

Akustické mapování savců pomocí stacionárních diktafonů

U ptáků, žab, netopýrů (méně často jiných savců), ale třeba i u rovnokřídlého hmyzu se běžně používají různé tradiční metody sledování jejich výskytu zaměřené na poslech, nahrávání a vyhodnocování hlasových nebo jiných zvukových projevů. U savců se dále studují hlasové projevy hlavně kvůli behaviorálnímu (etologickému) významu, např. při vnitrodruhové komunikaci (viz také Živa 2013, 4 a 5; 2015, 3 a 2016, 2 a 3). Pomineme-li netopýry a monitorování jejich echolokace, méně často se využívají zvuky savců k mapování výskytu v terénu – u nás zatím např. u plcha velkého (*Glis glis*), což přiblížil článek v Živě (2016, 6: 319–322), nebo u vlka obecného (*Canis lupus*). Zefektivnění tohoto výzkumu přináší metoda využívající stacionární diktafony. Akustické monitorování ptáků pomocí diktafonů umístěných na lokalitě se v České republice úspěšně používá již od r. 2005 (vhodné např. u nočních lesních sov). Tato metoda je však vhodná pro všechny živočichy, kteří se akusticky projevují. V praxi se ukázalo, že kromě ptáků zachytíme hlasy některých druhů savců, a akustické monitorování se proto řadí k metodám jejich hlasové registrace. Tento příspěvek přibližuje využití stacionárních diktafonů pro mapování zvukově se projevujících vybraných druhů savců.



Používání této metody patří mezi rozšířené hlavně u ornitologů. Hodnotí se přitom odlišné zobrazení hlasových záznamů jednotlivých druhů zvířat na spektrogramu (grafické znázornění hlasu). Živočichové se vyznačují jeho rozdílným zobrazením nebo třeba délkou trvání hlasů (časovými parametry) a také jejich frekvencí, byť při poslechu se může zdát, že jde o totožné hlasy. Při pohledu na spektrogram jsou zkušenými ornitology schopni rozeznat jednotlivé druhy ptáků. Díky odlišným frekvencím mnoha zvuků, které se během monitorování nahrávají, zachytíme hlasy zvířat, i přes skutečnost, že je na nahrávce slyšet také déšť, vítr, zvuk auta nebo letadla (blíže obr. 9).

Výzkum savců akustickým monitorováním probíhá na Slovensku v národním parku Malá Fatra a jeho okolí od r. 2013. V r. 2014 začal i na území České republiky v Beskydech a jejich okolí, v oblasti Kokořínska a Broumovska, a to se zaměřením na lokality, kde se vyskytují velké šelmy (obr. 4). Kromě vlka obecného a rysa ostrovida se několikrát podařilo zaznamenat plcha velkého.

Ke sledování se využívají samoobslužné diktafony, v současnosti např. Olympus DM-650 a DM-901, na nichž můžeme nastavit začátek i konec nahrávání. Každý diktafon má kryt, který ho chrání před povětrnostními vlivy a napomáhá maskování v přírodě (obr. 3). V terénu jsou tato zařízení převážně umístěná na stromy, nejčastěji v houštině, kde by měla být dostatečně nenápadná. Vybírají se místa, odkud je dobrá slyšitelnost a lze zachytit zvuky na co největším území (obr. 1). Diktafony jsou napájeny tužkovými bateriemi, akumulátorem nebo mají externí baterie (viz obr. 2). Jejich výdrž závisí především na typu, okolní teplotě a délce doby nahrávání. Běžné mikrotužkové baterie (v každém diktafonu jsou dvě) vydrží 2–3 noci (od setmění do rozbřesku). Při použití externího akumulátoru se čtyřmi tužkovými bateriemi se doba nahrávání prodlouží až na 16 nocí.

Citlivost těchto diktafonů je přibližně stejná jako sluch člověka. Nahrávání probíhá ve formátu WMA v intenzitě 32 kb/s nebo 64 kb/s a ve formátu MP3 v intenzitě 320 kb/s. Nahrávky jsou následně digitálně zpracovány v počítači. V současné době používáme hlavně program AM Savický (2006) v upravené verzi AM 2014. V tomto programu je celý záznam rozčleněn na minutové úseky, poté jsou z nich vytvořeny spektrogramy ve formátu GIF, propojené s nahrávkou. V programu AM-viewer je možné si na jednotlivých spektrogramech vybrat libovolnou část a poslechnout si záznam nahrávky.

