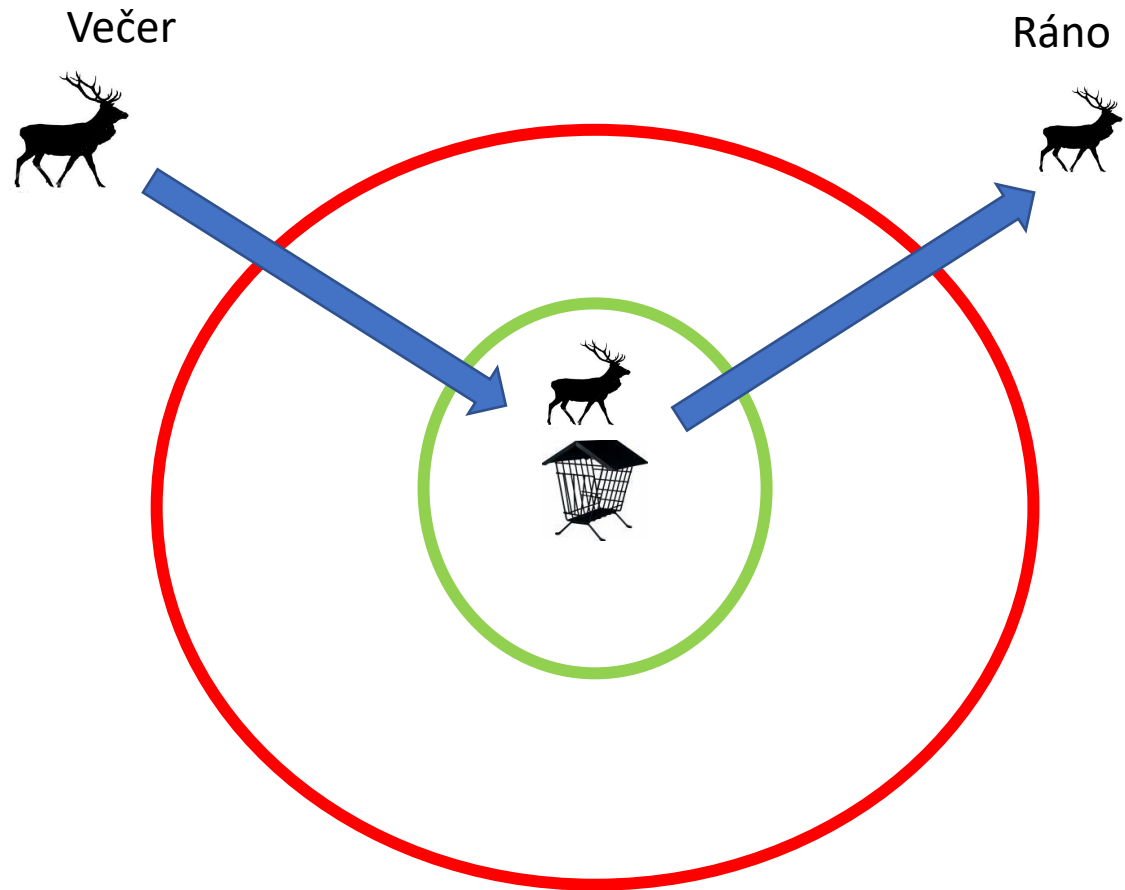


Večer

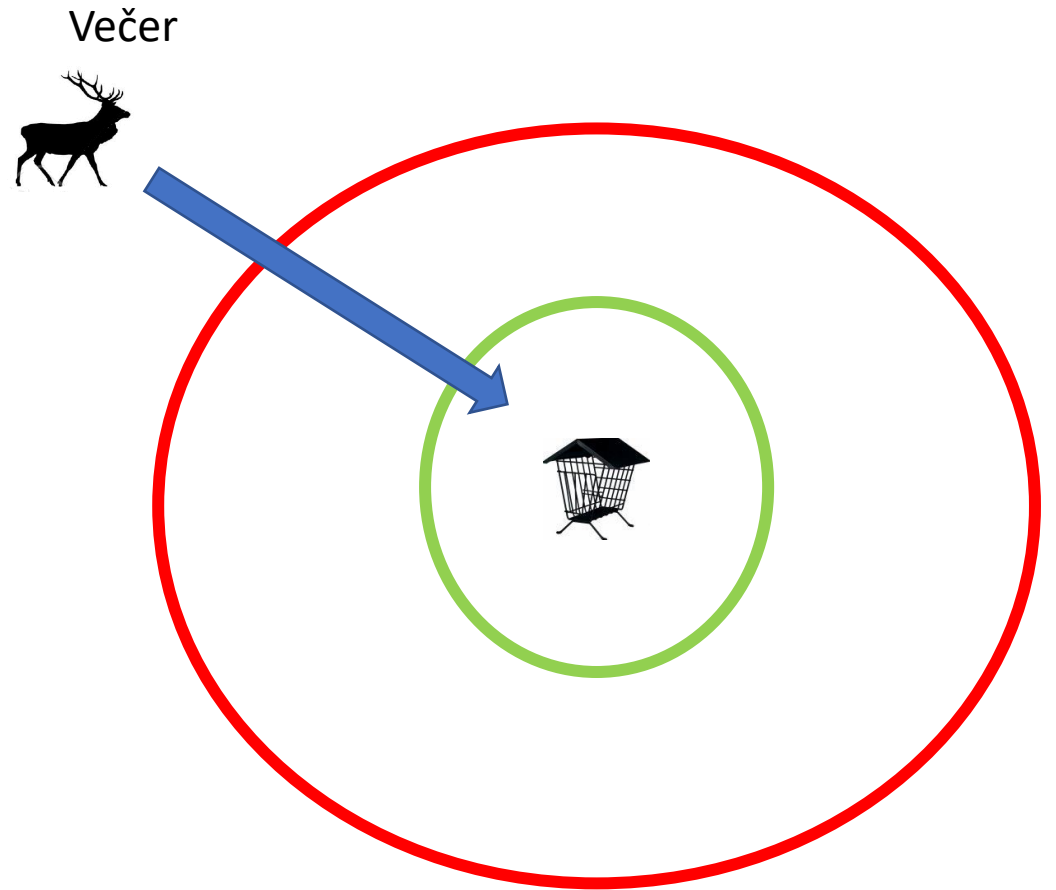
Ráno



Krmná linka

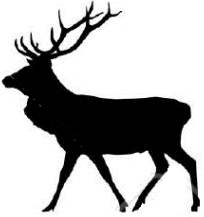


Vnadiště



Krmná linka

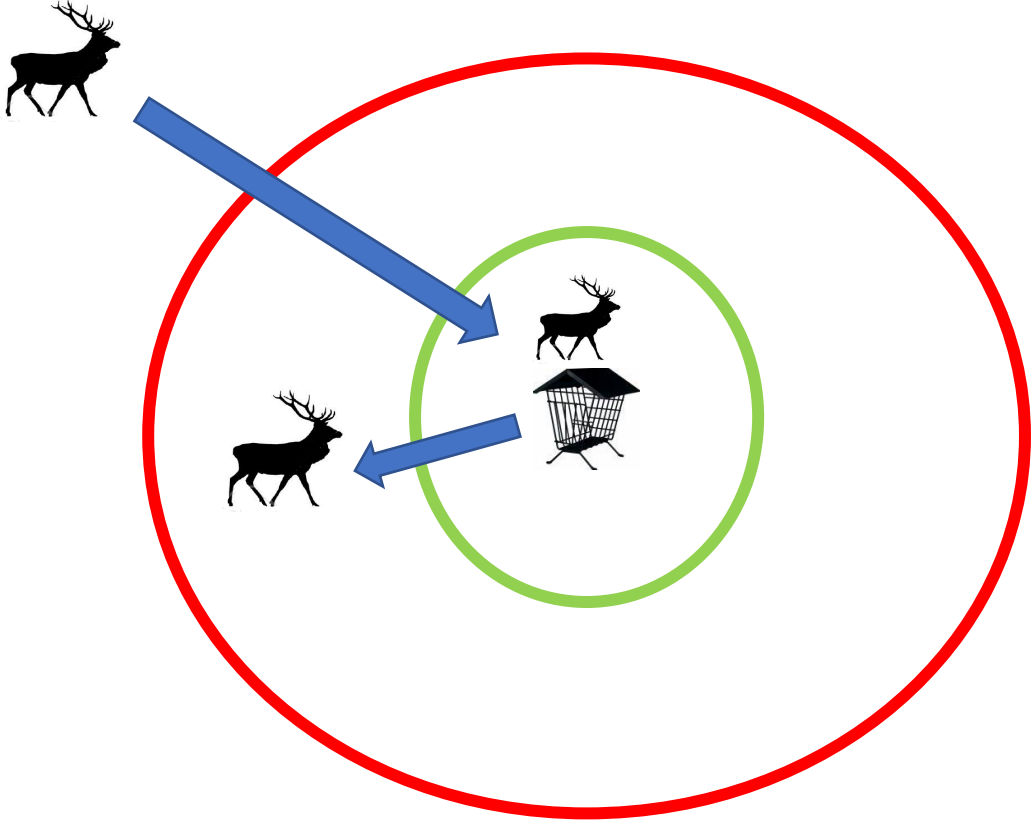
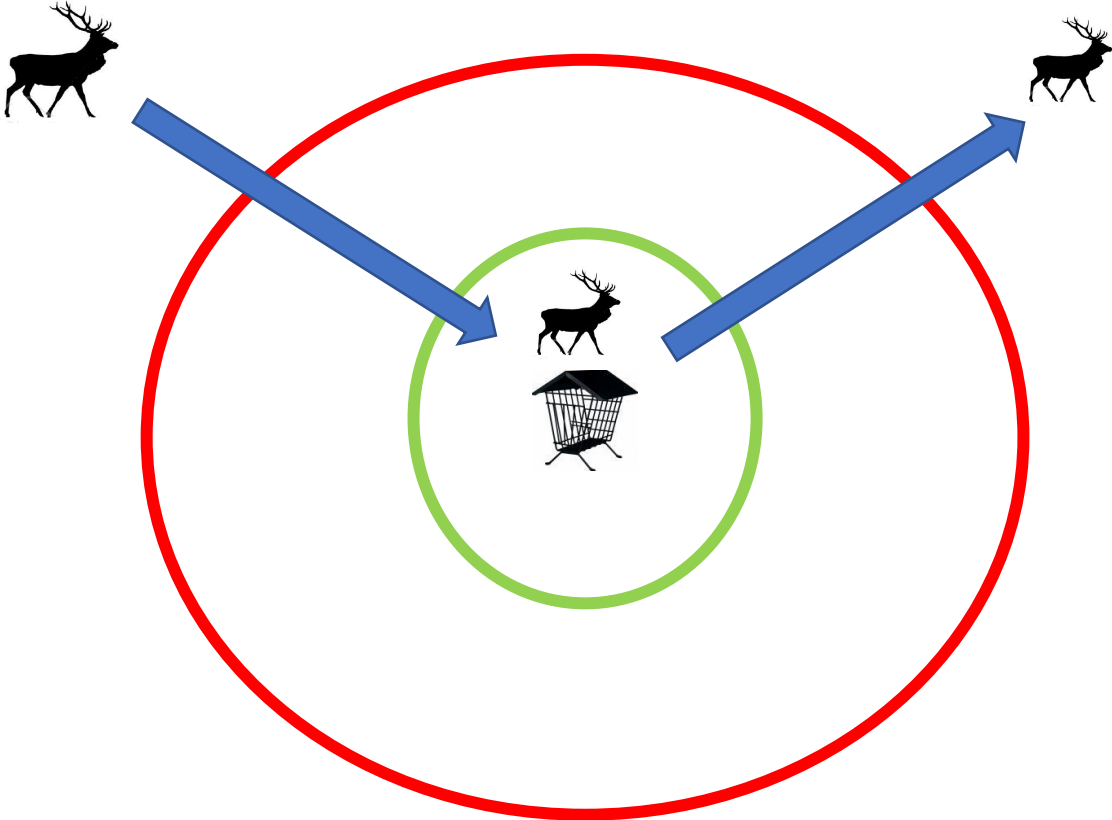
Vnadiště



Večer

Ráno

Večer



Krmná linka

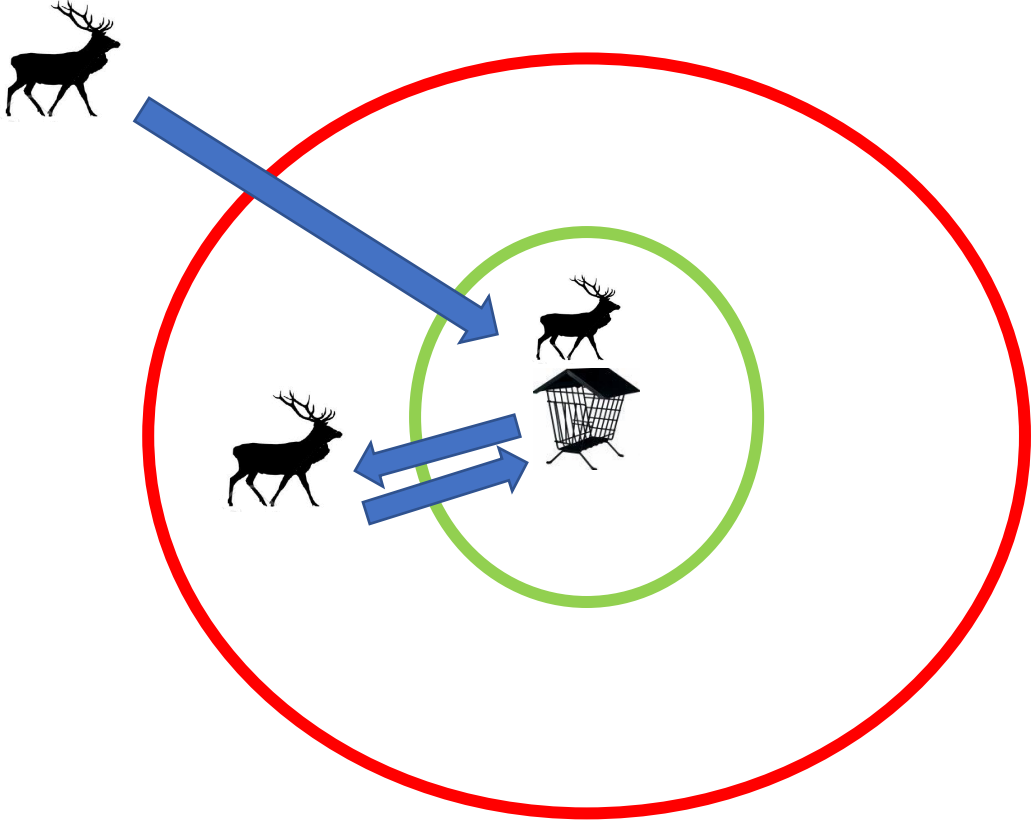
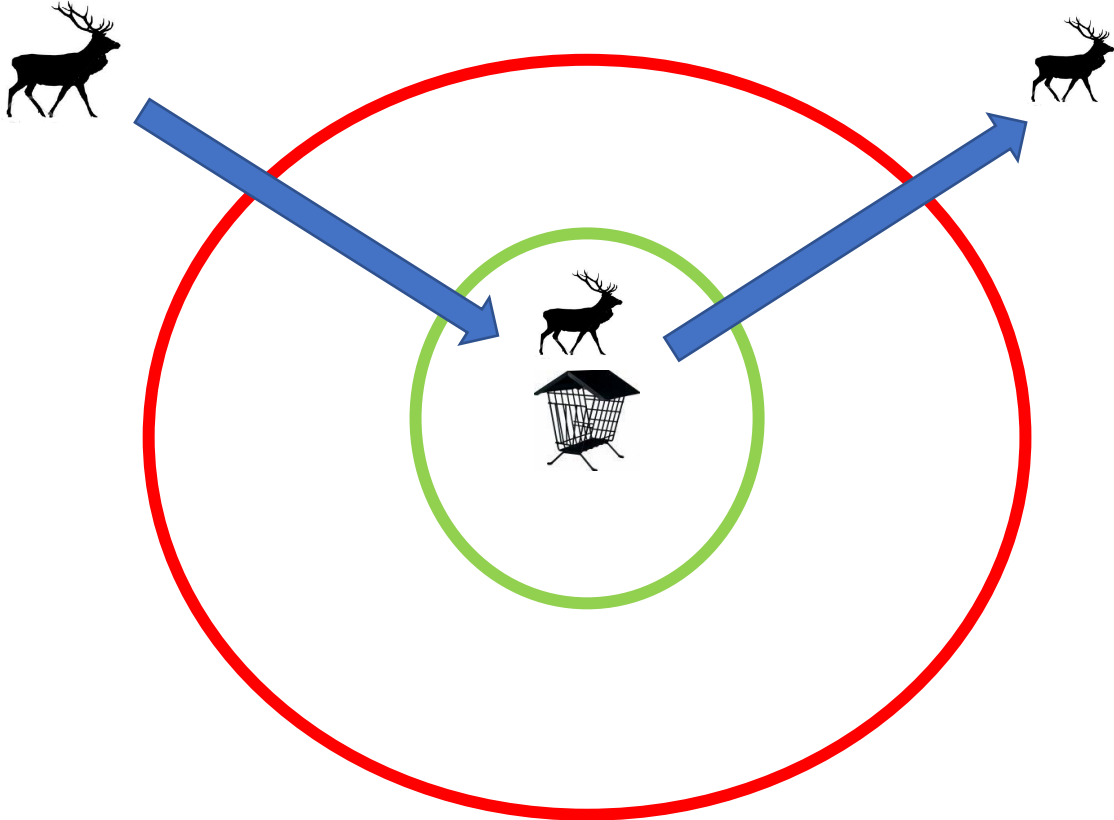
Vnadiště



