

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V
PRAZE**

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



**Porovnání denní aktivity zvěře v příměstském
lese a národním parku**

Bakalářská práce

Autor: Kateřina Lorenzová, DiS

Vedoucí práce: doc. Ing. Tomáš Kušta, Ph.D.

Konzultant: Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Lorenzová, DiS.

Lesnictví

Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Porovnání denní aktivity zvěře v příměstském lese a národním parku

Název anglicky

Comparison of daily activity of game animal in the suburban area and in the national park

Cíle práce

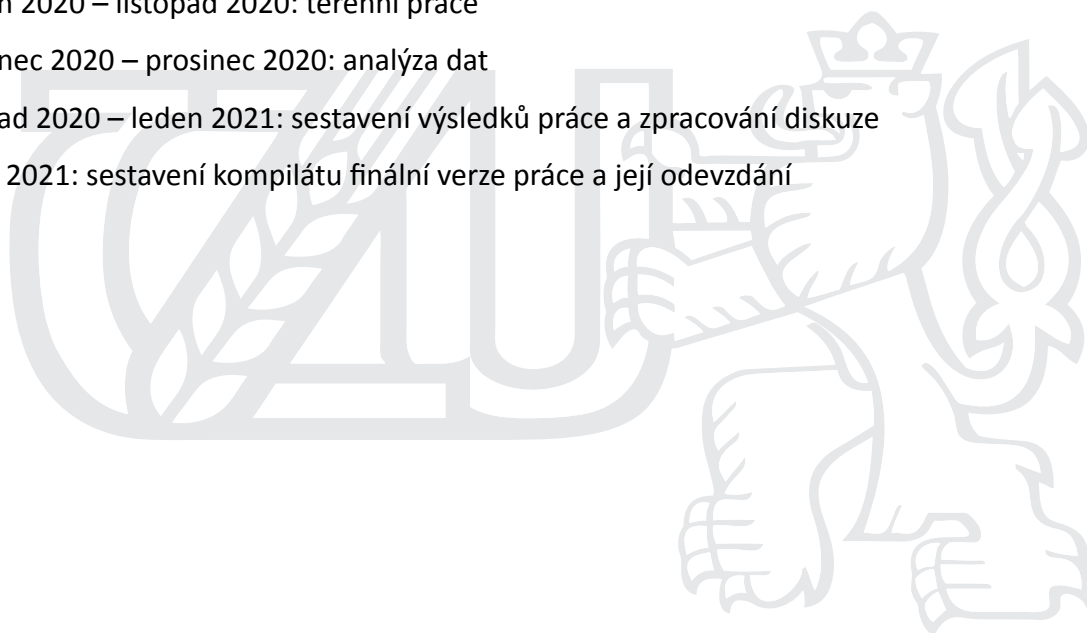
Změny chování související s intenzitou využívání přírodních stanovišť lidmi jsou často diskutovaným tématem. Právě vliv turismu a ostatních lidských aktivit vede v mnoha oblastech ke změně biorytmů zejména velkých druhů zvířat. V souvislosti s zdravotní situací (COVID-19) můžeme předpokládat ještě výraznější využívání městských a příměstských oblastí lidmi. Proto je cílem této práce porovnat denní rytmy zvěře a lidskou aktivitu, a to ve dvou lokalitách (příměstská/přirozená).

Metodika

První částí práce bude zpracování literární rešerše na téma metody pro hodnocení aktivity zvěře a dosud publikované výsledky. V terénu dále proběhne šetření pomocí fotopastí. V obou zájmových lokalitách (ŠLP Kostelec nad Černými lesy; Národní park Krkonoše) budou v lesních porostech náhodně rozmístěny fotopasti, a to do výšky 0,5 až 1 metr. Změřen bude radius efektivního snímkování pro každou z umístěných fotopastí (tj. maximální vzdálenost, ve které se bude zaznamenávat nafocená zvěř). Případně bude v porostu vyznačena maximální vzdálenost, do které bude zvěř počítána (pomocí značky v prostoru). Doba expozice fotopastí určuje přesnost získaných výsledků. Minimální doba expozice fotopastí v terénu bude 30 dní. Po uplynutí stanovené doby expozice budou fotopasti staženy z terénu a pořízené snímky budou uloženy na externím úložiště. U každé fotopasti bude určena efektivní doba snímkování (tj. čas, který uplynul od doby prvního záznamu zvěře po poslední záznam zvěře). Efektivní doba snímkování může být rozdílná od doby expozice v terénu, protože může dojít k vybití akumulátoru nebo zaplnění paměťového úložiště fotopasti. Fotografie budou následně vyhodnoceny. Při hodnocení jednotlivých snímků bude zaznamenán druh a pohlaví, případně stáří zaznamenané zvěře. Analýza dat z fotopastí proběhne v programu Agouti. Po analýze snímků budou sečteny počty jednotlivých druhů zvěře, případně jejich pohlaví nebo věkové kategorie. Porovnání aktivity proběhne pomocí základních statistických metod a pomocí kruhové statistiky (24-hodinový cyklus). Bude porovnána aktivita jednotlivých druhů, věkových kategorií, pohlaví a dále provedena analýza souvislosti pohybu lidí na sledovaném místě a aktivitou zvěře.

Harmonogram práce (níže jsou uvedeny dílčí etapy zpracování práce – do konce uvedeného období je student povinen předložit zpracovanou dílčí část vedoucímu práce):

1. květen 2020 – srpen 2020: zpracování a odevzdání literární rešerše
2. květen 2020 – listopad 2020: terénní práce
3. červenec 2020 – prosinec 2020: analýza dat
4. listopad 2020 – leden 2021: sestavení výsledků práce a zpracování diskuze
5. leden 2021: sestavení kompilátu finální verze práce a její odevzdání



Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

Klíčová slova

aktivity lidí, densita zvěře, fotopast, prase divoké, srnec obecný, Kostelec nad Černými lesy, Národní park Krkonoše

Doporučené zdroje informací

- Agetsuma, N., Koda, R., Tsujino, R. and Agetsuma-Yanagihara, Y., 2016. Impact of anthropogenic disturbance on the density and activity pattern of deer evaluated with respect to spatial scale-dependency. *Mammalian Biology*, 81(2), pp.130-137.
- Bonnot, N.C., Couriot, O., Berger, A., Cagnacci, F., Ciuti, S., De Groeve, J., Gehr, B., Heurich, M., Kjellander, P., Kröschel, M. and Morellet, N., 2020. Fear of the dark? Contrasting impacts of humans vs lynx on diel activity of roe deer across Europe. *Journal of Animal Ecology*. 89(1), pp.132-145.
- Caravaggi, A., Banks, P.B., Burton, A.C., Finlay, C.M., Haswell, P.M., Hayward, M.W., Rowcliffe, M.J. and Wood, M.D., 2017. A review of camera trapping for conservation behaviour research. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 3(3), pp.109-122.
- Centore, L., Ugarković, D., Scaravelli, D., Safner, T., Pandurić, K. and Šprem, N., 2018. Locomotor activity pattern of two recently introduced non-native ungulate species in a Mediterranean habitat. *Folia zoologica*, 67(1), pp.17-24.
- Niedballa, J., Wilting, A., Sollmann, R., Hofer, H. and Courtiol, A., 2019. Assessing analytical methods for detecting spatiotemporal interactions between species from camera trapping data. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 5(3), pp.272-285.
- Pagon, N., Grignolio, S., Brivio, F., Marcon, A. and Apollonio, M., 2017. Territorial behaviour of male roe deer: a telemetry study of spatial behaviour and activity levels. *Journal of Vertebrate Biology*, 66(4), pp.267-276.
-

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Tomáš Kušta, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Konzultant

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 1. 6. 2020

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 8. 2020

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Porovnání denní aktivity zvěře v příměstském lese a národním parku“ vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Tomáše Kušty, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Žacléři dne 10. 4. 2022

.....

Kateřina Lorenzová, DiS

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce doc. Ing. Tomášovi Kuštovi, Ph.D., svému konzultantovi Ing. Miloši Ježkovi, Ph.D. za poskytnuté odborné rady a trpělivé konzultace. Dále bych ráda poděkovala svému drahému příteli Ing. Janu Krejčímu, za jeho trpělivost, velkou podporu a vždy milou vstřícnost. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat celé své rodině, za oporu při celém průběhu životního studia a tvorbě této bakalářské práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá monitoringem aktivity zvěře pomocí sítě fotopastí na dvou lokalitách – v příměstském lese a národním parku, a porovnáním aktivity v těchto dvou lokalitách.

První hypotéza byla stanovena pro lokalitu národního parku, kde byl předpokládán značný rozdíl způsobený velikostí monitorovacího území a hustotou sítě fotopastí.

Druhá hypotéza byla stanovena pro lokalitu národního parku, kde byl předpokládán značný rozdíl ve vzorcích chování oproti příměstskému lesu, a to zejména díky výraznější nižší míře antropogenních vlivů a jejich efektu.

Tyto hypotézy se potvrdily, zejména hypotéza o antropogenních vlivech a přizpůsobování se zvěře těmto negativním vlivům. Během práce bylo zjištěno, že je potřeba dalšího výzkumu v oblasti národního parku.

Klíčová slova

aktivity lidí, densita zvěře, fotopast, prase divoké, srnec obecný, jelen evropský, Kostelec nad Černými lesy, Národní park Krkonoše

Abstract

This bachelor thesis deals with monitoring the activity of game with camera traps in two localities - in a suburban forest and a national park and comparing activities in these two localities.

The first hypothesis was established for the location of the national park, where a significant difference was assumed due to the size monitoring area and the density of the camera trap network.

The second hypothesis was established for the locality of the national park, where a significant difference in game activity compared to the suburban forest was assumed, especially due to significantly lower rate of anthropogenic influences and their effect.

These hypotheses have been confirmed, in particular the hypotheses about the anthropogenic influence and game ability to adapt to these influences. During the work it was found that further research in the area of the national park is needed.

Key words

human activity, game density, camera trap, wild boar, roe deer, red deer, Kostelec nad Černými lesy, Krkonoše National Park

Obsah

Seznam tabulek, obrázků, grafů.....	8
Seznam použitých zkratk, symbolů a cizích slov	10
1. Úvod	11
2. Cíle práce	11
3. Literární rešerše.....	12
3.2. Metody hodnocení aktivity zvěře.....	13
3.1. Aktivita zvěře.....	15
3.1.1. Aktivita jelení zvěře	18
3.1.2. Aktivita černé zvěře	20
3.1.3. Aktivita srnčí zvěře	24
4. Metodika	26
4.1. Popis lokalit	26
4.1.1. ŠLP Kostelec nad Černými lesy	26
4.1.2. Národní park Krkonoše	26
4.2. Popis fotopastí a metod vyhodnocování dat	28
4.2.1. Lokalita v Kostelci nad Černými lesy	28
4.2.2. Lokalita v Národním parku Krkonoše.....	31
5. Výsledky	34
5.1. Kostelec nad Černými lesy	34
5.2. Národní park Krkonoše	43
6. Diskuze	52
6.1. Porovnání aktivity zvěře Kostelec nad Černými lesy	52
6.2. Porovnání aktivity zvěře Národní park Krkonoše	53

7. Závěr.....	54
8. Seznam literatury a použitých zdrojů.....	55
9. Seznam příloh	57
10. Přílohy	60
10.1. Grafy Kostelec nad Černými lesy z analýzy ČZU 2020-21	60
10.2. Grafy KRNAP z analýzy ČZU 2019-21	71
11. Datový nosič CD	86

Seznam tabulek, obrázků, grafů

Obrázky

Obrázek 1 - Příklad pobytového znaku zvěře – srst (foto autorka).....	15
Obrázek 2 - Příklad pobytového znaku zvěře – trus (foto autorka).....	15
Obrázek 3 - Příklad aktivity jelena evropského (foto autorka)	18
Obrázek 4 - Jelení zvěř v Národním parku Krkonoše (foto autorka)	20
Obrázek 5 - Černá zvěř v Národním parku Krkonoše (foto autorka)	23
Obrázek 6 – Černá zvěř v příměstském lese 2 (zdroj: Agouti – fotopasti ČZU)	23
Obrázek 7 - Srncí zvěř v Národním parku Krkonoše (foto autorka)	25
Obrázek 8 - Srncí zvěř v příměstském lese (zdroj: Agouti – fotopasti ČZU).....	25
Obrázek 9 - Monitorovací pole v letním období (foto autorka)	27
Obrázek 10 - Monitorovací pole v období zimy (foto autorka)	27
Obrázek 11 - Pohled na monitorovací pole zespodu (foto autorka)	28
Obrázek 12 - Umístění fotopastí Kostelec n. Černými lesy (zdroj: konzultant práce) .	29
Obrázek 13 - Černá zvěř v příměstském lese (zdroj: Agouti – fotopasti ČZU).....	30
Obrázek 14 - Fotopast Cuddeback® C/E Digital (foto autorka)	32
Obrázek 15 - Fotopast Cuddeback® C/E v režimu „WALK" (foto autorka)	32
Obrázek 16 - Ocelová schránka fotopasti Cuddeback® C/E Digital (foto autorka)	33
Obrázek 17 - Ocelová schránka s fotopastí Cuddeback® C/E Digital (foto autorka)..	33
Obrázek 18 – Kompletní fotopast zamknutá ve schránce (foto autorka).....	34

Grafy

Graf 1 - Procentuální rozložení druhů v lokalitě Kostelec nad Černými lesy.....	35
Graf 2 - Popis aktivity daňka evropského	36
Graf 3 - Popis aktivity srnce obecného	37
Graf 4 - Aktivita srnce v lednu	38
Graf 5 - Aktivita srnce v červenci.....	38
Graf 6 - Popis aktivity prasete divokého.....	39
Graf 7 - Aktivita černé zvěře – leden.....	40
Graf 8 - Aktivita černé zvěře – srpen.....	40
Graf 9 - Popis aktivity člověka.....	41
Graf 10 - Aktivita člověka – únor.....	42
Graf 11 - Aktivita člověka – listopad.....	42
Graf 12 - Zastoupení druhů zvěře v lokalitě KRNAP za celé sledované období.....	43
Graf 13 - Popis aktivity jelena evropského 2019.....	44
Graf 14 - Popis aktivity jelena evropského 2020.....	44
Graf 15 - Popis aktivity jelena evropského 2021.....	45
Graf 16 - Aktivita jelena – únor.....	46
Graf 17 - Aktivita jelena – květen	47
Graf 18 – Popis aktivity srnce obecného 2019-2021	47
Graf 19 – Aktivita srnce – leden.....	48
Graf 20 - Aktivita srnce – červen	49
Graf 21 - Popis aktivity prasete divokého 2019-2021	49
Graf 22 - Aktivita prasete – leden.....	50
Graf 23 - Aktivita prasete – červenec	51

Seznam použitých zkratek, symbolů a cizích slov

AGOUTI – software program k analýze snímků

BNP - Bialowieza národní park

ČZU - Česká zemědělská univerzita

GPS - Global Positioning System – Globální polohový systém

ks – kusy

KRNAP – Krkonošský národní park

LHC – lesní hospodářský celek

PLO – přírodní lesní oblast

Sb. - Sbírká zákonů

Tapetum lucidum – odrazivá vrstva mezi sítnicí a cévnatkou u mnohých zvířat

Welfare (angl.) – životní pohoda zvířat, blaho, prosperita, souhrn podmínek pro chov zvířat

§ - paragraf

® - chráněná registrovaná značka

1. Úvod

Globální změny spojené s lidskou činností mají stále výraznější dopady na mnoho populací volně žijících živočichů, což ovlivňuje velikost jejich teritorií v důsledku fragmentace krajiny, která je způsobena především rostoucí urbanizací (Bonnot a kol., 2020).

Vzhledem k rozšiřování lidské populace dochází k úbytku přirozeného prostoru pro zvěř a k ovlivňování podmínek pro život a welfare zvěře. Je proto důležité prozkoumat, jakým způsobem případně, jak moc ovlivňuje lidská činnost aktivitu zvěře.

Tato bakalářská práce na téma: „Porovnání denní aktivity zvěře v příměstském lese a národním parku“, byla zpracovávána během studia druhého ročníku oboru Provoz a řízení myslivosti. Výběr lokalit pro porovnání denní aktivity zvěře byl ovlivněn tím, že ČZU se účastní projektu sledování zvěře na lokalitách příměstského lesa v Kostelci nad Černými lesy a zájmem autorky o chování a aktivitu zvěře v Národním parku Krkonoše.

2. Cíle práce

Cílem této práce bylo analyzovat denní aktivitu zvěře na dvou vybraných lokalitách a výsledky z těchto lokalit porovnat. V práci bylo analyzováno, jakou má lidská činnost a abiotičtí činitelé vliv na chování zvěře. Byla porovnáována data z třinácti přiřazených fotopastí umístěných v příměstském lese v Kostelci nad Černými lesy a ze dvou fotopastí umístěných v Národním parku Krkonoše.

Před vyhodnocením byly stanoveny hypotézy, které popisují, jak se bude zvěř v dané oblasti chovat.

První hypotéza byla stanovena pro oblast Národní park Krkonoše. Bylo přepokládáno, že vzhledem k nižší hustotě sítě fotopastí na zkoumaném území a absenci krmných zařízení bude zvěř vykazovat přirozenější vzorce chování, bude se pohybovat po větší oblasti a míra jejího rušení lidskou aktivitou bude nižší. Z toho vyplývá, že i počet zachycených snímků bude řádově nižší.

Druhá hypotéza byla stanovena tak, že aktivita zvěře v lokalitě příměstského lesa bude výrazně posunuta do nočních hodin a naproti tomu aktivita zvěře v oblasti Národního parku bude rozložena rovnoměrněji v průběhu dne, protože v oblasti národního parku nedochází k pohybu lidí a tím k narušování přirozených cyklů denní aktivity zvěře. Výrazný posun aktivity do nočních hodin je předpokládán zejména u černé zvěře. Toto vyplývá z analýzy současných poznatků z rešeršní části práce.

3. Literární rešerše

Hodnotit denní aktivitu volně žijící divoké zvěře je náročné, protože většina volně žijících zvířat vykazuje vysokou míru plachosti a ve většině případů se striktně vyhýbá kontaktu s člověkem. Pro zjištění míry vlivu antropogenních rušivých vlivů na populace divokých zvířat je potřeba vzít v úvahu, jak moc velký prostorový dosah tyto vlivy mají, protože míra jejich vlivu může být rozdílná v rámci většího prostorového celku a může být též variabilní vzhledem k terénu (Agetsuma a kol., 2016).

Míra vyrušení od například frekventované silnice či dálnice může být rozdílná v různé vzdálenosti. A i ve stejných vzdálenostech může být různá například vlivem lesa či kopce, za kterým je tato dálnice skryta. Důležité je tedy při vyhodnocování těchto vlivů počítat s celkovým uspořádáním terénu ve sledované oblasti. Jednou z možností je rozdělení zkoumané oblasti na menší úseky vytvořením sítě pozorovacích stanovišť. Bohužel však nemůžeme a priori přesně identifikovat ekologicky smysluplná měřítka (Agetsuma a kol., 2016).

Úsilí zjistit kolik jednotlivých jedinců daného druhu se v sledované oblasti vyskytuje a jakým způsobem se daní jedinci chovají, je předmětem zkoumání již dlouhou dobu. Ať již z důvodů potřeby evidovat početní stavy jednotlivých druhů, kde zjištěná data jsou v našich podmínkách podkladem pro plánování početních stavů zvěře, která je obhospodařována lovem, nebo z důvodu zjišťování toho, jak se jedinci chovají vzhledem k vnějším vlivům.

Například behaviorální studie mohou zlepšit naše chápání stanovišť druhů, jejich reprodukčního chování a šíření nebo migrace a objasnit dopady fragmentace stanovišť případně klimatických změn (Caravaggi a kol., 2017).

Vědci rozpoznali globální pokles mobility savců žijících v urbanizovaných prostředích. Bylo pozorováno, že zvířata žijící v zastavěné krajině byla omezena na menší oblasti kvůli převládajícím umělým bariérám, které omezovaly jejich pohyb v urbanizovaném prostředí (Bonnot a kol., 2020).

Naproti tomu Shamoon a kol. (2018) popisují ve své studii z roku 2018, že některé druhy divokých zvířat (*Vulpes vulpes* L., *Sus scrofa* L.) vykazují zvýšenou aktivitu v urbanizovaném prostředí. V této studii autoři došli k závěru, že tato zvýšená aktivita je způsobena zejména snadnou dostupností potravy z odpadní či zemědělské činnosti člověka.

3.2. Metody hodnocení aktivity zvěře

Pro hodnocení aktivity zvěře je možné použít různé druhy metod, kterými se zvěř sčítá a následným vyhodnocením dat získat přehled o její aktivitě. Tyto metody můžeme dělit na přímé a nepřímé (Plhal a kol., 2013).

Za přímé metody dle Plhala a kol. (2013) považujeme metody sčítání, které jsou založené na přímém pozorování zvěře, a metoda je velmi intenzivní a náročná na zdroje (čas, pozorovatelé, technika). Vedle početnosti zvěře je možno získat i další informace jako pohlaví, věk, zdravotní stav. Přímé pozorování zvířat může umožnit vyhodnocení individuálních reakcí na podněty prostředí.

Caravaggi a kol. (2017) ve své studii nicméně upozorňuje, že tyto metody mohou být ovlivněny pozorovatelem, a dále jsou spojeny s logistickými problémy a s relativně omezeným množstvím druhů, které jsou vhodné pro metody přímého pozorování (větší druhy, a druhy typické pro otevřený a přístupný terén).

Z výše zmíněného vyplývá, že monitoring přímým pozorováním je obtížný například pro malé obratlovce s typickým habitatem v hustém lese. U přímých metod většinou dochází k podhodnocení skutečné početnosti zvěře. Sčítání probíhá jak ve dne, tak i v noci. Je možné monitorovat ze země i ze vzduchu, tzn. z dopravních prostředků, pomocí osvětlení, nebo termovize, automatických fotoaparátů a kamer. Zvláštní přímou metodou je tzv. opakované sčítání označených jedinců. Dále je možné pro sledování aktivity zvěře použít obojky s rádiovými vysílačkami, GPS nebo akcelerometry (Vasquez a kol., 2019).

Každý z těchto senzorů má své nesporné výhody a své využití, ale je též spojen s nevýhodami. Sledování na principu GPS přináší přesná data o pohybu, spolu s analýzou zkoumaného prostředí předkládají dobrá data o habitatových preferencích, ale vzhledem k snaze o co nejdelší výdrž baterie mají data ve většině případů horší rozlišení v časové ose. GPS přijímače jsou všeobecně také velmi drahé. Naproti tomu, cena akcelerometrických obojků je relativně nižší, nicméně tyto ze své podstaty neposkytují informace o pohybu sledovaného jedince v prostoru, a tudíž ani další data které z těchto vyplývají (habitatové preference během dne...). Veškeré obojkové senzory s sebou navíc nesou komplikace v podobě odchyty zkoumaného jedince a instalace sledovacího zařízení (velký stres pro dané zvíře) a komplikace při získávání naměřených dat, což je nejmarkantnější u rádio-obojků (Caravaggi a kol., 2017).

Další metodou dle Caravaggiho a kol. (2017) pro vyhodnocení aktivity zvěře je použití fotografických pastí, což jsou fotoaparáty, které jsou vybaveny pohybovým čidlem. Díky tomu jsou schopné vyfotit fotku v okamžiku, kdy před objektivem dojde k pohybu. Například pohyb volně žijící zvěře, osob, motorových vozidel atd. V dnešní době moderních technologií jsou fotopasti schopné fotit, jak ve dne, tak i v noci. Jsou schopné doplnit k fotografii či videozáznamu další doplňková data (čas, teplota, a další), a dokonce i informovat majitele fotopasti o záznamu nebo poslat fotku či video prostřednictvím emailu. Za nevýhody této metody lze považovat stacionární umístění fotopastí, rušení zvěře v případě, že fotopast fotí s bleskem omezená výdrž baterie a kapacita paměťového média – to vše vede k nutnosti pravidelných kontrol dané fotopasti. Výhodou jsou detailní data, možnost zachytit specifické chování, v případě sítě fotopastí je možné sledovat pohyb zkoumaných objektů (samozřejmě s nižší přesností než v případě GPS) a monitorovat aktivitu zvěře a její změny v průběhu času v závislosti na vnějších vlivech (např. příkrmování, výskyt rušivých elementů a další).

Za nepřímé metody dle Plhala a kol. (2013) považujeme takové metody, pomocí nichž se nesčítá přímo pozorovaná zvěř, ale nejčastěji pobytové znaky, které za sebou zvěř na místě zanechává. Pobytové znaky (viz obrázek 1 a 2) jsou stopy, trus, potravní chování na vegetaci (ohryz okus, loupání, různé otěry zvěře na kůře stromů atd.). Nepřímými metodami získáváme takzvanou relativní početnost (počty trusů na ha). Relativní početnost lze přepočítat na početnost absolutní (kusy zvěře). Pomocí různých vzorců nelze získat jinou informaci o populaci než samotnou početnost (poměr pohlaví, věková struktura). Skutečná

populace může být podhodnocena i nadhodnocena a přesnost může vyhovovat. Na následujících obrázcích jsou uvedeny dva příklady pobytových znaků.



Obrázek 1 - Příklad pobytového znaku zvěře – srst (foto autorka)



Obrázek 2 - Příklad pobytového znaku zvěře – trus (foto autorka)

3.1. Aktivita zvěře

Cílem chování každého jedince je uspokojit vlastní potřeby za cenu co nejmenší námahy. Aby toho zvěř dosáhla a udržela se v kondici, je její aktivita v průběhu dne, ale i roku proměnlivá. U většiny zvířat lze pozorovat opakující se vzorce, co se aktivity týče. Období zvýšené aktivity se střídá s obdobím odpočinku. U většiny suchozemských zvířat

je denní organizace činnosti regulována endogenními cirkadiánními hodinami a hlavním ovlivňujícím faktorem je reakce na úroveň světla. Například relativní poloha slunce přímo souvisí s úrovní osvětlení a byla použita k vysvětlení nástupu aktivity u studenokrevných organismů, jako jsou ještěrky a u endotermních zvířat (Vazquez a kol., 2019).

Distribuce aktivity v průběhu denního cyklu je tedy klíčovým rysem chování zvířat s důležitými důsledky pro širokou škálu ekologických a fyziologických procesů. Tyto vzorce aktivity jsou adaptací na proměnlivost prostředí v průběhu dne a odrážejí komplexní kompromis mezi hledáním potravy, odpočinkem, vyhýbáním se predátorům, sociálními aktivitami a omezeními prostředí. Všechny tyto faktory mají zásadní vliv na kondici jak jednotlivce, tak celé populace zvěře. Například studie o počátku a o konci aktivní fáze, stejně jako načasování vrcholů aktivity, rozšířily naše chápání cirkadiánních rytmů. Variace úrovně aktivity se také použily ke studiu kompromisu mezi hledáním potravy a expozicí predátora, jakož i k hodnocení úrovně aktivity ve volné přírodě pomocí kamery fotopasti (Vazquez a kol., 2019).