Další možnost představuje zpracování v programu Audacity, který je vhodný pro formát MP3. V tomto programu je nejvýhodnější rozdělit záznam na hodinové úseky, protože zpracování celonoční nahrávky o velikosti 2 GB je zdlouhavé. Hodinové úseky mají po rozdělení velikost pouze 150 MB.

U obou programů můžeme zájmový úsek nahrávky vystříhnout a uložit pro archivaci, dále s ním pracovat nebo v případě pochybností s určením druhu poslat specialistovi.

1 Stacionární diktafony jsou umísťovány na lokalitách, kde mohou být v porostu dobře skryty a zároveň utváření terénu umožňuje nahrávat zvuky na co největší vzdálenost.

2 Diktafon s externí baterií

3 Umístění nahrávacího zařízení v ochranném obalu na stromě.

Snímky: T. Krajča, pokud není uvedeno jinak

4 Mapa území, kde probíhal výzkum a byly zaznamenány jednotlivé druhy savců. Orig. T. Krajča

Jak je to se záznamy savců?

● Vlk obecný se po celý rok akusticky projevuje hlavně v soumráčných hodinách. Obecně je známo, že nejčastěji bývá slyšet od srpna do října. Doposud se akustické monitorování převážně provádělo tak, že mapovatel v noci imitoval vytí v terénu a čekal na odpověď vlků. Na okolních lokalitách byli další lidé, kteří naslouchali, zda vlci odpovídají. V případě, že šlo pouze o jednoho mapovatele a vlci se do několika minut neozvali, přesunul se na další místo, kde se znovu pokusil vyprovokovat vytí.

U stacionárních diktafonů je výhodou, že mohou na několik nocí pokrýt větší území a bez provokování zaznamenat spontánní vytí. Diktafony mají dva mikrofony, takže pokud v terénu rozmístíme více diktafonů, máme zaznamenáno směrové nastavení mikrofonů a jsou časově sjednocené, je možné zhruba určit místo, kde se vlci při vytí právě nacházeli. V případě těchto šelem je dosah diktafonu asi 1–4 km. Vzdálenost zvířat lze pouze přibližně odhadnout, protože její zjištění komplikuje řada faktorů ovlivňujících hlasitost signálu. Jde zejména o teplotu, vlhkost vzduchu, směr a rychlost jeho proudění, tlak, stav prostředí (odrazivost a pohltivost) a celkové množství hluku v prostředí způsobeného dopravou, větrem, řekou, blízkostí nastaveného území apod. Tuto řadu proměnných je třeba při určování vzdálenosti zohlednit. Na území, kde chceme mapovat vlky, je vhodné diktafony rozmístit ve vzdálenosti 2–3 km od sebe.

Spektrogram vytí vlků vypadá jako soubor táhlých linií, které mají různý tvar, i když rozsah frekvencí ozývající se jedinců se liší (obr. 5 a 6). Společné vytí bývá mnohdy zakončeno „nesouladem křivek“, kdy se vlci již pouze „překřikují“. Dále často zaznamenáme opakující se krátké vytí samostatného jedince volajícího další členy smečky. Za nejlepších podmínek ve spektrogramu jednoho zvířete najdeme až čtyři křivky, přičemž nejzřetelnější jsou nižší frekvence okolo 0,5–1 kHz. Pokud je vytí na nahrávce tišší, vyšší frekvence se vytrácejí a může být viditelná pouze jedna. Frekvence může dosahovat 3 kHz.

Jelikož se dá vlčí vytí občas zaměnit s vytím psa, je nezbytné ve sledovaném území vyhledávat další pobytové znaky vlků, jako jsou stopy, trus nebo stržená kořist, ideální jsou snímky či videozáběry z fotopastí (obr. 11). Psí vytí bývá krátké a obvykle zakončené krátkým štěkáním. Pokud se ozývá více psů najednou, nevýjí společně v jedné tónině jako vlci – křivky jejich hlasů ve spektrogramu odlišíme jako



různě se prolínající linie (obr. 7). V případě, že se podaří nahrát vytí vlků a psů zároveň, nelze již hlas vlka spolehlivě rozlišit.