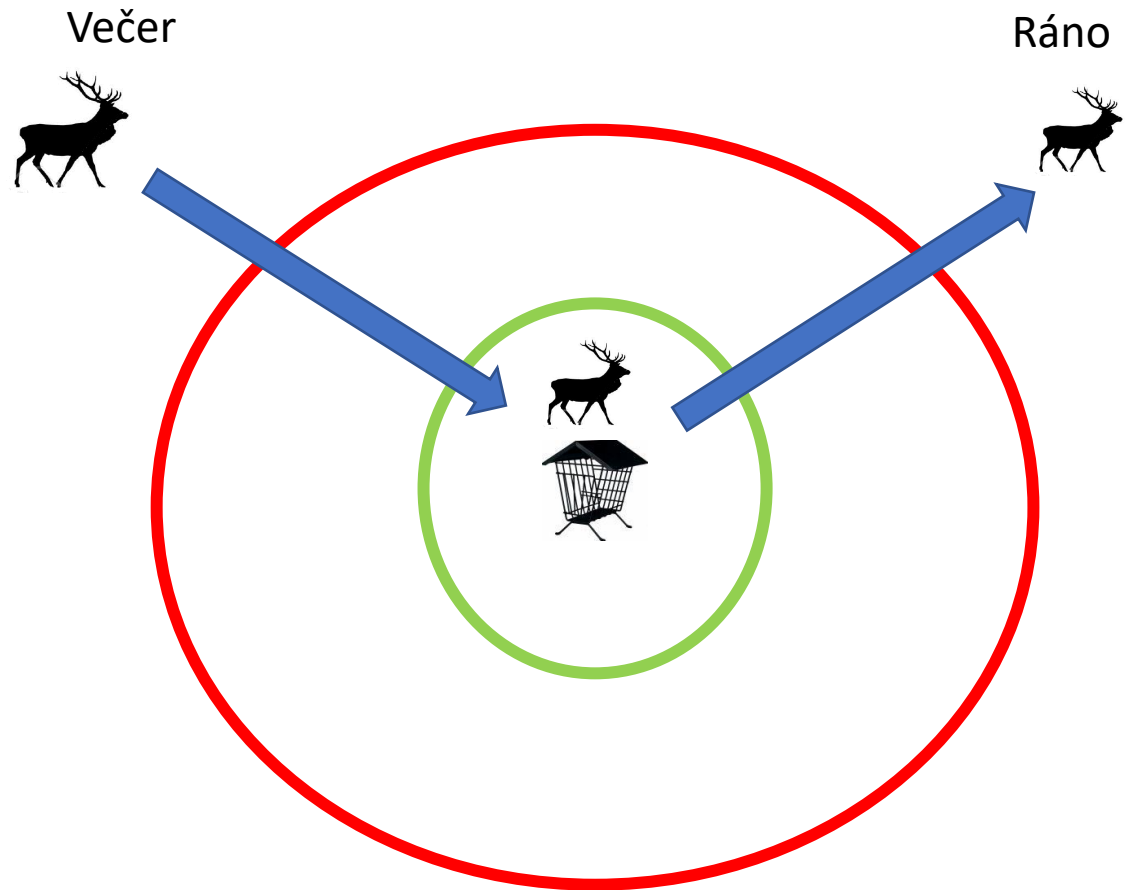
Večer

Ráno

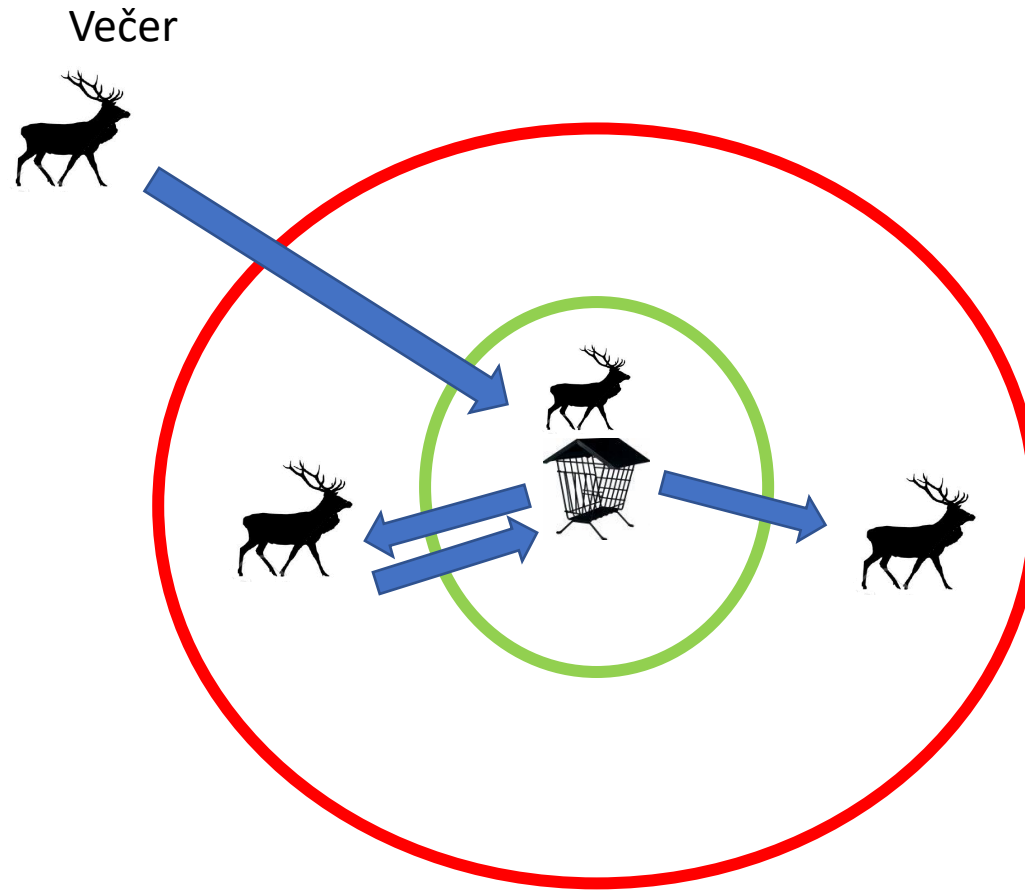
Večer



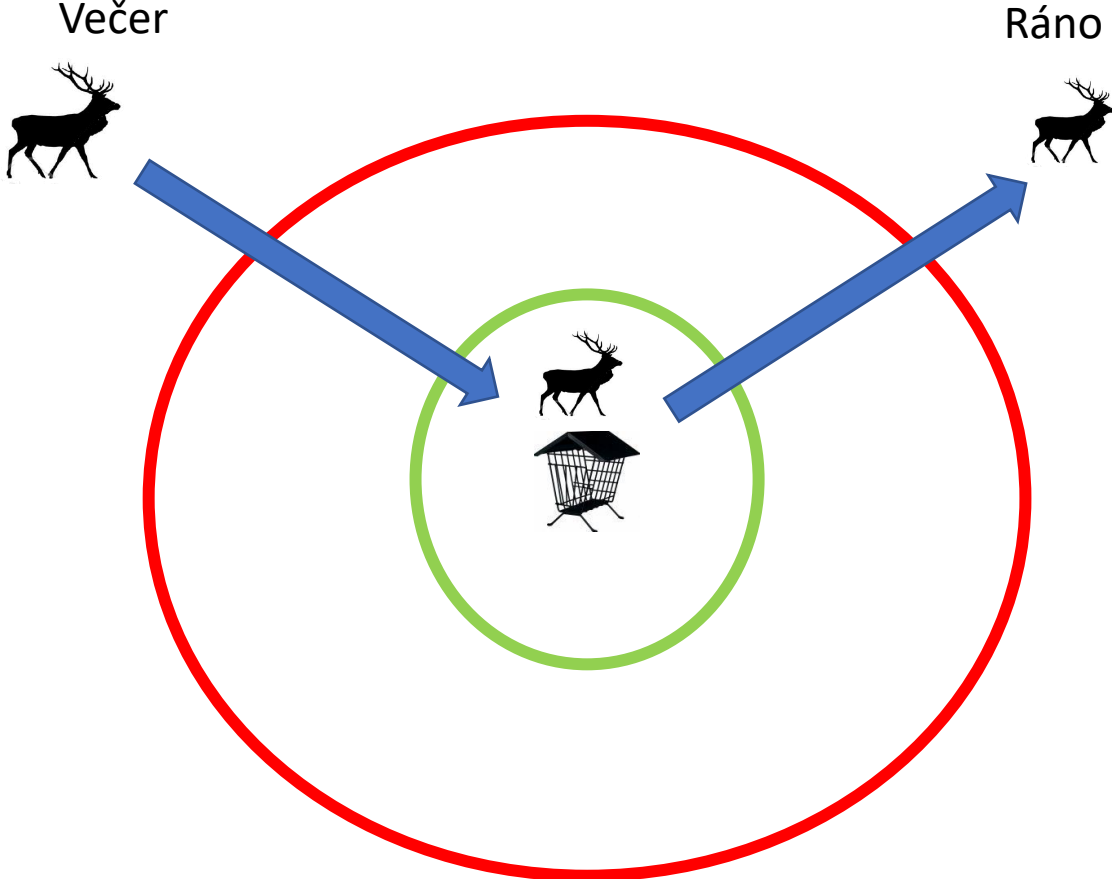
Krmná linka



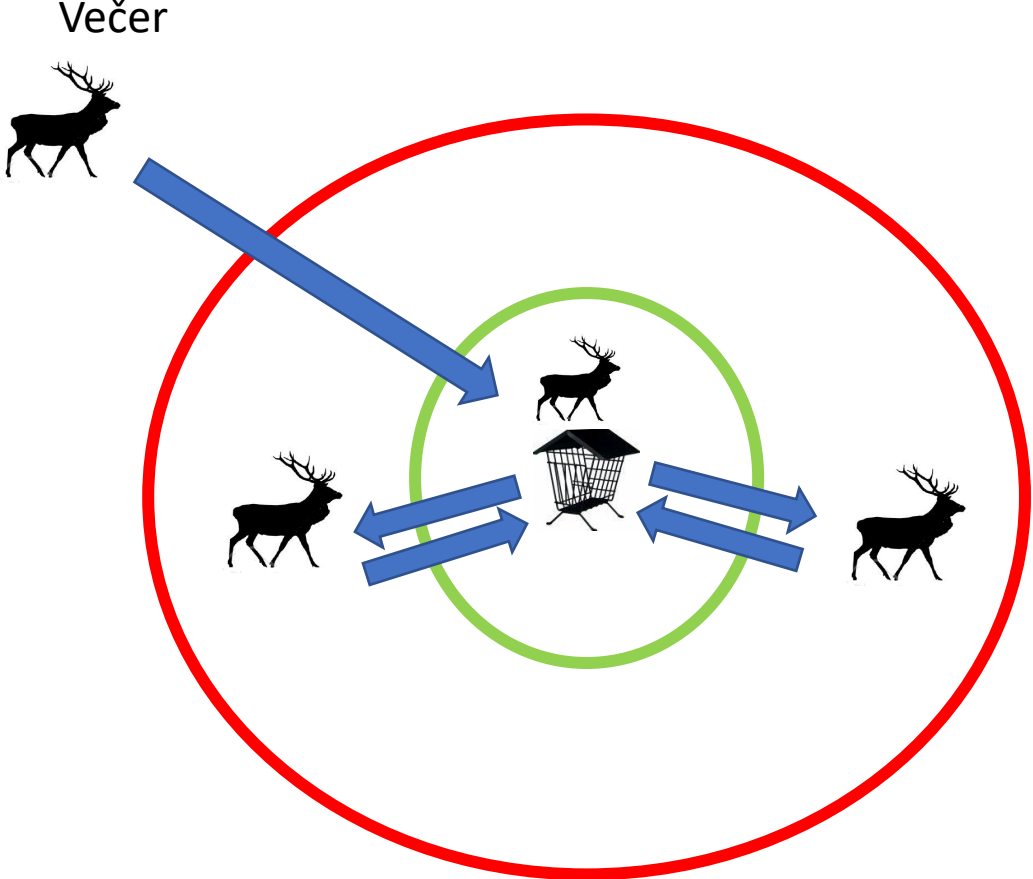
Vnadiště



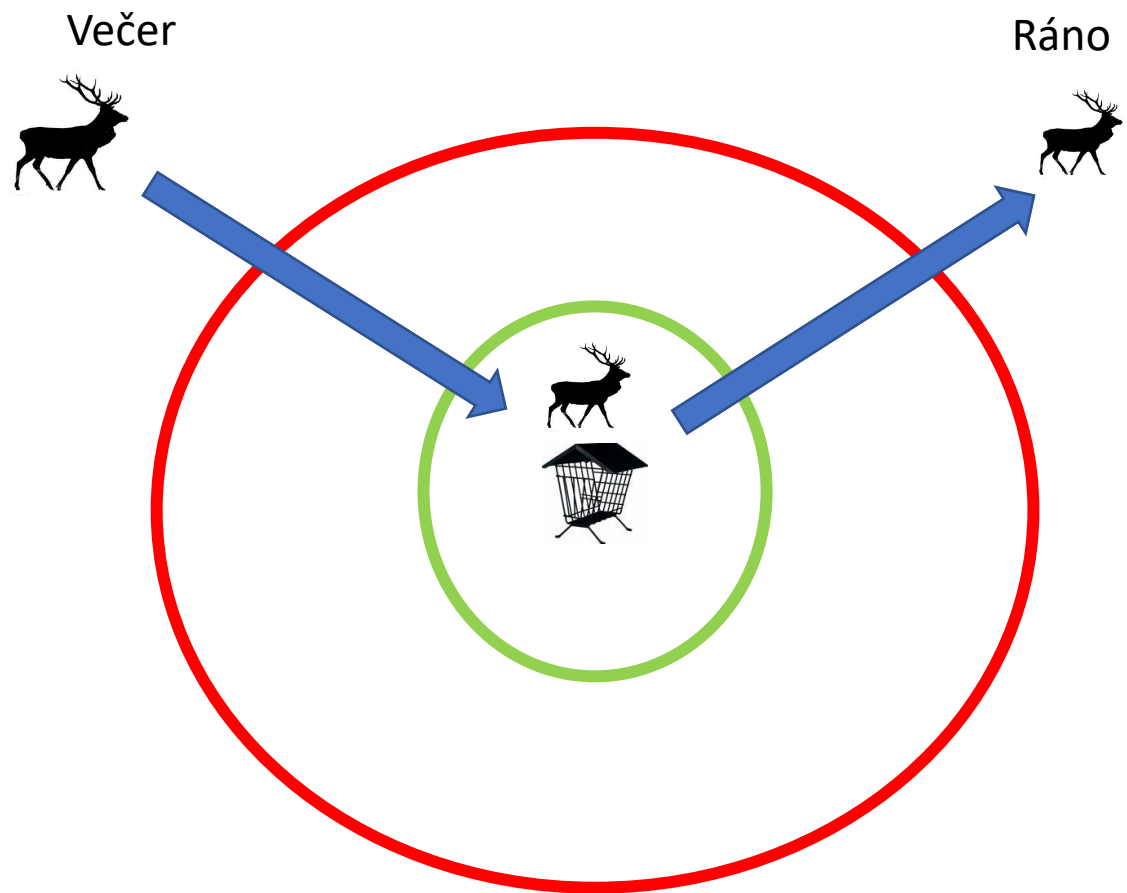
Krmná linka



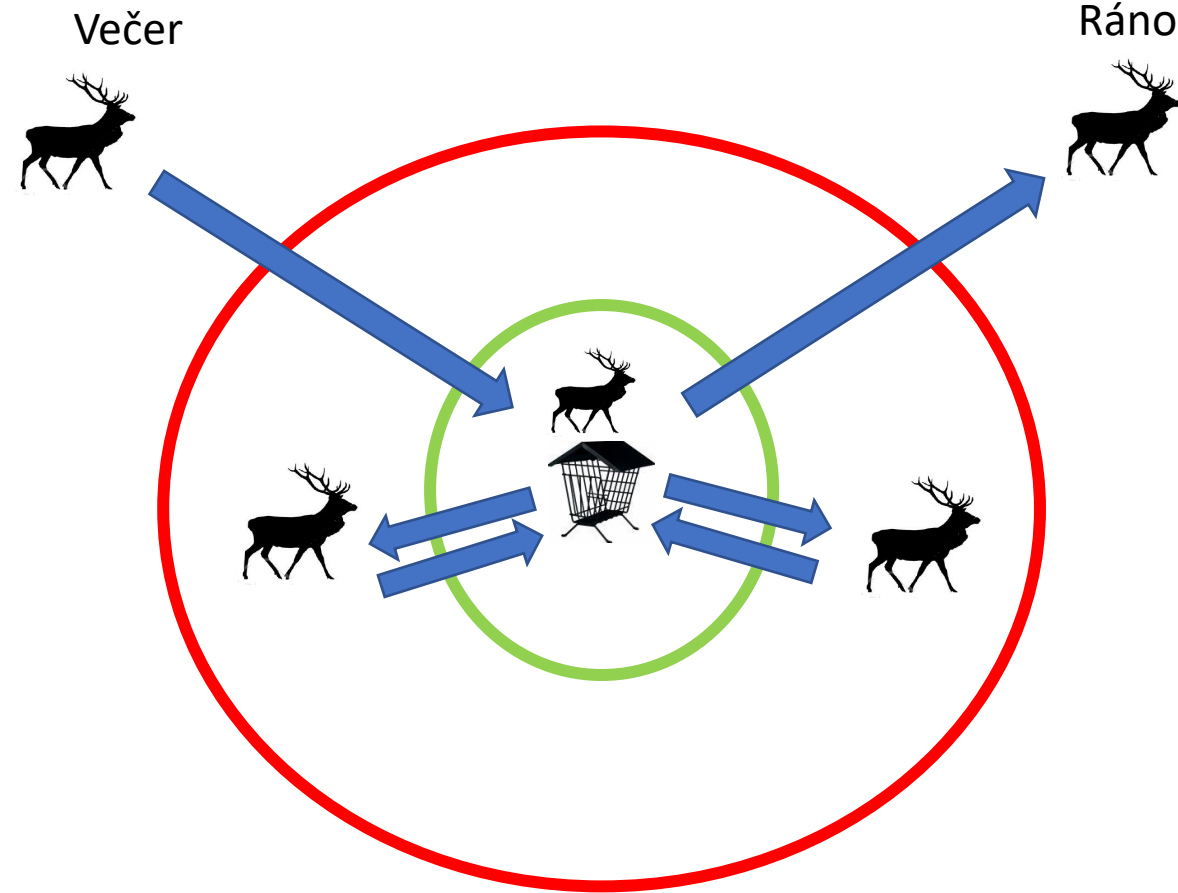
Vnadiště



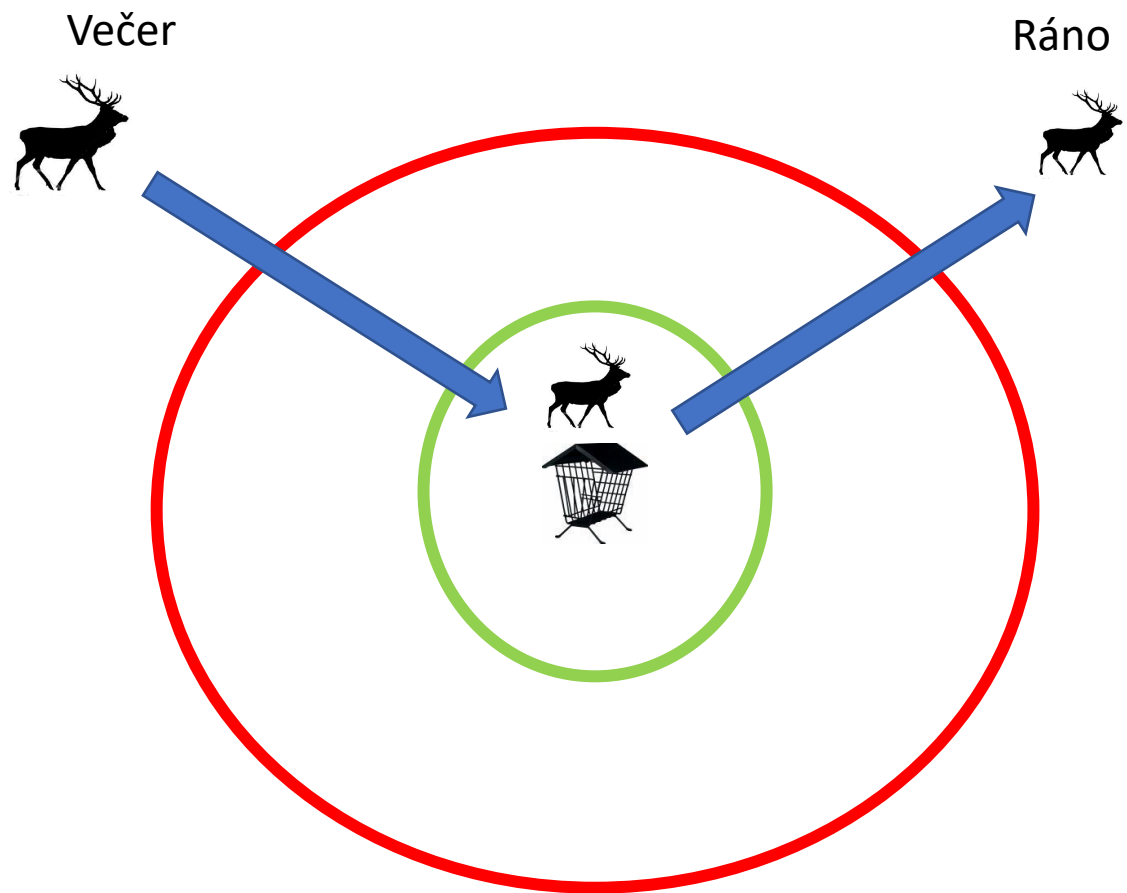
Krmná linka



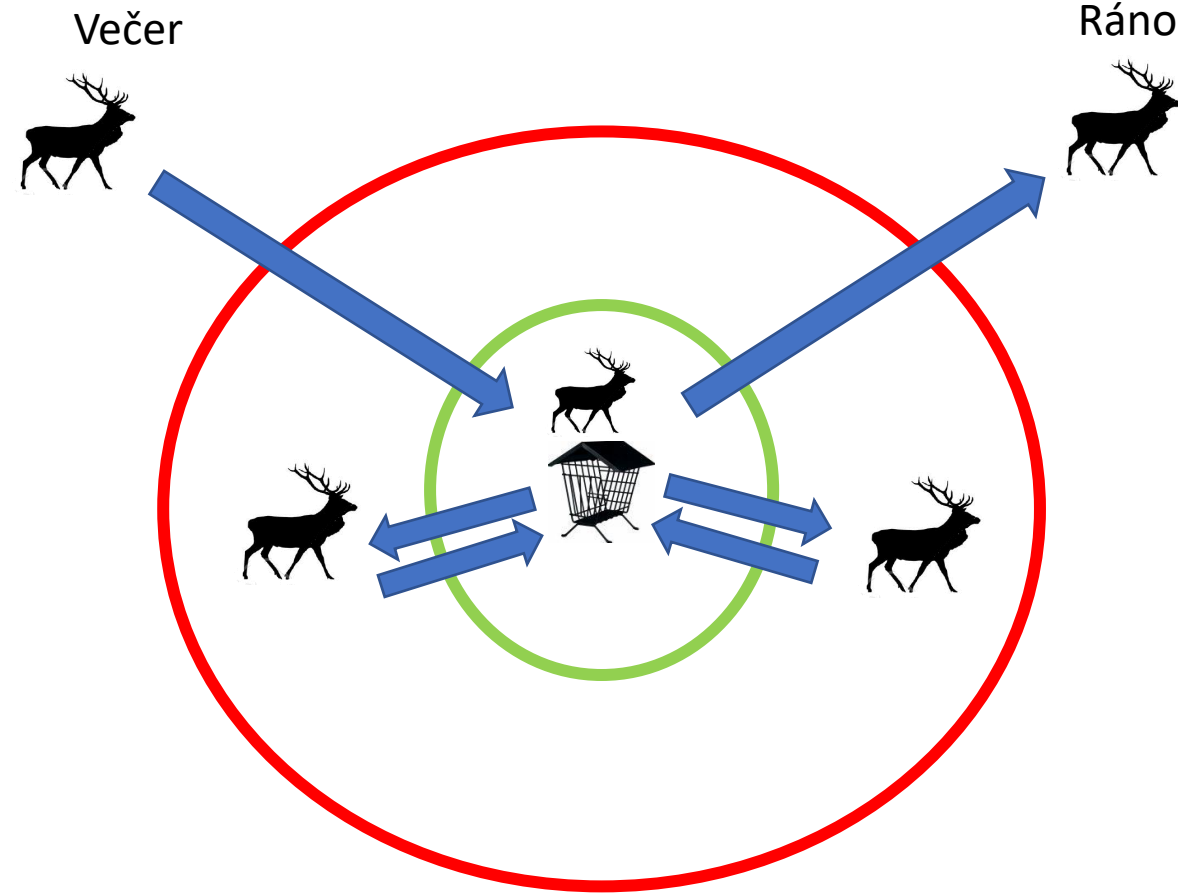