Přestože hlavním faktorem ovlivňujícím denní aktivitu zvěře je světlo, existují i další faktory. V současné době se jako faktor s největším vlivem jeví antropogenní činnost. Kromě činností, které ovlivňují velké plochy krajiny jako je například zemědělství nebo urbanistická činnost, která přeměňuje krajinu nejpodstatnějším stylem, se začíná velmi silně projevovat i vliv rekreačního využití krajiny. Lesní krajina je lidmi čím dál častěji využívána k odpočinku, rekreaci, sportovní činnosti - jako je například cyklistika, běh apod. Všechny výše popsané činnosti mají za následek vyšší míru pohybu člověka v lesních porostech, a tudíž ovlivnění chování zvěře, která je přítomností člověka vyplašena (Tolon a kol., 2009).

Všeobecně můžeme vzorce denní aktivity popsat podle vrcholu či vrcholů aktivity. Takto můžeme dělit aktivitu na denní a noční, případně bimodální podle toho, kdy dochází k vrcholům aktivity dané zvěře. Tyto vrcholy aktivity odráží behaviorální odpovědi na případné riziko či vyrušení. Každý druh ale může vnímat jiná rizika, například šelmy se vzájemně vyhýbají prostorově, ale lidem se vyhýbají změnou času, kdy jsou aktivní (Shamoon a kol., 2018).

Ve své studii například Bonnot a kol. (2020) prokázali vliv lidské činnosti a přítomnosti predátorů na vzorce chování srnce obecného (*Capreolus capreolus* L.).

V rámci snah o omezení zásahů člověka do přírody jsou zakládány území se zvýšenou mírou ochrany přírody – například národní parky. V těchto oblastech se zvýšenou mírou ochrany je pohyb člověka limitován pouze na určité oblasti (turistické cesty, blízké okolí rekreačních zařízení ...). Na rozdíl od těchto oblastí není v příměstském lese pohyb osob limitován, a proto je zde větší předpoklad narušení denní aktivity zvěře ať již ranním běžcem či člověkem venčícím psa v podvečerních hodinách (Fattorini a Ferretti, 2020).

3.1.1. Aktivita jelení zvěře

Jelen evropský (*Cervus elaphus* L.) je velký sudokopytník z čeledi jelenovitých (*Cervidae*). V Evropě se však po losu evropském (*Alces alces* L.) řadí jako druhý největšího zástupce této čeledi. Charakteristický pro jeho aktivitu je vícefázový 24hodinový rytmus s různým počtem maxim aktivity. Aktivita je většinou nejvyšší během večera a ranního svítání (Vazquez a kol., 2019)



Obrázek 3 - Příklad aktivity jelena evropského (foto autorka)

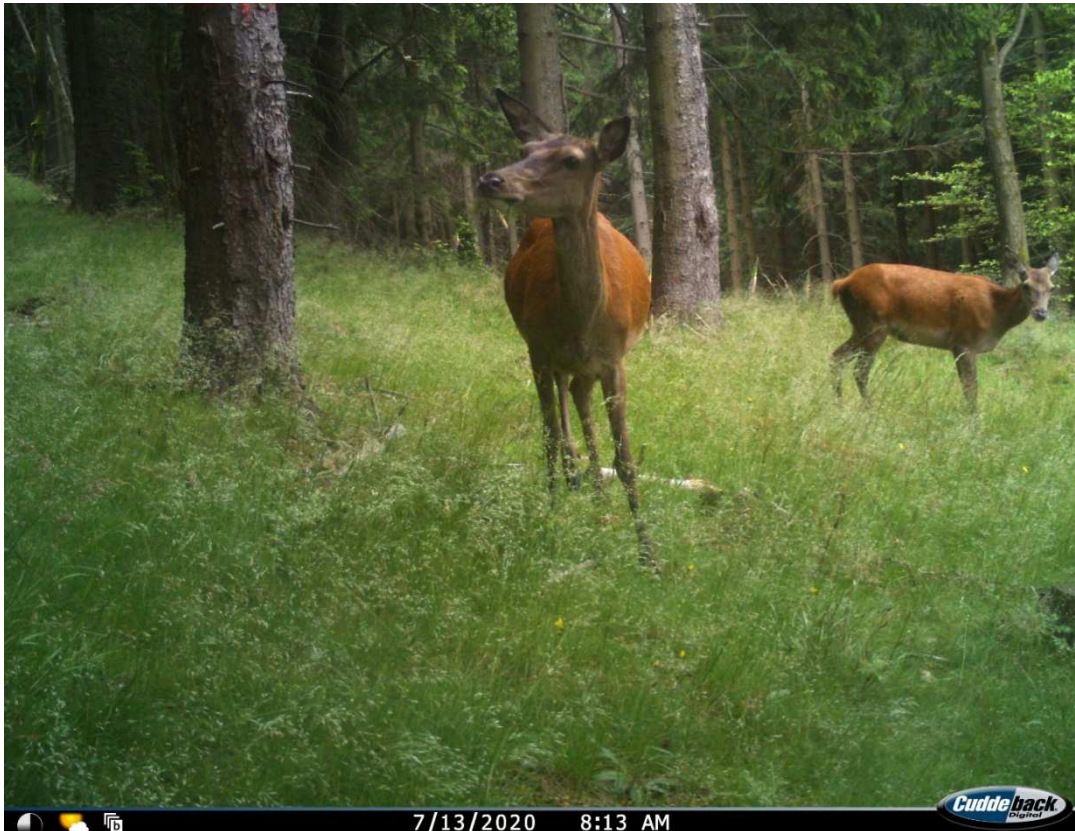
Například Kamler a kol. (2007) ve svém výzkumu zjistili, že v Národním parku Bialowieza v Polsku jelen nevykazoval silné sezónní rozdíly v aktivitě. V tomto Národním parku, v létě a na podzim, vykazovali samci i samice několik vrcholů aktivity během dne i v noci. Podobnost těchto vzorců mezi pohlavími byla malá. V zimě měla obě pohlaví více podobných vzorců aktivity, přičemž nejnižší úrovně aktivity byly těsně před východem slunce (nejchladnější část dne) a neaktivnější byly těsně před západem slunce (nejteplejší část dne). To potvrzuje vliv abiotického faktoru teploty na aktivitu jelení zvěře.

Dále výzkumy Kamler a kol. (2007) prokázaly, že laně byly náchylnější na změny abiotických faktorů pravděpodobně kvůli jejich velikosti těla a vyšší energetické náročnosti. Například bylo u samic zpozorováno snížení aktivity se zvyšováním teplot a naopak. Naproti tomu je zajímavé, že parametry aktivity u samců nebyly tolik ovlivněny teplotou nebo sněžením, ale negativně byly ovlivněny dešťovými srážkami, které se vyskytovaly především v létě. Tento poznatek naznačuje, že samci větších velikostí během silných letních dešťů snižují svoji aktivitu a šetří energii pro období příznivějšího počasí. Narozdíl od jiných studií jeleni v BNP nevykazovali vrcholy aktivity za soumraku. Lov lidmi a vysoký turismus mohou také silně ovlivňovat chování jelenů jako například v Dánsku.

Kamler a kol. (2007) došel k závěrům, že přestože předchází výzkum jelenů v Evropě ukázal, že jejich aktivity jsou převážně soumravné a noční, v přísné přírodní rezervaci nabízející ochranu jelenů před lovem i silným vlivem lidské činnosti mohou jeleni mít přirozenější rytmy činnosti.

V jiné práci zabývající se habitatovými preferencemi jelení zvěře na území Národního parku Krkonoše bylo s použitím GPS telemetrických zařízení prokázáno, že jelení zvěř během dne preferuje, jiné typy prostředí než v noci. Mezi v noci preferovanými kategoriemi převládá bezlesí s dobrou potravní nabídkou (mezofilní louky, alpské louky...), jsou tedy jelenem lesním využívány v době, kdy ho zde svými aktivitami neruší člověk. Naopak, přes den se uchyluje do křovin a lesů, které využívá jako úkryt, například přírodní křoviny nebo přírodní kosodřeviny (Hazdrová, 2019).

Dále je třeba zmínit, že pro jelení zvěř je typická migrace v průběhu roku. Tato změna habitatu v průběhu roku je spojena i se změnou vzorců denní aktivity v průběhu roku. Ze studie Hazdrové (2019) vyplývá, že v teplejších měsících jelení zvěř preferuje výše položená stanoviště, a v zimních měsících se jelení zvěř stahuje do nižších poloh. V případě oblasti Krkonošského národního parku je ale tato skutečnost silně ovlivněna tím, že se v zimních měsících jelení zvěř zdržuje v přezimovacích obůrkách, což významně omezuje jejich pohyb v chladné části roku.



Obrázek 4 - Jelení zvěř v Národním parku Krkonoše (foto autorka)

3.1.2. Aktivita černé zvěře

Prase divoké (*Sus scrofa* L.) je velký sudokopytník z čeledi prasatovití (*Suidae*). Černá zvěř pružně přizpůsobuje svoji činnost místním podmínkám prostředí (Johann a kol., 2020).

Divoké prase (*Sus scrofa* L.) je široce rozšířené. V Evropě je divočák endemický po tisíciletí a prehistorické jeskynní umění dokonce dokumentuje význam tohoto druhu pro člověka. Vysoká míra reprodukce, velká přizpůsobivost různým prostředím a všeobecný nedostatek predátorů divokých prasat upřednostňují růst jeho populací i expanzi jejich distribučních rozsahů v Evropě. Z důsledku změny klimatu poskytuje hojnější a častější úrodu žaludů a bukvic, která je častou, nejvíce vyhledávanou stravou divokých prasat, a je proto diskutována jako relevantní hnací síla rostoucích populací divokých prasat (Johann a kol. 2020).

Bylo prokázáno, že antropogenní poruchy nezpůsobují pouze změny ve využívání prostoru divokými prasaty a jinými kopytníky, ale také modifikují cirkadiální vzorce

aktivity směrem k nočnímu chování kopytníků a jiných savců. V Evropě je lov hlavní příčinou úmrtnosti divokých prasat u nechráněných populací a může být klíčovým faktorem vzorců aktivity divokých prasat. Kvůli převážně noční činnosti divočáků jsou pozorování divokých prasat vzácná i přes jejich rostoucí populaci (Johann a kol., 2020).

Dle dat pozorovaných Johannem a kol. (2020) byl odhalen silný vzorec den-noc, obvykle s jedním vrcholem aktivity uprostřed noci. Mezi jednotlivými jedinci byla zjištěna výrazná variabilita z hlediska aktivity. Tyto výsledky jsou v souladu s chováním na úrovni populace, někteří jedinci začínají být aktivní dříve, jiní začínají později a přirozeně někteří jedinci končí svoji aktivitu dříve a jiní později před svítáním. Uprostřed noci je většina jednotlivců aktivní. Boitani a kol. (1994) uváděli úroveň aktivity 77,8 % během noci a 30,1 % během denního světla, a minimální aktivitu v 15:00 pro divočáky v Toskánsku v Itálii, Johann a kol. (2020) uvádí aktivitu až 90 % kolem půlnoci a přibližně 20 % v 15 hodin.

Dle vědeckých pozorování Johanna a kol. (2020) z celoročního pohledu divočáci tráví v průměru více než polovinu dne odpočinkem. Úroveň aktivity během čtyř fází dne se však v průběhu roku mění s vyšší pravděpodobností aktivního chování během vegetačního období. Během chladných a dlouhých zimních nocí je úroveň aktivity relativně nízká, zatímco během krátkých letních nocí je pravděpodobnost aktivity vysoká. Tento sezónní vzorec se shoduje s nálezy Keulinga a kol. (2016) pro divočáky v severovýchodním Německu.

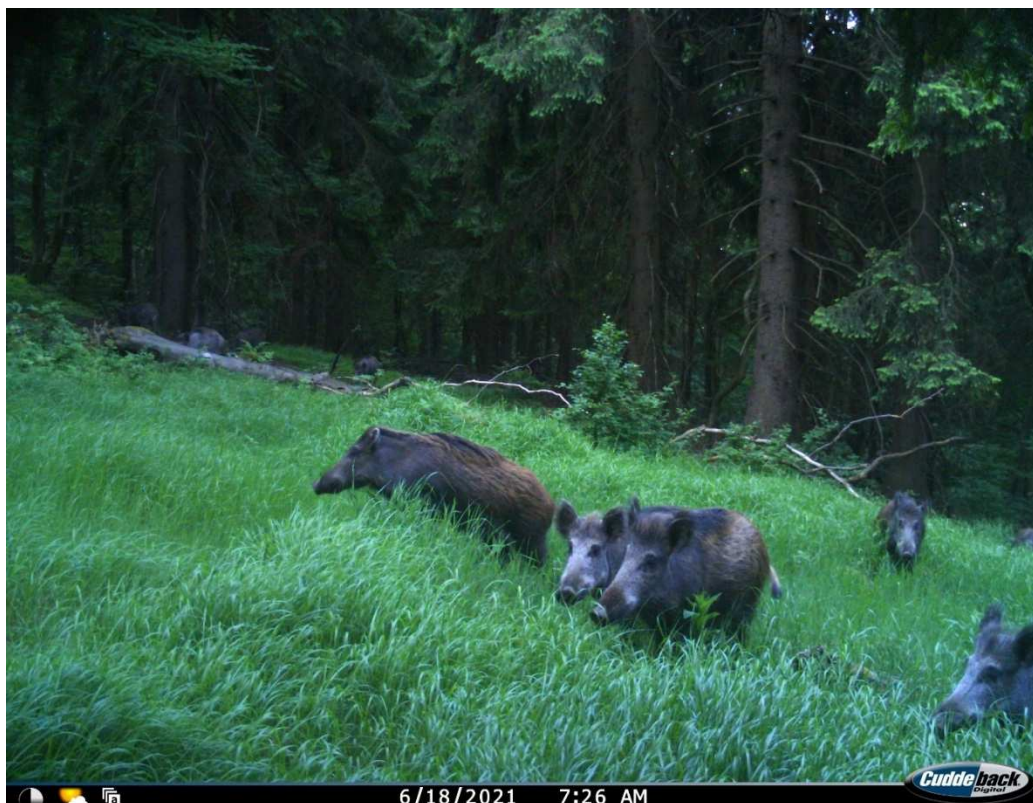
Vědecká pozorování dále ukázala snížení aktivity při teplotách nad 15°C. Divokým prasatům chybí funkční potní žlázy a snížení aktivity je úpravou chování pro prevenci hypertermie. Behaviorální termoregulace může být také příčinou vysoké aktivity během letních nocí. Kromě termoregulačních výhod mohou divočáci upřednostňovat aktivitu během letních dnů v chladnějších časných ranních a pozdních večerních hodinách, protože setkání s lidmi jsou méně pravděpodobné. Byly pozorovány rozdílné výsledky mezi regiony, pokud jde o reakci na klesající teploty, což může být způsobeno rozdílnými charakteristikami lokalit a například i rozdíly v lokální dostupnosti potravy (Johann a kol., 2020).

Nižší pravděpodobnost aktivního chování v lesích naznačuje, že tento typ vegetace je divočáky vnímán jako bezpečnější prostředí, a proto je preferován k odpočinku. Vědci

zjistili větší poškození divočáků v zemědělských oblastech blízko okraje lesa. V oblasti Wurzach Marsh v Německu mají lesy menší vliv na úroveň aktivity, protože divoká prasata mohou najít úkryt v rákosí bažiny (Johann a kol., 2020).

Velký vliv na chování černé zvěře mají i lovecké aktivity. Ve své studii prokázal Johann a kol. (2020), že rozdíly v aktivitě pozorované zvěře v oblastech, kde probíhá lov a v oblastech, kde je lov zakázán byly markantní především v době od ledna do dubna, což je období lovecké sezóny. Naopak v období hájení od června do října byly rozdíly v aktivitě, mezi oblastí s loveckou aktivitou a v oblasti s lovem celoročně zakázaným, minimální.

Výsledky vědeckých prací potvrzují teorii snížené noční černé zvěře při snížení antropogenních vlivů. Fenotypová plasticita umožňuje druhům přizpůsobit jejich časové vzorce tak, aby odpovídaly místním podmínkám, a následně zvýšit jejich zdatnost. Populace divokých prasat se zvyšuje, když zvířata vykazují noční aktivitu. Z toho lze naznačit, že tento druh je dobře přizpůsoben tomuto cirkadiánnímu rytmu. Fyziologické rysy prasete divokého (*Sus scrofa* L.) a experimentální výzkum však naznačují, že nerušení divočáci by raději byli aktivní za denního světla nebo vykazovali aktivitu za šera: oči mnoha savců používají *tapetum lucidum* k odrazení přijatého světla na světlo citlivé buňky sítnice, a tím zvýšit vizuální kapacity. Díky adaptaci na prostředí s tlumeným světlem může druh těžit zejména za úsvitu a soumraku nebo za měsíčního světla. Světla divokých prasat nejsou touto tkání vybavena. Ačkoli to podporuje teorii divočáka jako druhu aktivního pro den, některým jiným striktně nočním savcům chybí *tapetum lucidum* také. Experimentální výzkum ukázal, že prasata mohou lépe rozlišovat mezi sociálními protějšky při vyšší intenzitě světla. Přizpůsobení divočáků noční aktivitě zjevně není optimální. Spíše existují silné indikace, že tento cirkadiánní rytmus je dočasnou adaptací na chování, kterou divočák vykonává výborně (Johann a kol., 2020).



Obrázek 5 - Černá zvěř v Národním parku Krkonoše (foto autorka)



Obrázek 6 – Černá zvěř v příměstském lese 2 (zdroj: Agouti – fotopasti ČZU)

3.1.3. Aktivita srnčí zvěře

Srnec obecný (*Capreolus capreolus* L.) je hojně rozšířený sudokopytník z čeledi jelenovití (*Cervidae*). Z evropských druhů *Cervidae* je nejmenší. Aktivita srnce evropského (*Capreolus capreolus* L.) u jedinců žijících na samotě se očekává, že na aktivitu bude mít vliv také vysoká individualita.

V Národním parku Bavorský les, který se nachází v jihovýchodním Německu na hranici s Českou republikou a jejím Národním parkem Šumava, byly pozorovány vzorce aktivity srnce evropského. Srnčí samice v Národním parku Bavorský les byly soumravné a vrcholy jejich aktivity se posunuly tak, aby sledovaly časy západu a východu slunce po celý rok. Mezi koncem října a začátkem března byly samice neaktivnější během soumraku a úsvitu. V lednu a únoru byl před půlnocí zjištěn třetí menší vrchol aktivity. Od března do začátku června se celková aktivita samic zvýšila. Stali se aktivnějšími ve dne i v noci, ale nejvyšší aktivita zůstávala kolem východu slunce a zejména západu slunce. V polovině května se objevila předpolední aktivita; aktivita se snížila pozdě odpoledne a opět se zvýšila za soumraku. Na začátku července se denní aktivita snížila a noční aktivita opět vzrostla. Aktivita kolem západu a východu slunce zůstala výrazná, s aktivitou za úsvitu vyšší než za soumraku až do začátku října. Začátkem srpna se celková aktivita samic začala snižovat. Denní aktivita přestala. Mezi polovinou října a začátkem prosince byla aktivita zcela zaměřena na soumravné fáze. Jak prosinec postupoval, aktivita kolem půlnoci opět vzrostla (Stache a kol., 2013).

Bonnot a kol. (2019) ve své studii potvrdili tyto vzorce chování. I v případě jejich studie vykazovala srnčí zvěř dva vrcholy aktivity v době svítání a soumraku. V průměru byla srnčí zvěř 1,37x aktivnější v noci než ve dne. Dále prokázali vliv antropogenních vlivů (převážně lovu) a predačních tlaků na aktivitu srnčí zvěře. Srnčí zvěř bez predačních a loveckých tlaků vykazovala dva výrazné vrcholy aktivity v době před východem a před západem slunce. Se zvyšujícím se predačním tlakem klesala aktivita v nočních hodinách. Což bylo způsobeno predačním tlakem převážně v nočních hodinách (predační tlak od rysa ostrovida (*Lynx lynx*, L.). Naopak se zvyšujícím se loveckým tlakem se přesunulo maximum aktivity do noci, a hlavně do doby svítání (převážná část loveckého tlaku probíhala na večerní čekané).



Obrázek 7 - Srnčí zvěř v Národním parku Krkonoše (foto autorka)



Obrázek 8 - Srnčí zvěř v příměstském lese (zdroj: Agouti – fotopasti ČZU)

4. Metodika

4.1. Popis lokalit

Naše fotopasti byly umístěny ve dvou územích – Národní park Krkonoše a Školní lesní podnik v Kostelci nad Černými lesy.

4.1.1. ŠLP Kostelec nad Černými lesy

Fotopasti byly umístěny v LHC Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy. Tato lokalita se nachází JV od Prahy. Charakteristické pro tuto oblast je mírné klima s průměrným ročním úhrnem srážek 600 mm – 650 mm, průměrnými ročními teplotami 7,0 °C – 7,5 °C. Průměrná vegetační doba je 153 dní v PLO 10 – Středočeské pahorkatině a 4. LVS (bukový). Charakteristické zastoupení dřevin v této lokalitě je převážně buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), smrk ztepilý (*Picea abies* L.), borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), modřín opadavý (*Larix decidua* L.), dále duby a habry.

4.1.2. Národní park Krkonoše

Lokalita, pod kterou byly umístěné mé fotopasti se nazývá Sklenářovický vrch 921 m n. m. V katastrálním území Babí obce Mladé Buky v okrese Trutnov. Snímkování probíhalo blízko bývalé turistické trasy, dnes je již tato trasa vymazána z turistických map a navíc zde nebyla aplikována žádná atraktivní potrava či jiná lákadla pro zvěř. Monitorovací pole z této oblasti lze vidět na obrázcích 9, 10 a 11).

Sklenářovické údolí je přírodní památkou od 1.3.2009, a to kvůli ochraně rozsáhlých komplexů podhorských a horských luk a mokřadů se zvláště chráněnými druhy rostlin např.: prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis* L.), vstavač mužský (*Orchis mascula* L.), kriticky ohrožených a ohrožených živočichů např.: čáp černý (*Ciconia nigra* L.) a čolek horský (*Ichthyosaura alpestris* L.). Les se skladbou smrku ztepilého (*Picea abies* L.) s příměsí buku lesního (*Fagus sylvatica* L.), jedlí bělokorou (*Abies alba* L.) a s jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia* L.) se vyskytuje v 7.LVS (buko-smrkový). Průměrná roční teplota je 4,6 °C – 5,7 °C. Hřeben Sklenářovického vrchu a jeho mírné svahy jsou zároveň zařazeny do Evropsky významné lokality a Ptačí oblasti. PLO 22 – Krkonoše.



Obrázek 9 - Monitorovací pole v letním období (foto autorka)



Obrázek 10 - Monitorovací pole v období zimy (foto autorka)



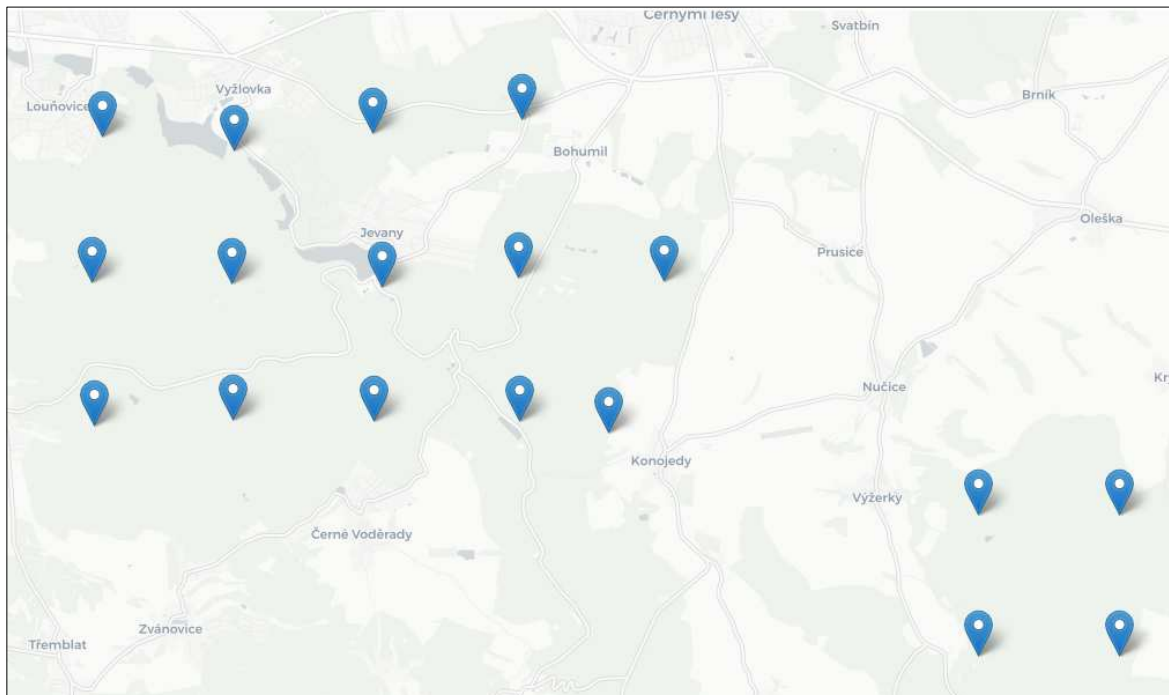
Obrázek 11 - Pohled na monitorovací pole zespodu (foto autorka)

4.2. Popis fotopastí a metod vyhodnocování dat

V této práci byla pro monitoring chování a aktivity zvěře použita metoda založená na sledování pomocí fotopastí.

4.2.1. Lokalita v Kostelci nad Černými lesy

V lokalitě příměstského lesa poblíž města Kostelec nad Černými lesy bylo instalováno 18 ks fotopastí pro různé výzkumné projekty. Rozmístění těchto fotopastí lze vidět na obrázku 12. Spolu s některými fotopastmi byla instalována automatická krmná zařízení. Jiný projekt byl na sledování chování černé zvěře v okolí kadáverů. Z projektu monitoring zvěře ČZU mi byly k dispozici data z 13 ks fotopastí nainstalovaných náhodně rozmístěných v příměstském lese. Fotopasti byly vždy umístěny na kmenech stromů ve výšce 0,3 – 0,5 m. V pozorovacím poli byla vegetace redukována, aby nedocházelo k falešným signálům čidla fotopasti.



Obrázek 12 - Umístění fotopastí Kostelec n. Černými lesy (zdroj: konzultant práce)

Analýza dat (snímků) byla prováděna online v softwaru Agouti na webové stránce dostupné z <https://www.agouti.eu/>.

V rámci lokality Kostelec nad Černými lesy byla analyzována data z 13 fotopastí. Snímky byly nejprve rozříděny v internetovém softwaru Agouti na druh, pohlaví, věk a speciální informace sledovaného jedince př. ušní známka, GPS obojek (viz obrázek 13).



Obrázek 13 - Černá zvěř v příměstském lese (zdroj: Agouti – fotopasti ČZU)

Fotopast vyfotila každý den dva kontrolní snímky, a to v 00:00, a ve 12:00. Dále byly během vyhodnocování označeny prázdné snímky hodnotou „BLANK“ a snímky rozmazané či s nerozpoznatelnou zvěří hodnotou „ UNKNOWN“. K detailnějšímu prozkoumání jednotlivých snímků, sloužila funkce lupy, která byla přímo implementována do prohlížení.