Vytí vlků se diktafony podařilo zaznamenat na Kokořínsku, Broumovsku, v Javornících a na Malé Fatře.

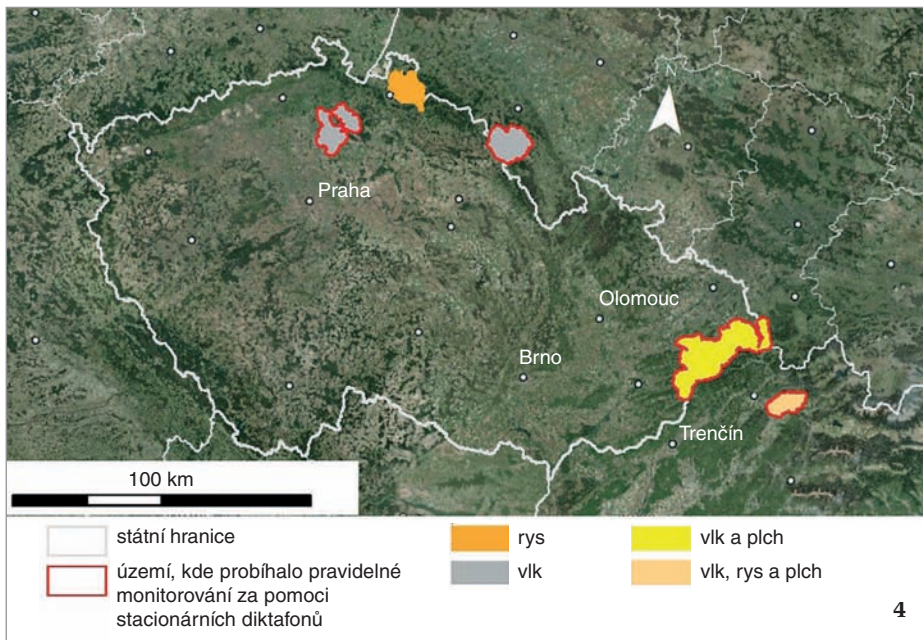
● Rys ostrovid (*Lynx lynx*) není na rozdíl od vlka primárně akusticky monitorován tak, že by výzkumníci chodili po terénu a cíleně nahrávali zvuky nebo používali hlasovou imitaci. Mapování rysa probíhá především podle pobytových znaků (zejména stop a trusu) nebo pomocí fotopastí. Většinou se rys akusticky projevuje v období páření, které nastává mezi únorem a březnem. Jeho zaznamenání však