Vnadiště



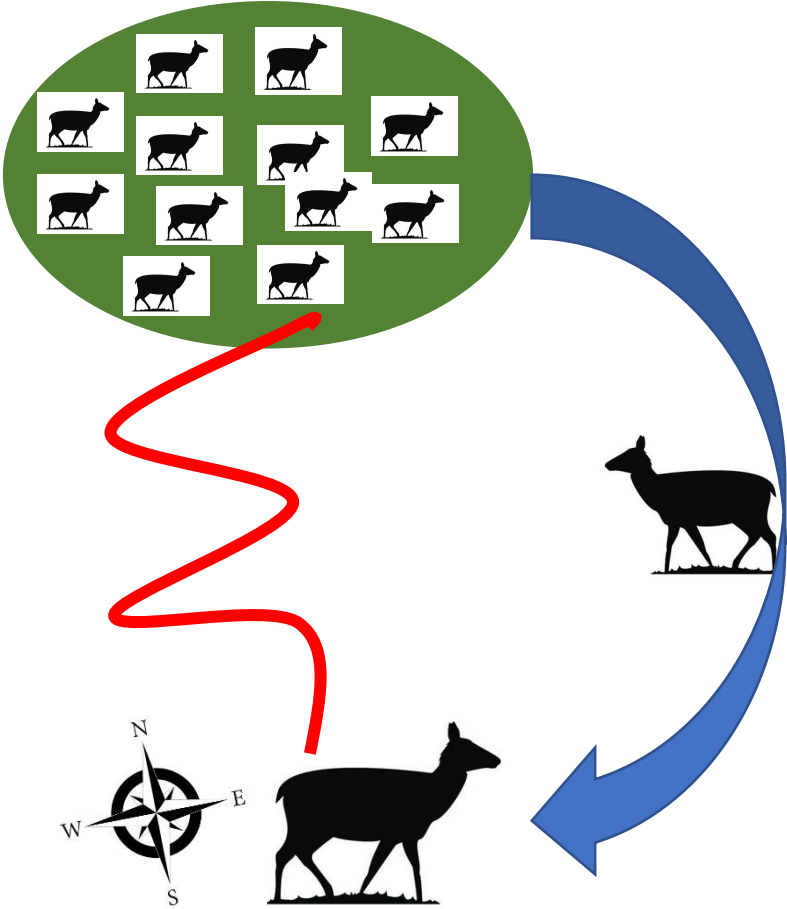
Krmná linka

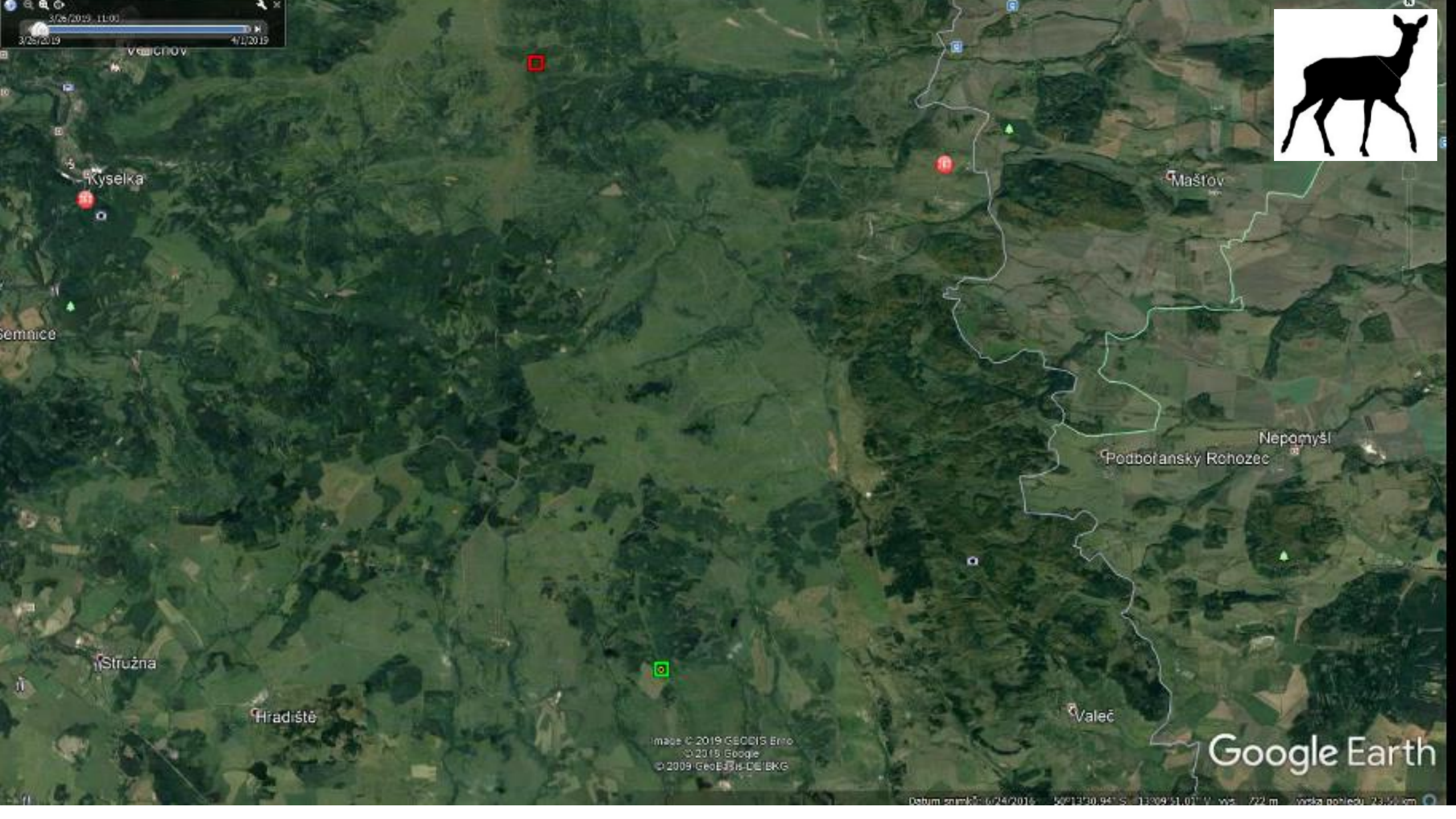
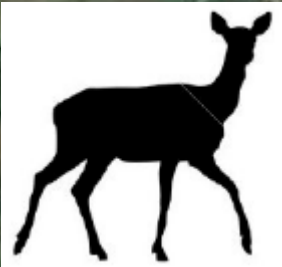


Vnadiště



Homing experiment







DUBEN 2018

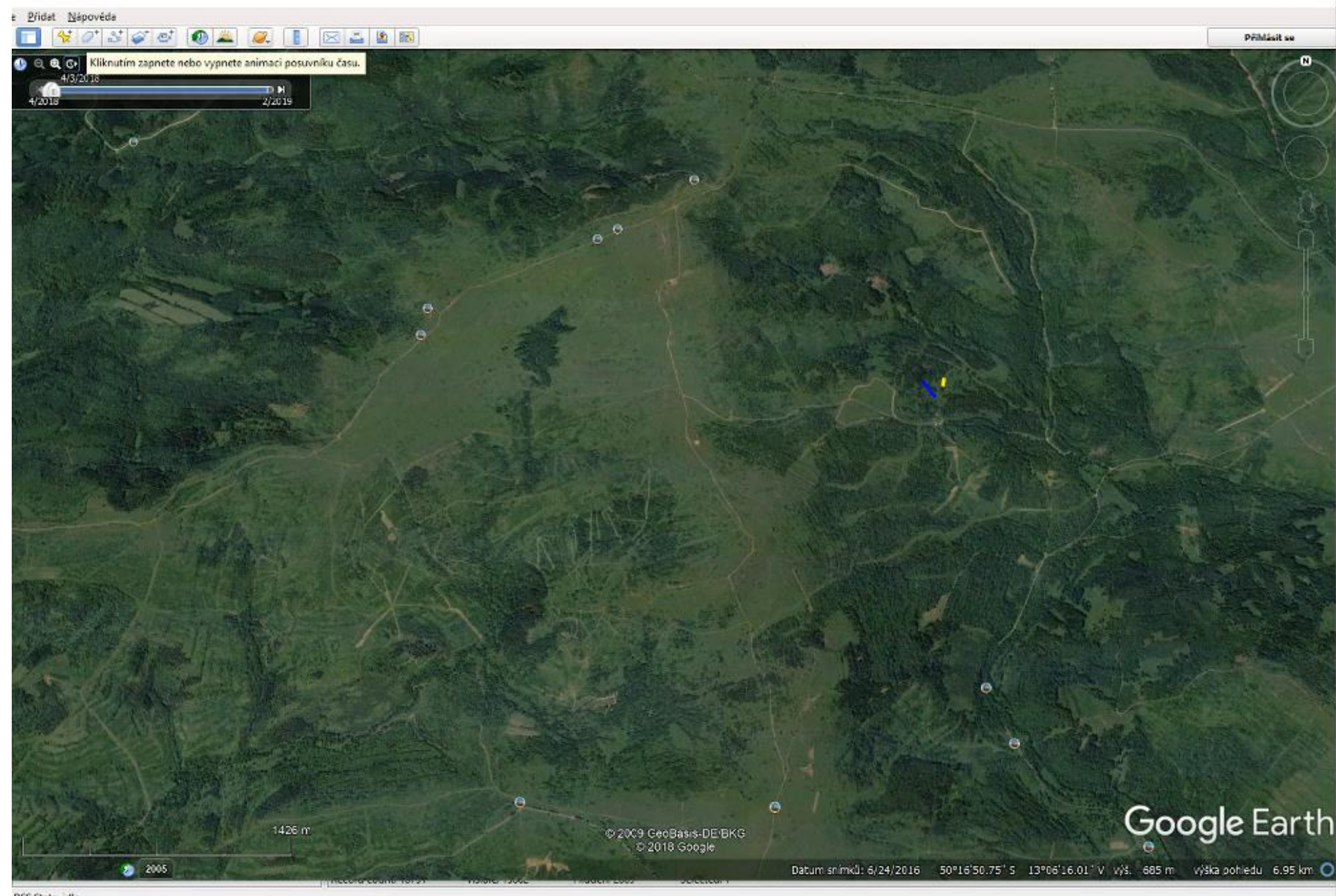
Laňe – jelen evropský Doupov



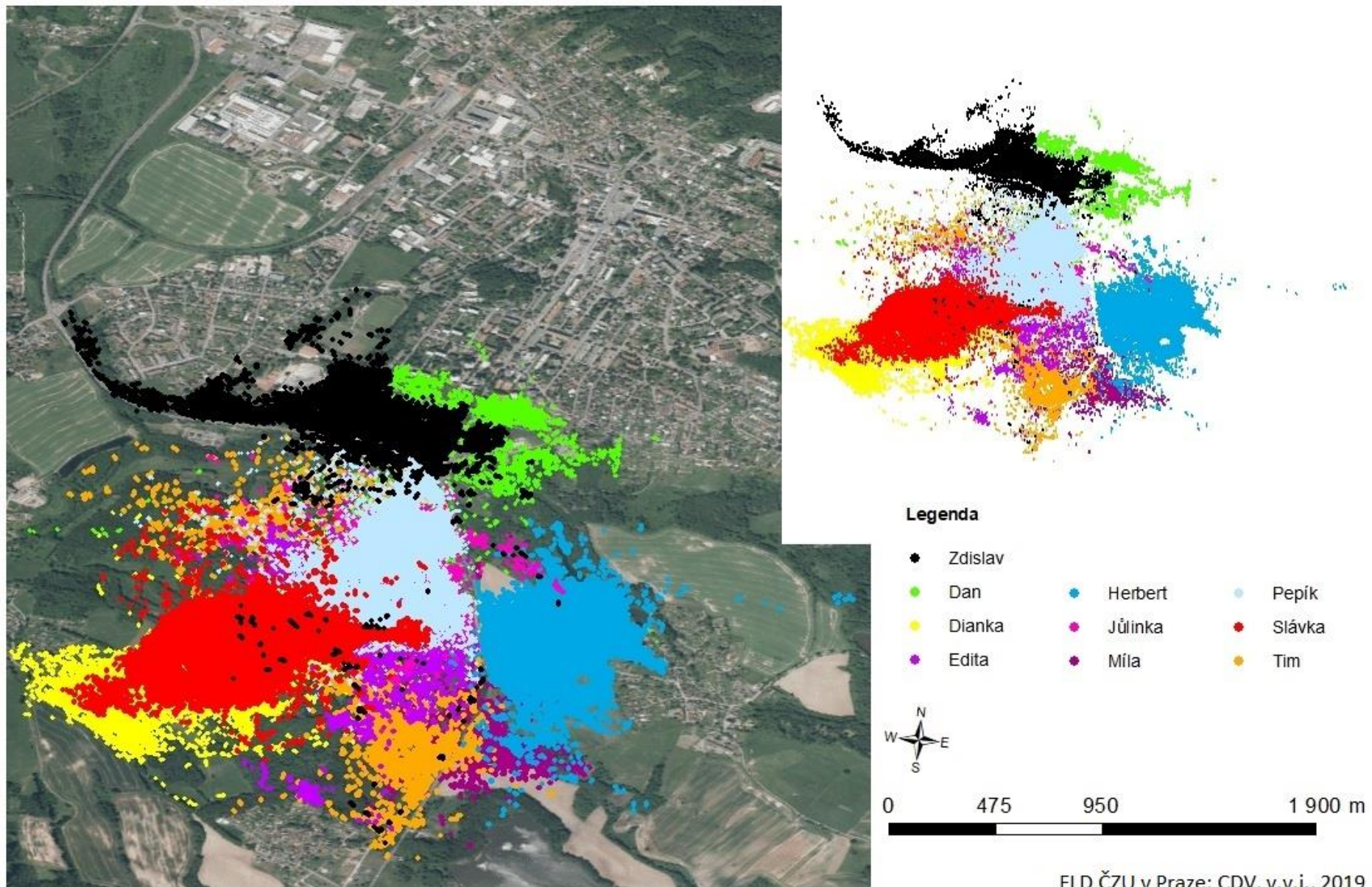
Google Earth

Datum snímku: 6/24/2016 50°16'50.75" S 13°06'16.01" V výš. 685 m výška pohledu 6.95 km