Ze všech získaných snímků, byly před analýzou vyloučeny kontrolní a prázdné snímky. Ze zbývajících snímků byly vybrány snímky sledovaných druhů zvěře a aktivity člověka. Tato data byla dále analyzována v software MS Excel. Výsledkem této analýzy jsou grafy uvedené níže. Data byla také hodnocena v programu Oriana pomocí kruhové statistiky a výsledky byly vyobrazeny do kruhových diagramů. Z těch všech diagramů byly pro každý sledovaný druh zvěře a každou lokalitu vybrány dva diagramy s nejzajímavějšími výsledky a zbylé diagramy byly přiloženy do příloh (viz kapitola 9).

4.2.2. Lokalita v Národním parku Krkonoše

Model fotopastí k výzkumu monitoringu zvěře v Národním parku Krkonoše byl použit Cuddeback® C/E Digital (viz obrázek 14), nainstalované v ocelové schránce zamčenou lanovým zámkem ve výšce 0,5 m v lesním porostu (viz obrázek 18). Snímkování neprobíhalo nepřetržitě, poněvadž počasí či silná aktivita zvěře má značný vliv na výdrž baterií. Dobíjecí baterie značky GP Recyko +2500 mAH (AA) mohly mít výdrž 3-5 týdnů. Počet dobíjecích baterií byl v jedné fotopasti vždy plný počet 8 ks. Poté fotopast přejde do režimu „BAT DEAD“ (vybité baterie), kdy fotopast nefotí, a ani jej nelze ovládat a přenastavovat.

Snímkování probíhalo na hardware fotopastí SD karet, které jsem vyměňovala v intervalech, kdy baterie nebyly zcela vybité. Kapacita jedné SD karty byla 16 GB. Formát snímků byl klasický (FULL) 4:3 nebo 16:19 (WIDE). Čas u fotopastí byl nastavován manuálně pravidelně při každé návštěvě, zkontrolován a popř. zaktualizován. Kontrola probíhala v režimu „WALK“, kdy čidlo fotopasti Cuddeback® C/E Digital zasvítilo červeným světlem (viz obrázek 15). Počet použitých fotopastí byl 2 ks od sebe ve vzdálenosti 100 metrů, obě umístěny ve výšce 0,5 m a obě snímající prostor o 25 x 25 m.

Snímky byly analyzovány dohromady. Analýza neprobíhala v žádném online software, ale ručně. Každý zaznamenaný snímek byl prohlédnut a následně zapsán do tabulky v MS Excel. Z takto rozříděných dat byly vytvořeny grafy, kde byla názorně zobrazena aktivita zvěře v průběhu dne. Pro větší názornost, byly do výsledných grafů doplněny časy východu a západu slunce.



Obrázek 14 - Fotopast Cuddeback® C/E Digital (foto autorka)



Obrázek 15 - Fotopast Cuddeback® C/E v režimu „WALK“ (foto autorka)



Obrázek 16 - Ocelová schránka fotopasti Cuddeback® C/E Digital (foto autorka)



Obrázek 17 - Ocelová schránka s fotopastí Cuddeback® C/E Digital (foto autorka)



Obrázek 18 – Kompletní fotopast zamknutá ve schránce (foto autorka)

5. Výsledky

5.1. Kostelec nad Černými lesy

V lokalitě v Kostelci nad Černými lesy bylo z fotopastí zanalyzováno 2713 fotografií. Na těchto fotografiích byly zachyceny: daněk skvrnitý, prase divoké, srnec obecný a člověk. Z daného počtu byla na 0 snímcích zvěř jelení, na 503 snímcích zvěř černá, na 1 026 snímcích zvěř srnčí a na 349 snímcích byla dančí zvěř. Navíc v této oblasti byla zaznamenána i aktivita člověka. Konkrétně jde o 835 snímků.

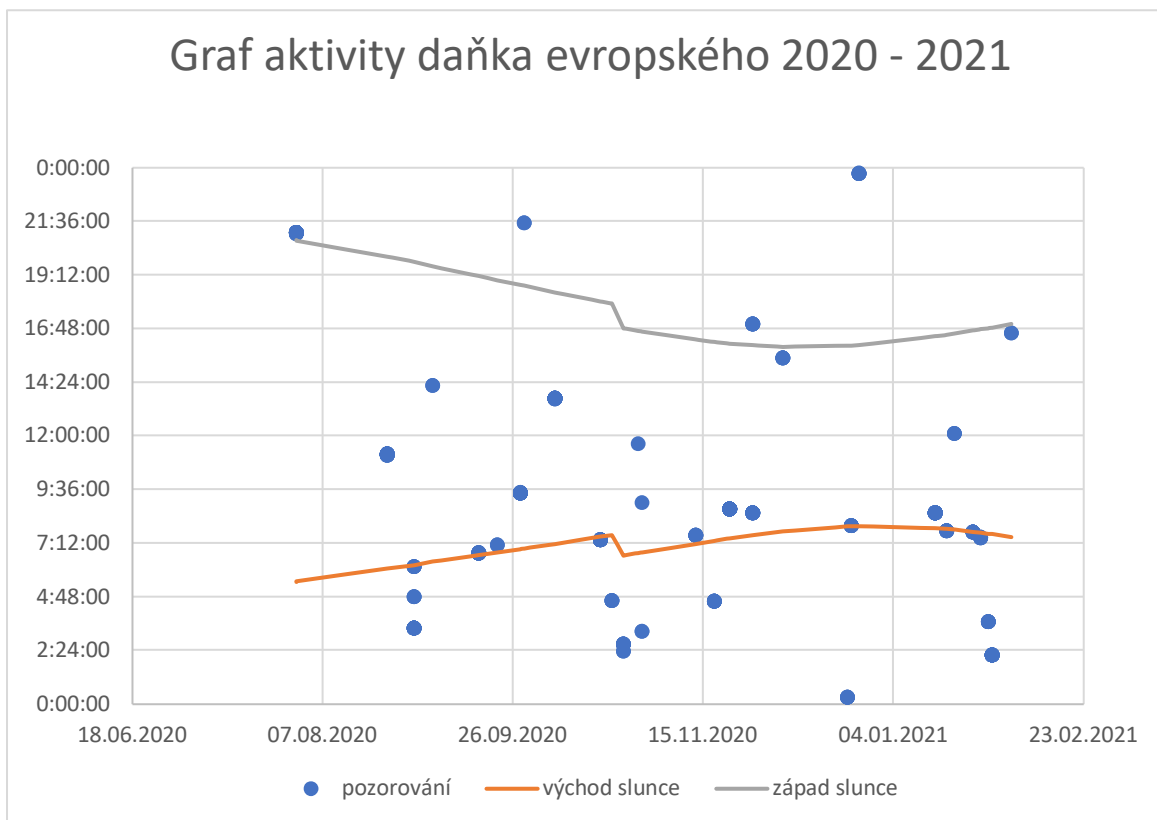
Na následujícím grafu 1 je znázorněno procentuální rozložení pozorovaných druhů.



Graf 1 - Procentuální rozložení druhů v lokalitě Kostelec nad Černými lesy

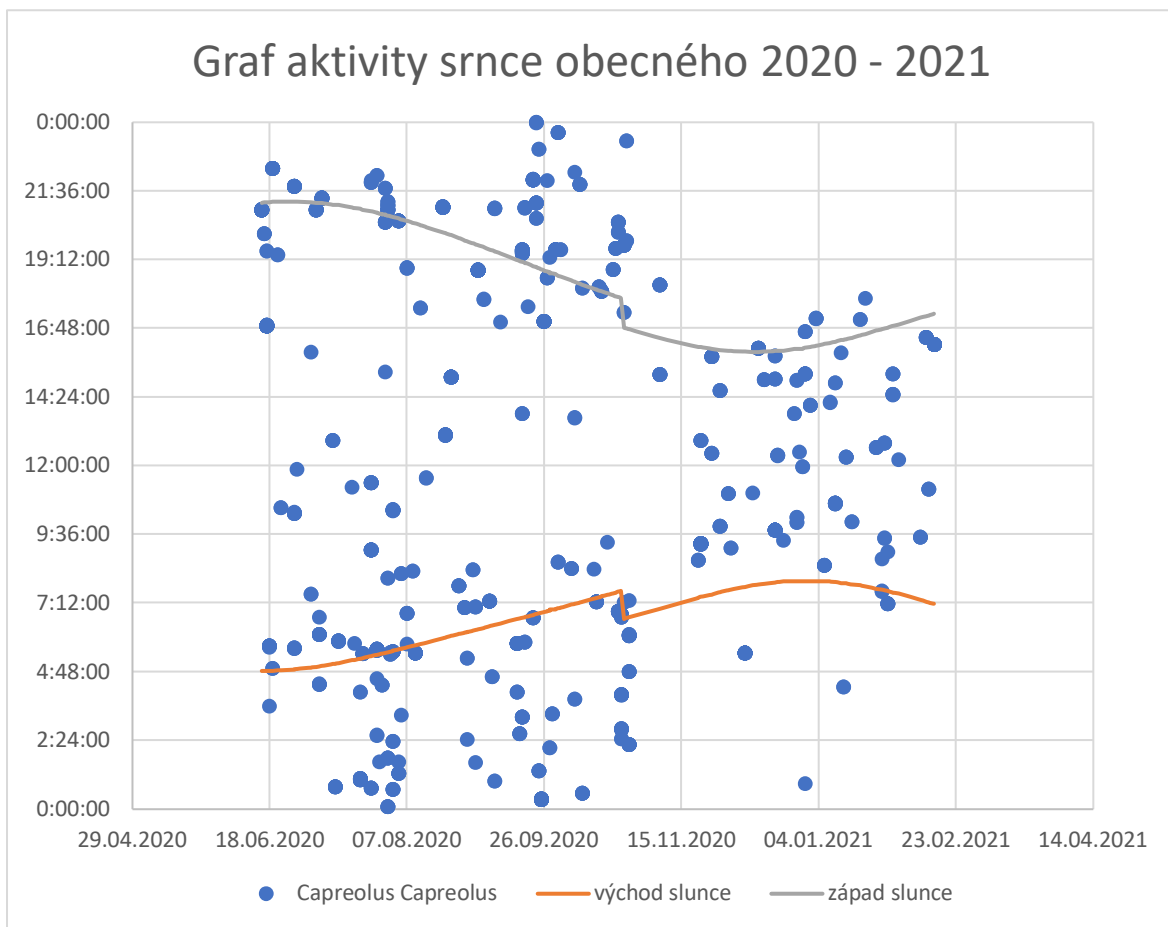
Po analýze byly vytvořeny grafy pro jednotlivé druhy zvěře. I zde byly doplněny časy východu a západu slunce, aby bylo možné porovnat denní aktivitu jednotlivých druhů.

Jako první byla analyzována data pro daňka evropského. Výsledky jsou znázorněny na následujícím grafu 2.



Graf 2 - Popis aktivity daňka evropského

Z tohoto grafu 2 vyplývá, že pozorovaná dančí zvěř byla aktivní převážně v první polovině dne, nejvíce za svítání.

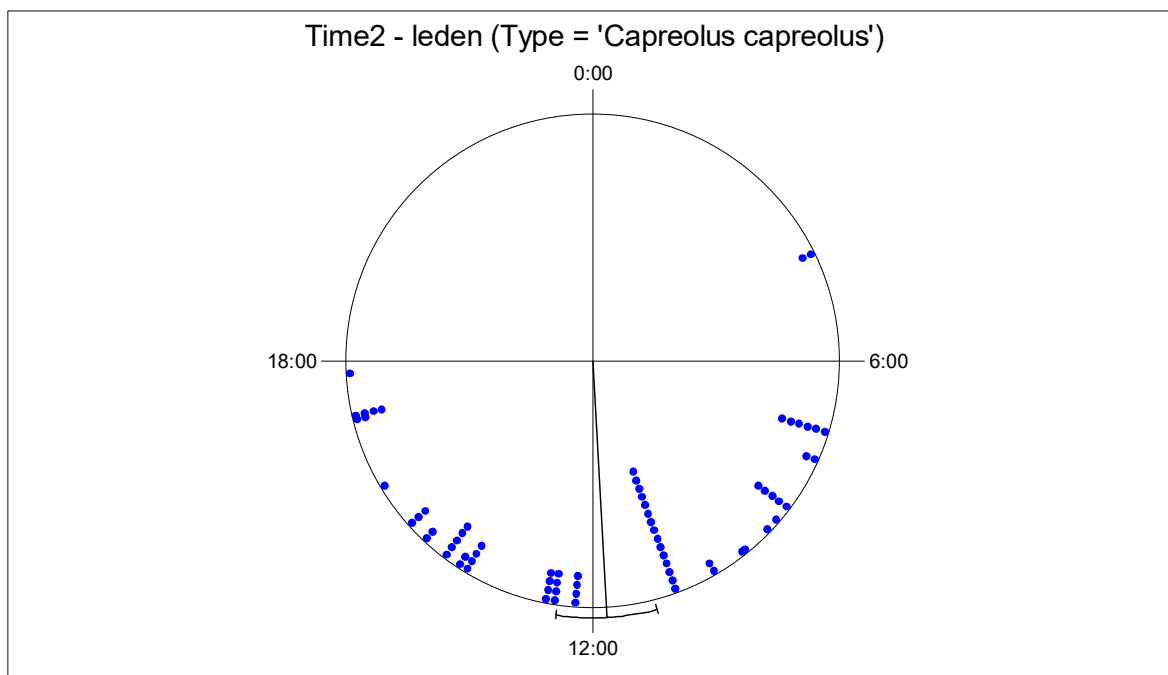


Graf 3 - Popis aktivity srnce obecného

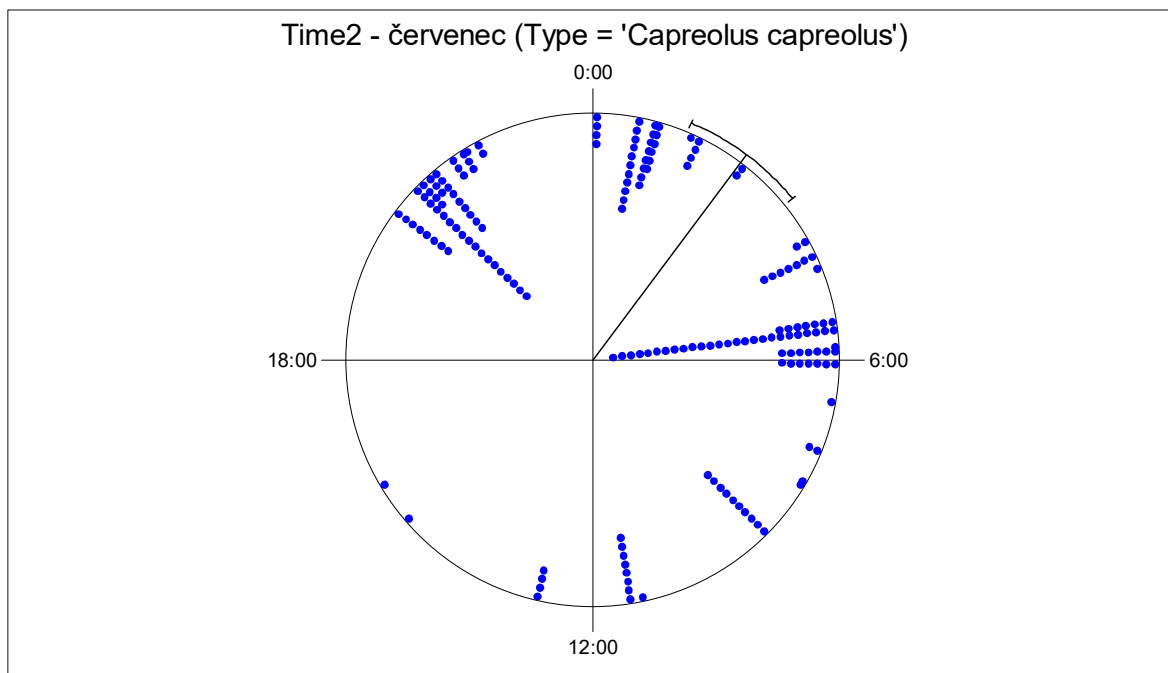
Aktivita srnce obecného ze zaznamenaných dat vykazovala vrcholy aktivity za svítání a za soumraku. Přesto byla menší aktivita v denních hodinách zpozorována. Od přibližně poloviny listopadu nastala výrazná změna v aktivitě, kdy došlo k přesunu z nočních hodin do denních. Dále byla data zpracována na ČZU po jednotlivých měsících viz následující dva grafy 4, 5 a přílohy.

V lednu (viz graf 4) byla aktivita srní zvěře relativně vysoká, ale soustředěná výhradně do denních hodin. V únoru aktivita klesla a vrchol aktivity se posunul výrazně do podvečerních hodin. Další vyhodnocený měsíc byl až červen, kdy aktivita opět narostla a byla soustředěna do podvečerních a pozdních večerních hodin (21h –22h). V červenci (viz graf 5) došlo k velkému nárůstu aktivity a tato byla soustředěna převážně v nočních hodinách s dodatečným vrcholem dopoledne. V srpnu byla aktivita dle naměřených dat rozložena prakticky rovnoměrně přes celý den. V září opět došlo k přesunu aktivity

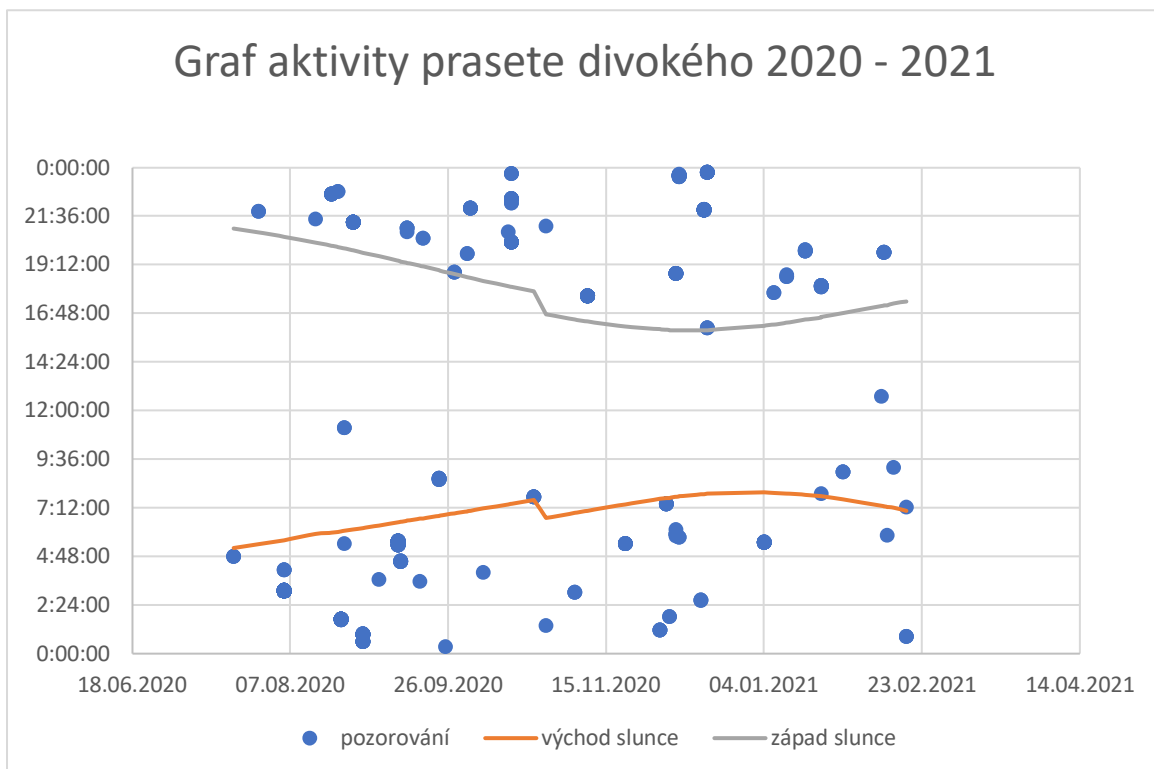
do nočních hodin. V říjnu docházelo k poklesu aktivity, ale i nadále byla soustředěna do nočních hodin. V listopadu aktivita dále klesala a přesouvala se do denních hodin s jedním výrazným dopoledním maximem. V prosinci aktivita mírně narůstala a opět byla soustředěna v denních hodinách.



Graf 4 - Aktivita srnce v lednu



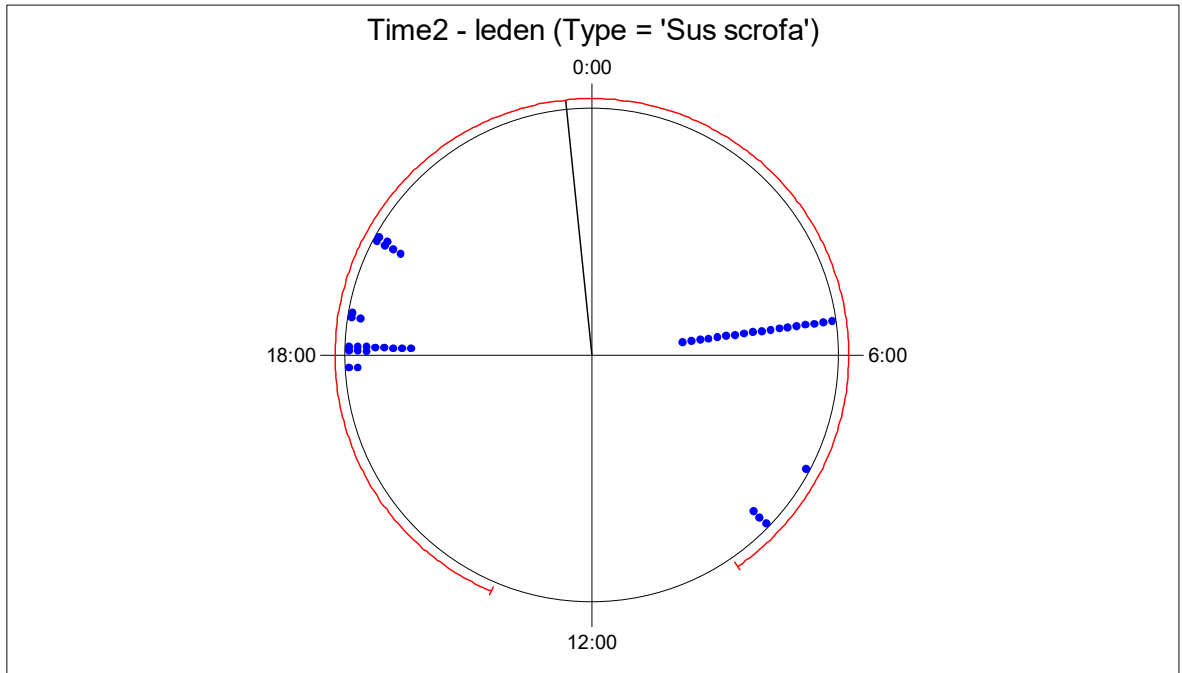
Graf 5 - Aktivita srnce v červenci



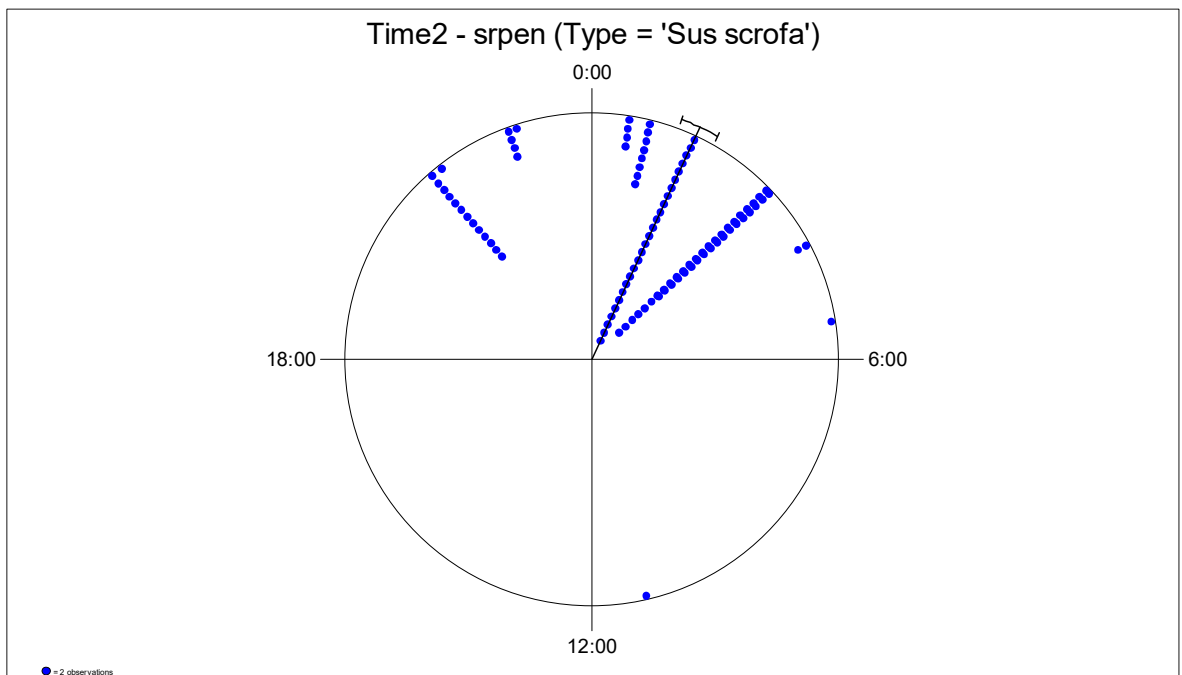
Graf 6 - Popis aktivity prasete divokého

Oproti výsledkům pro daňka a srnce vykazovaly výsledky pro prase divoké naprosto odlišnou aktivitu. Z grafu 6 je zřejmá téměř výhradně noční aktivita. Dále byla data zpracována na ČZU po jednotlivých (měsících viz následující grafy 7 a 8).