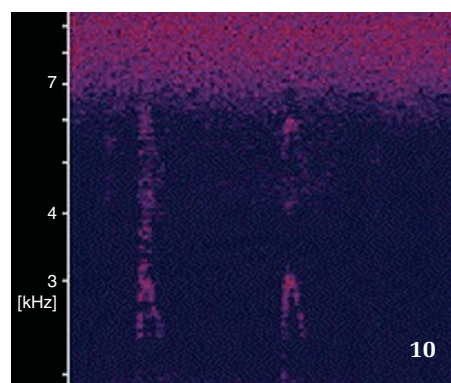
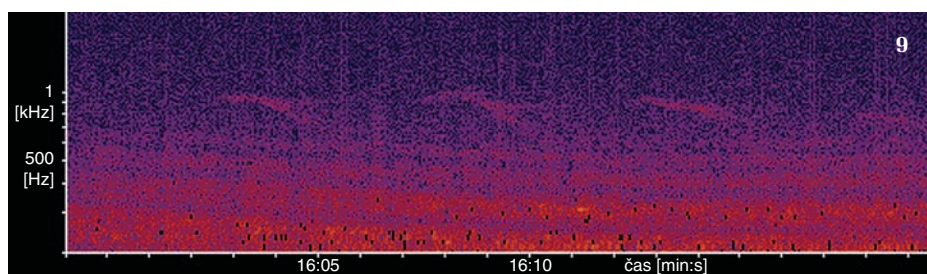
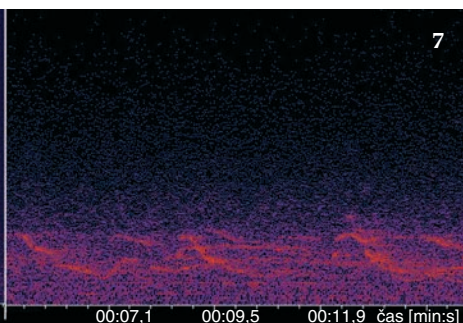
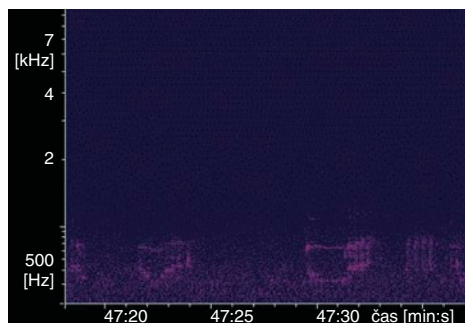
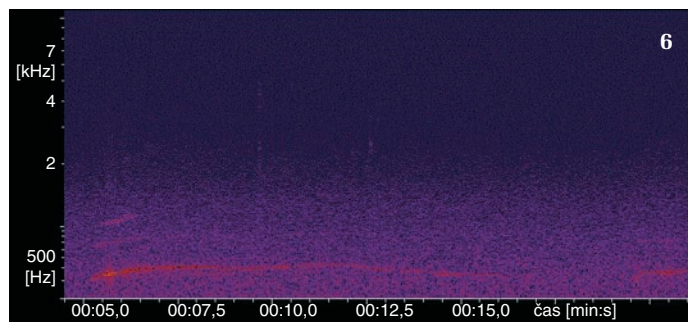
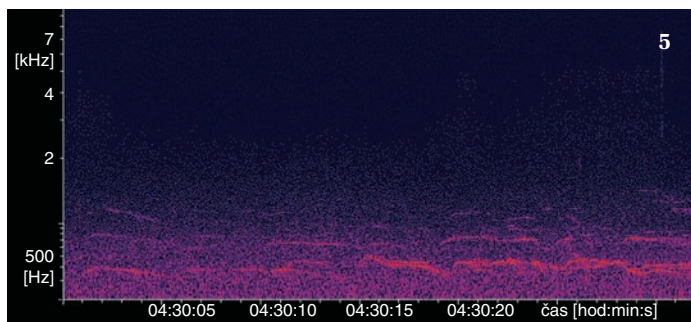
bývá náhodné. V teritoriu se rys ozývá často na přibližně stejných místech a pokud máme dobře zmapované území a tato místa známe, lze naopak akustické monitorování spolehlivě využít pro jeho aktuální zjištění (průběžné monitorování výskytu). Hlas rysa zní jako krátké mňoukání, které se na spektrogramech zobrazí jako dva háčky nad sebou (obr. 8), dosahující frekvence 1,5 kHz, přičemž nejvýraznější je spodní háček, mezi 0,5 a 1 kHz. Rysa můžeme zachytit na vzdálenost asi 500 m.

Spektrogram rysa ostrovida je možné zaměnit s podobným zobrazením hlasu lišky obecné (*Vulpes vulpes*). Liška se akusticky projevuje štěkáním, které graficky vypadá jako úzký vysoký háček mezi 1 a 2 kHz, proto je vhodné si nahrávku ověřit poslechem. Na velkou vzdálenost se hlasové projevy rysa a lišky nedají spolehlivě odlišit.

Rys byl akusticky doposud zaznamenán na území Malé Fatry a v rámci ornitologického mapování existuje také nahrávka z Jizerských hor.

● Plch velký je dalším savcem, kterého je možno mapovat pomocí diktafonů. Akusticky aktivní bývá od července do září v době páření a výchovy mláďat, kdy se projevuje tichým kvikáním slyšitelným do vzdálenosti asi 30–50 m. Sledování probíhá v noci, kdy badatel v potenciálně vhodných porostech s předpokládaným výskytem plchů poslouchá, zda se zvířata ozývají (viz zmíněný článek v Živě 2016, 6). Pokud nejsou slyšet, pustí mapovatel nahrávku plcha, na niž by měli reagovat. Jestliže není provokace nahrávkou úspěšná a jde o porost s velkým předpokladem výskytu plchů, je vhodné na takovém místě ponechat diktafon alespoň na jednu až dvě noci. Zajímavá je interakce hlasové aktivity plcha v reakci na houkání puštíka obecného (*Strix aluco*) nebo p. bělavého (*S. uralensis*). Ozve-li se v blízkosti hlasově aktivního plcha puštit, plch ztichne a přestane se na delší dobu projevovat. Monitorování plchů proto není vhodné v místech nebo době, kdy probíhá hlasová aktivita sov. Zejména puštici obecní se mnohdy ozývají od druhé poloviny srpna a mapování plchů mohou komplikovat.