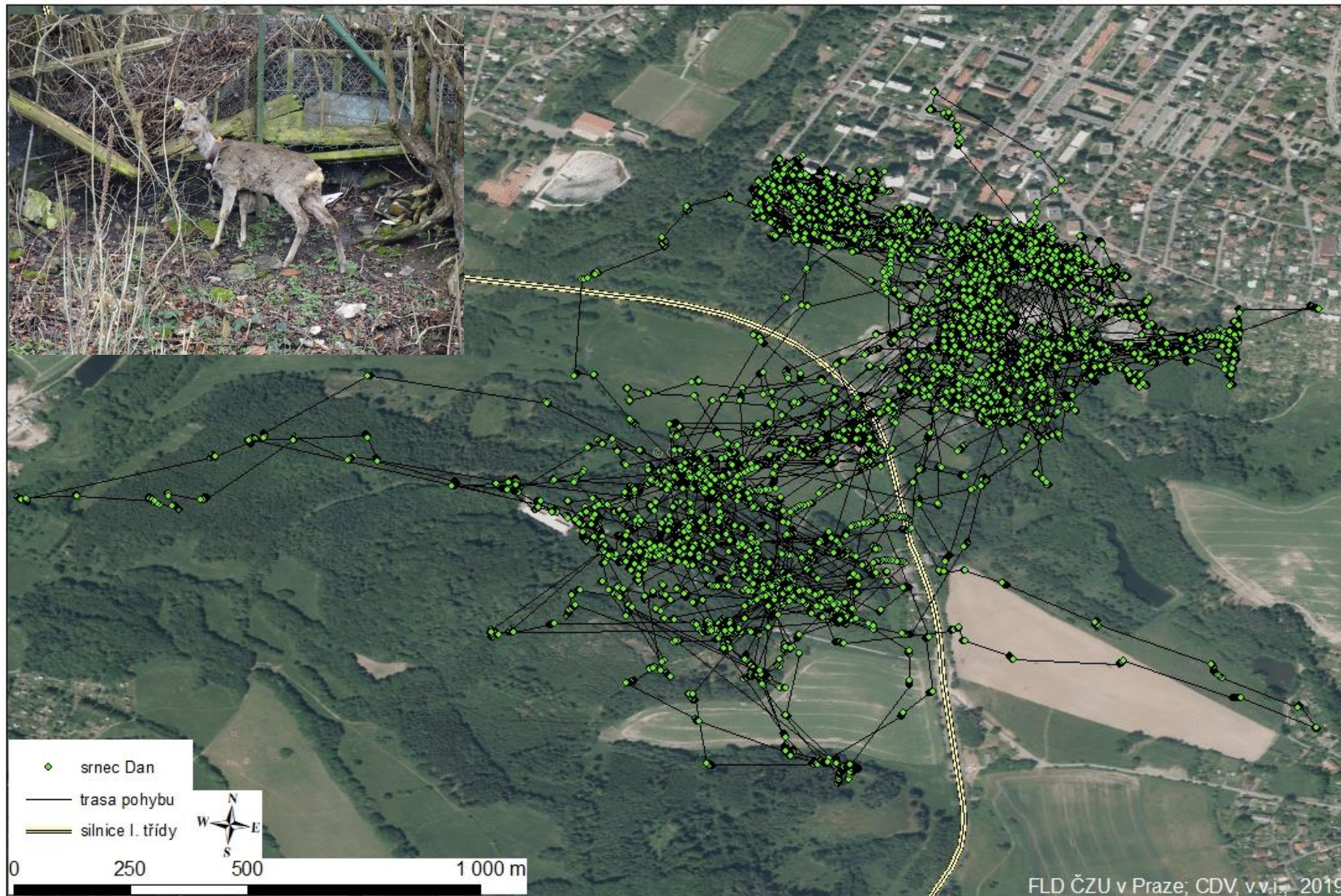
Snímek 1 z 11



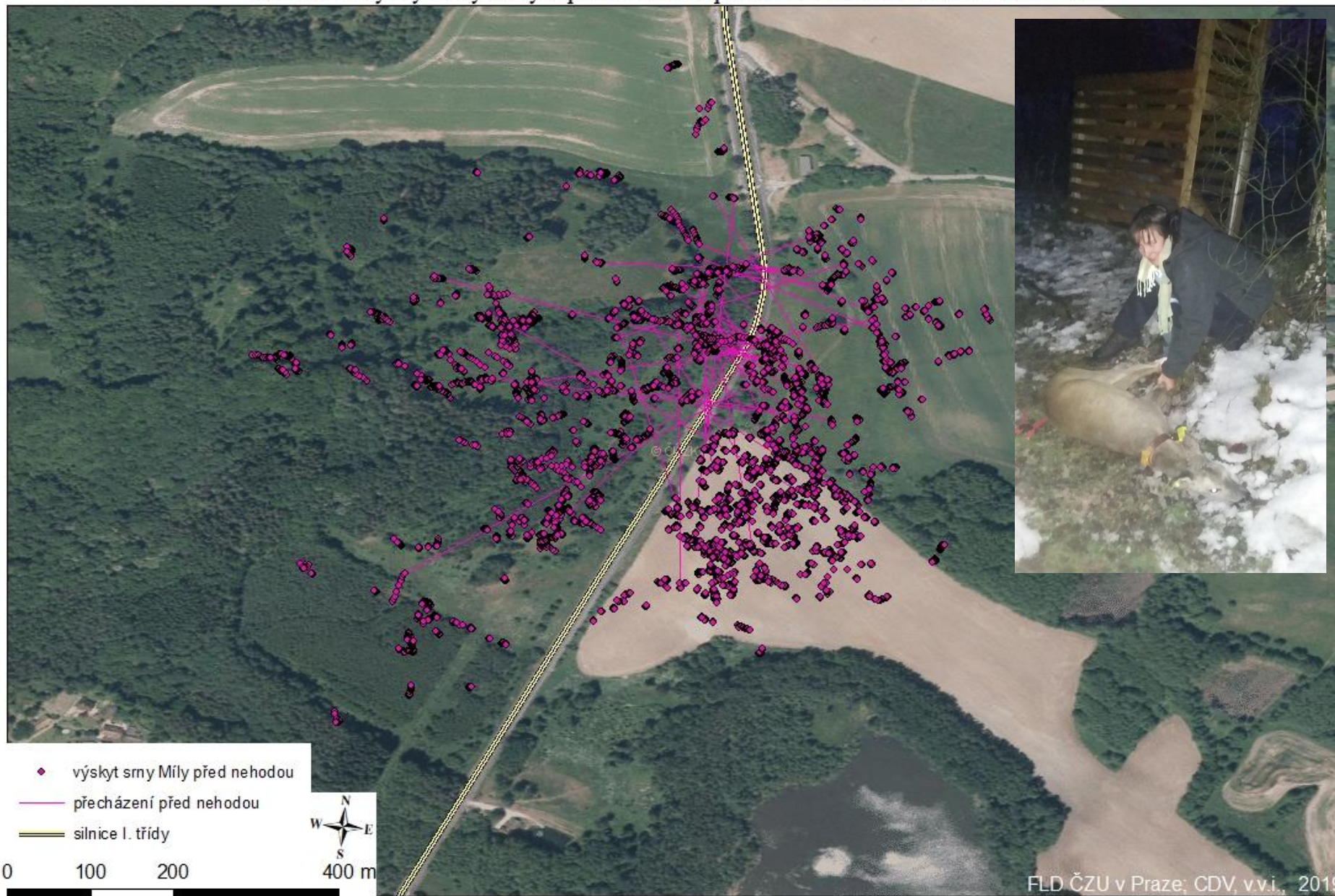
Výskyt sledovaných jedinců srnčí zvěře od ledna 2018 do září 2019



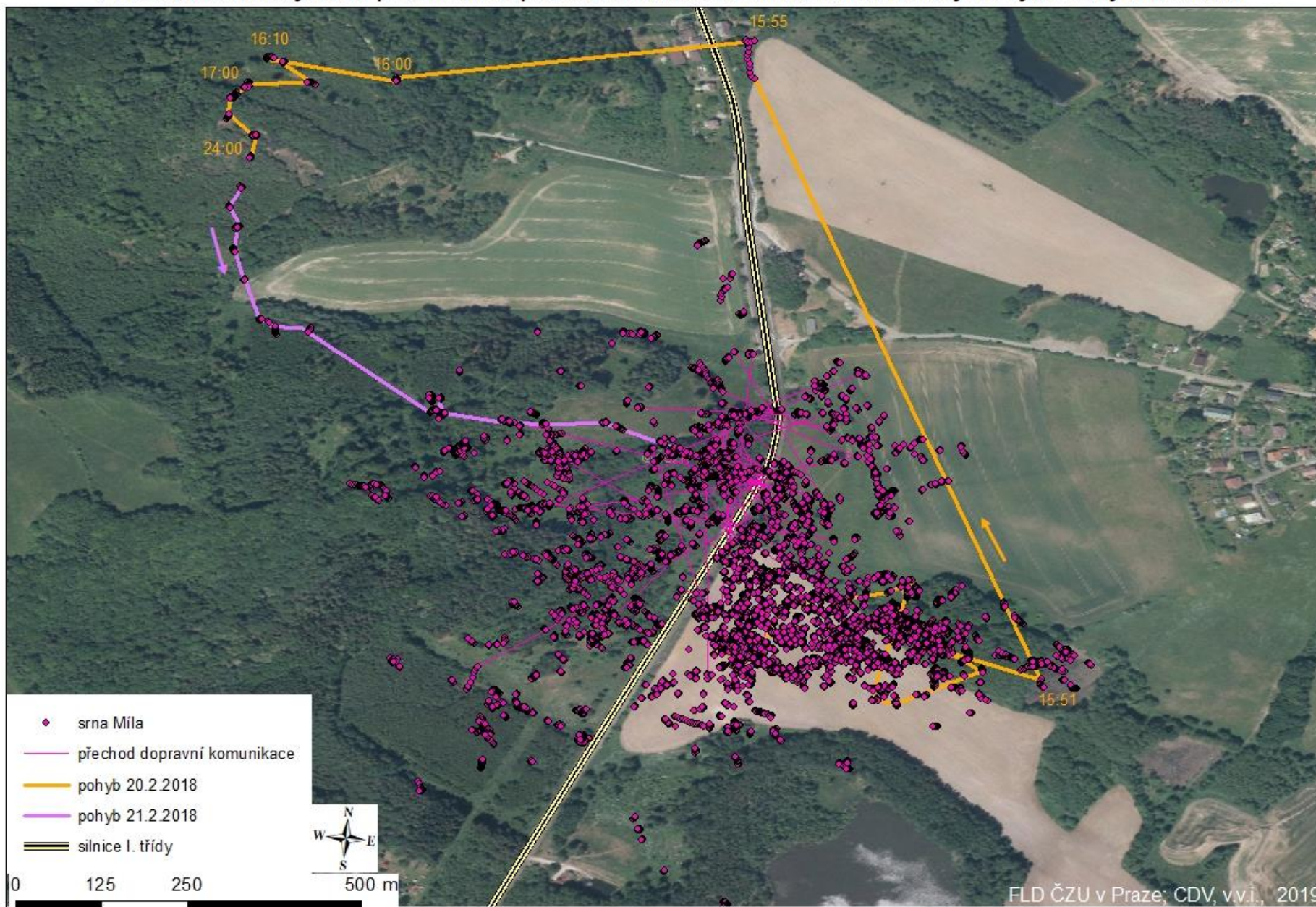
Pohled na výskyt srnce Dana a jeho trasy pohybu



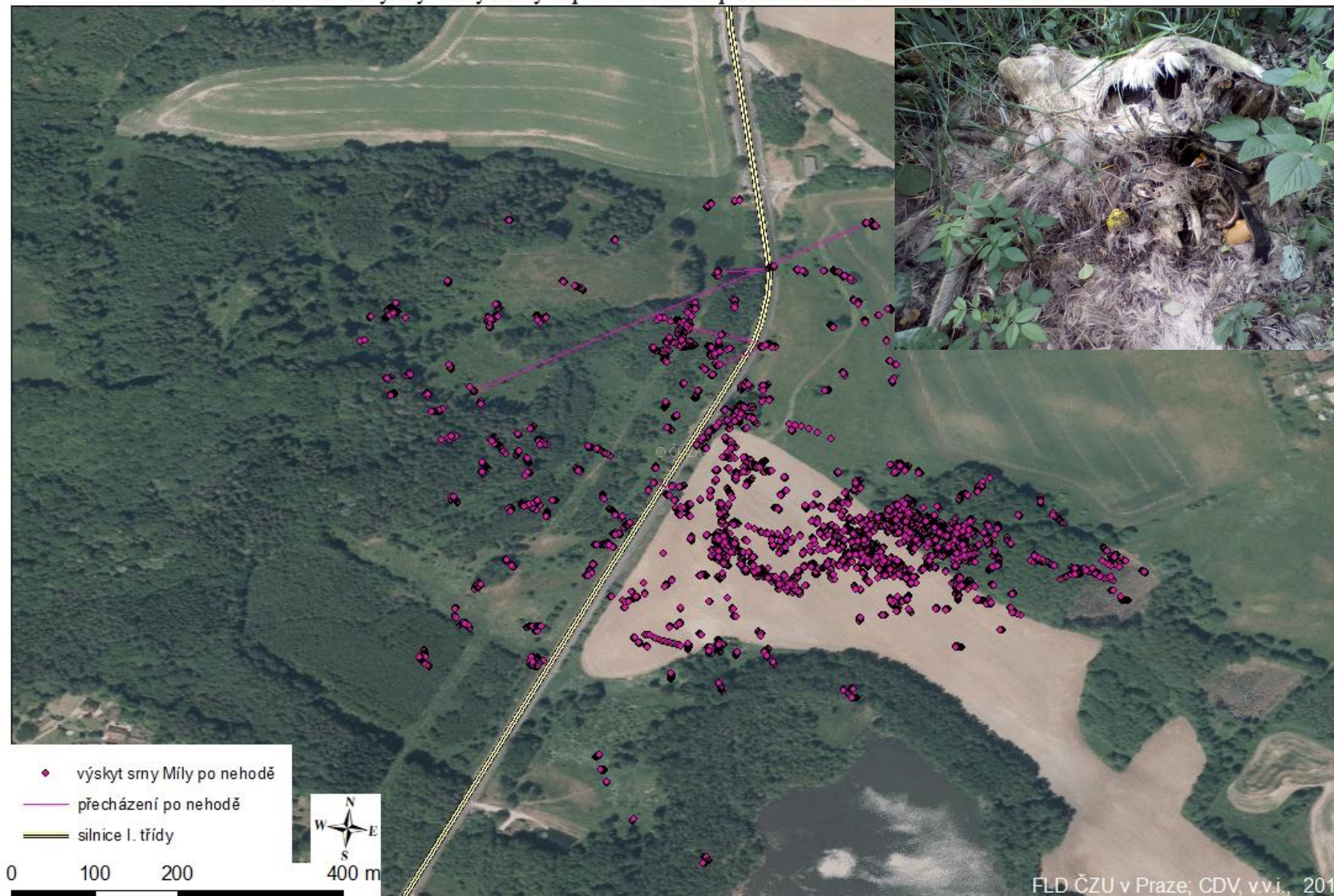
Pohled na výskyt smy Míly a přecházení dopravní komunikace 25.1. - 19.2.2018

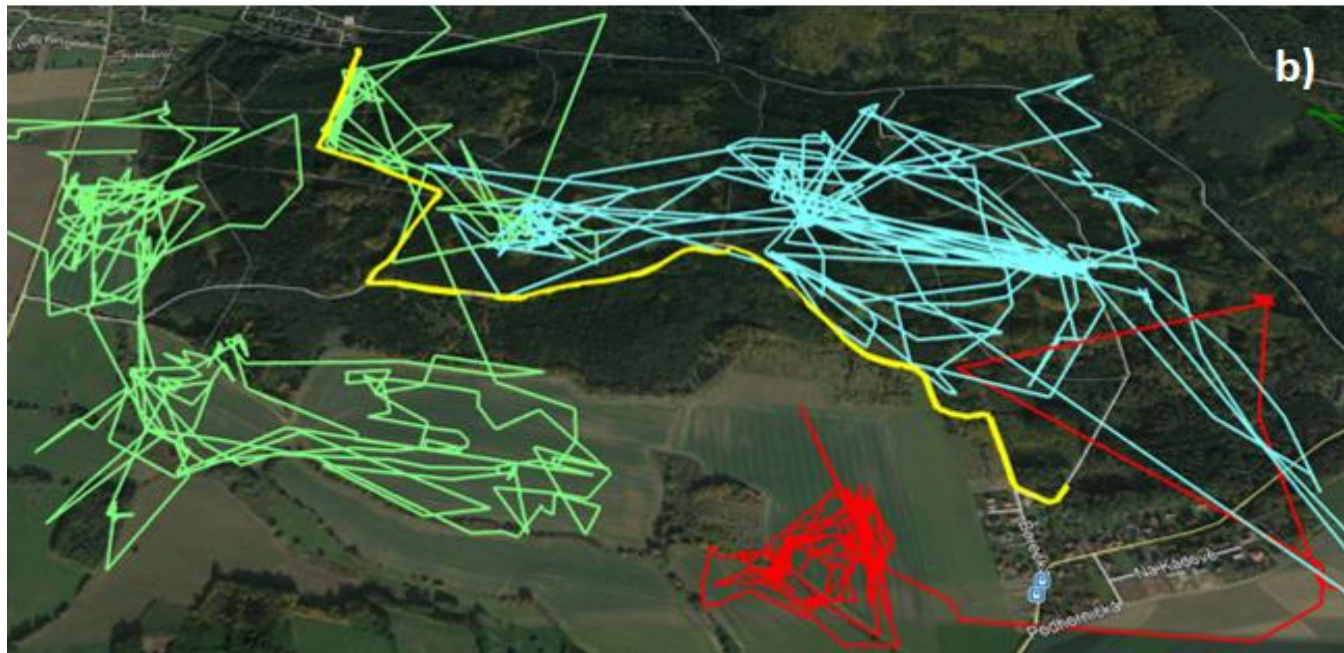
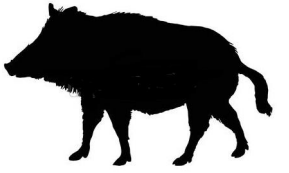
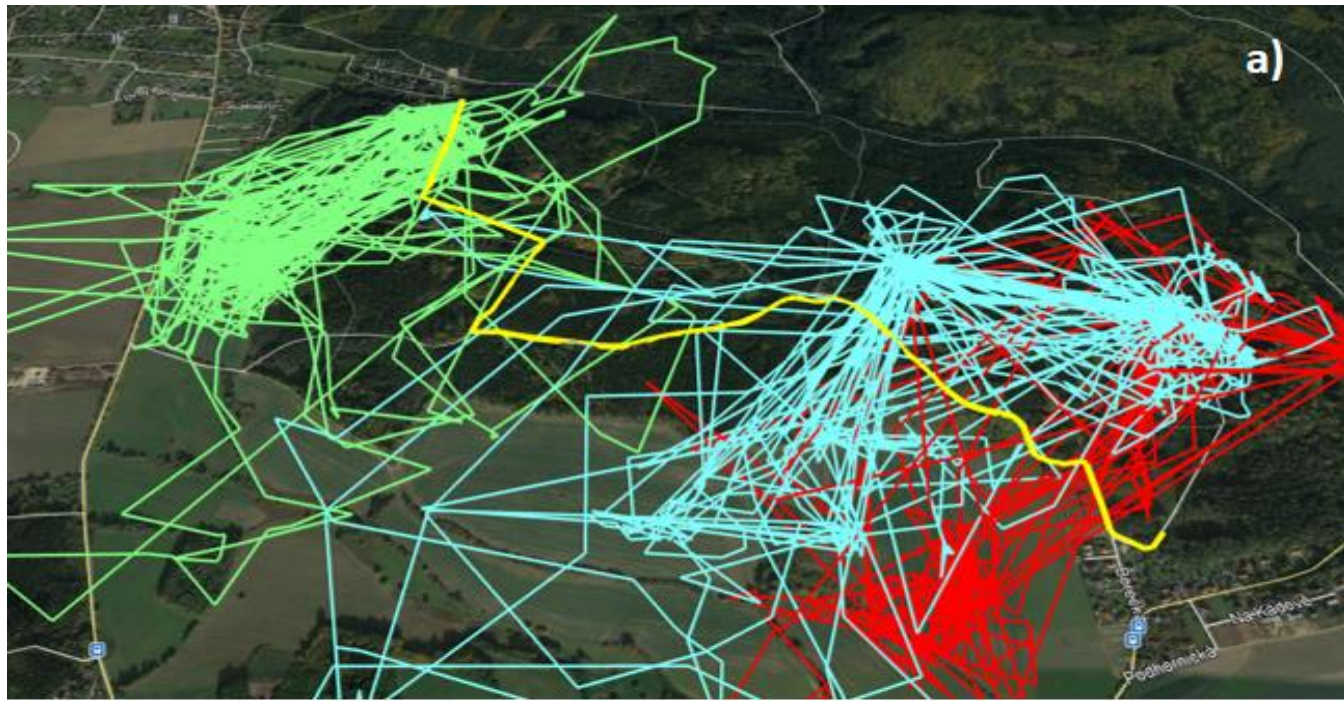