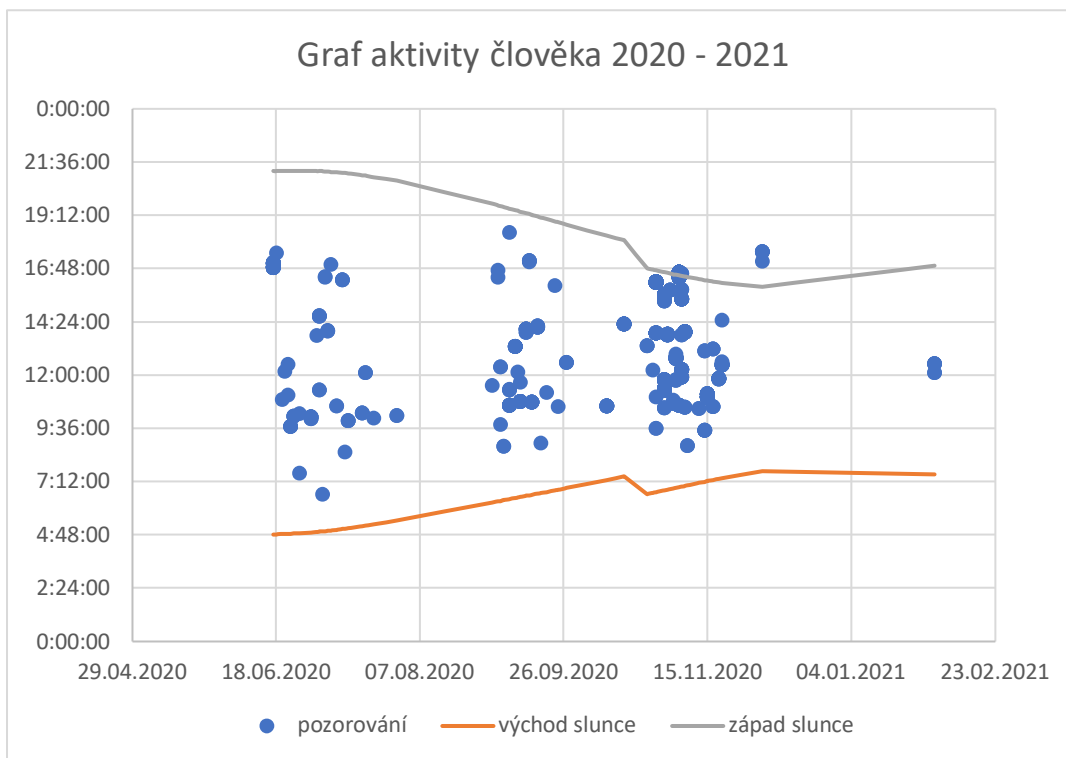
V lednu (viz graf 7) byla aktivita černé zvěře nízká s dvěma výraznými vrcholy. První kolem 5 hodiny ranní a druhý vrchol nastal po 18hodině. Únor byl v aktivitě prasete velmi slabý bez výrazných maxim. V červenci byla ještě nižší aktivita (pouze 5 záznamů) v nočních hodinách. V srpnu (viz graf 8) aktivita prudce narostla, opět v nočních hodinách. Aktivita v září byla opět vysoká s výrazným maximem v období svítání. V říjnu byla naopak nejvyšší aktivita zaznamenána v pozdních večerních hodinách. V prosinci se aktivita soustředila hlavně do nočních hodin s maximem před půlnocí.



Graf 7 - Aktivita černé zvěře – leden



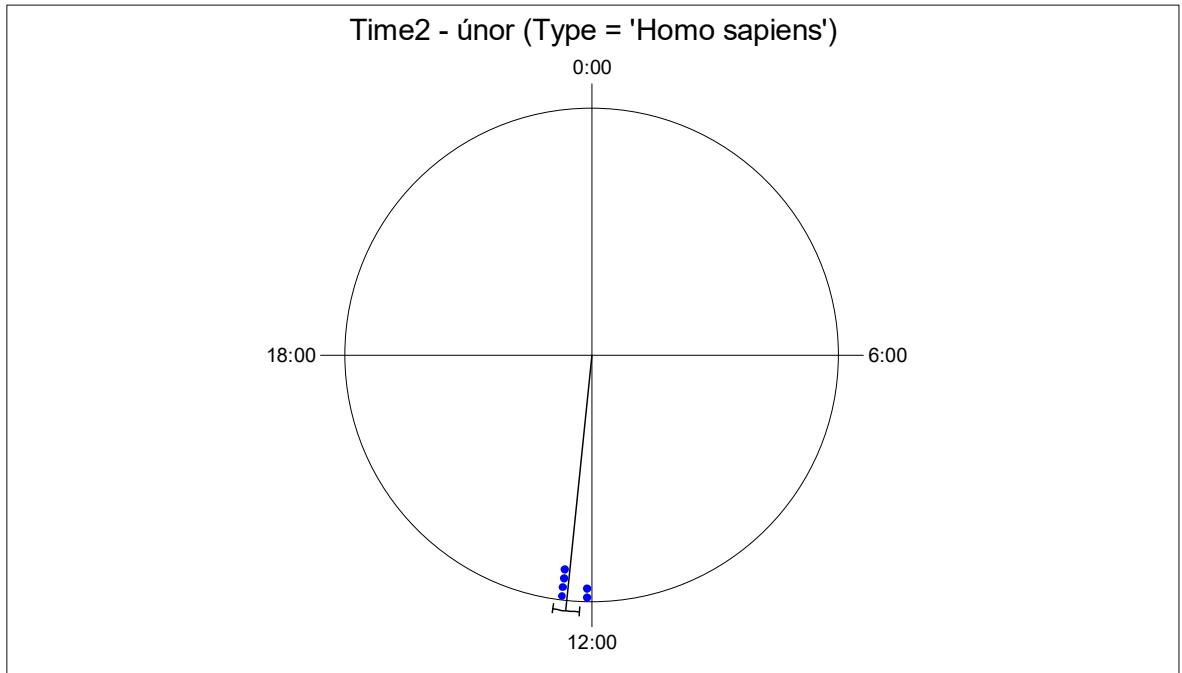
Graf 8 - Aktivita černé zvěře – srpen



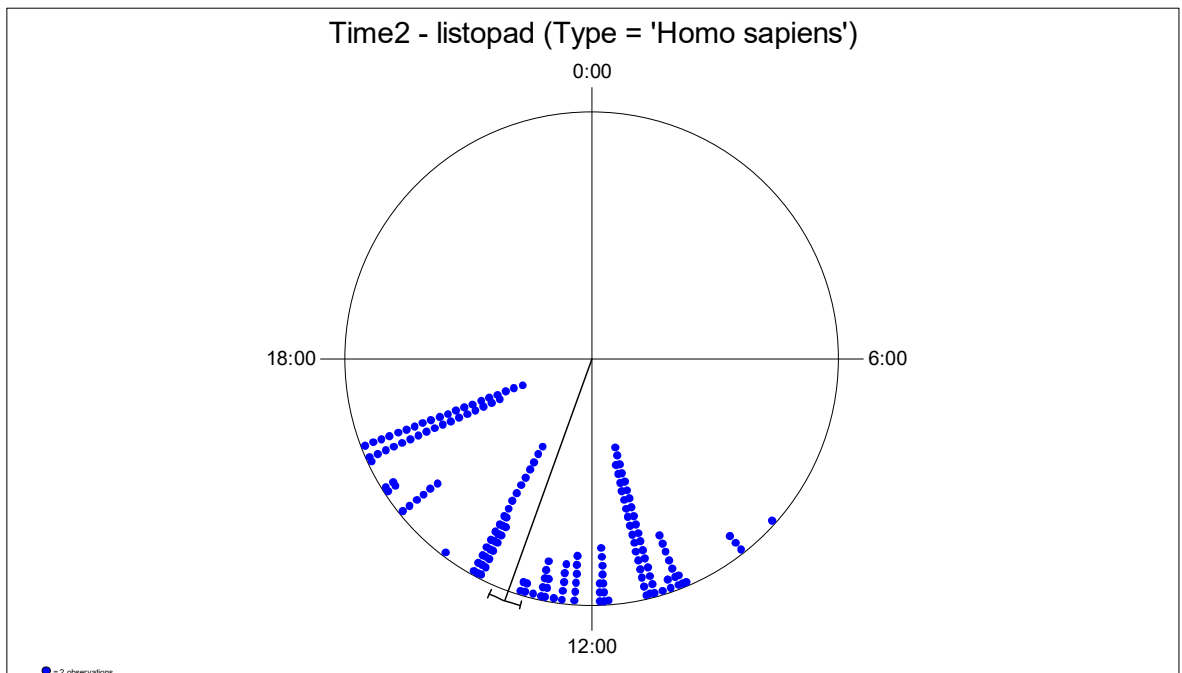
Graf 9 - Popis aktivity člověka

Lidská aktivita byla nepřekvapivě soustředěna výhradně do denních hodin. Zvýšená aktivita byla zpozorována hlavně během víkendů a státních svátků (28.10.2020 a 17.11.2020). Dále bylo patrné, že lidská aktivita byla v příměstském lese soustředěna spíše do odpoledních a podvečerních hodin. Aktivita během svítání byla nízká. Dále byla data zpracována v software Oriana po jednotlivých měsících (viz grafy 10, 11 a přílohy).

V únoru (viz graf 10) byla aktivita velice nízká (pouze 6 záznamů) a to kolem poledne. V červnu aktivita narostla s výrazným maximem kolem 17 hodiny. V červenci byla zaznamenána nižší aktivita, rovnoměrněji rozprostřená během denních hodin. V září aktivita narostla a byly patrné dva vrcholy v 11hodin dopoledne a ve 14h odpoledne. Říjen byl na aktivitu silný před polednem a v pozdním odpoledni. Listopadová aktivita (viz graf 11) byla opět vysoká a soustředěná od zhruba 10h dopoledne do 17h odpoledne.



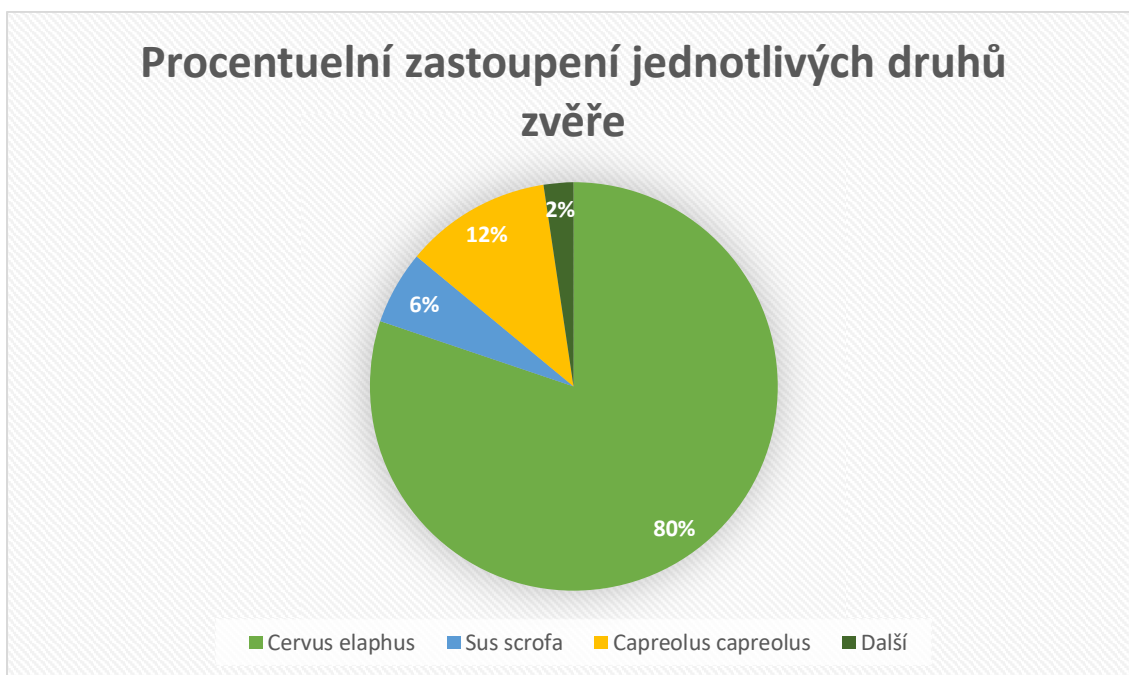
Graf 10 - Aktivita člověka – únor



Graf 11 - Aktivita člověka – listopad

5.2. Národní park Krkonoše

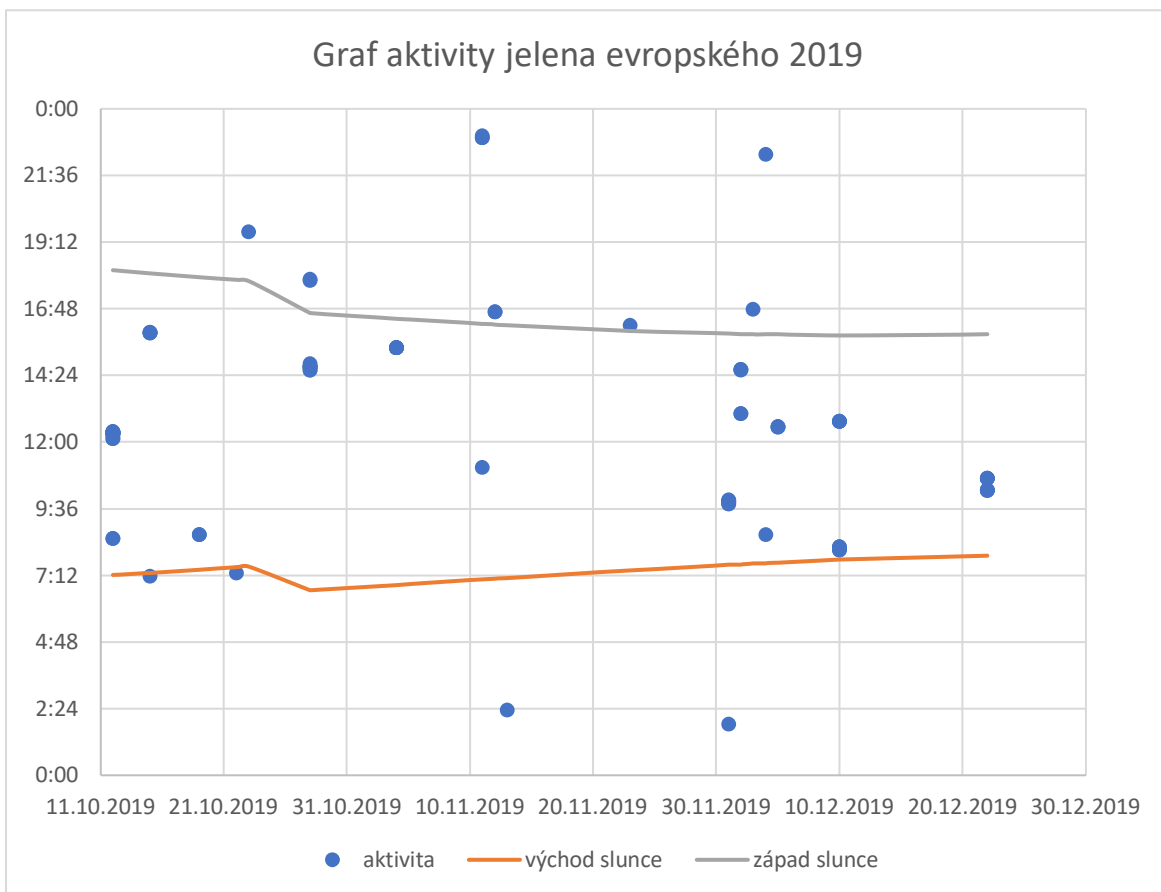
V lokalitě Sklenářovický vrch v Národním parku Krkonoše bylo z fotopastí zanalyzováno 550 fotografií. Z daného počtu byla na 441 snímcích zachycena zvěř jelení, na 32 snímcích zvěř černá, na 64 snímcích zvěř srnčí a na 13 snímcích byla další zvěř. Z těchto 13 snímků ale nebylo možné sestavit relevantní statistiku. Na následujícím grafu 12 je graficky znázorněné procentuální zastoupení jednotlivých druhů.



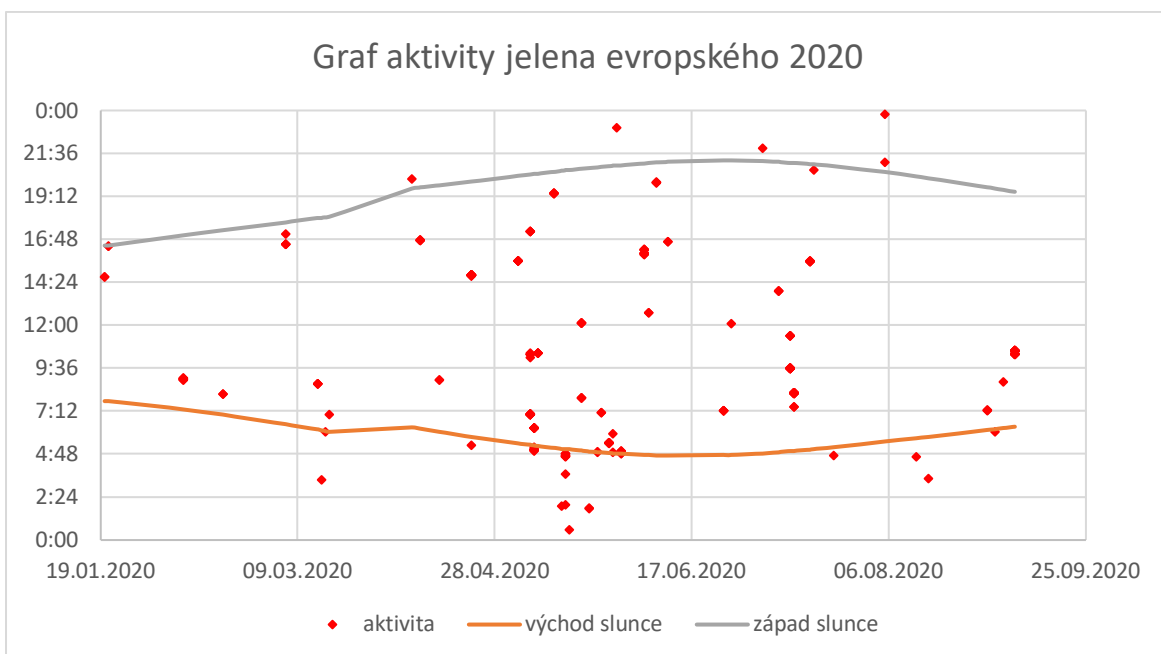
Graf 12 - Zastoupení druhů zvěře v lokalitě KRNAP za celé sledované období

Dále byly jednotlivé snímky analyzovány z hlediska denní doby, aby bylo možné porovnat denní aktivitu jednotlivých druhů.

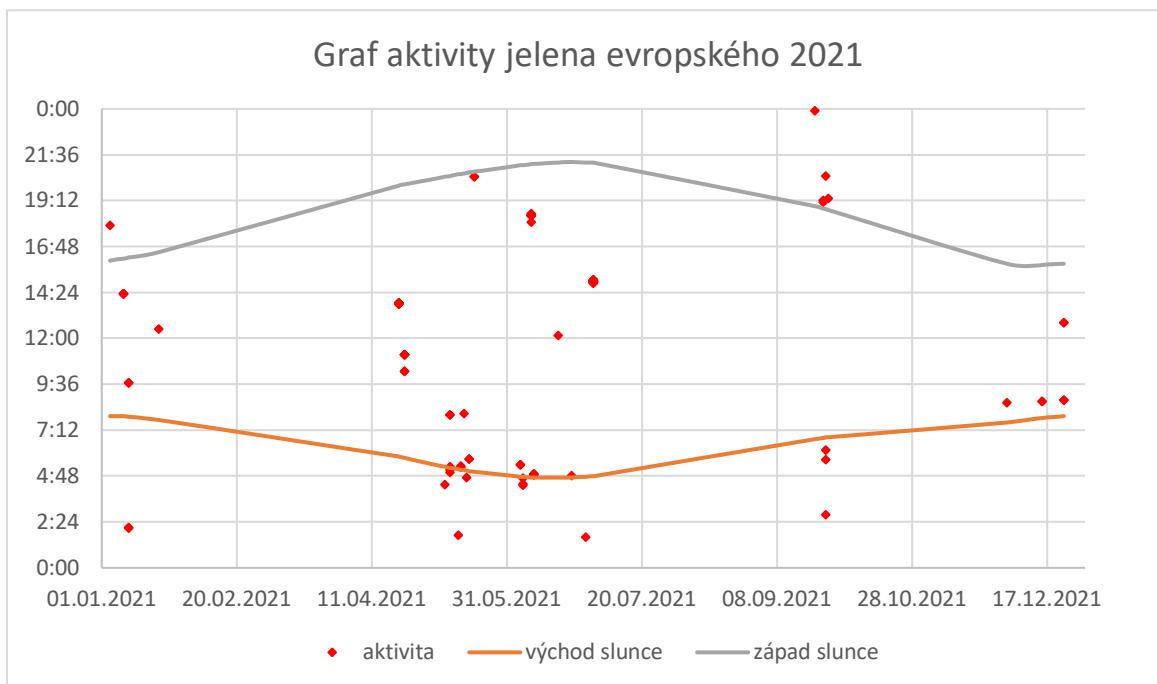
Vzhledem k dlouhému pozorovanému období byla data pro jelení zvěř rozdělena na 3 skupiny dle jednotlivých roků. Ke každému záznamu byl doplněn čas východu a západu slunce, aby bylo možné odlišit jednotlivé denní doby.



Graf 13 - Popis aktivity jelena evropského 2019



Graf 14 - Popis aktivity jelena evropského 2020



Graf 15 - Popis aktivity jelena evropského 2021

Z výše uvedených grafů 13, 14 a 15 vyplynulo, že v monitorované oblasti Národního parku Krkonoše vykazovala jelení zvěř převážně denní aktivitu. Z dat za rok 2019 je patrné, že kromě hlavní aktivity během dne (66 %) bylo vidět i posun do večerních hodin.

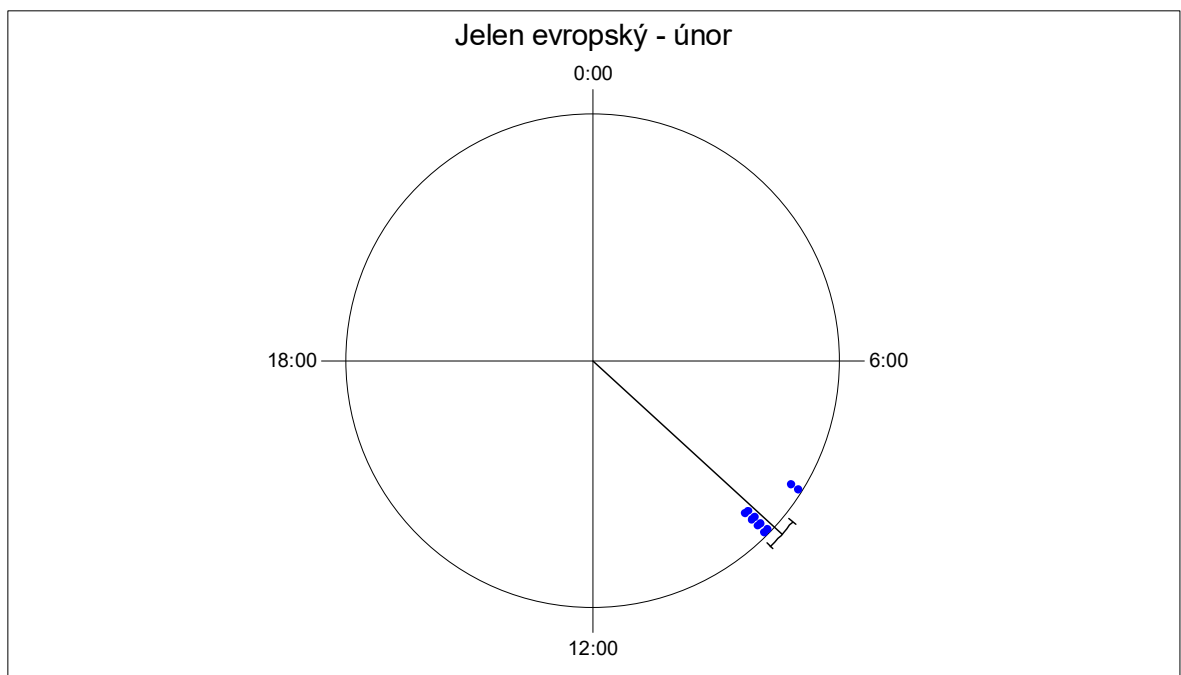
V roce 2020 data opět ukazovala nepravidelnou dobu aktivity jelení zvěře. Časy jednotlivých snímků byly rozprostřeny během celého dne od svítání po soumrak. Graf 14 vykazuje pouze částečně maximální aktivitu jelení zvěře těsně před svítáním a v dopoledních hodinách, a to v měsících květen–červen. Tato zvýšená aktivita mohla být zapříčiněna hledáním krytu a klidu pro kladení mláďat a hledáním potravy.

V roce 2021 data ze snímkování opět potvrdila tendenci nepravidelné doby aktivity jelena. Na grafu 15 je stejně jako na grafu 14 opět vidět částečné maximum. Dále je z grafu pro rok 2021 patrné, že v polovině září došlo ke změně a aktivita se přesunula do nočních hodin.

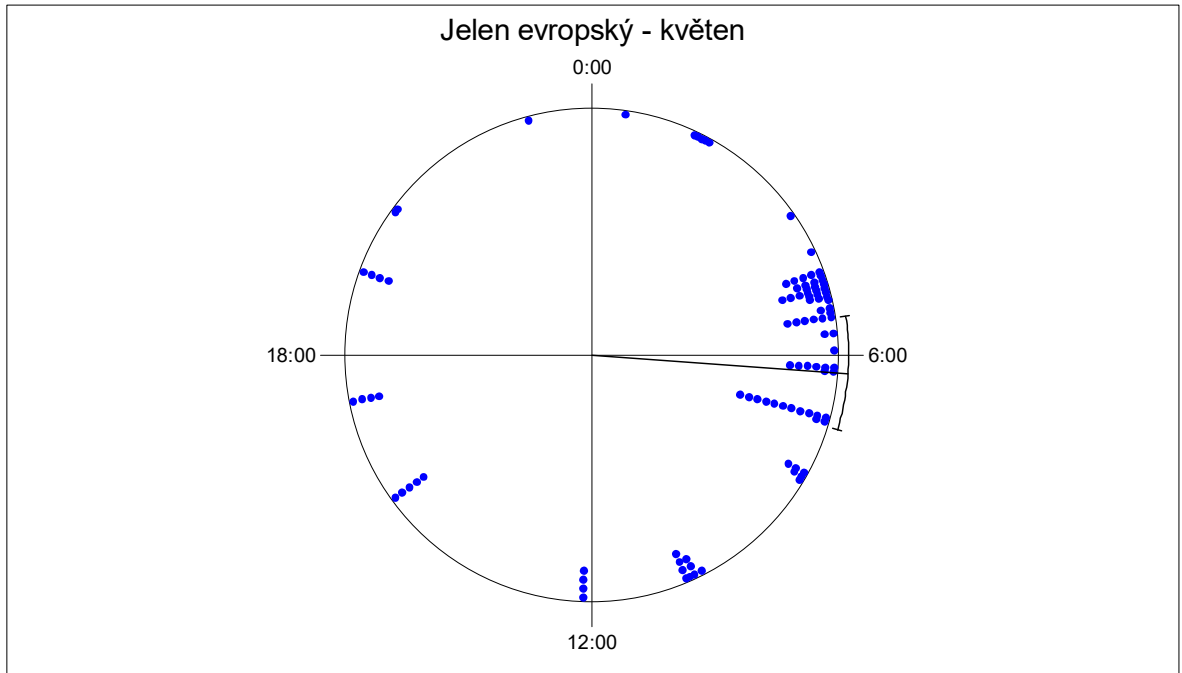
V oblasti celého Národního parku Krkonoše byla v zimních měsících jelení zvěř zavírána do přezimovacích obůrek od pol. listopadu do konce dubna. Z dat, které se podařilo zaznamenat plyne, že ne všechnu jelení zvěř se podaří do těchto obůrek dostat. V každém sledovaném roce bylo dost záznamů jelení zvěře mimo obůrky v zimních měsících. Dále

byla data zpracována v software Oriana po jednotlivých měsících (viz následující grafy 16, 7 a přílohy).