V takovém případě je lepší na místě nahrávat několik nocí.

Hlas plcha se na spektrogramech zobrazí jako dva úzké háčky nad sebou (obr. 10), kdy nižší se nachází mezi 2 a 3 kHz a vyšší mezi 5 až 7 kHz. Plch byl stacionárními diktafony zaznamenán na území Beskyd a Malé Fatry.

Využití pro další savce

Kromě výše uvedených druhů se podařilo touto metodou získat na východním Slovensku informace o přítomnosti šakala obecného (*Canis aureus*). Měla by být použita i pro mapování výskytu invazních jelenů sika (*Cervus nippon*) a jejich kříženců s jelenem lesním (*C. elaphus*), neboť je mnohdy problém odlišit pouhým poslechem křížence a mladého jelena lesního. K určení je proto nutné využít spektrogram. (Bližší informace o projektu umožňujícím i zapojení veřejnosti v rámci občanské vědy najdete na webové stránce <http://hlasyjelenu.cz/>.)

Metoda akustického monitorování pomocí záznamníků přináší mnoho výhod – především možnost pokrytí většího území bez dlouhodobé přítomnosti člověka. Hlas, který v terénu slyšíme, trvá časově omezenou, někdy velmi krátkou dobu a badatel má jen omezený prostor na určení jeho původu. Nahrané hlasy lze kdykoli analyzovat a prohlížet na spektrogramu, sporné zvuky opakovaně přehrávat a rozesílat specialistům, což významně pomáhá k přesnějším výsledkům. Další výhodou spočívá v tom, že během sezony můžeme nasbírat velké množství záznamů a zpracovávat je postupně později. Tato metoda může kromě pravidelného monitorování



sledovaných druhů přinášet jedny z prvních informací o výskytu druhu, který dosud nebyl ve zkoumaném území zjištěn. Jak jsme uvedli, v případě velkých šelem je vhodné akustické mapování doplnit vyhledáváním dalších pobytových znaků.

S monitorováním savců mohou pomoci i výše zmínění ornitologové, kteří pracují se stacionárními diktafony při sledování ptáků. Využití přístrojů se ukázalo jako praktické při mapování blanokřídlého hmyzu apod., jde o účinný způsob sledování různých vybraných skupin živočichů. Nevýhodou je tak pouze vyšší pořizovací cena vhodných typů stacionárních diktafonů.

5 a 6 Spektrogramy vytí několika vlků obecných (*Canis lupus*; na ose x čas záznamu, na ose y frekvence).

Orig. T. Krajča

7 Spektrogramy vyjících psů domácích.

Orig. T. Krajča a P. Kafka

8 Hlasové projevy rysa ostrovida

(*Lynx lynx*). Orig. T. Flajs

9 Díky různým frekvencím zachytíme hlasy zvířat, přestože jsou na nahrávce slyšitelné i jiné zvuky. Ve spodní části záznamu zvuk letadla (do 500 Hz), nad ním vytí vlka. Orig. T. Krajča

10 Záznam hlasů plcha velkého

(*Glis glis*). Orig. T. Krajča

11 Vlk obecný na snímku z fotopasti v chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj. Foto: Databáze Hnutí DUHA

Akustickým mapováním savců touto metodou se v současnosti v ČR a na Slovensku zabývají Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Správa národního parku Malá Fatra, Vlčí hlídky při Hnutí Duha, Český svaz ochránců přírody a Česká společnost ornitologická, podílí se na něm i mnoho dobrovolníků. Chtěli bychom proto poděkovat za pomoc při výzkumu a poskytování dat.

V případě, že by se vám podařilo zaznamenat vlky, rysy, plchy nebo šakaly prosíme spojte se s námi prostřednictvím kontaktní adresy uvedené v kulérové příloze na str. LIX.