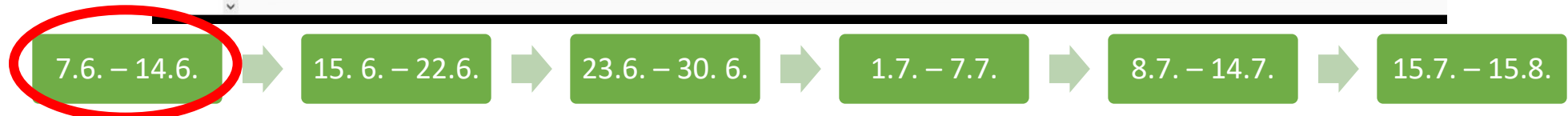
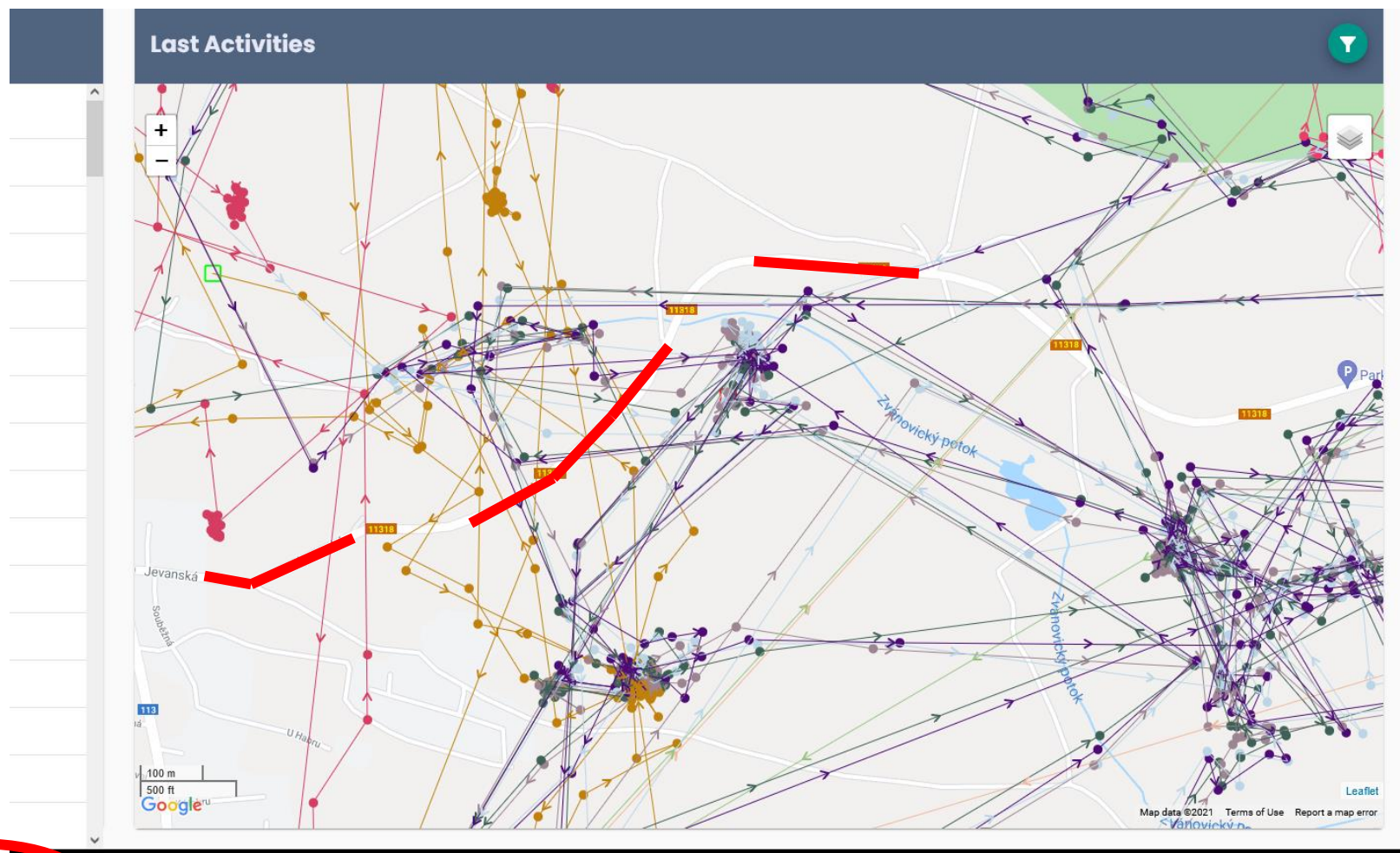
Porovnání neobvyklého přechodu dopravní komunikace srnou Milou s obvykle využívaným úsekem



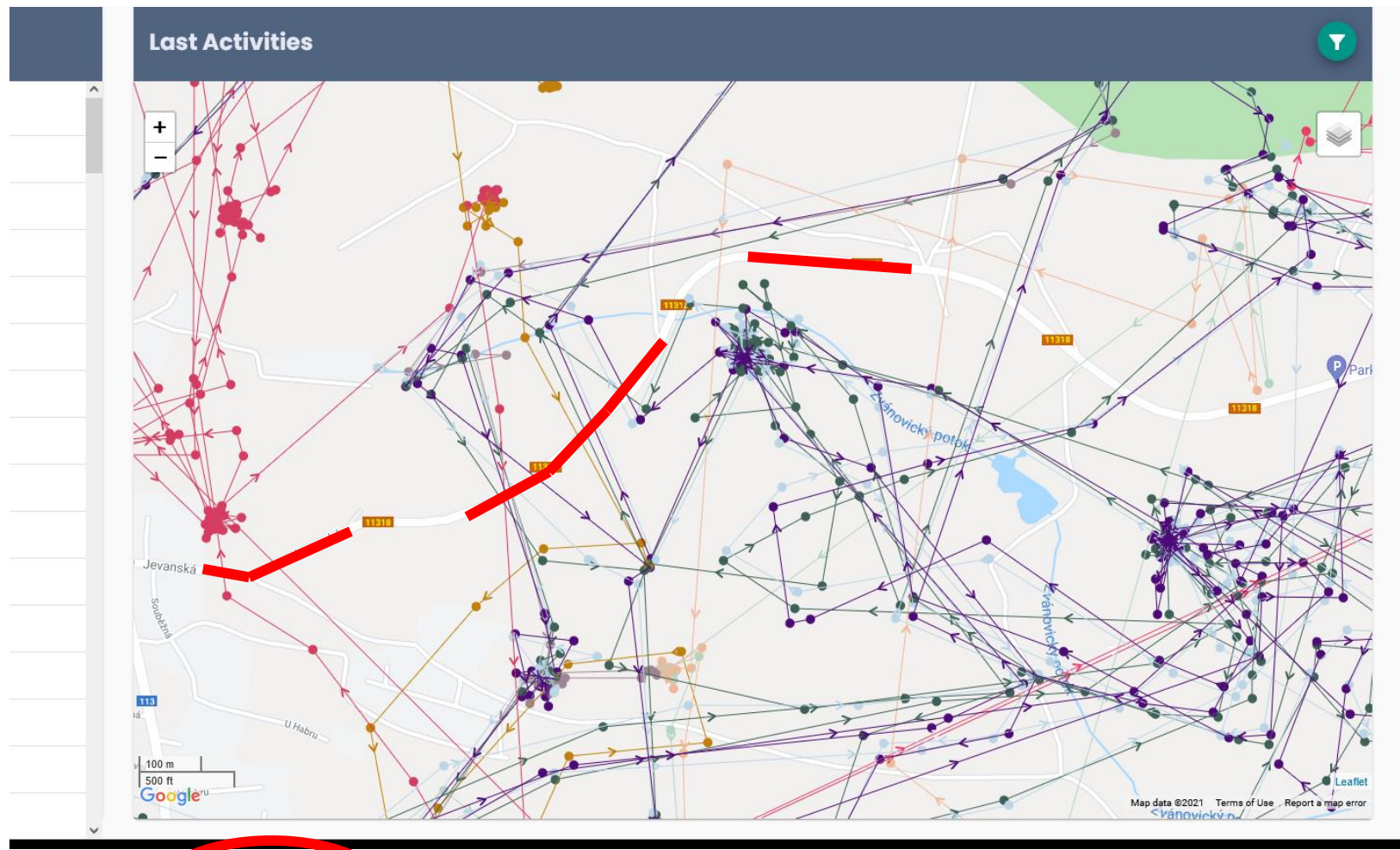
Pohled na výskyt smy Míly a přecházení dopravní komunikace 22.2. - 31.3.2018



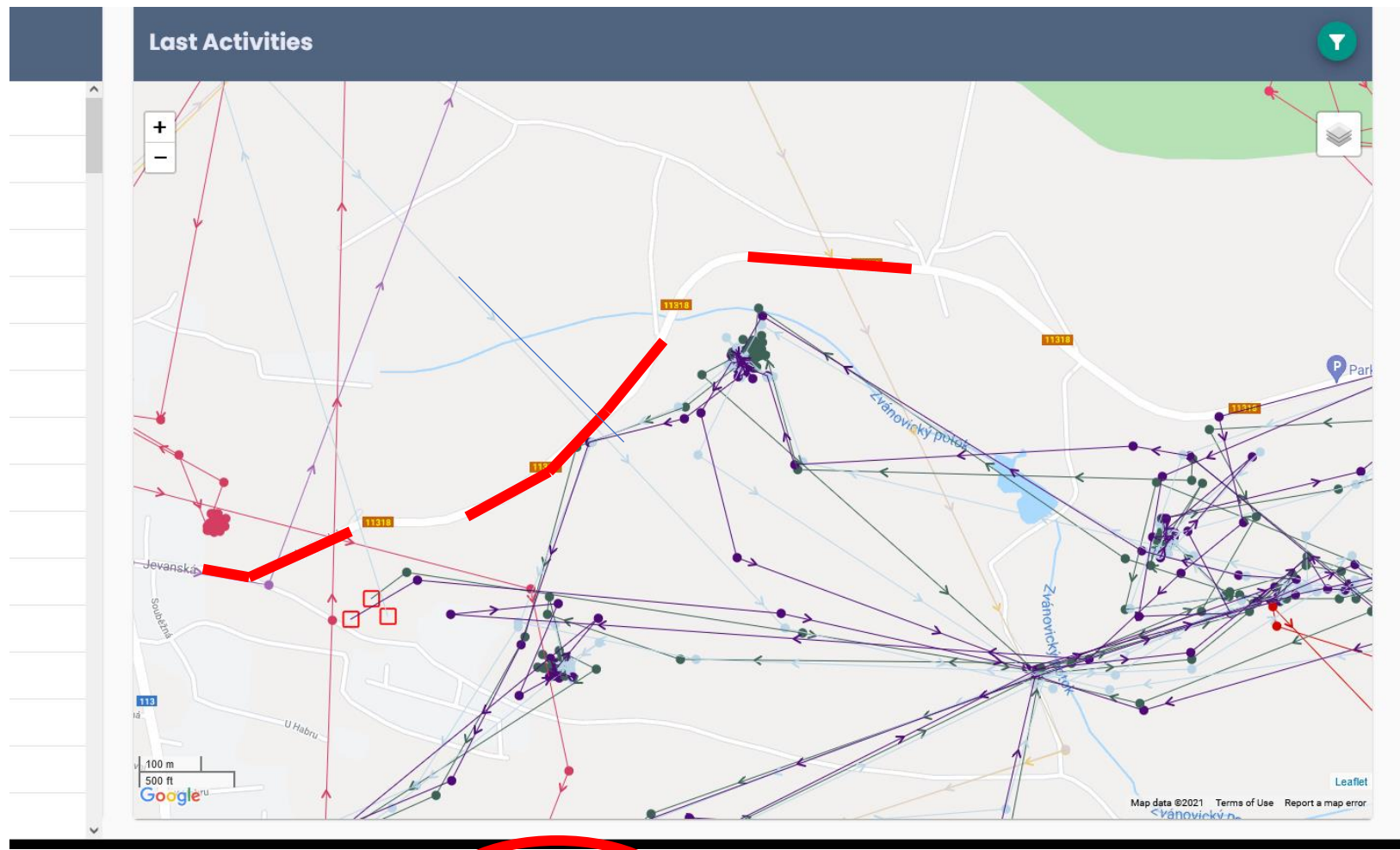
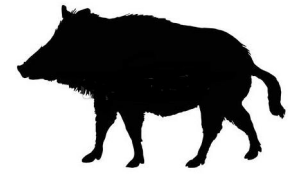