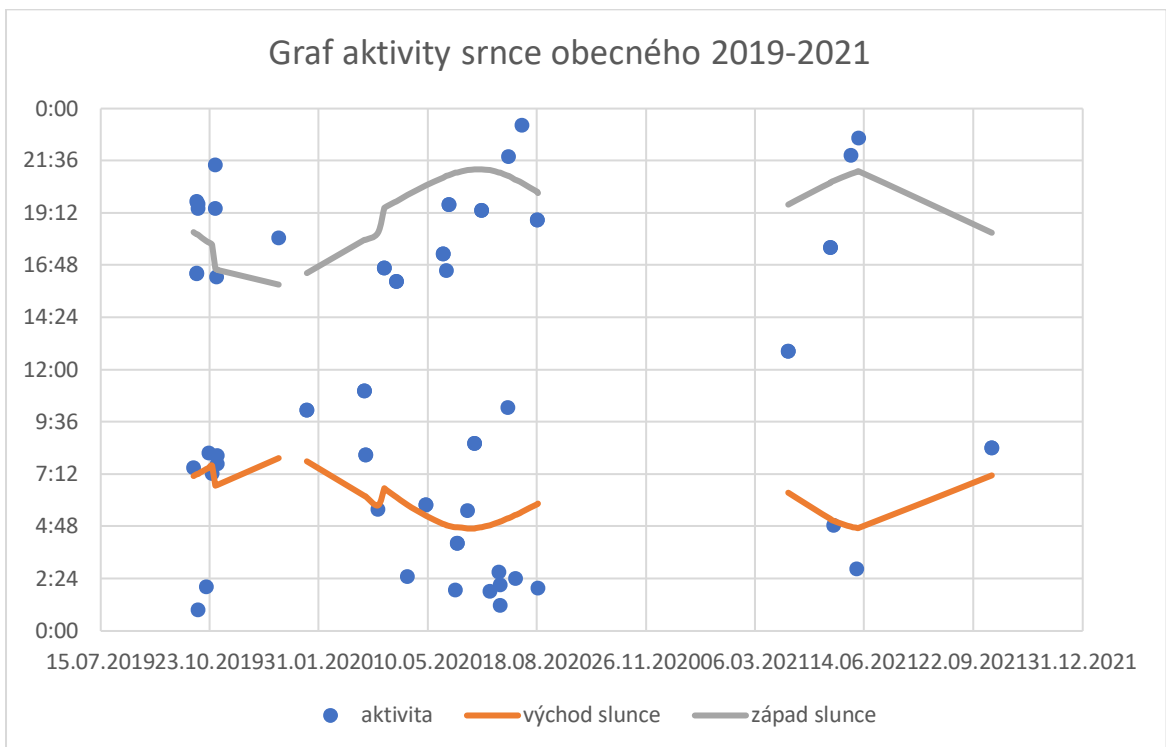
V lednu byla zaznamenána nízká aktivita soustředěná především do odpoledních hodin. V únoru (viz graf 16) byla aktivita jelena velmi nízká a soustředěná do úzkého období kolem 9 hodiny. V březnu aktivita mírně narostla s nebylo určité maximum. V dubnu aktivita narostla ještě více a byla soustředěná více do denních hodin s maximum kolem 15h odpolední. Vysoká květnová aktivita se projevovala v určitých intervalech, a to zhruba po dvou hodinách po celý den. Maximum bylo za svítání. V červnu došlo ke snížení aktivity a byla dvě maxima ráno a večer. V červenci byla aktivita opět vyšší, a to v denních hodinách. V srpnu byla zaznamenána velmi nízká aktivita. Naopak v září byla aktivita opět vyšší s maximum před polednem. V říjnu aktivita opět nepatrně poklesla a maximum po poledni. Aktivita v listopadu (viz graf 17) vykazovala další pokles a v prosinci naopak mírný nárůst se dvěma vrcholy dopoledne a odpoledne.



Graf 16 - Aktivita jelena – únor



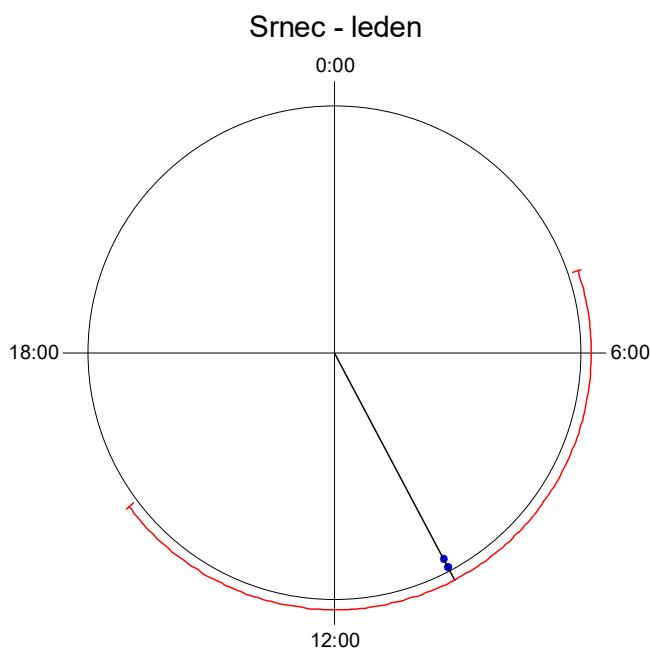
Graf 17 - Aktivita jelena – květen



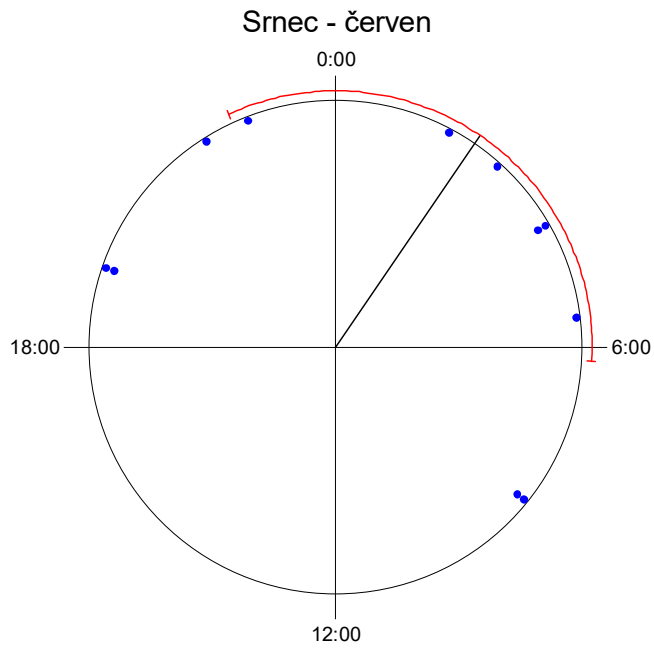
Graf 18 – Popis aktivity srnce obecného 2019-2021

Vzhledem k nižšímu počtu snímků u zvěře srnčí byly tyto shrnuty do jednoho grafu. Nejvíce záznamů bylo z roku 2020. Celkový pohled na graf 18 nám dává představu, že srnčí zvěř měla vrcholy aktivity kolem svítání a soumraku. I přesto jsou zde ale záznamy o aktivitě i kolem poledne. V roce 2019 vykazovala srnčí zvěř nejvíce aktivity dle zaznamenaných dat v době svítání a soumraku, s ojedinělými záznamy v brzkých ranních hodinách. V datech z roku 2020 je patrné, že v období července byla zvýšená aktivita během nočních hodin. Zajímavé je, že za celý rok 2021 došlo pouze k 10 záznamům zvěře srnčí. Tohle naznačuje, že se zvěř srnčí přesunula do jiné lokality. Vzhledem k velikosti zkoumané oblasti je toto nejpravděpodobnější vysvětlení. Dále byla data v software Oriana po jednotlivých měsících (viz grafy 19, 20 a přílohy).

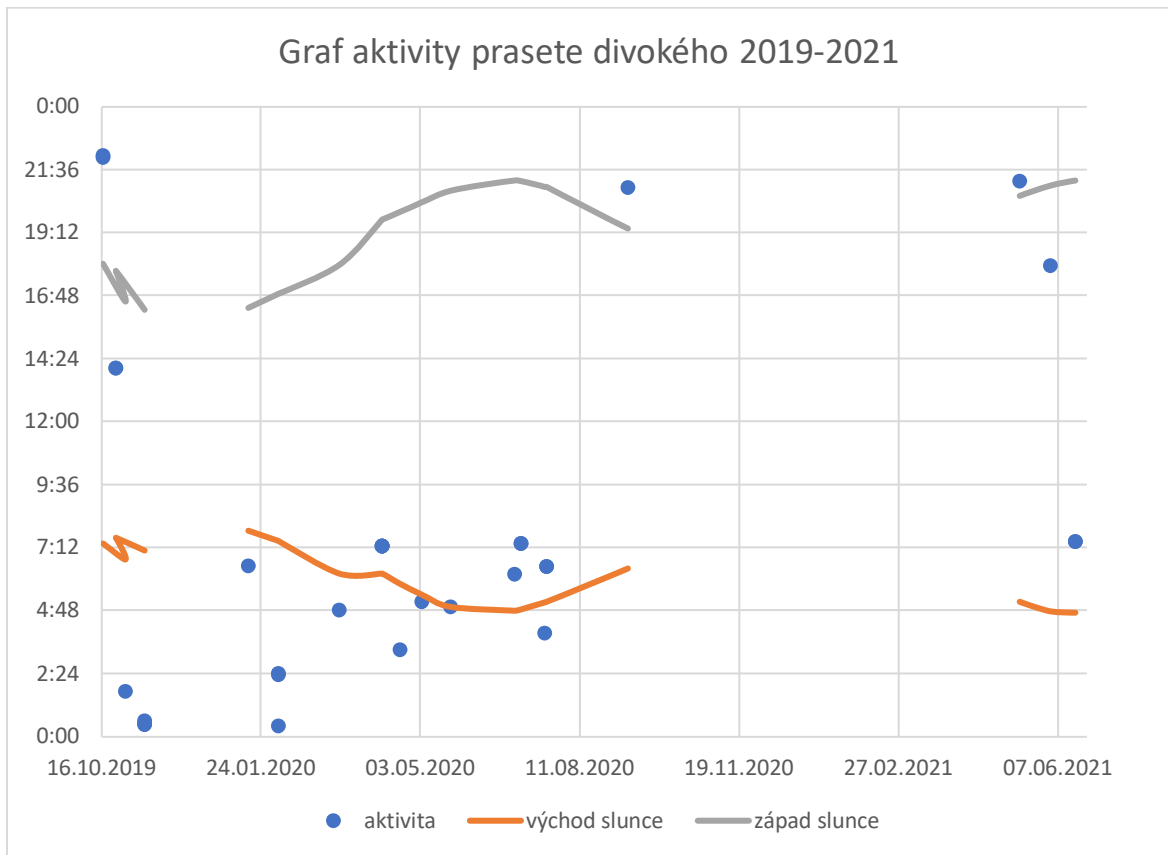
Leden (viz graf 19) a prosinec byly na aktivitu srnčí zvěře velmi chudé. Došlo pouze ke dvěma záznamům resp. 1 záznamu. V březnu byla aktivita soustředěna pouze do denních hodin. V dubnu aktivita srnčí zvěře poklesla a byla po poledni. Měsíce květen a červen (viz graf 20) byly na aktivitu srnčí zvěře nejsilnější. Květen měl dva vrcholy aktivity ráno a večer naproti tomu, v červnu byla aktivita soustředěna do nočních hodin. V červenci aktivita klesla a opět probíhala v nočních hodinách. V srpnu byla aktivita opět slabá, pouze 4 záznamy v nočních hodinách. Říjnová aktivita byla relativně vysoká s maximy dopoledne, v podvečer a večer.



Graf 19 – Aktivita srnce – leden



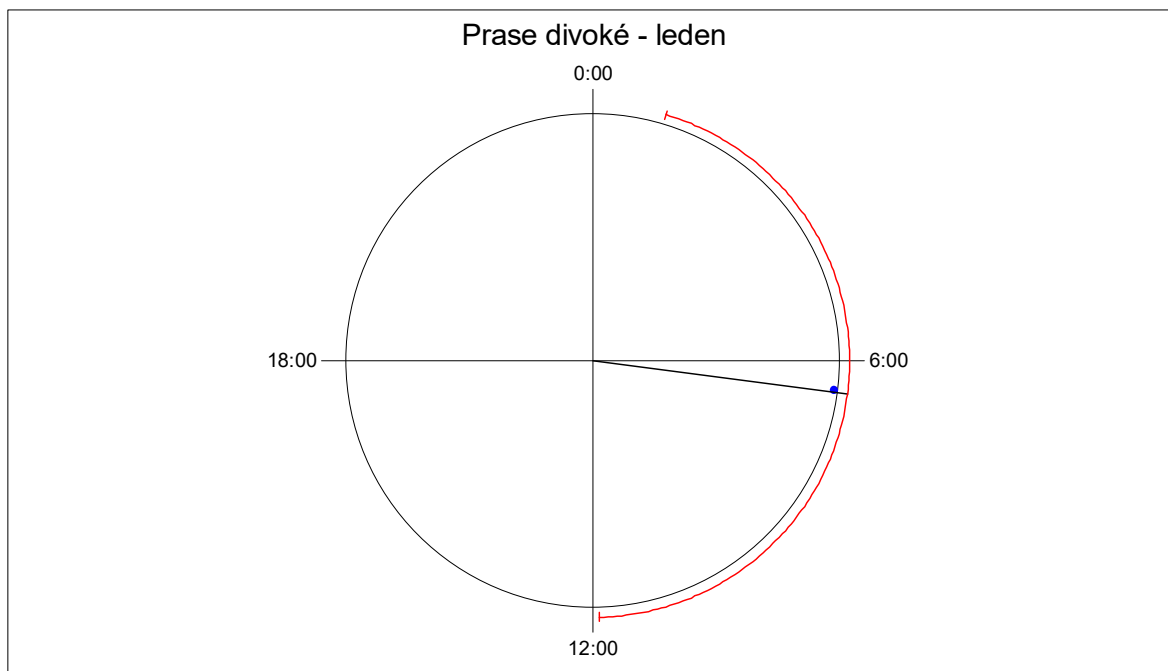
Graf 20 - Aktivita srnce – červen



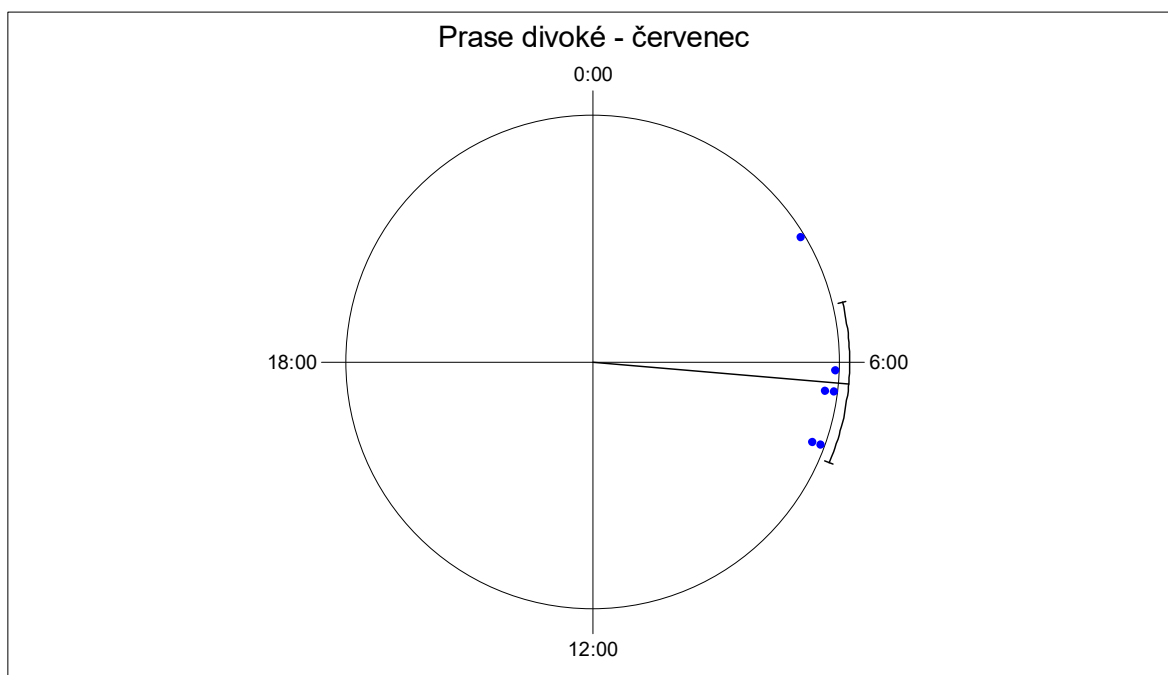
Graf 21 - Popis aktivity prasete divokého 2019-2021

Nejmenší počet záznamů ve sledované oblasti bylo pro zvěř černou. Zde bylo zaznamenáno pouze 32 snímků. Tyto byly opět zpracovány do jednoho grafu za celé sledované období 2019-2021. Z analýzy dat vyplynulo, že černá zvěř byla ve sledované oblasti aktivní převážně v nočních hodinách nebo kolem svítání. Ojedinelé záznamy byly pořízeny i během dne. Za pozornost stojí, že za celý rok 2021 byly pouze 3 záznamy zvěře černé. Toto opět nasvědčuje, že se zvěř přesunula do jiné lokality. Dále byla data zpracována na v software Oriana po jednotlivých měsících (viz grafy 22, 23 a přílohy).

Lednová aktivita (viz graf 22) byla velmi nízká. Byl pořízen pouze jeden snímek kolem 7h ranní. V únoru byla též nízká aktivita, a to v nočních hodinách. Březnová aktivita opět v nočních hodinách. V dubnu se aktivita posunula do ranních hodin. V květnu byla aktivita opět nízká a časných ranních hodinách. V červnu byly zaznamenány dva jednoznačné vrcholy, a to dopoledne a k večeru v 18hodin. Červenec (viz graf 23) vykazoval aktivitu černé zvěře především v ranních hodinách. V září aktivita velmi nízká ve večerních hodinách. Říjnová aktivita byla vyšší bez výrazného vrcholu. Listopadová aktivita byla nízká a výrazně noční.



Graf 22 - Aktivita prasete – leden



Graf 23 - Aktivita prasete – červenec

6.

6. Diskuze

6.1. Porovnání aktivity zvěře Kostelec nad Černými lesy

Lidská aktivita byla vysoká a soustředěná výhradně v denní době s vyšší pravděpodobností v odpoledních hodinách. Toto odpovídá předpokládané lidské aktivitě, neboť příměstský les lidé využívají převážně k rekreaci a na tu mají čas mimo svojí obvyklou pracovní dobu (dopoledne). O víkendech a svátcích se aktivita lidí měnila a zasahovala i do dopoledních hodin. Nebyla, ale pozorována lidská aktivita v noci. Naproti tomu zvěř vykazovala v této oblasti aktivitu spíše v noci, čímž tyto jevy potvrdily hypotézu č.2. Toto bylo patrné zejména u zvěře černé a méně pak u srnce obecného. Tyto výsledky se shodují s poznatky publikovanými Johannem a kol. (2020) a Agetsumou a kol. (2015). Lze z toho usuzovat, že zvěř černá je citlivější na lidskou aktivitu a snaží se naprosto vyhýbat kontaktu s lidmi.

Naproti tomu Shamoona a kol. (2018) pozoroval, že v blízkosti měst byla černá zvěř aktivnější. Zdůvodňoval tento jev snadnější dostupností potravy. Výsledky této práce potvrzují toto tvrzení, protože z výsledků je jednoznačně patrné, že černá zvěř se aktivně stahuje do místa se snadnou dostupnou potravou např.: plody listnatých dřevin v příměstském lese. Výsledky pro srnčí zvěř jsou v souladu s publikovanými výsledky Bonnota a kol. (2019) to znamená dva vrcholy aktivity za svítání a za soumraku. Tyto vrcholy ale nebyly tak výrazné. Podobně výsledky, které publikoval Stache a kol. (2013) jsou v souladu s výsledky této práce, které byly analyzovány po jednotlivých měsících.

6.2. Porovnání aktivity zvěře Národní park Krkonoše

V pozorované oblasti v Národním parku Krkonoše bylo zaznamenáno řádově méně záznamů aktivity zvěře. Tato skutečnost potvrdila první hypotézu, a to, že vzhledem k větší oblasti a nižšímu počtu fotopastí, bude zvěř těžší zaznamenat stacionárními fotopastmi. Dále záznamy potvrdily skutečnost, že díky absenci bohatší potravní nabídky než v příměstském lese se zvěř pohybovala po větším území. Aktivita zvěře a její pohyb byl také výrazně ovlivněn nadmořskou výškou, klimatickými podmínkami a přezimovacími obůrkami.

Zvěř černá a srnčí se v zimních měsících stahovala ze zkoumané oblasti do nižších poloh, a proto bylo v zimních měsících mnohem méně záznamů o jejich aktivitě, což potvrzuje zjištění Caravaggiho a kol. (2017) a Bonnota a kol. (2020). Přesto ze zaznamenaných dat vyplývají podobné vzorce chování jako vzorce pozorované Johannem a kol. (2020) a Keulingem a kol. (2016). I v případě této práce byla nejvyšší denní aktivita černé zvěře pozorována letních nocí. V porovnání s monitorovanou lokalitou v příměstském lese v Kostelci nad Černými lesy byla ale vyšší aktivita přes den, to bylo s největší pravděpodobností způsobeno absencí antropogenních vlivů v podobě velkého počtu pohybujících se lidí v monitorované oblasti.

U zvěře jelení měly podobný efekt přezimovací obůrky, do kterých je jelení zvěř pravidelně na zimu zavírána. Přesto, ale data potvrdila, že ne všichni jedinci přezimovali v obůrkách a podařilo se na fotografiích zaznamenat aktivitu jelení zvěře i v zimních měsících. Podobně jako Kamlerem a kol. (2007) bylo i v této práci pozorováno, že jelení zvěř nemá až tak výrazná maxima za soumraku a v noci, ale je aktivní i přes den. I v tomto případě je s největší pravděpodobností příčinou absence antropogenních vlivů.

Ve zkoumané oblasti nebyl zaznamenán ani jeden případ přítomnosti člověka. Toto bylo dáno především tím, že fotopasti nebyly umístěny u turistických cest ani v jejich blízkosti. Vzhledem k této skutečnosti a k zaznamenaným datům se potvrdila hypotéza, že především černá zvěř je aktivní i v denních hodinách. V porovnání se sledovanou oblastí v Kostelci nad Černými lesy se aktivita černé zvěře výrazně odlišovala.

7. Závěr

V této práci byla zanalyzována aktivita zvěře v příměstském lese a Národním parku Krkonoše. V této práci se podařilo potvrdit obě hypotézy.

Získaná data potvrdila ovlivnění vzorců chování zvěře antropogenními vlivy, a proto by stálo za zvážení v příměstském lese vytvoření jistých klidových zón, anebo uzavření turistických cest na určité období roku například při kladení mláďat, říji apod., aby došlo ke snížení stresového faktoru na zvěř, a tím došlo ke zlepšení její welfare.

Vzhledem k získaným výsledkům této práce by bylo dobré pokračovat ve výzkumu aktivity zvěře zejména v Národním parku Krkonoše, a to s použitím hustší sítě s více fotopastmi, protože data získaná pouze ze dvou fotopastí nemusí být dostatečná. Více fotopastí by dalo lepší posouzení a přehled o aktivitě zvěře.

8. Seznam literatury a použitých zdrojů

1. **CENTORE, L. et al.** Locomotor activity pattern of two recently introduced non-native ungulate species in a Mediterranean habitat. *Folia Zoologica*,. 2018, Sv. 67, 1.
2. **STACHE A., HELLER E., HOTHORN T., HEURICH M.,** Activity patterns of European roe deer (*capreolus capreolus*) are strongly influenced by individual behaviour. *Folia Zoologica*. 2013, Sv. 62, 1.
3. **AGETSUMA N, KODA R, TSUJINO R, AGETSUMA-YANAGIHARA Y.** Impact of anthropogenic disturbance on the density and activity pattern of deer evaluated with respect to spatial scale-dependency. *Mammalian Biology*. 2016, Sv. 81, 2.
4. **BONNOT NC, COURIOT O, BERGER A, et al.** Fear of the dark? Contrasting impacts of humans versus lynx on diel activity of roe deer across Europe. *Journal of Animal Ecology*. 2020, Sv. 89, 1.
5. **CARAVAGGI A, BANKS PB, BURTON AC, et al.** A review of camera trapping for conservation behaviour research. *REMOTE SENSING IN ECOLOGY AND CONSERVATION*. 2017, Sv. 3, 3.
6. **FATTORINI N, FERRETTI F.** Estimating wild boar density and rooting activity in a Mediterranean protected area. *Mammalian Biology: Zeitschrift für Säugetierkunde*. 2020.
7. **JOHANN F, HANDSCHUH M, LINDEROTH P, DORMANN C F, ARNOLD J.** Adaptation of wild boar (*Sus scrofa*) activity in a human-dominated landscape. *BMC Ecology*. 2020, Sv. 20, 1.
8. **KEULING O, STIER N, ROTH M.** How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa* L.? *European Journal of Wildlife Research*. 2008, Sv. 54, 4.
9. **NIEDBALLA J., WILTING A., SOLLMANN R., HOFER H., COURTIOL A.** Assessing analytical methods for detecting spatiotemporal interactions between species from camera trapping data. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*. 2019, Sv. 5, 3.
10. **SHAMOON H, MAOR R, SALTZ D, DAYAN T.** Increased mammal nocturnality in agricultural landscapes results in fragmentation due to cascading effects. *Biological Conservation*. 2018.

11. **TOLON V, DRAY S, LOISON A, ZEILEIS A, FISCHER C, BAUBET E.** Responding to spatial and temporal variations in predation risk: space use of a game species in a changing landscape of fear. *Canadian Journal of Zoology*. 2009, Sv. 87, 12.
12. **VAZQUEZ C., SPOELSTRA K. , JANSEN P. A. , ROWCLIFFE J. M.** Comparing diel activity patterns of wildlife across latitudes and seasons: Time transformations using day length. *Methods in Ecology and Evolution*. 2019.
13. **KAMLER JAN F., JĘDRZEJEWSKA BOGUMIŁA, JĘDRZEJEWSKI WŁODZIMIERZ.** Activity Patterns of Red Deer in Białowieża National Park, Poland. *Journal of Mammalogy*. 88, 2007, Sv. 2.
14. **HAZDROVÁ K.** *Habitatové preference jelena lesního v Krkonošském národním parku*. 2019.
15. **PLHAL R., KAMLER J., VALA Z., DRIMAJ J., SMUTNÝ P.,** Akela.Mendelu.cz. www.mendelu.cz. [Online] 2013. https://akela.mendelu.cz/~xcep1/inobio/EOPORY/Myslivosť/Methodologie_scitani_zvere.pdf.
16. **AGOUTI.** [Online] Wageningen University and the Research Institute for Nature and Forest (INBO). <https://www.agouti.eu/>.

9. Seznam příloh

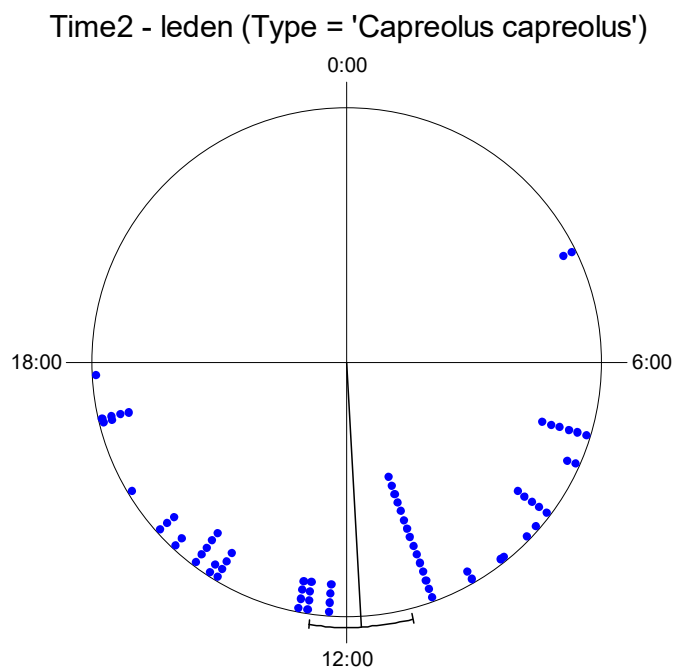
Příloha 1- srnec obecný – leden.....	60
Příloha 2 - srnec obecný – únor	60
Příloha 3 - srnec obecný – červen.....	61
Příloha 4 - srnec obecný – červenec	61
Příloha 5 - srnec obecný – srpen.....	62
Příloha 6 - srnec obecný – září	62
Příloha 7 - srnec obecný – říjen	63
Příloha 8 - srnec obecný – listopad.....	63
Příloha 9 - srnec obecný – prosinec	64
Příloha 10 - prase divoké – leden	64
Příloha 11 - prase divoké – únor.....	65
Příloha 12 - prase divoké – červenec	65
Příloha 13 - prase divoké – srpen	66
Příloha 14 - prase divoké – září	66
Příloha 15 - prase divoké – říjen.....	67
Příloha 16 - prase divoké – prosinec.....	67
Příloha 17 - člověk – únor	68
Příloha 18 - člověk – červen.....	68
Příloha 19 - člověk – červenec	69
Příloha 20 - člověk – září	69
Příloha 21 - člověk – říjen	70
Příloha 22 - člověk – listopad.....	70
Příloha 23 - jelen evropský – leden	71

Příloha 24 - jelen evropský – únor.....	71
Příloha 25 - jelen evropský – březen.....	72
Příloha 26 - jelen evropský – duben	72
Příloha 27 - jelen evropský – květen.....	73
Příloha 28 - jelen evropský – červen.....	73
Příloha 29 - jelen evropský – červenec	74
Příloha 30 - jelen evropský – srpen	74
Příloha 31 - jelen evropský – září.....	75
Příloha 32 - jelen evropský – říjen.....	75
Příloha 33 - jelen evropský – listopad.....	76
Příloha 34 - jelen evropský – prosinec.....	76
Příloha 35 - prase divoké – leden	77
Příloha 36 - prase divoké – únor.....	77
Příloha 37 - prase divoké – březen.....	78
Příloha 38 - prase divoké – duben	78
Příloha 39 - prase divoké – květen.....	79
Příloha 40 - prase divoké – červen.....	79
Příloha 41 - prase divoké – červenec	80
Příloha 42 - prase divoké – září.....	80
Příloha 43 - prase divoké – říjen.....	81
Příloha 44 - prase divoké – listopad.....	81
Příloha 45 - srnec obecný – leden.....	82
Příloha 46 - srnec obecný – březen.....	82
Příloha 47 - srnec obecný – duben.....	83
Příloha 48 - srnec obecný – květen.....	83

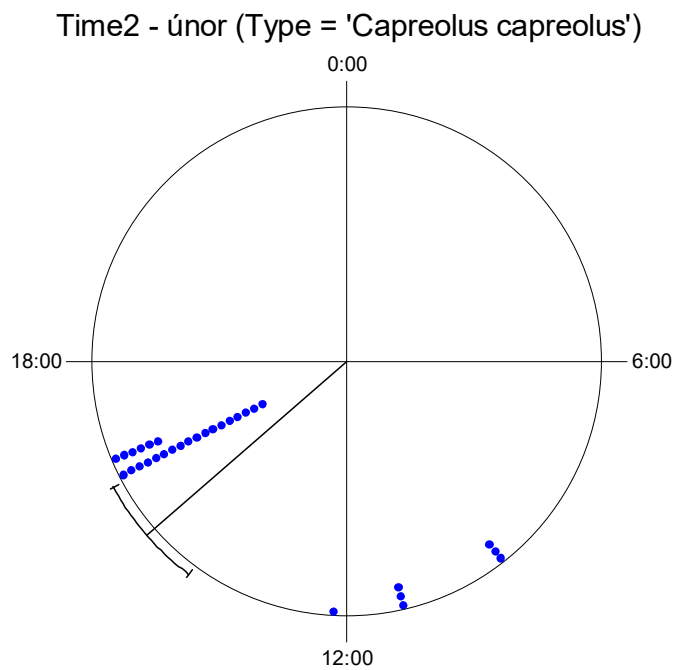
Příloha 49 - srnec obecný – červen.....	84
Příloha 50 - srnec obecný – červenec.....	84
Příloha 51 - srnec obecný – srpen.....	85
Příloha 52 - srnec obecný – říjen	85
Příloha 53 - srnec obecný – prosinec	86

10. Přílohy

10.1. Grafy Kostelec nad Černými lesy z analýzy ČZU 2020-21

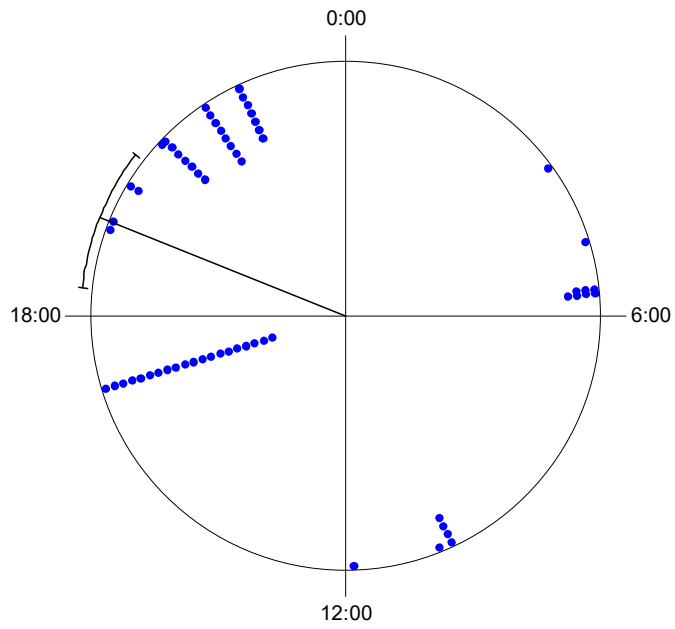


Příloha 1 - srnec obecný – leden



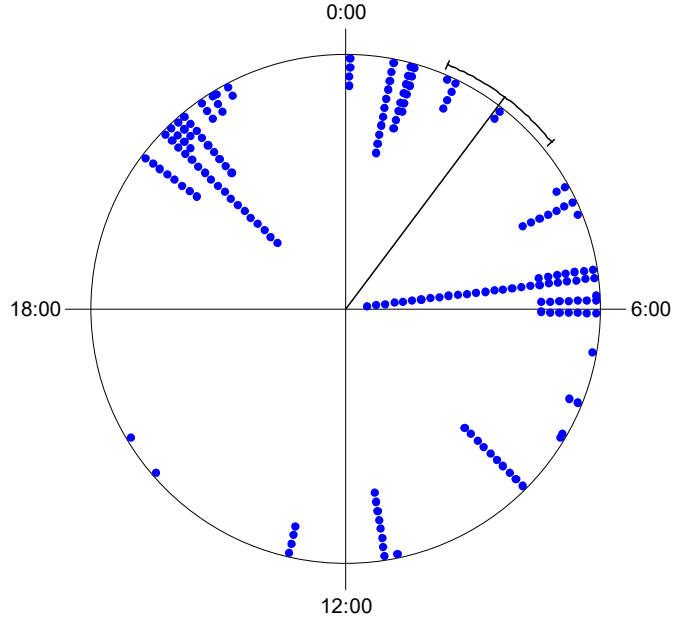
Příloha 2 - srnec obecný – únor

Time2 - červen (Type = 'Capreolus capreolus')



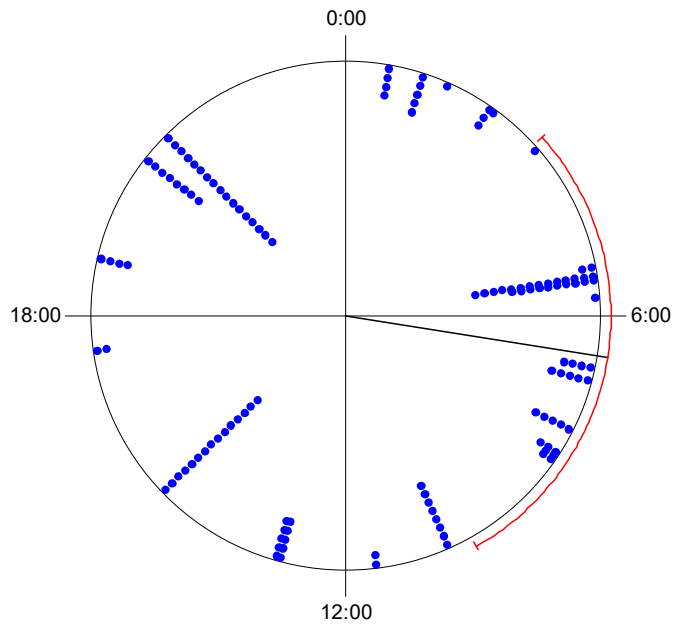
Příloha 3 - srnec obecný – červen

Time2 - červenec (Type = 'Capreolus capreolus')



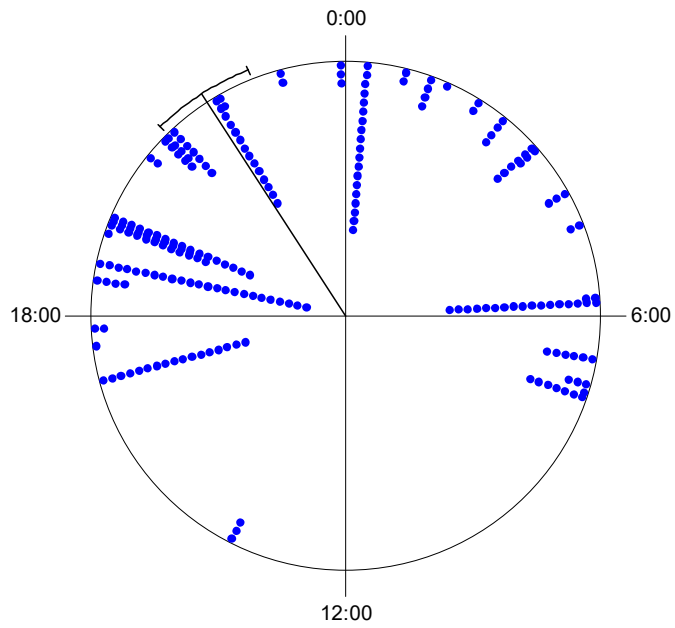
Příloha 4 - srnec obecný – červenec

Time2 - srpen (Type = 'Capreolus capreolus')



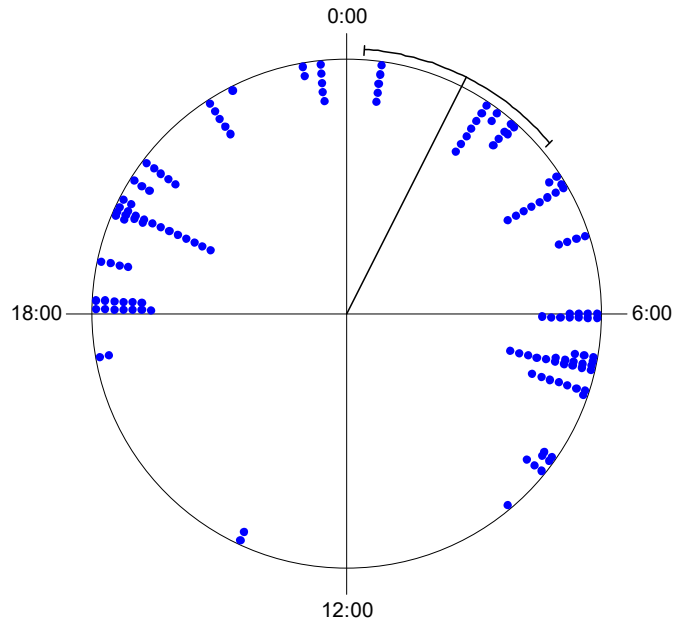
Příloha 5 - srnec obecný – srpen

Time2 - září (Type = 'Capreolus capreolus')



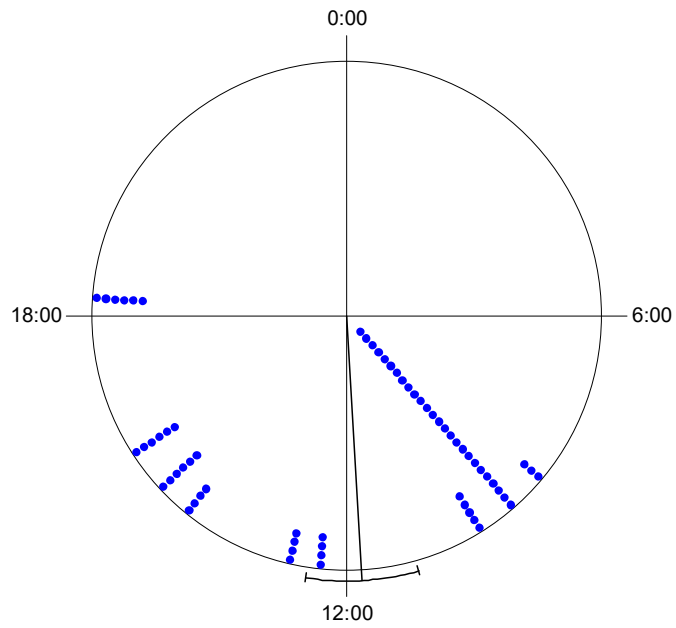
Příloha 6 - srnec obecný – září

Time2 - říjen (Type = 'Capreolus capreolus')



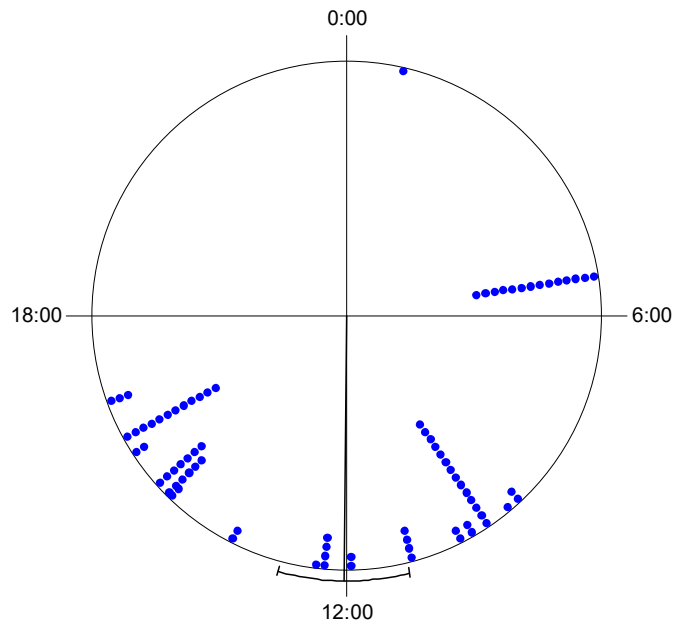
Příloha 7 - srnec obecný – říjen

Time2 - listopad (Type = 'Capreolus capreolus')



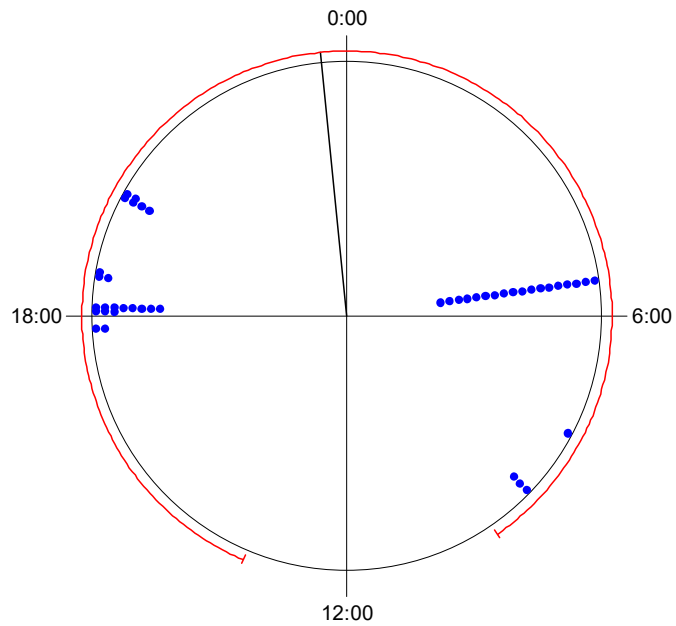
Příloha 8 - srnec obecný – listopad

Time2 - prosinec (Type = 'Capreolus capreolus')



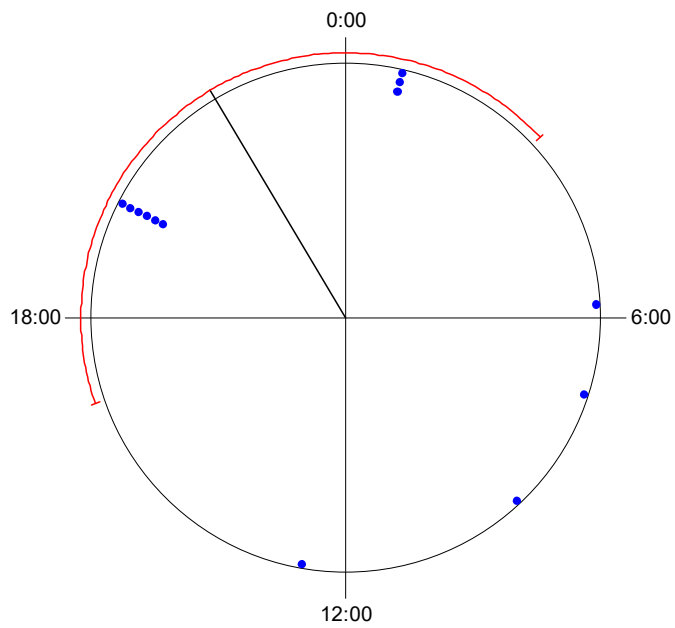
Příloha 9 - srnec obecný – prosinec

Time2 - leden (Type = 'Sus scrofa')



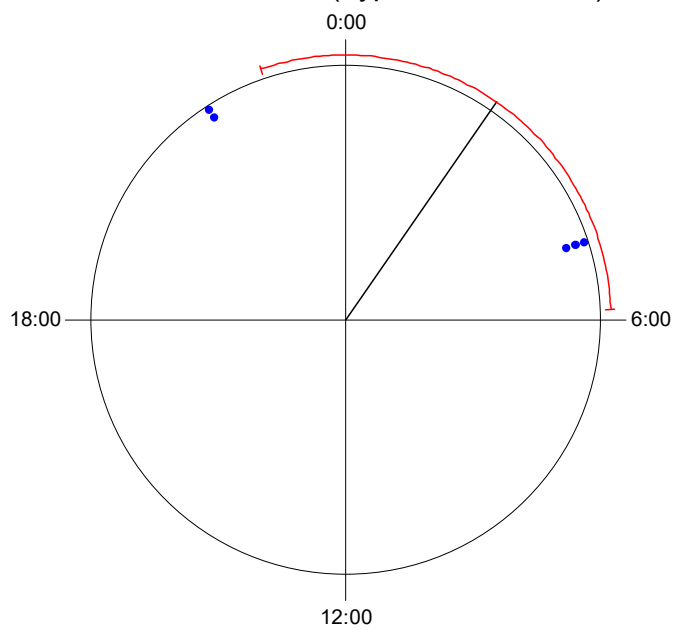
Příloha 10 - prase divoké – leden

Time2 - únor (Type = 'Sus scrofa')



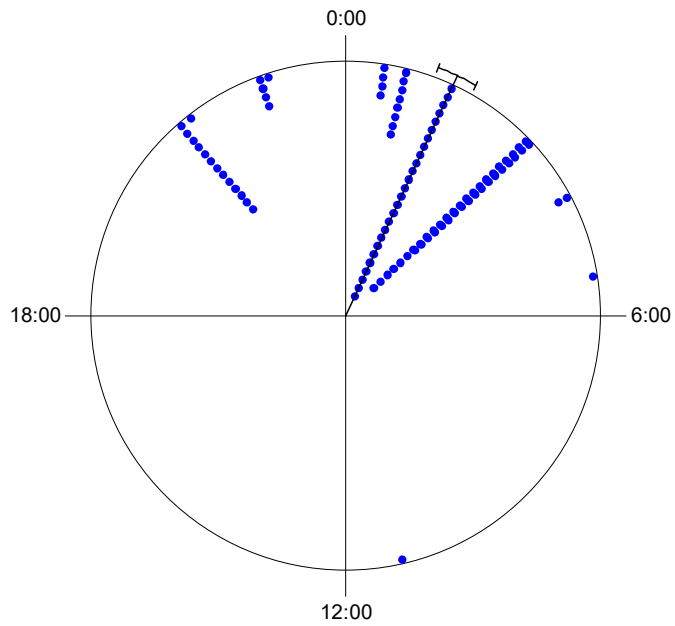
Příloha 11 - prase divoké – únor

Time2 - červenec (Type = 'Sus scrofa')



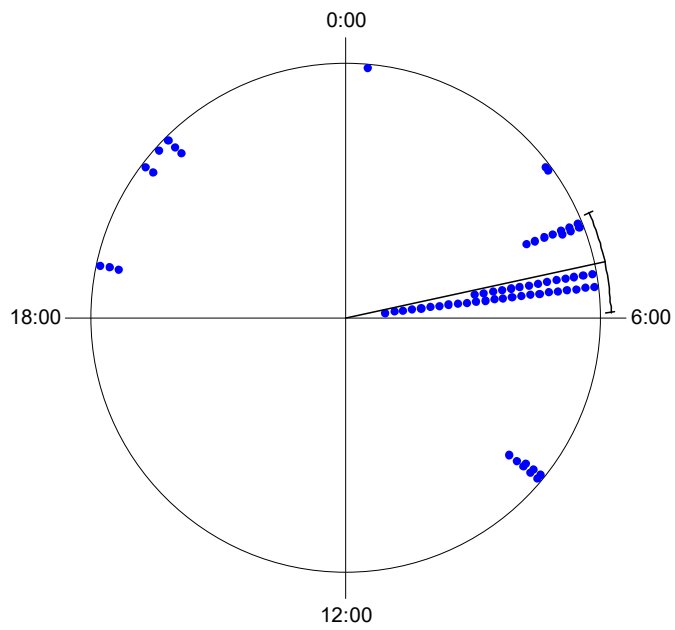
Příloha 12 - prase divoké – červenec

Time2 - srpen (Type = 'Sus scrofa')



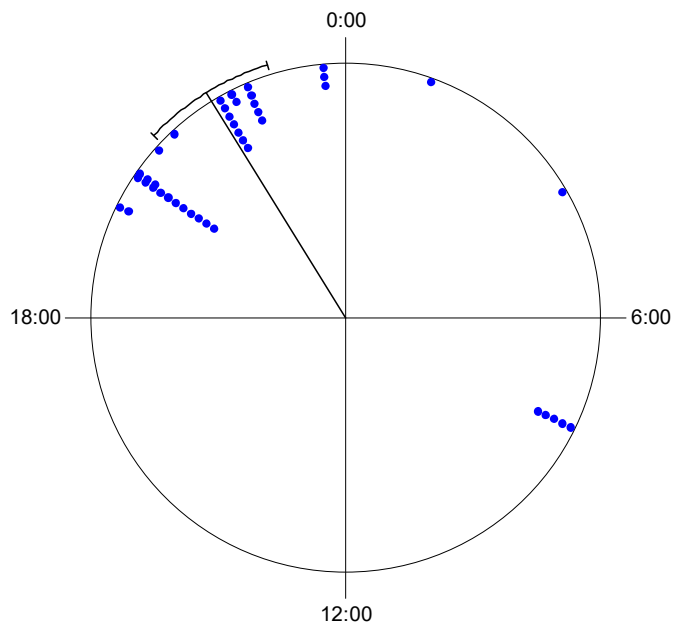
Příloha 13 - prase divoké – srpen

Time2 - září (Type = 'Sus scrofa')



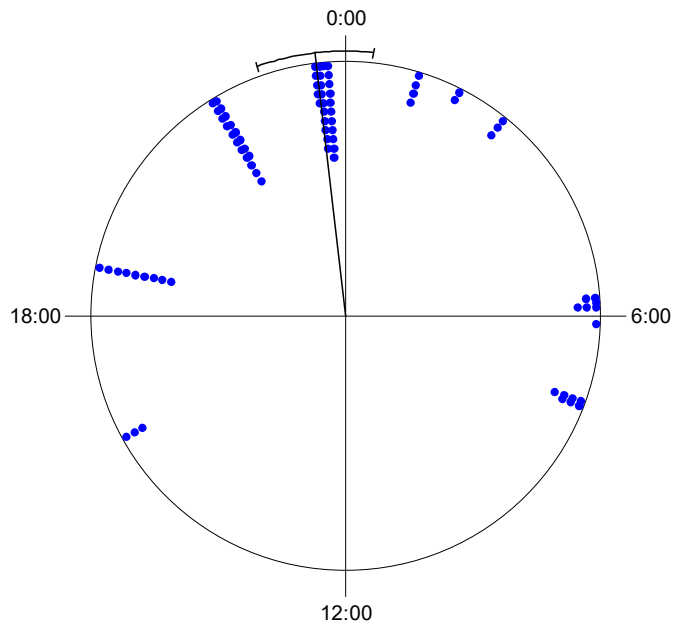
Příloha 14 - prase divoké – září

Time2 - říjen (Type = 'Sus scrofa')