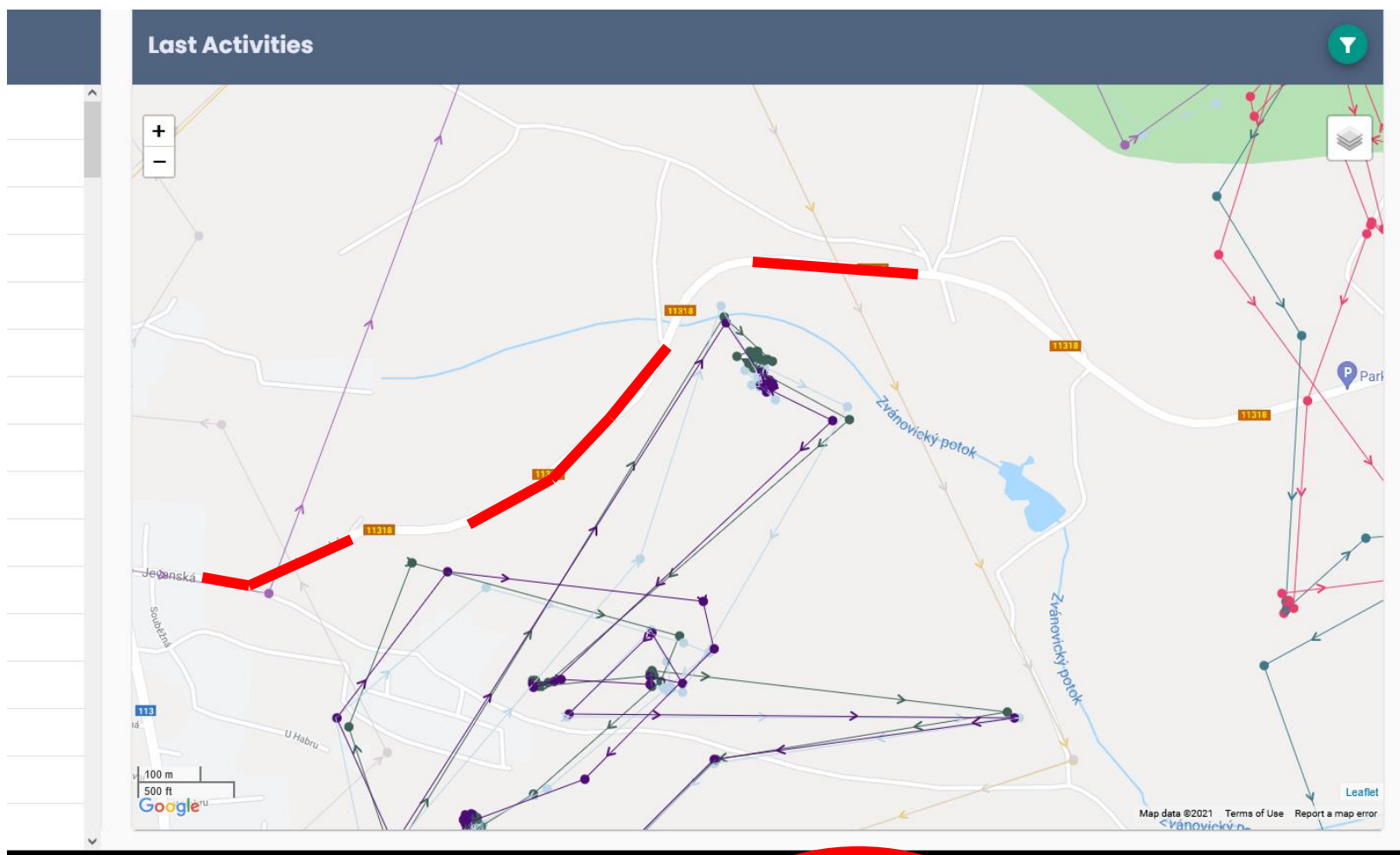
Pachové repelenty



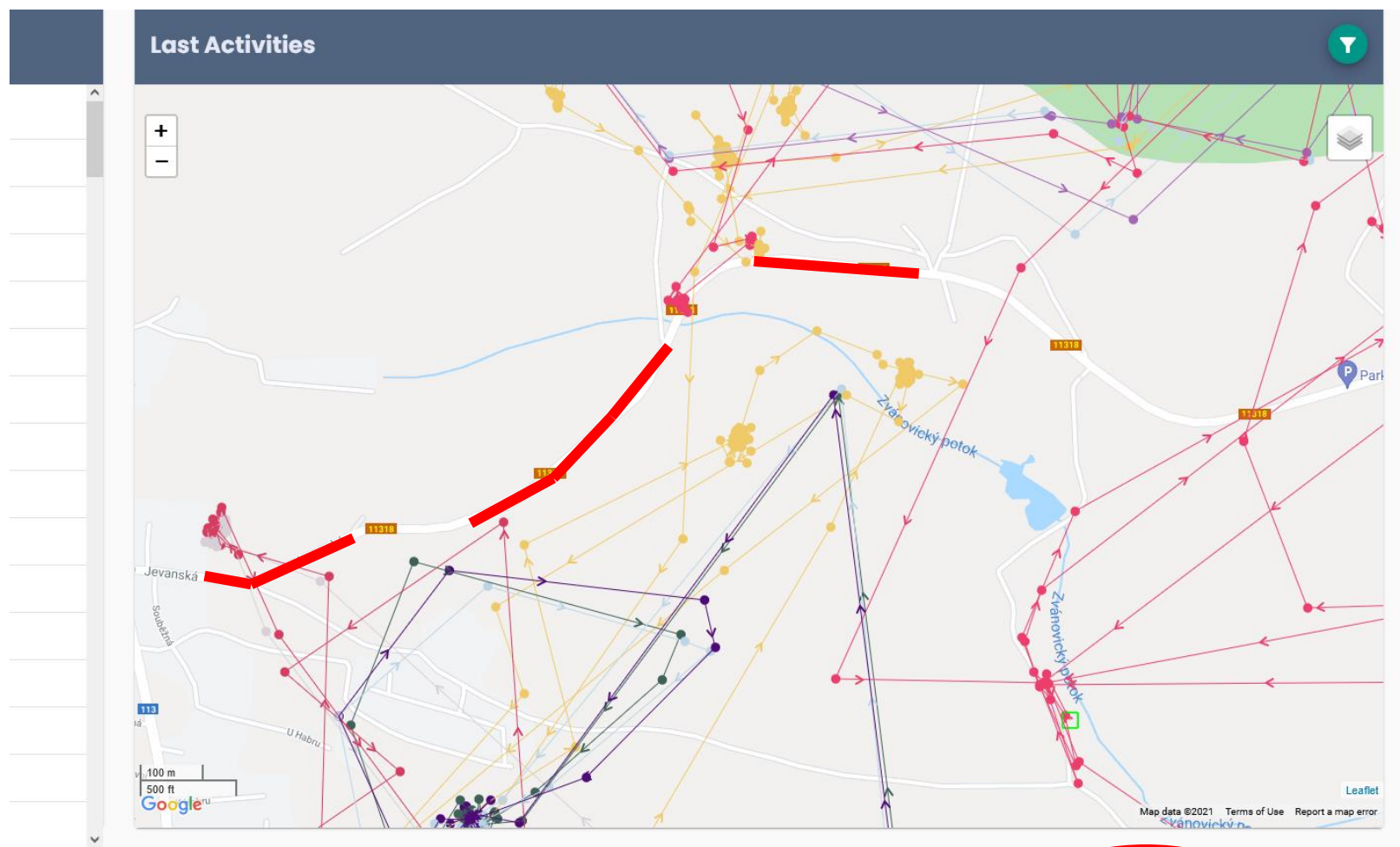
Pachové repelenty



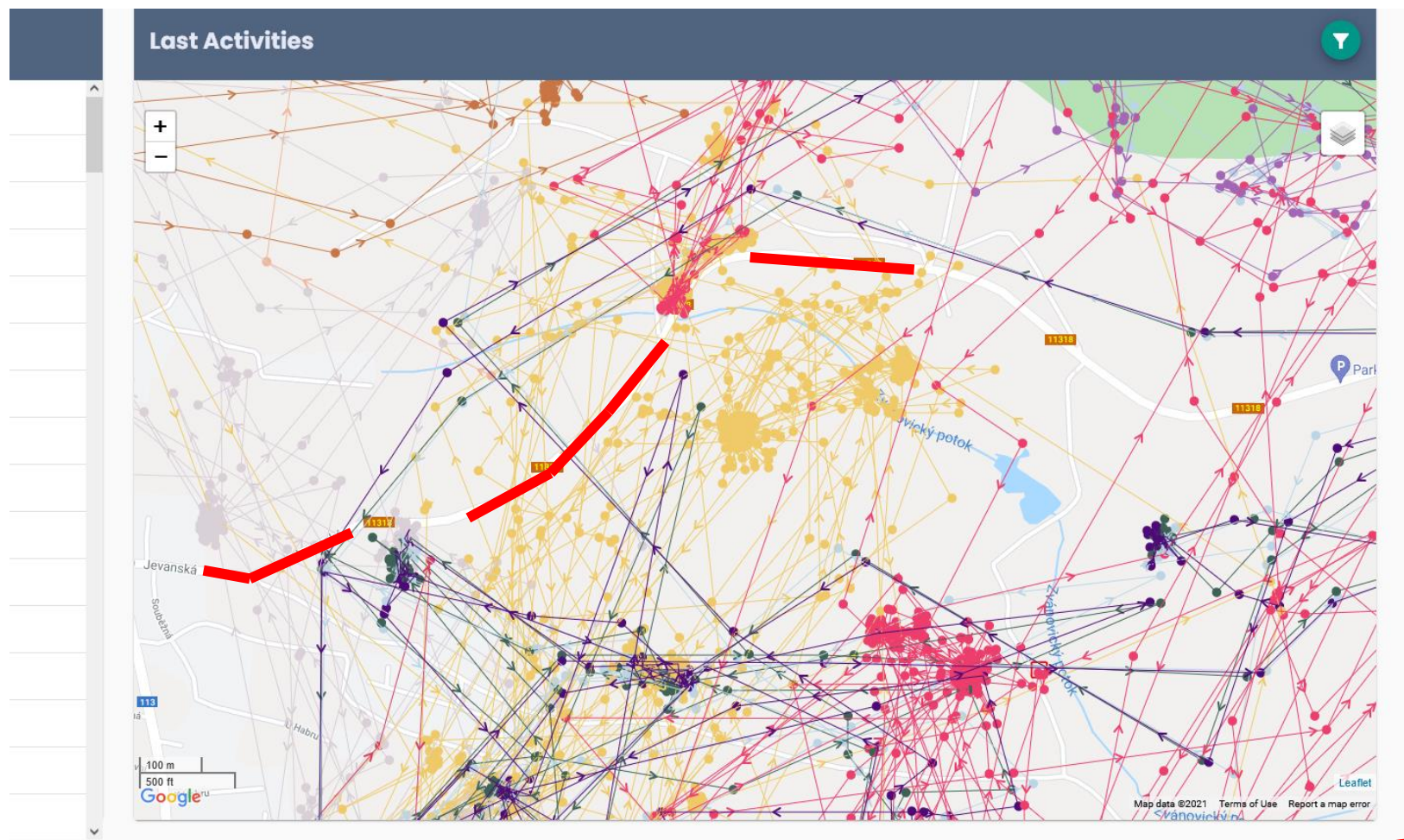
Pachové repelenty



Pachové repelenty



Pachové repelenty





Pachové repelenty

Další opatření



8.9. 2021 – 21.10.2021


Pachy – Hagopur

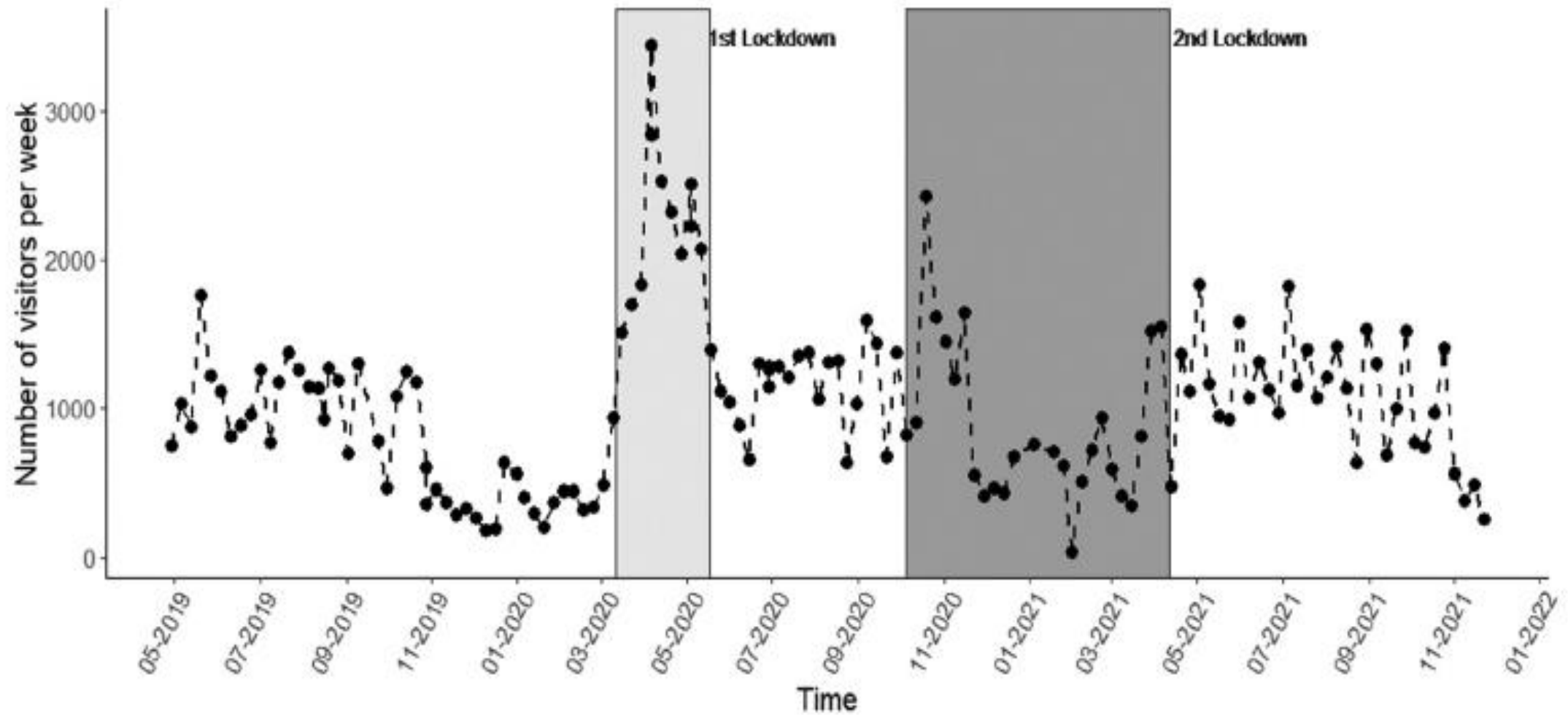

Odrázky - Swareflex




Opticko akustický plašič - Deer-detter



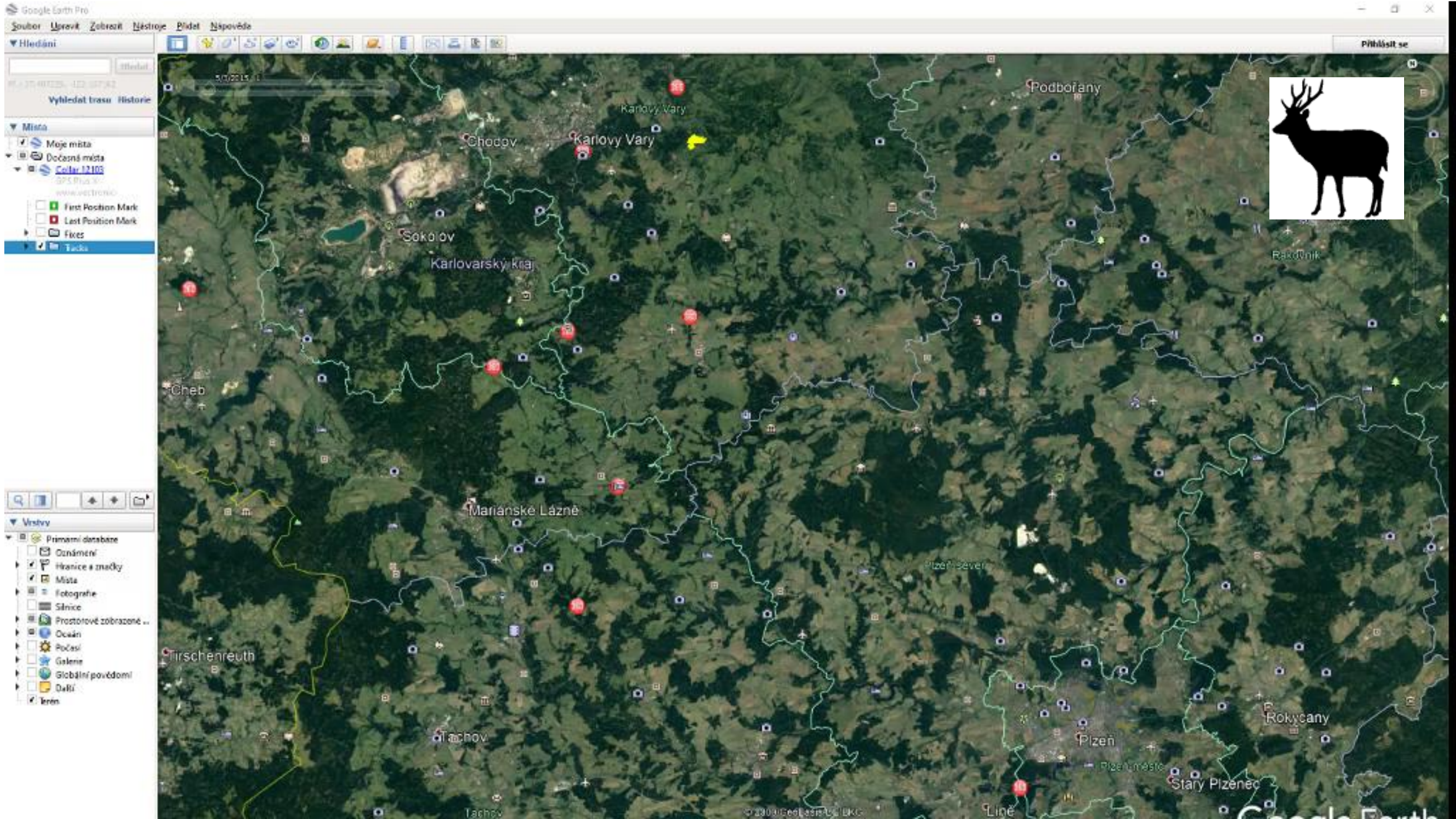
Jak divočákům vadí lidé?

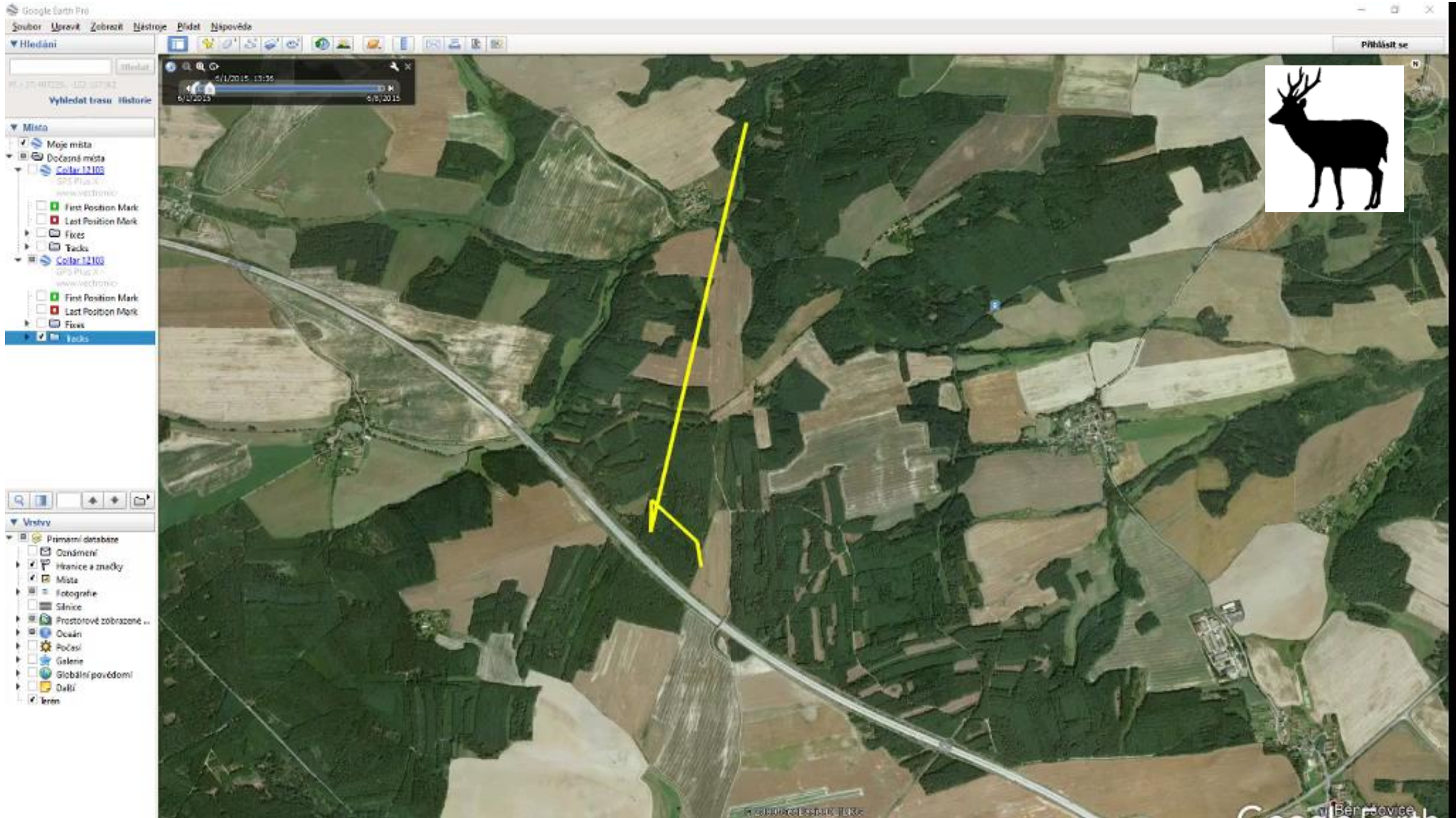


Jak divočáci spí?

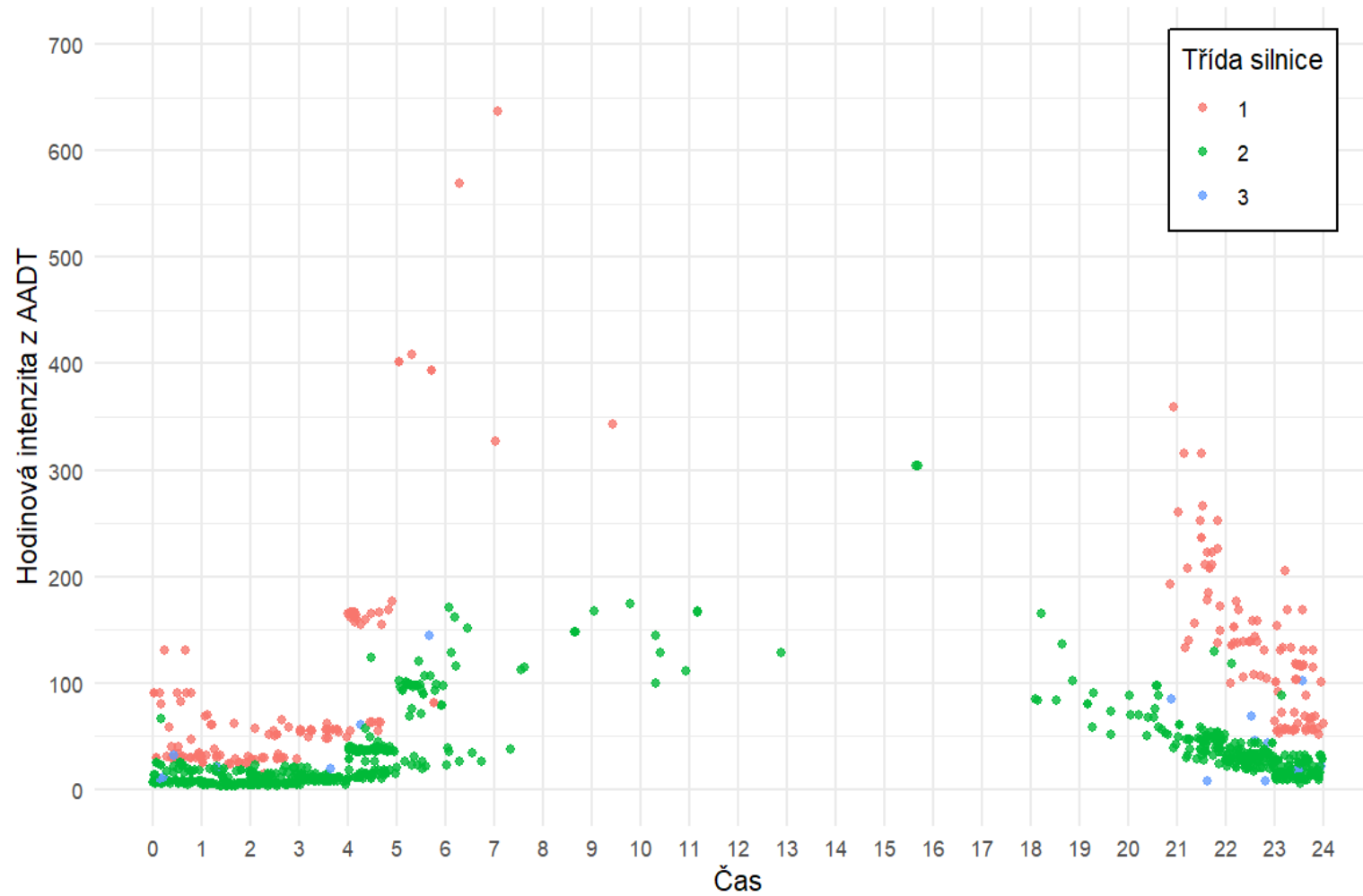
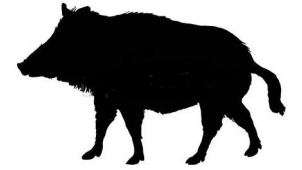


- Průměrná celková doba spánku = 10,6 hodiny (nejdelší 14,8; nejkratší 6,4).
 - Rozdělená na 21 cyklů
 - Nejdelší cyklus trvá v průměru 2,5 hodiny
- TST je kratší, čím vyšší je teplota a vlhkost, delší den, a při úplňku
- v Kostelci spí víc přes den, než na Doupově
- Spali víc v roce 2019 než ve 2020 a 2021
- Cykli jsou delší za deštivých dnů