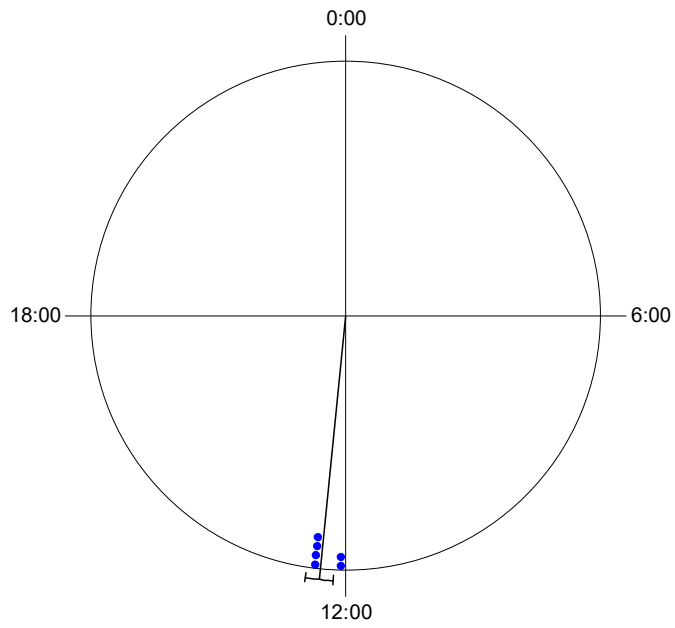
Příloha 15 - prase divoké – říjen

Time2 - prosinec (Type = 'Sus scrofa')



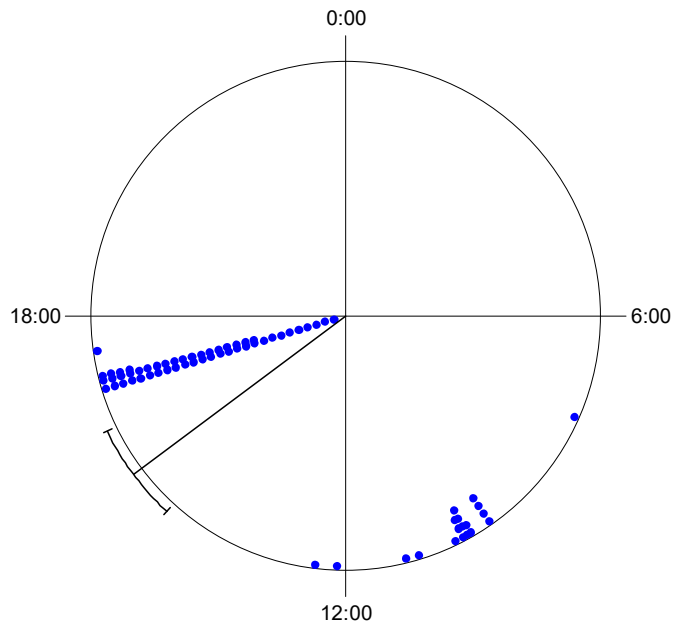
Příloha 16 - prase divoké – prosinec

Time2 - únor (Type = 'Homo sapiens')



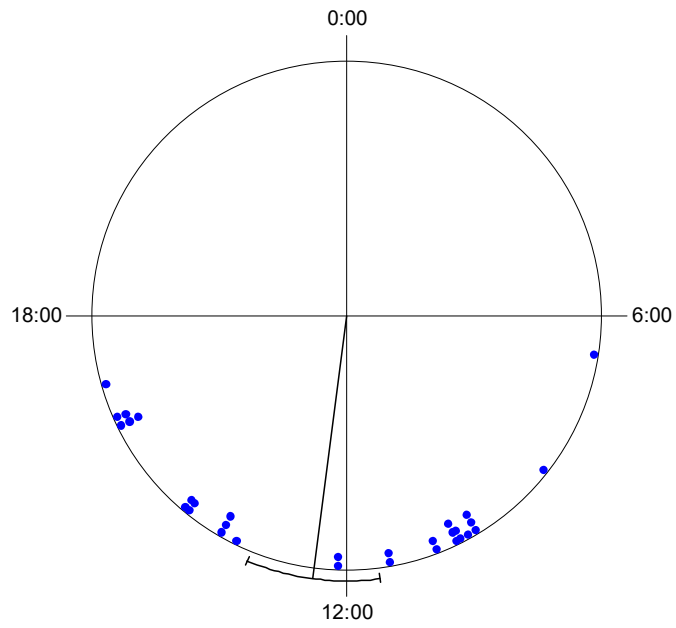
Příloha 17 - člověk – únor

Time2 - červen (Type = 'Homo sapiens')



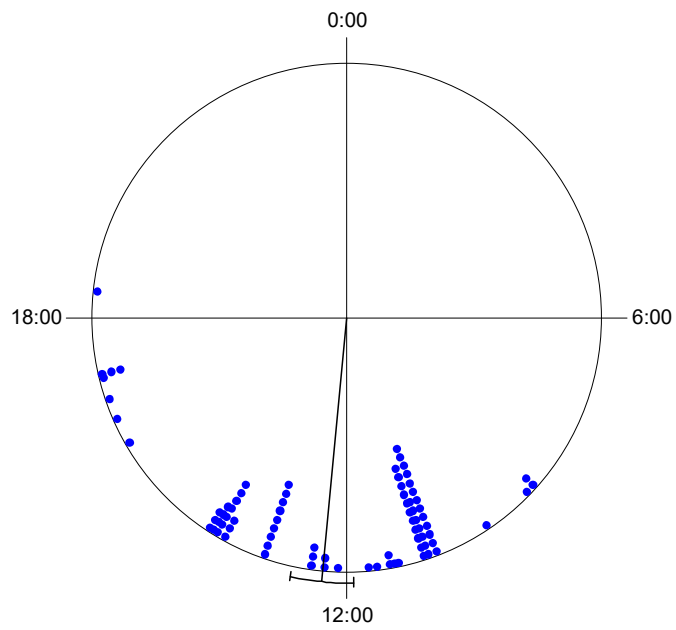
Příloha 18 - člověk – červen

Time2 - červenec (Type = 'Homo sapiens')



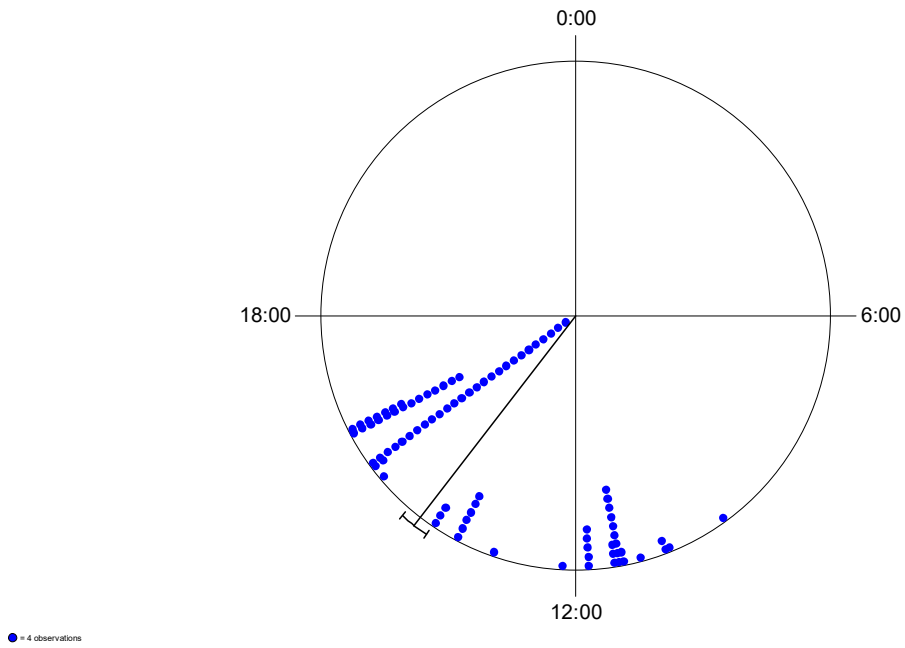
Příloha 19 - člověk – červenec

Time2 - září (Type = 'Homo sapiens')



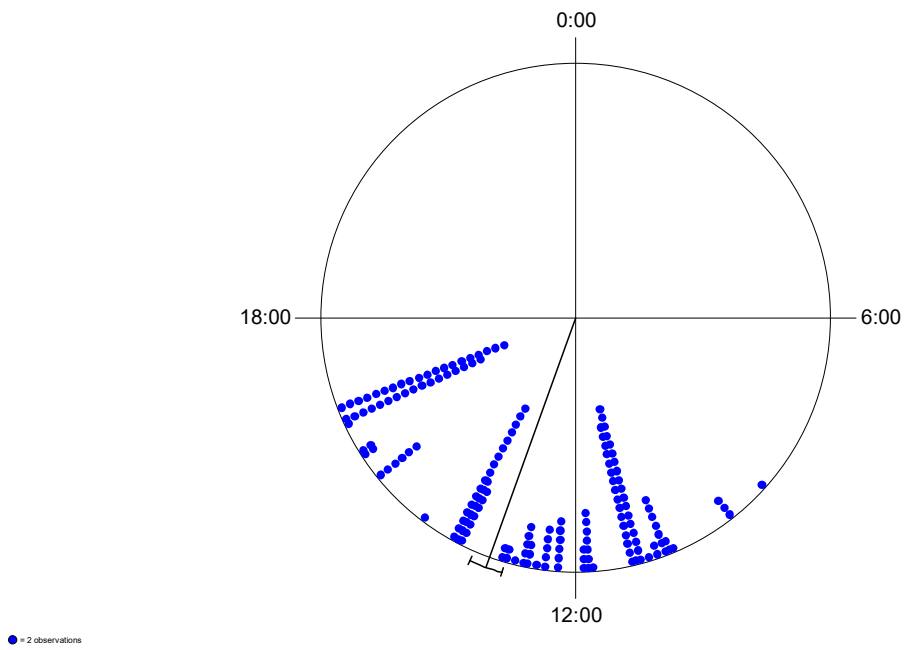
Příloha 20 - člověk – září

Time2 - říjen (Type = 'Homo sapiens')



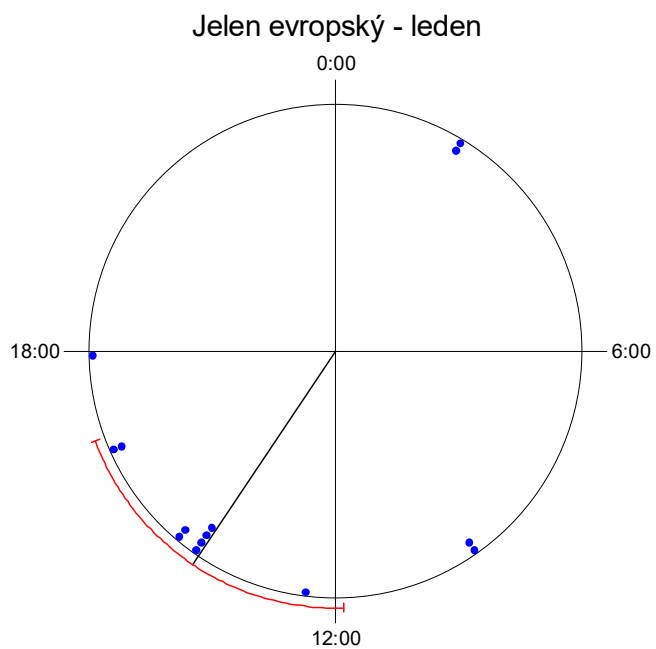
Příloha 21 - člověk – říjen

Time2 - listopad (Type = 'Homo sapiens')

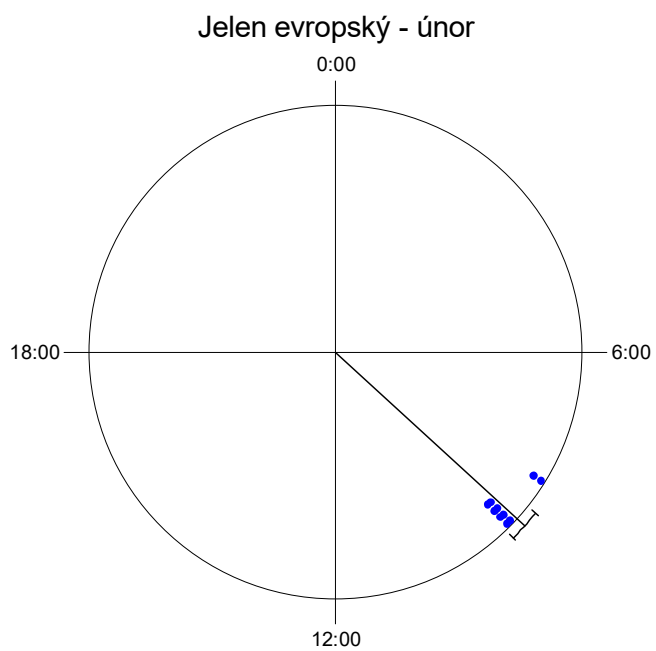


Příloha 22 - člověk – listopad

10.2. Grafy KRNAP z analýzy ČZU 2019-21

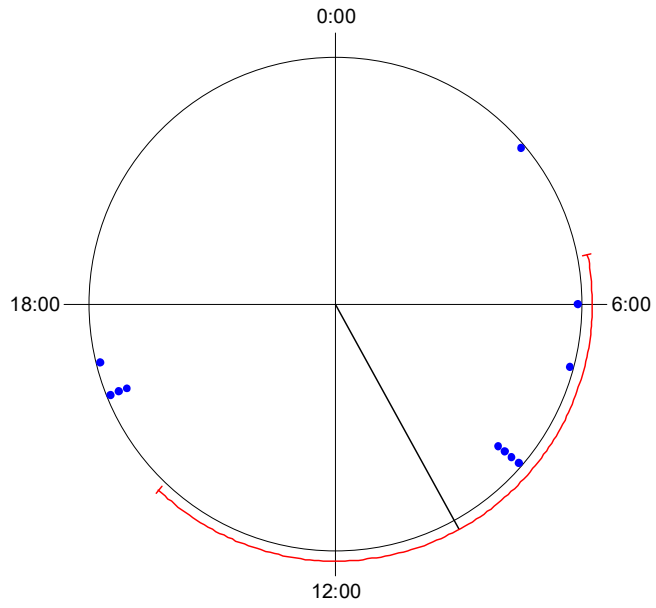


Příloha 23 - jelen evropský – leden



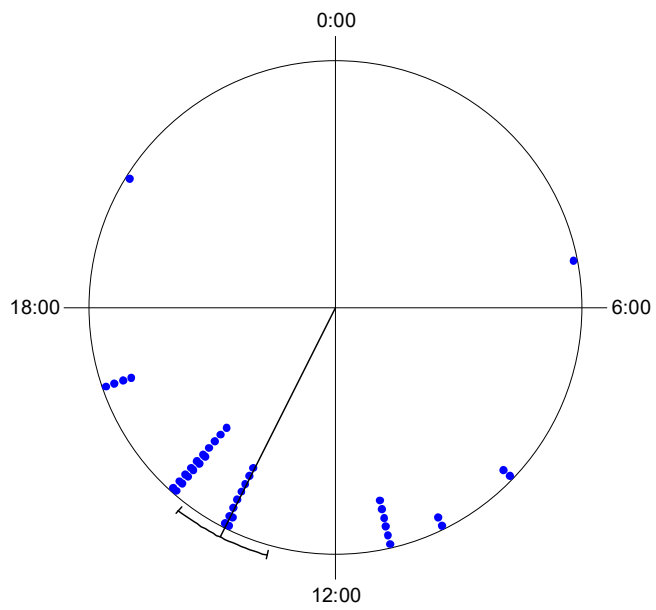
Příloha 24 - jelen evropský – únor

Jelen evropský - březen



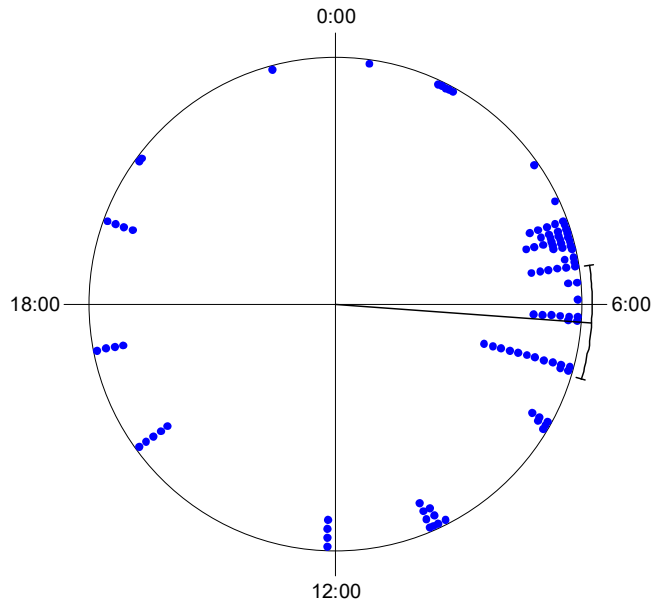
Příloha 25 - jelen evropský – březen

Jelen evropský - duben



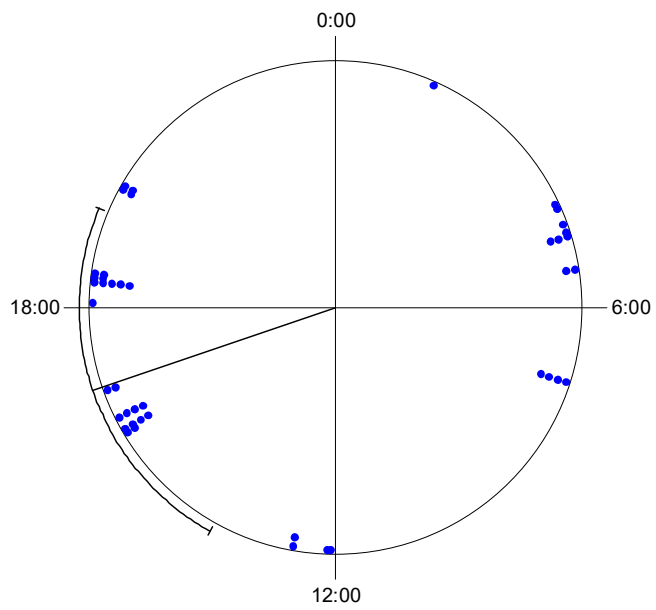
Příloha 26 - jelen evropský – duben

Jelen evropský - květen



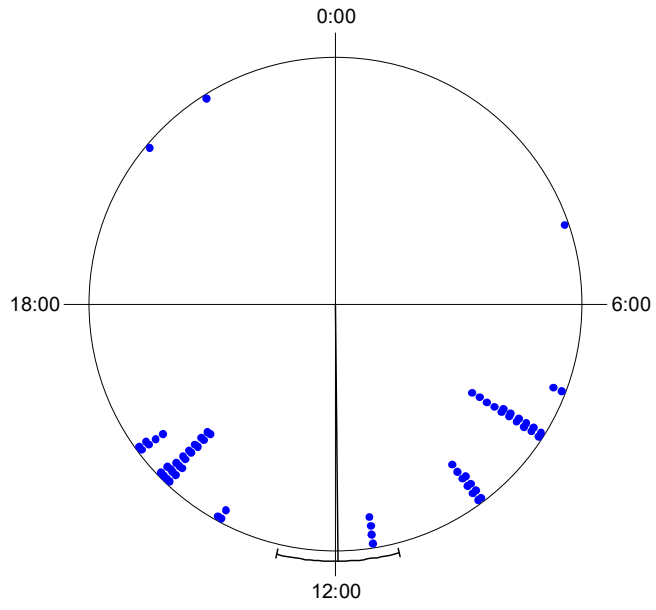
Příloha 27 - jelen evropský – květen

Jelen evropský - červen



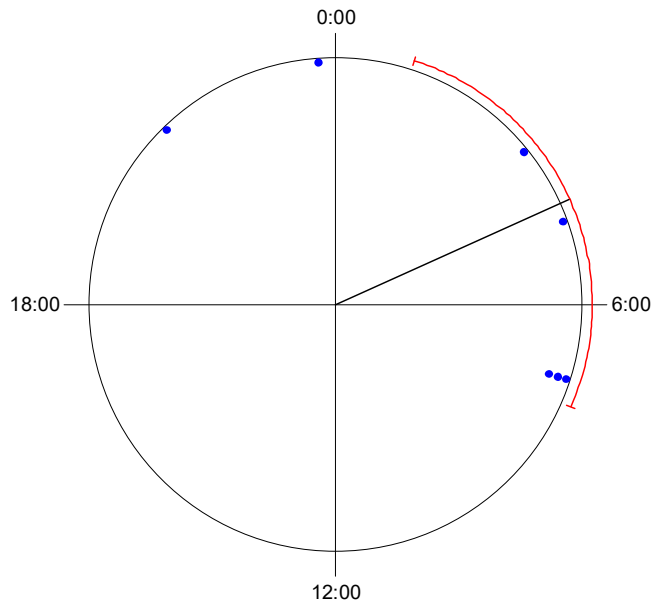
Příloha 28 - jelen evropský – červen

Jelen evropský - červenec



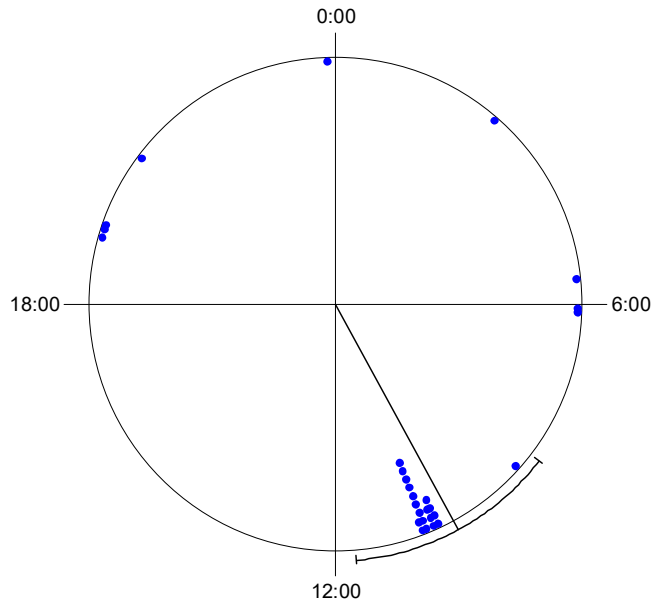
Příloha 29 - jelen evropský – červenec

Jelen evropský - srpen



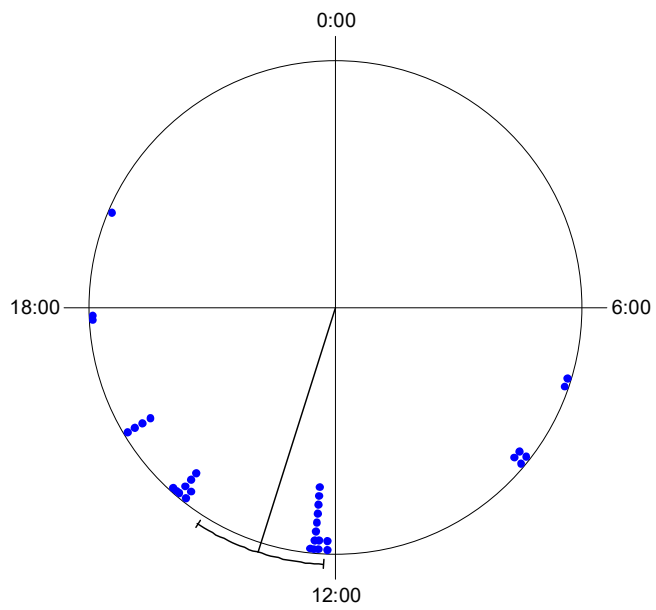
Příloha 30 - jelen evropský – srpen

Jelen evropský - září



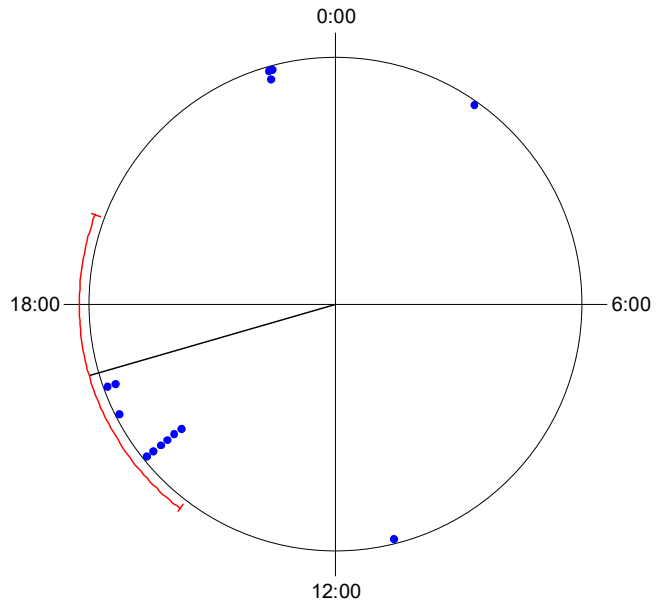
Příloha 31 - jelen evropský – září

Jelen evropský - říjen



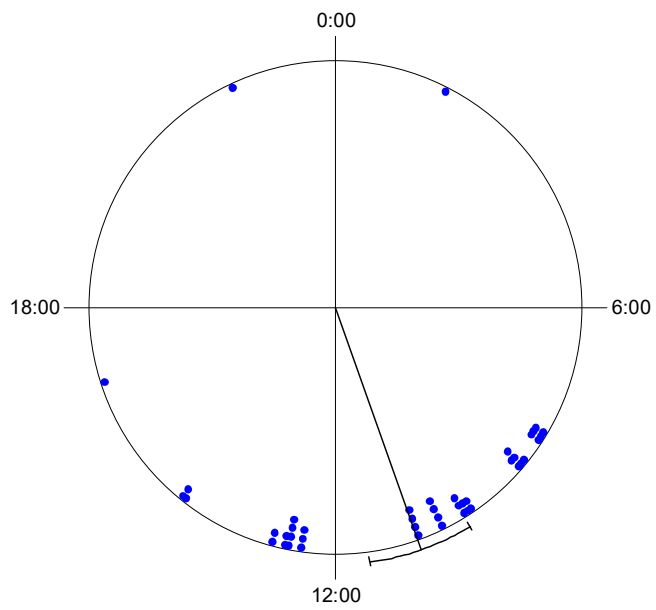
Příloha 32 - jelen evropský – říjen

Jelen evropský - listopad



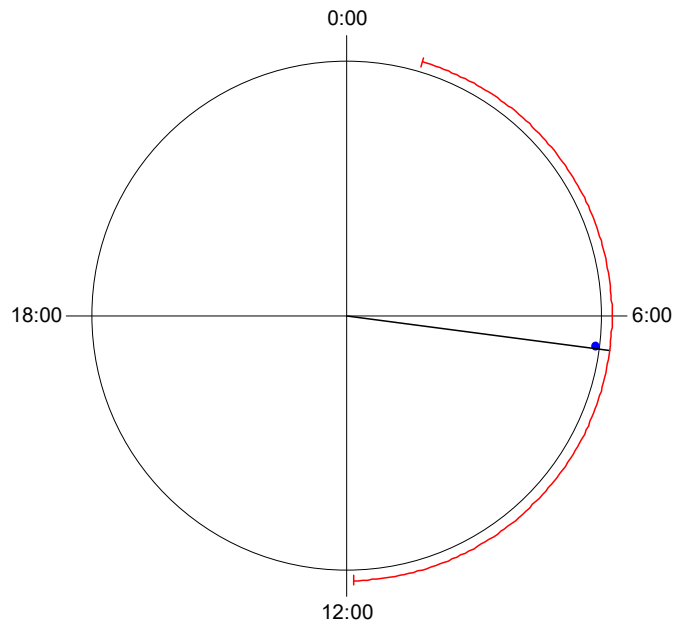
Příloha 33 - jelen evropský – listopad

Jelen evropský - prosinec



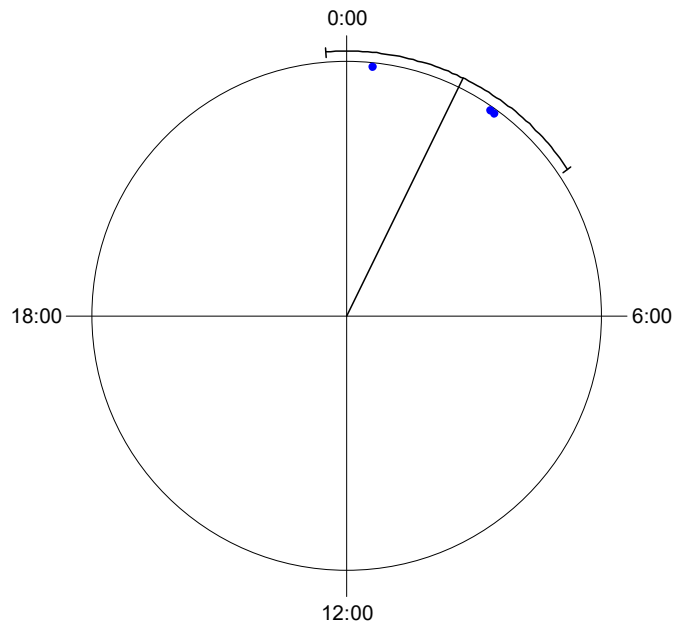
Příloha 34 - jelen evropský – prosinec

Prase divoké - leden



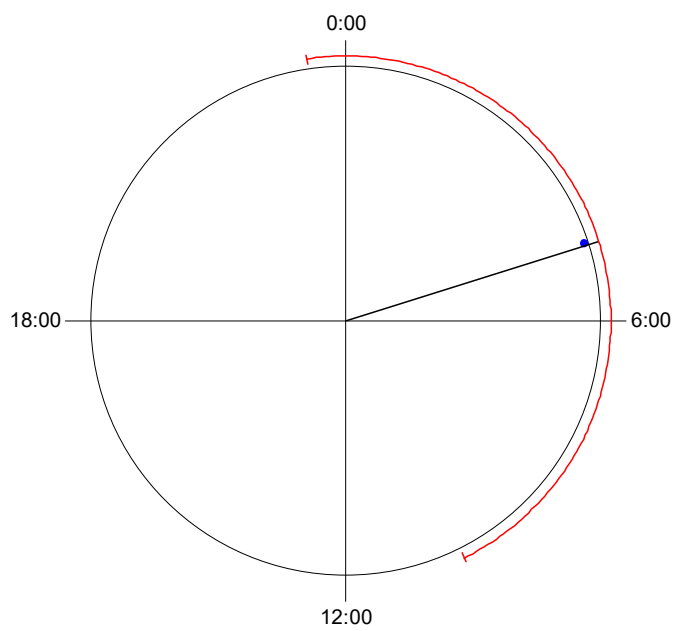
Příloha 35 - prase divoké – leden

Prase divoké - únor



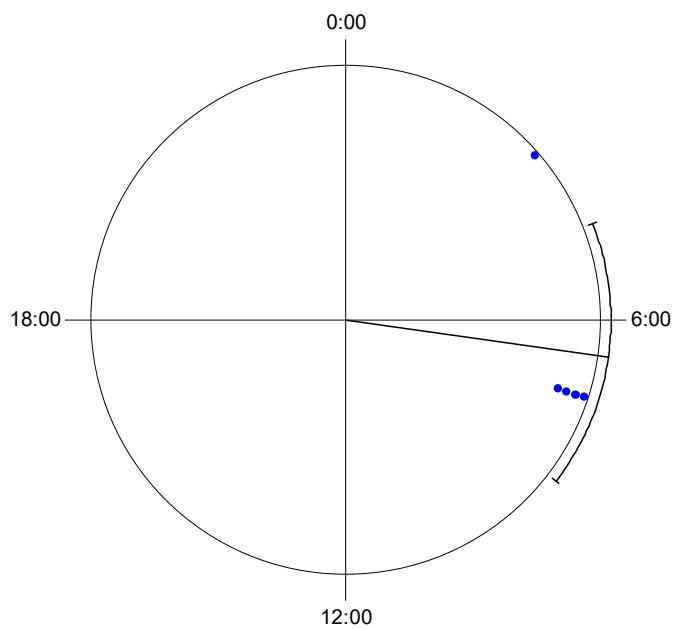
Příloha 36 - prase divoké – únor

Prase divoké - březen



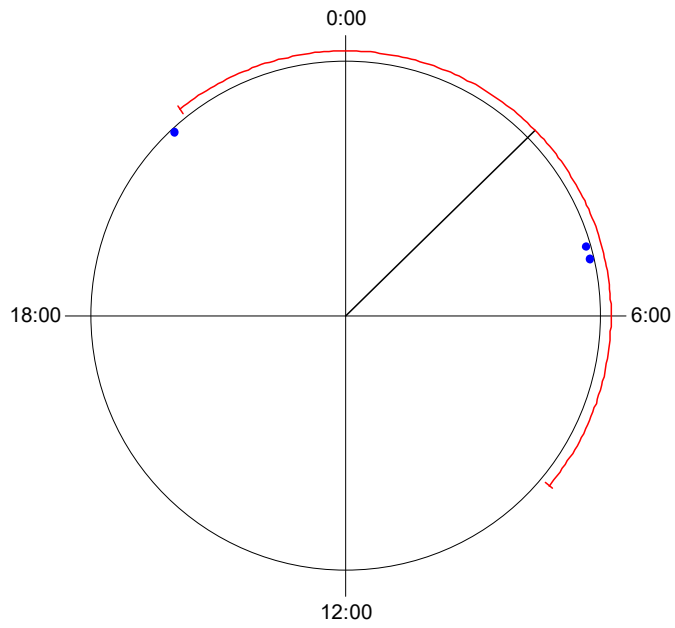
Příloha 37 - prase divoké – březen

Prase divoké - duben



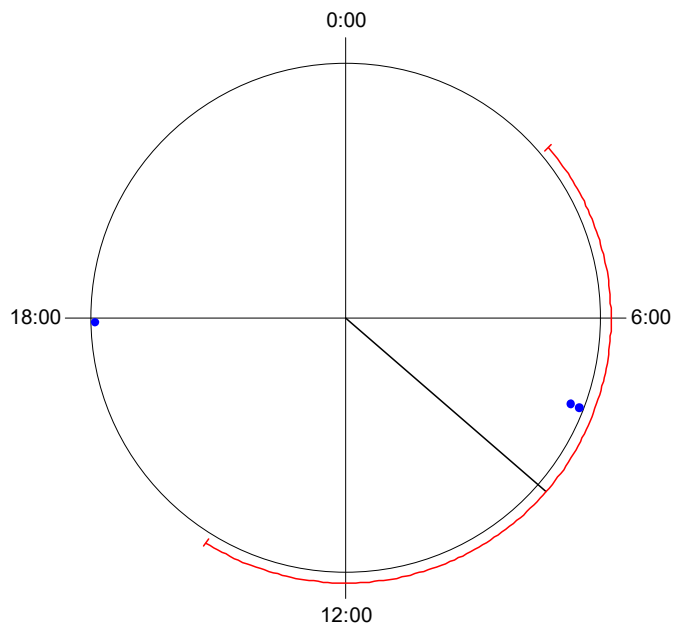
Příloha 38 - prase divoké – duben

Prase divoké - květen



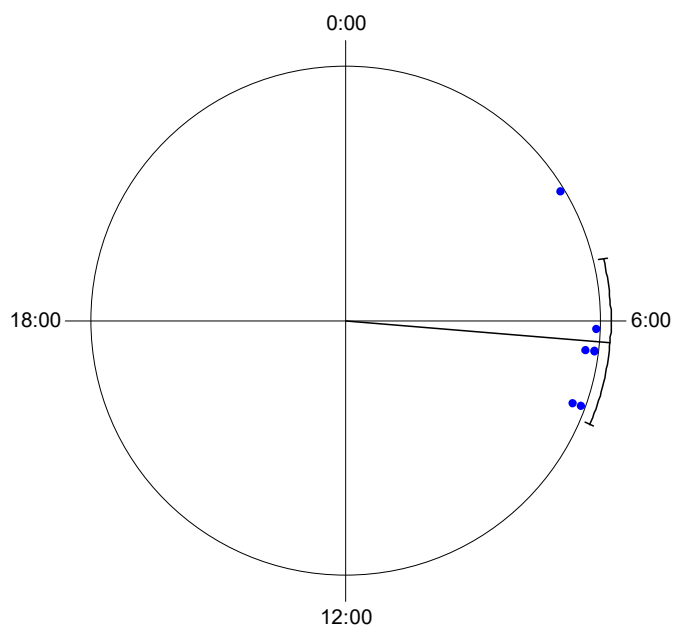
Příloha 39 - prase divoké – květen

Prase divoké - červen



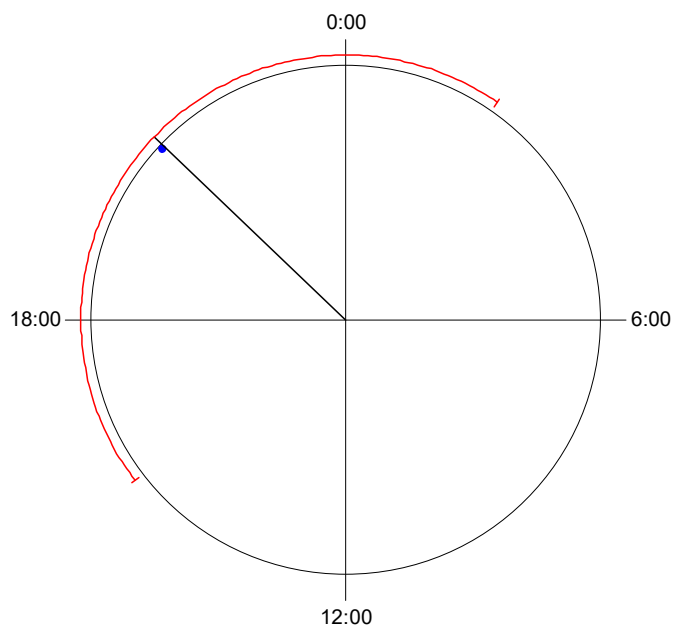
Příloha 40 - prase divoké – červen

Prase divoké - červenec



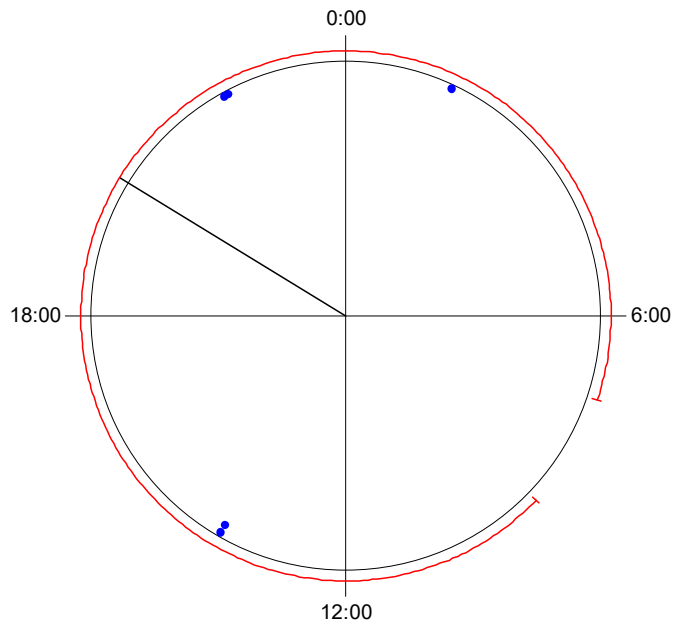
Příloha 41 - prase divoké – červenec

Prase divoké - září



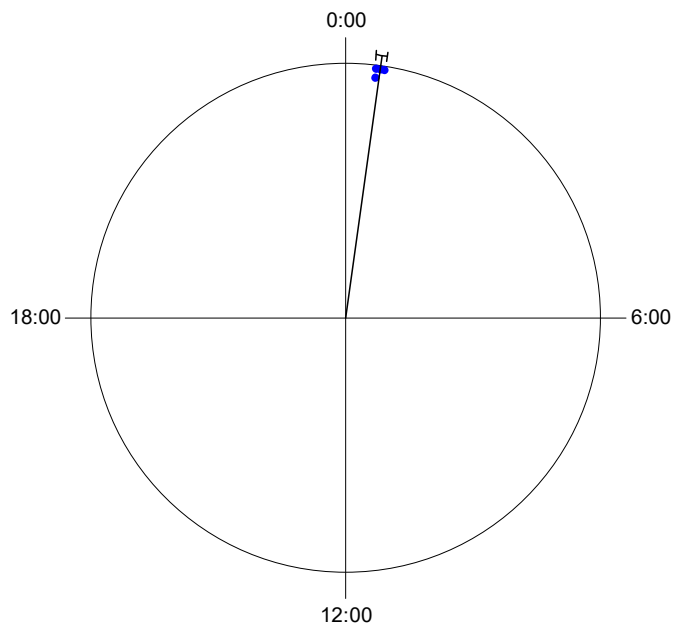
Příloha 42 - prase divoké – září

Prase divoké - říjen



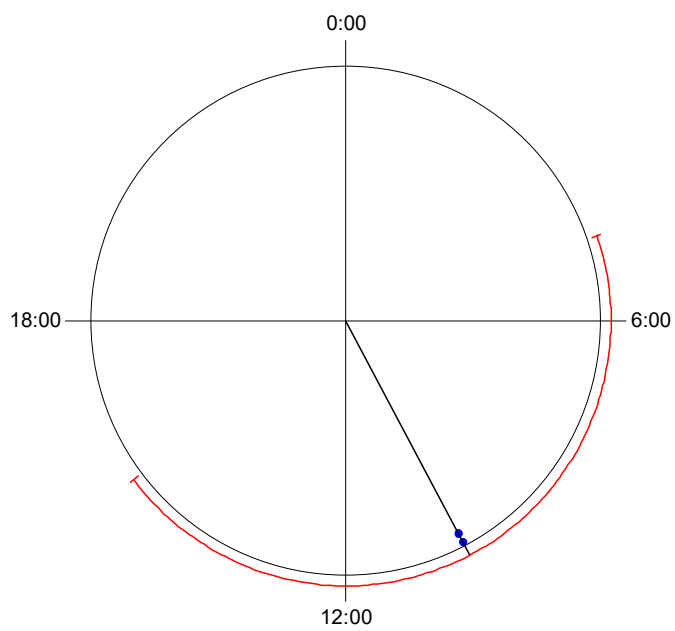
Příloha 43 - prase divoké – říjen

Prase divoké - listopad



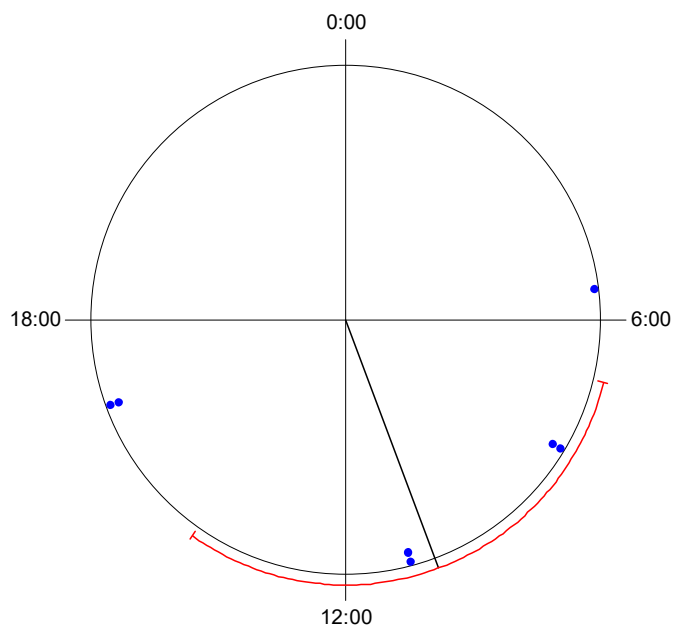
Příloha 44 - prase divoké – listopad

Srnc - leden



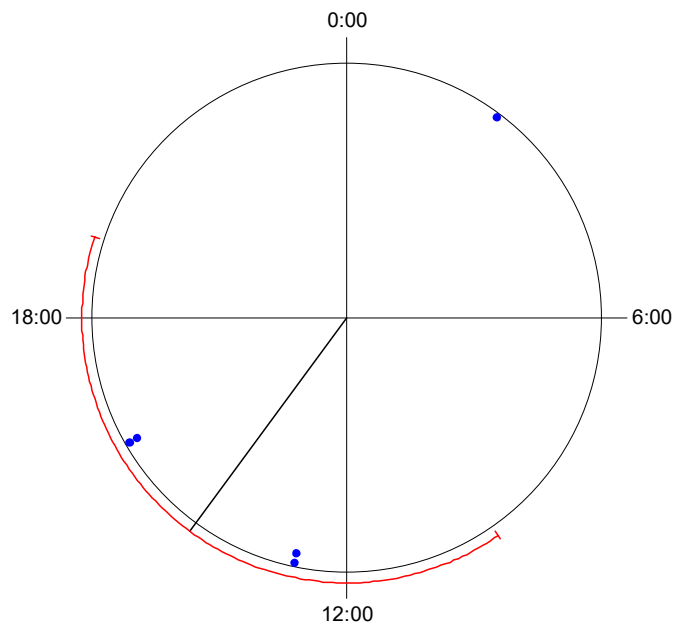
Příloha 45 - srnc obecný – leden

Srnc - březen



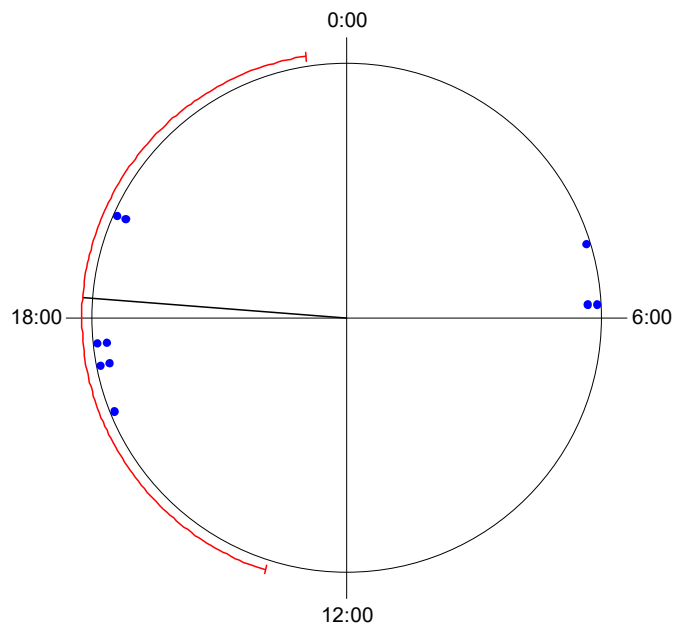
Příloha 46 - srnc obecný – březen

Srnc - duben



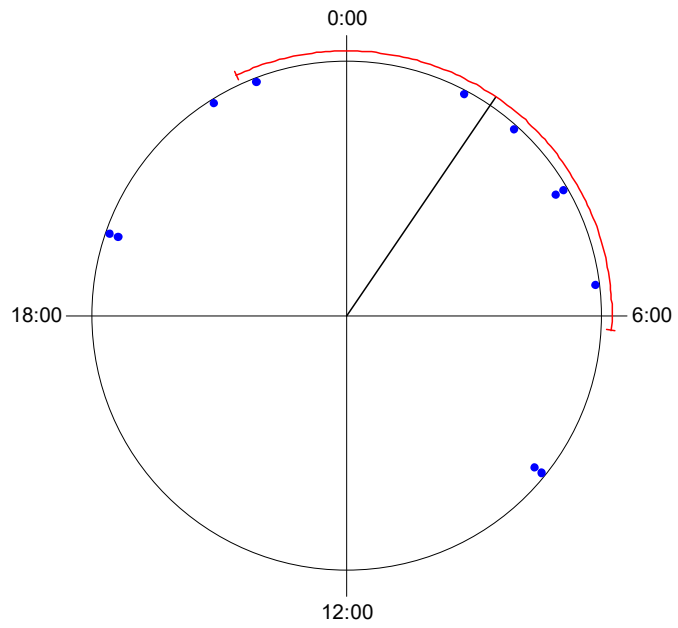
Příloha 47 - srnc obecný – duben

Srnc - květen



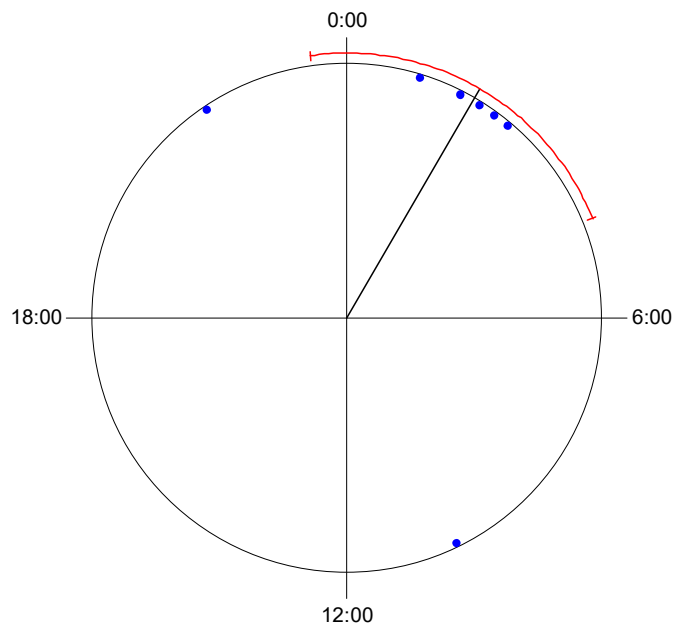
Příloha 48 - srnc obecný – květen

Srnc - řerven



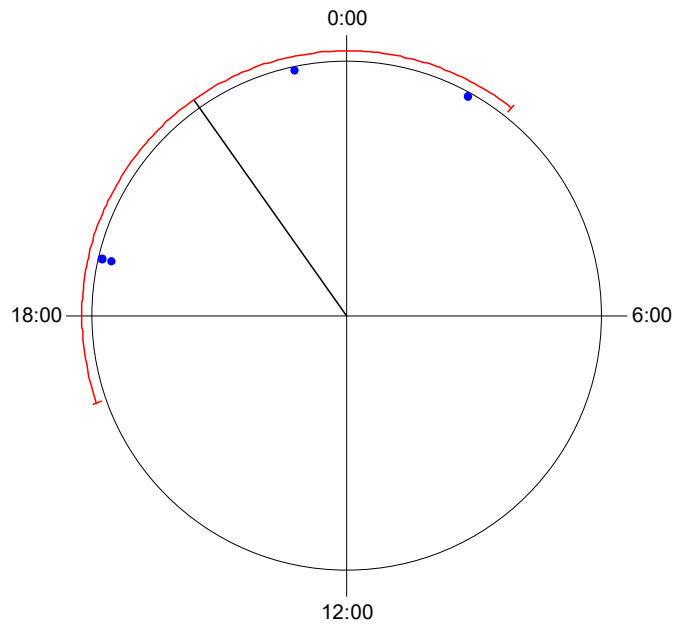
Přiloha 49 - srnc obecný – řerven

Srnc - řervenec



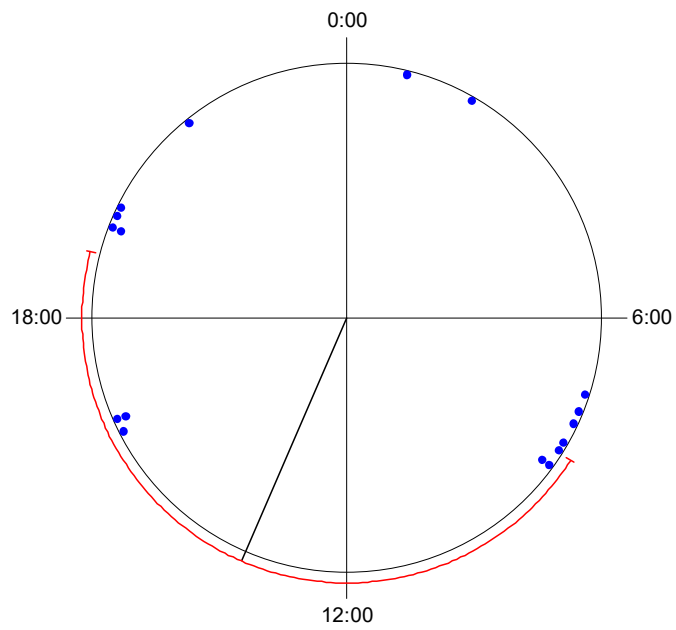
Přiloha 50 - srnc obecný – řervenec

Srniec - srpen

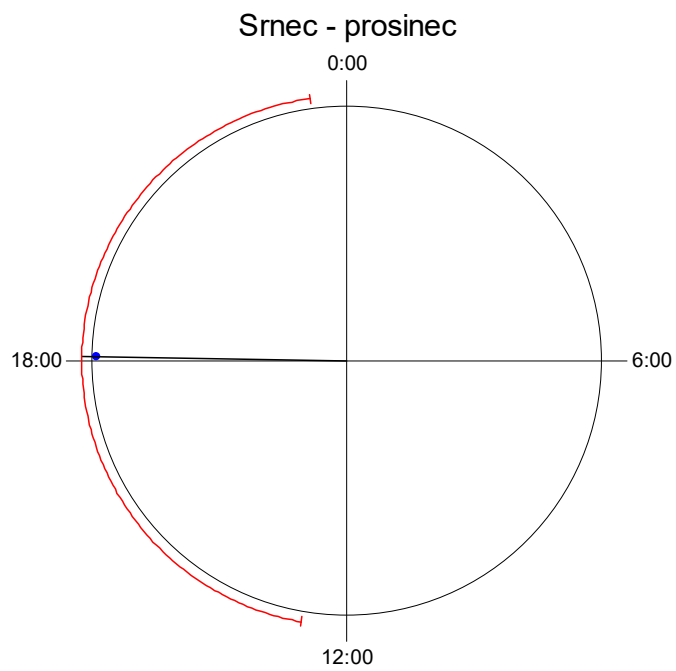


Příloha 51 - srniec obecný – srpen

Srniec - říjen



Příloha 52 - srniec obecný – říjen



Příloha 53 - srnc obecný – prosinec

11. Datový nosič CD