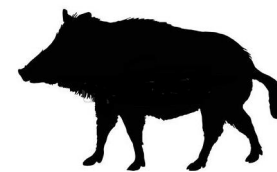
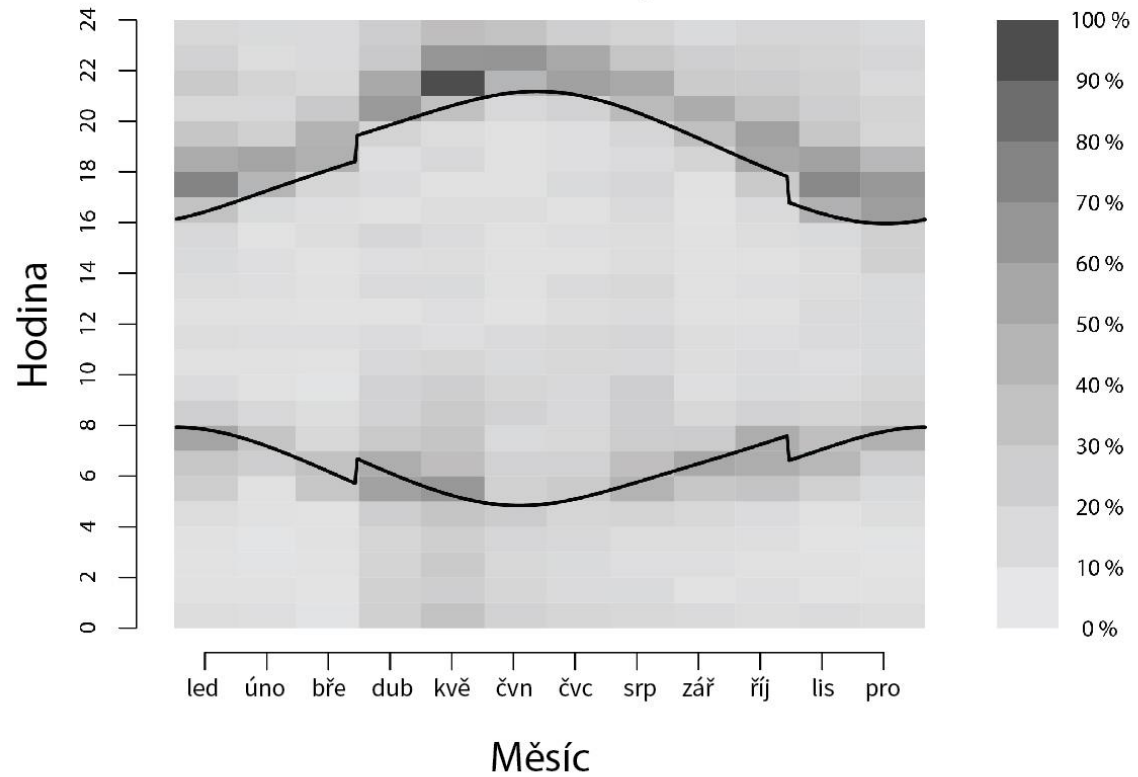


Přechody divokých prasat přes silnici

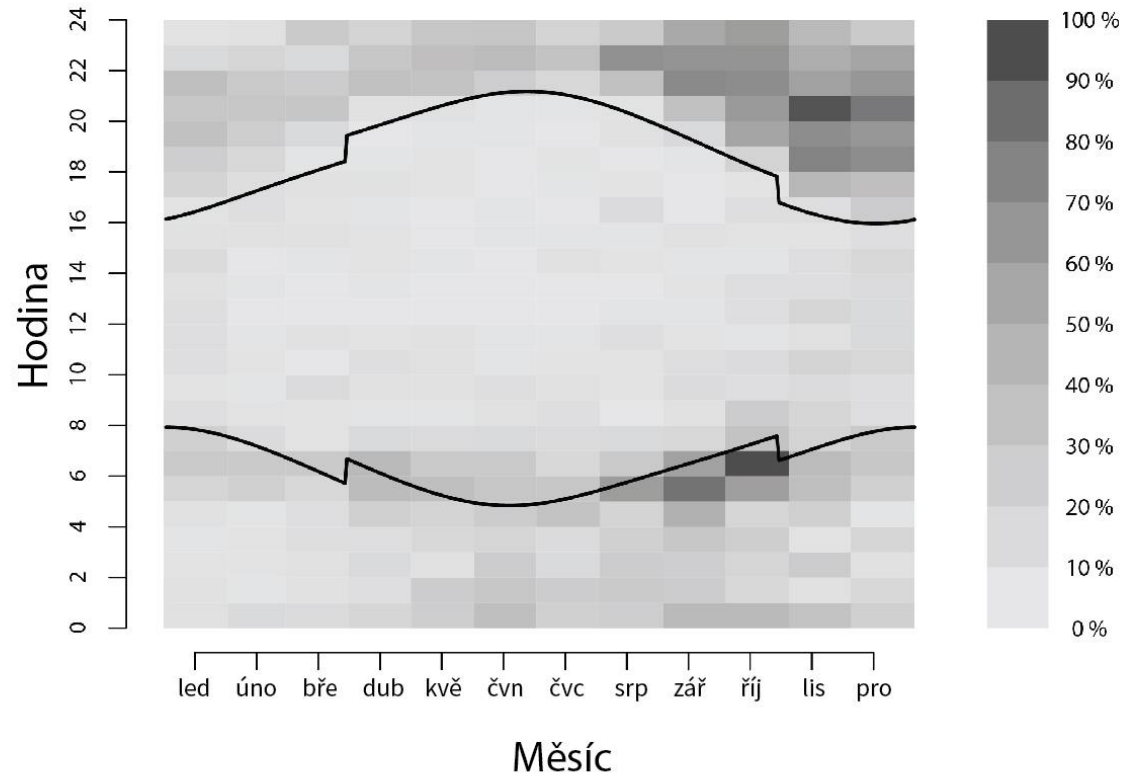




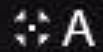
Srnc obecný



Prase divoké



● REC 0:00

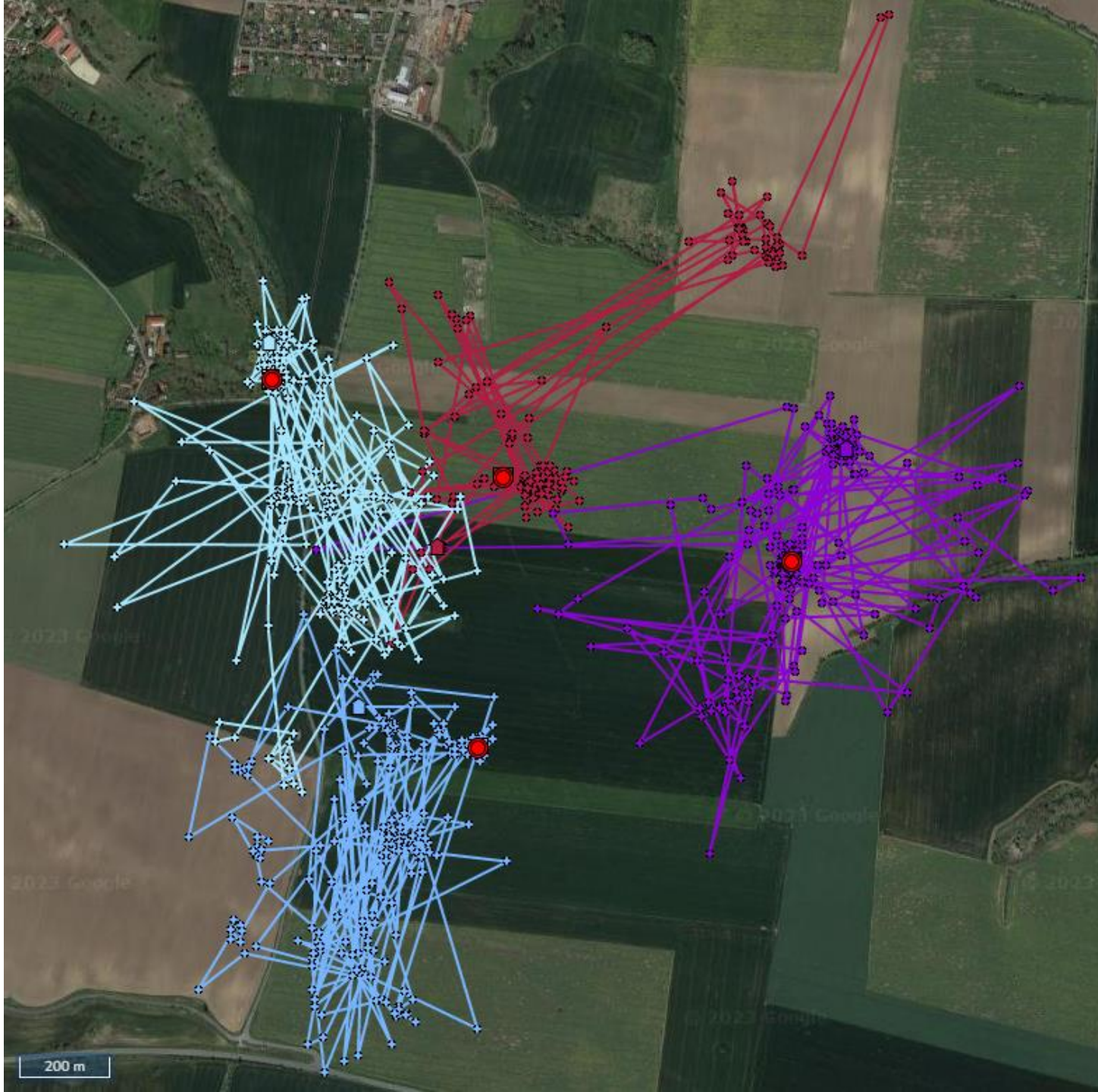


2.5x

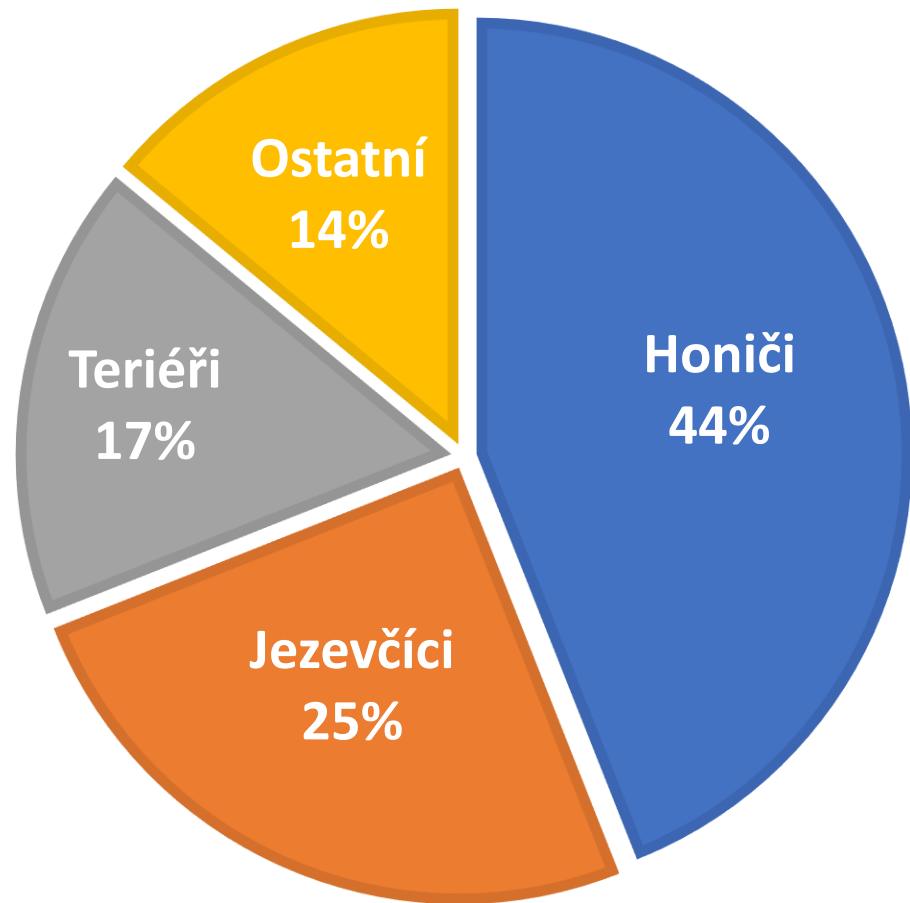
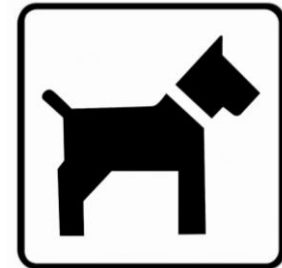


21:16

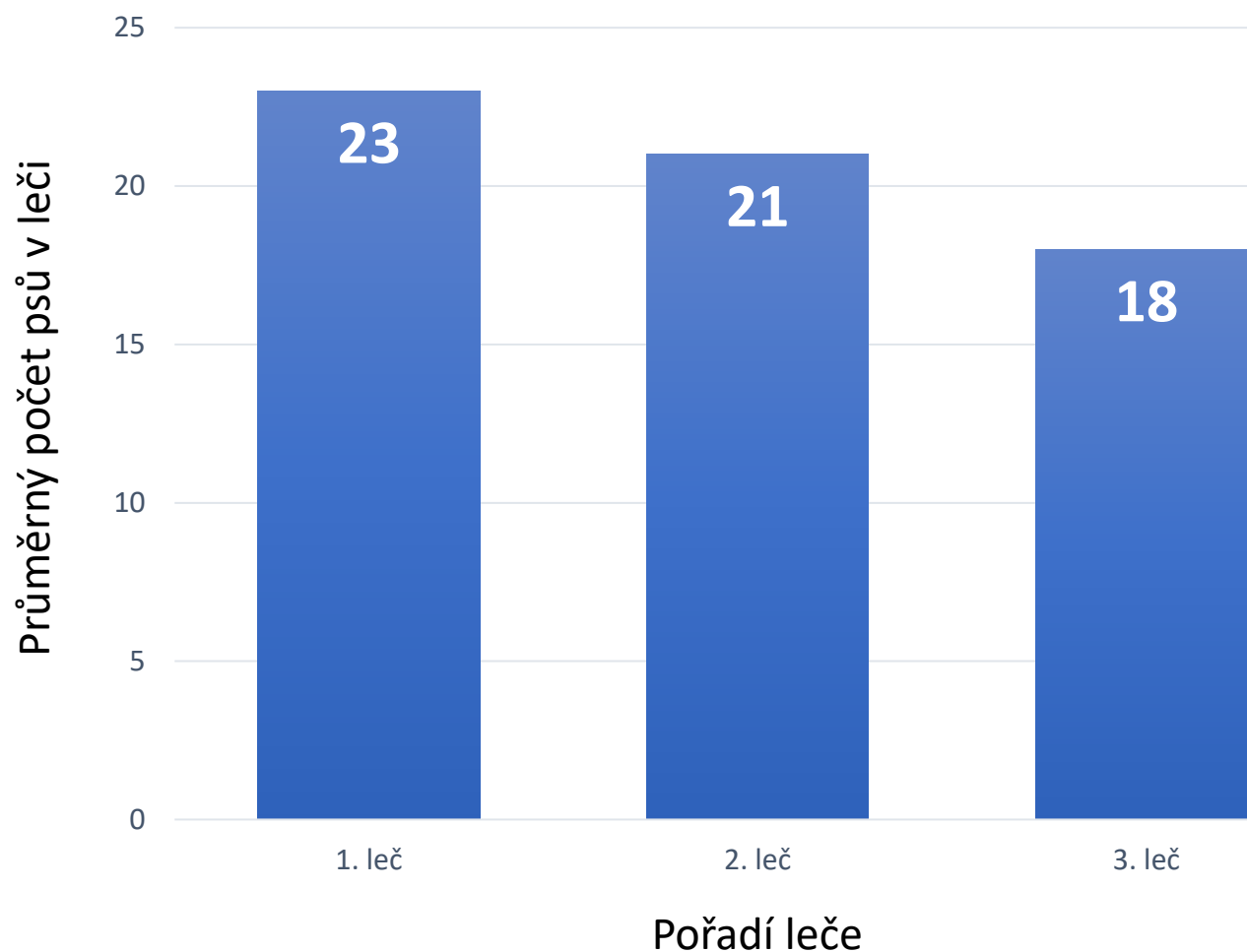




Zastoupení plemen na naháňkách



Průměrný počet psů v lečích

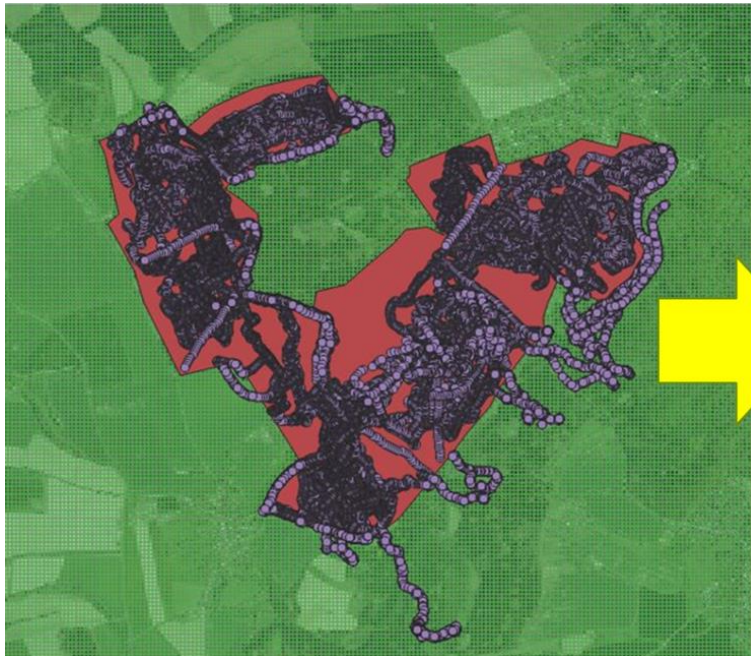


Klesající trend počtu psů
v lečích během dne

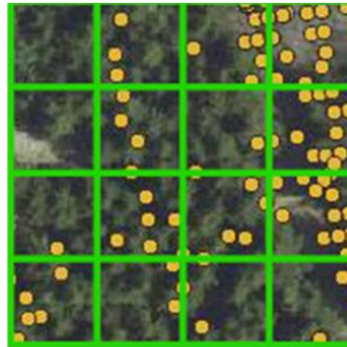


- Zranění
- Únava psa
- Útěk za zvěří
- Zaběhnutí

Pokrytí plochy lečí loveckými psy



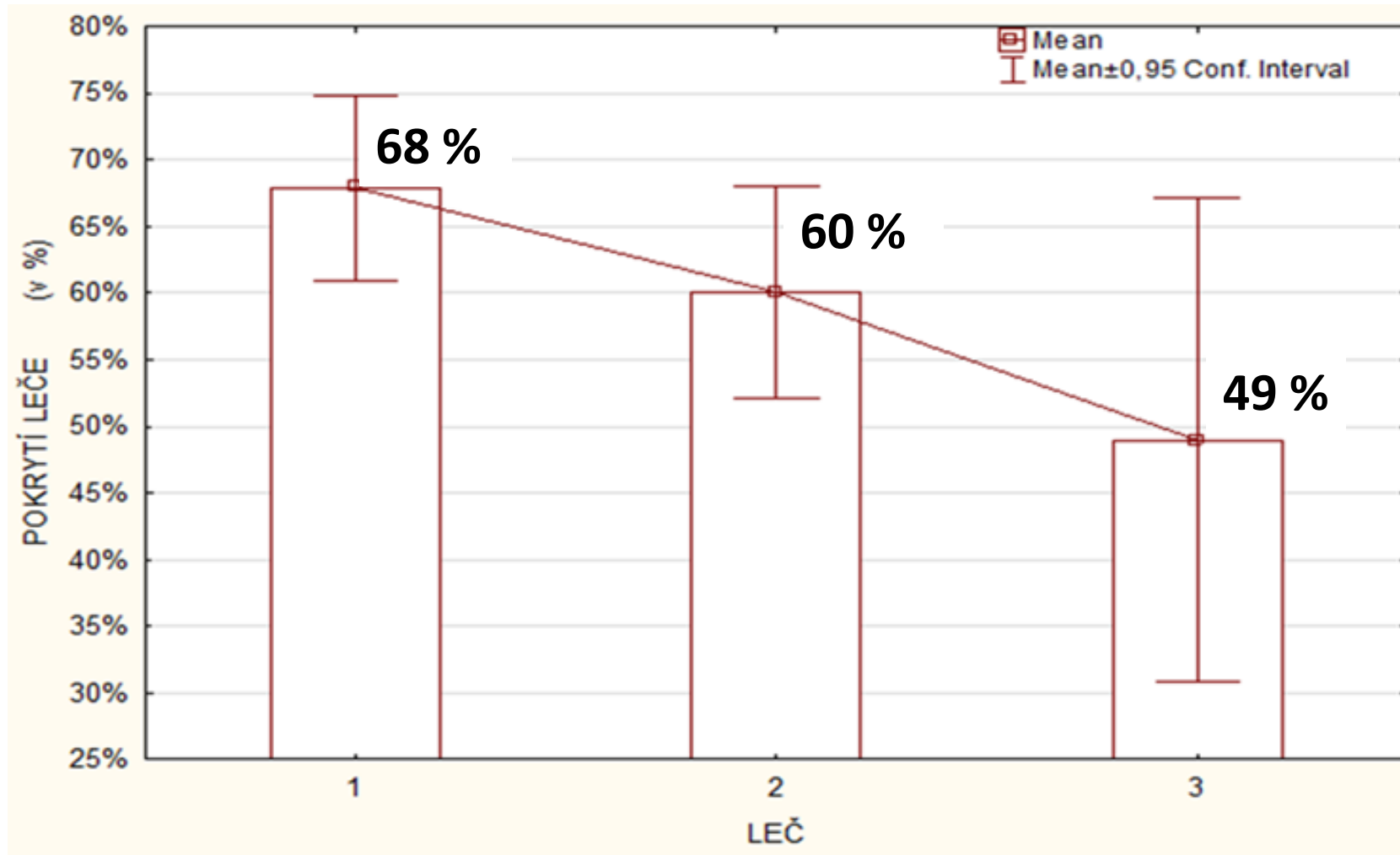
Čtvercová síť
25 x 25 m



Kolik bylo čtverců uvnitř leče	7997			
Kolik bylo čtverců v leči, které někdo navštívil	4378			
Celkem bylo v leči pokryto	55%			
		4	5	7
		11	12	11
Počet čtverců , které pes proběhal v leči	490	338	20	
Kolik % proběhal pes v leči	6%	4%	3%	
Kolik toho naběhal za leč	17543	15534	78	
Kolik z toho naběhal uvnitř leče (%)	100%	100%	100	

- Celkový počet čtverců v leči
- Kolik z těchto čtverců psi navštívili
= jak velký prostor leče pokryli
- Jeden pes 3 – 9 % dle velikosti leče

Pokrytí plochy lečů loveckými psy

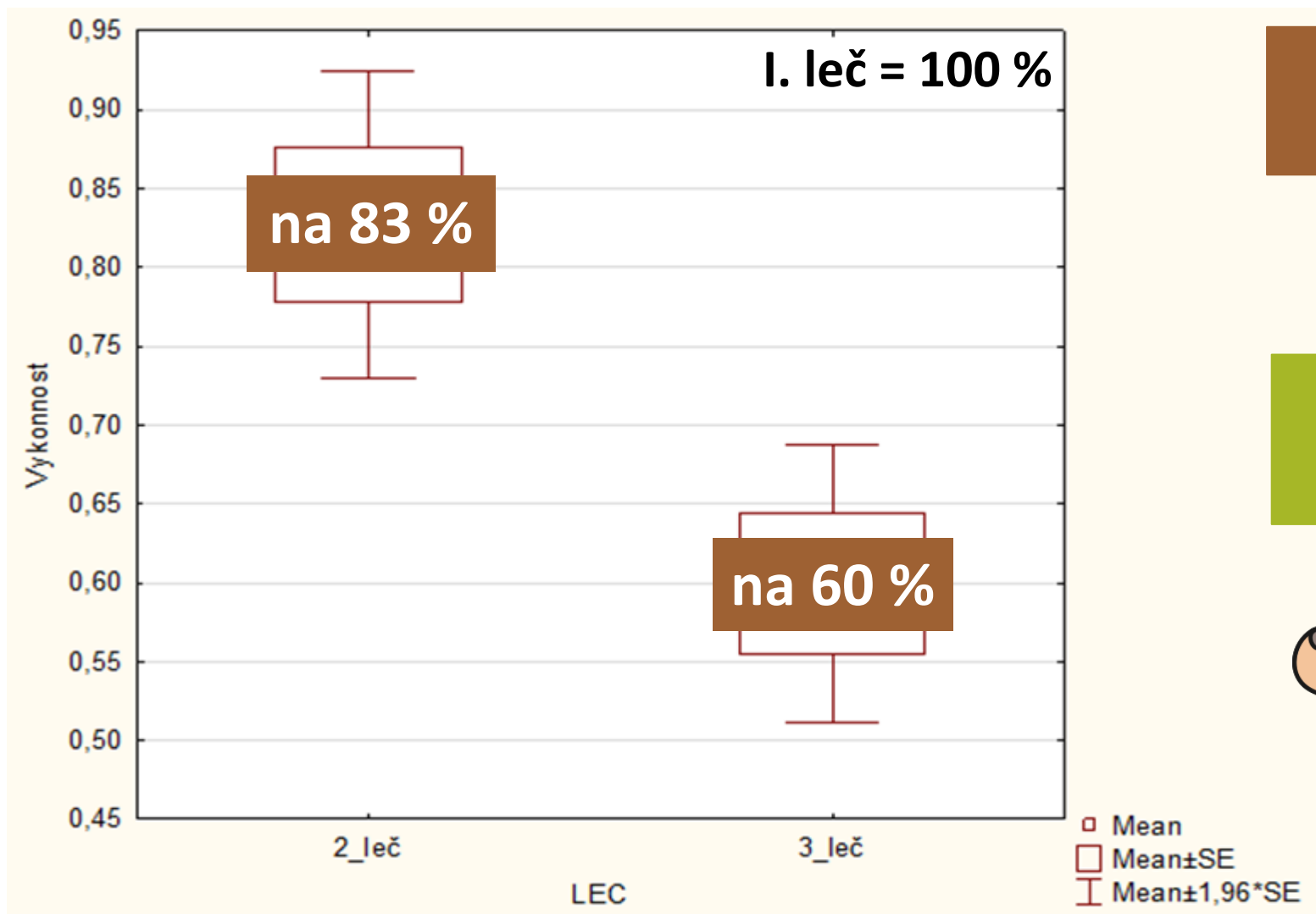
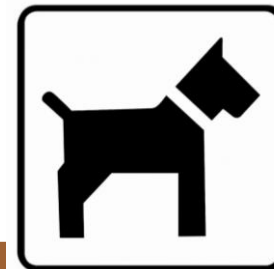


Klesající
pokrytí leče psy



Pokles až na 1/2

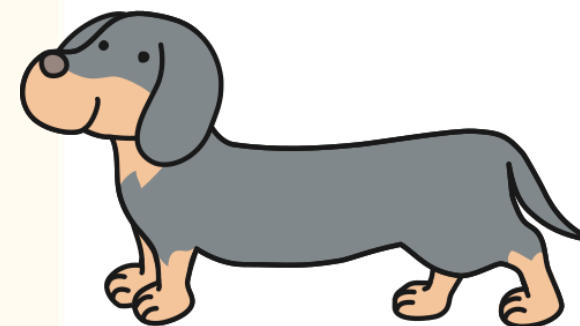
Zhodnocení výkonnosti loveckých psů



Silně klesající
výkonnost psů

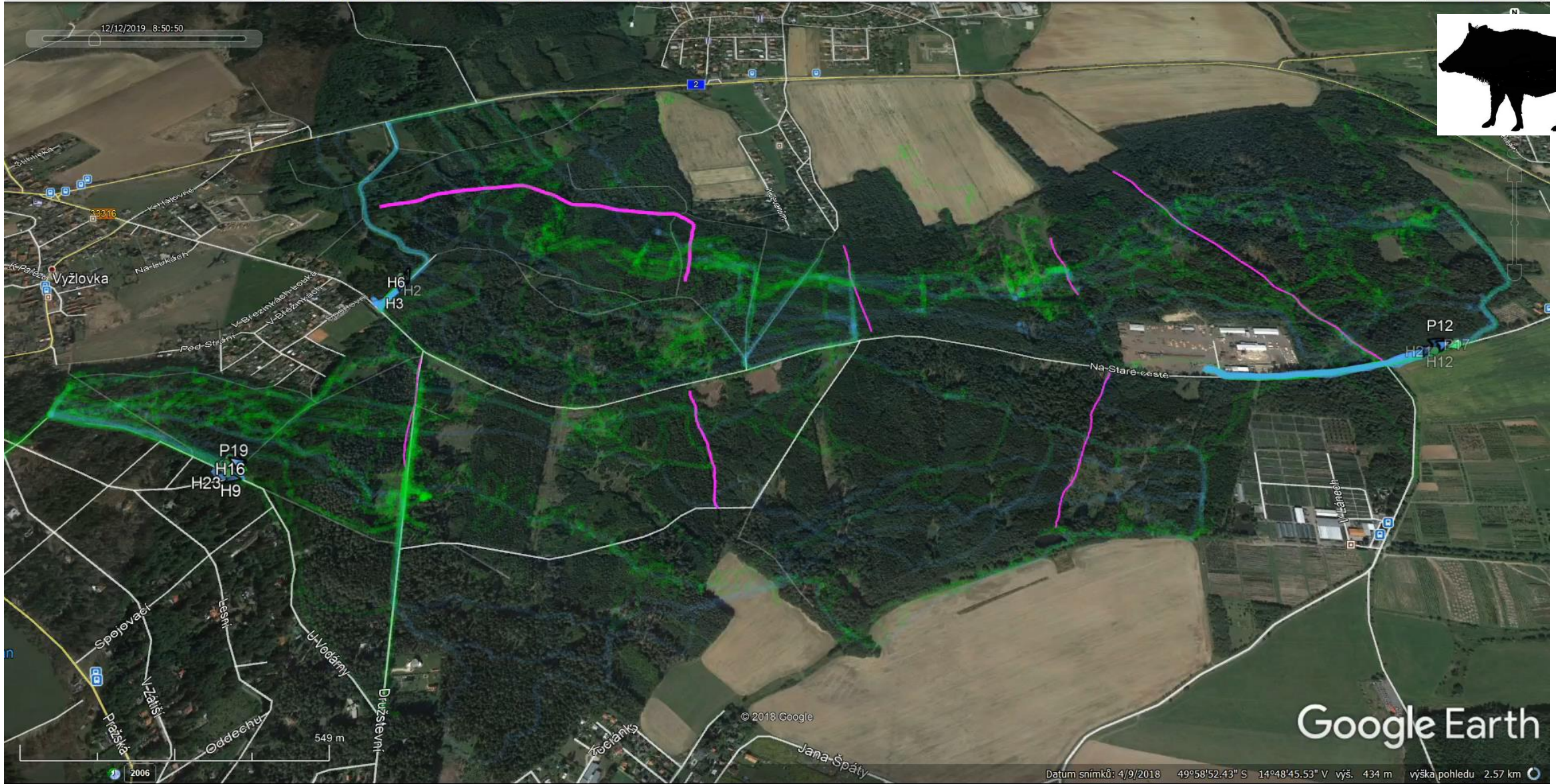
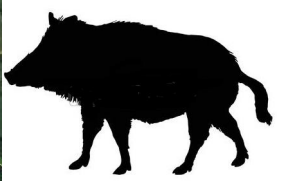


Rozdíl 1. a 3. leč
pokles o 40 %





12/12/2019 8:50:50



© 2018 Google

Google Earth



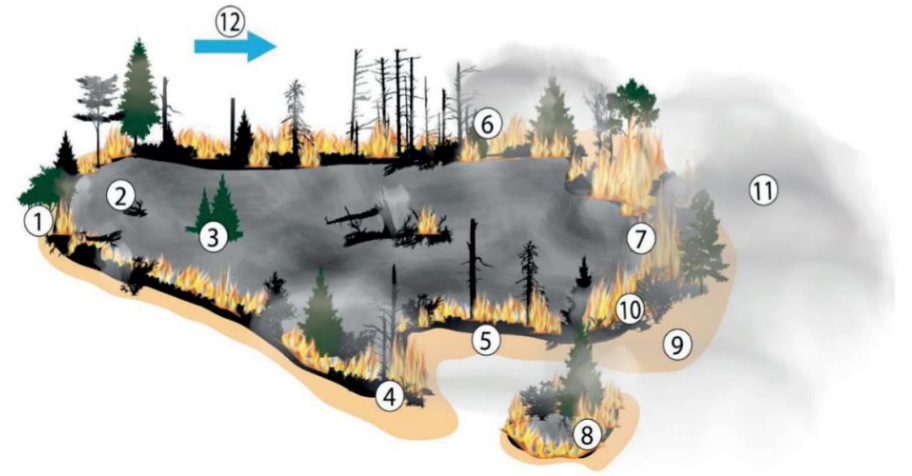
Výstupy pro praxi

- Lesodiverzita



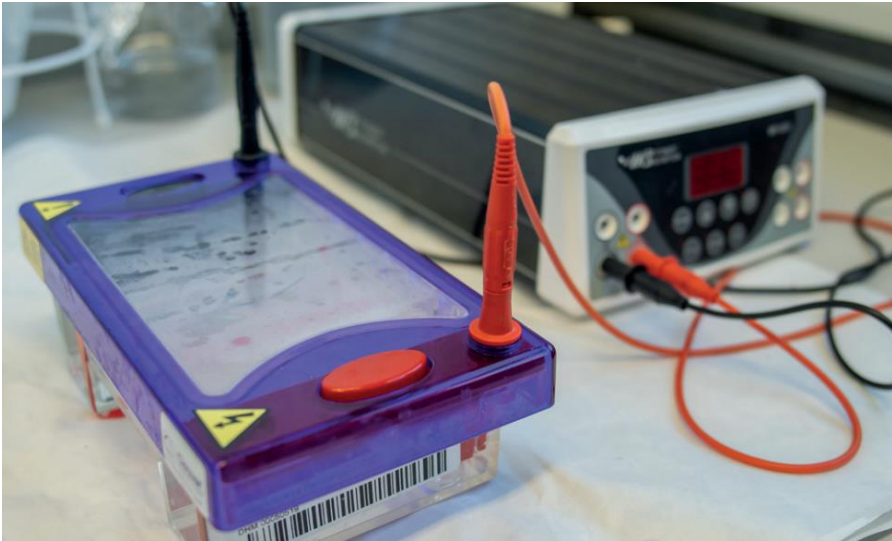
Výstupy pro praxi

- Hašení požárů v přírodním prostředí



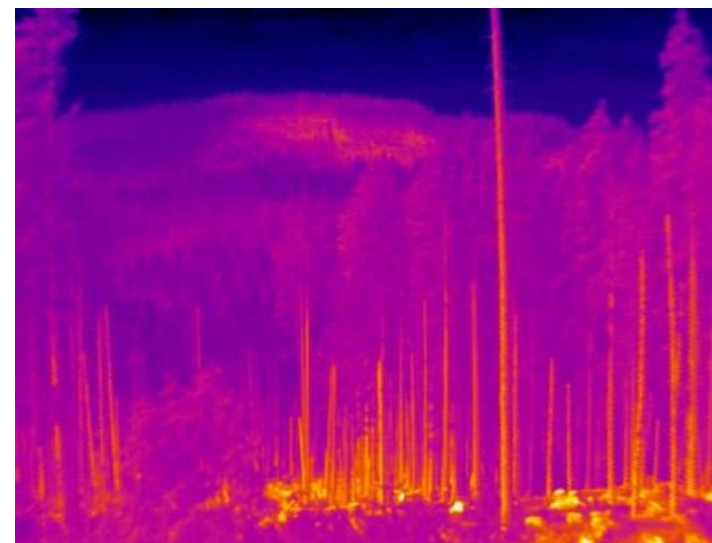
Výstupy pro praxi

- **Ověřování deklarovaného původu reprodukčního materiálu pomocí genetických markerů**



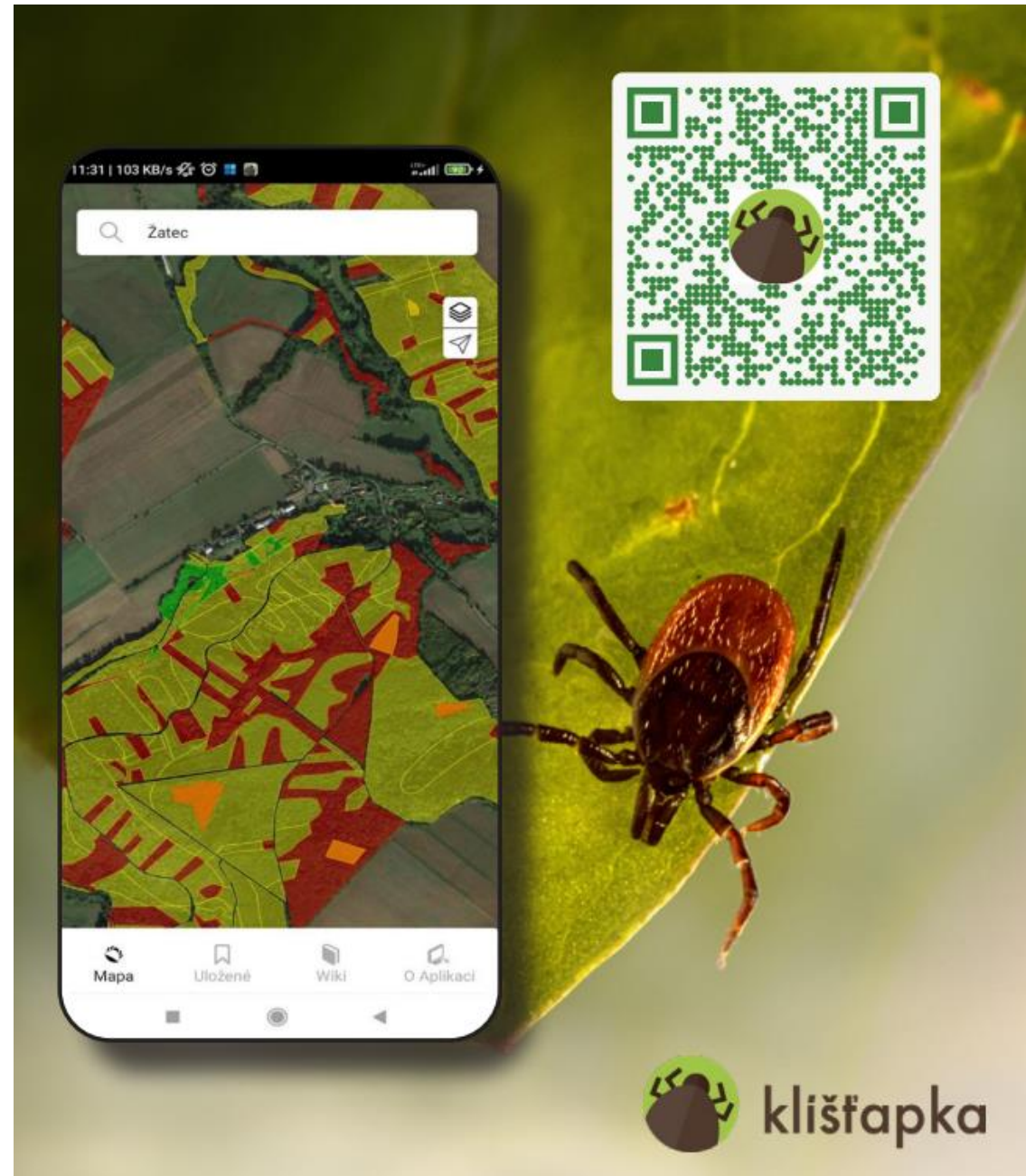
Výstupy pro praxi

- Drony a kamery



Výstupy pro praxi

- Aplikace Klíšťapka



Výstupy pro praxi

- Moderní metody ochrany sadby lesních dřevin s využitím hydrogelů a dalších látek





Fakulta lesnická
a dřevařská

[Věda a výzkum - YouTube](#)

kusta@fld.czu.cz



Děkuji za pozornost!

