

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra ekologie**



**Diplomová práce**

**Hlasová aktivita strnada obecného v blízkosti dálnic**

**Vedoucí práce: Ing. Petr Zasadil, Ph.D.**

**Konzultantka: Ing. Lenka Hodačová**

**Autor práce: Bc. Marek Platil**

**© 2018 ČZU v Praze**







### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Hlasová aktivita strnada obecného v blízkosti dálnic“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a konzultantky, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18. dubna 2018

\_\_\_\_\_

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Petrovi Zasadilovi, Ph.D., vedoucímu této diplomové práce, za cenné rady, odbornou pomoc, podnětné připomínky a čas, který mi věnoval při konzultacích. Dále bych poděkoval konzultantce Ing. Lence Hodačové za pomoc při sběru a vyhodnocování dat a Ing. et Ing. Anetě Mazouchové, Ph.D. za pomoc se statistickým vyhodnocením dat.

# Hlasová aktivita strnada obecného v blízkosti dálnic

## Abstrakt:

Předložená diplomová práce pojednává o vlivu hlukového znečištění na hlasovou aktivitu vokalizujících samců strnada obecného (*Emberiza citrinella*). K tomu účelu byly v průběhu hnízdního období strnada obecného na lokalitách ve vzdálenosti 30 – 50 km od Prahy v týdenních intervalech od 16.04.2016 do 29.05.2016 pořizovány nahrávky pomocí diktafonů, které byly rozmístřovány jednak přímo u dálnice, a jednak v klidných lokalitách zemědělské krajiny, bez rušivého vlivu dálnice. V obou případech byl porovnáván vliv hlukového znečištění na vokalizaci strnada obecného v době před východem slunce a po západu slunce na lokalitách bez vlivu hluku dálnice a na lokalitách s přímým vlivem hluku dálnice. Z porovnávání dat byl potom posuzován vliv hlukového znečištění na počátek a konec zpěvu strnada obecného, vliv hluku na délku zpěvu a intenzitu zpěvu dle časového období, počtu průjezdů vozidel a podle vlivu počasí. Večerní hlasová aktivita strnada obecného byla posuzována zvlášť pro srovnání s ranními výsledky, protože má jiné parametry.

Výsledky ukázaly, že nebyl zjištěn rozdíl mezi lokalitou s hlukovým znečištěním a klidnou lokalitou na počátek a konec vokalizace strnada obecného a rovněž nevyplývá jasná závislost mezi hlukem a intenzitou zpěvu. Také bylo potvrzeno, že nevyplývá závislost mezi intenzitou zpěvu a počtem průjezdů motorových vozidel. Doba jednotlivého ptačího zpěvu byla nejdelší v neděli ráno a v pondělí ráno a nejkratší dobu v neděli večer. Z hlediska meteorologických podmínek měla signifikantní vliv na intenzitu zpěvu pouze vlhkost vzduchu, u ostatních parametrů nebyl vliv průkazný.

**Klíčová slova:** hlukové znečištění, vokalizace, strnad obecný, vliv dálnice

# Voice activity of Yellowhammer near of highways

## Abstract:

This diploma thesis deals with the influence of noise pollution on the vocal activity of vocalist males of „Yellowhammer“ (*Emberiza citrinella*). For this purpose, during the nesting period of „Yellowhammer“, in locations 30-50 km from Prague at weekly intervals from 16.04.2016 to 29.05.2016 were made recordings via dictaphones, which were located both directly next to the highway and on the other hand in quiet agricultural areas without disturbing influence of the motorway. In both cases, the impact of noise pollution of „Yellowhammer“ vocalization was compared in the time before sunrise and after sunset at localities without the impact of motorway noise and in areas with a direct impact of motorway noise. From the data comparison, the impact of noise pollution on the beginning and end of the „Yellowhammer“ singing, the influence of noise on the length of singing and the intensity of singing according to the time period, the number of vehicle passes and the influence of the weather were assessed. Evening voice activity of „Yellowhammer“ was assessed separately for comparison with morning results because it has different parameters.

The results showed that no distinction was found between a site with noise pollution and a quiet locality at the beginning and end of vocalization, and there was no clear dependence between noise and intensity of singing. It has also been confirmed that there is no dependence between the intensity of singing and the number of passes of motor vehicles. The duration of individual bird singing was the longest on Sunday morning and Monday morning and the shortest time on Sunday evening. From meteorological point of view, only air humidity had a significant effect on the intensity of singing, and the other parameters were not conclusive.

**Keywords:** noise pollution, vocalization, yellowhammer, influence motorway



## Obsah:

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Úvod</b> .....                                                       | <b>11</b> |
| <b>2 Cíl diplomové práce</b> .....                                        | <b>12</b> |
| <b>3 Literární rešerše</b> .....                                          | <b>13</b> |
| 3.1 Charakteristika strnada obecného ( <i>Emberiza citrinella</i> ) ..... | 13        |
| 3.1.1 Popis druhu .....                                                   | 13        |
| 3.1.2 Rozšíření .....                                                     | 14        |
| 3.1.3 Hnízdění .....                                                      | 15        |
| 3.1.4 Potrava.....                                                        | 16        |
| 3.1.5 Zpěv strnada obecného.....                                          | 16        |
| 3.1.6 Průběh vokalizace, slabiky a dialekty zpěvu strnada obecného.....   | 16        |
| 3.2 Dorozumívání ptačích druhů .....                                      | 19        |
| 3.3 Následky urbanizace krajiny .....                                     | 20        |
| 3.3.1 Vliv hluku na hlasovou aktivitu ptáků .....                         | 20        |
| <b>4 Metodika práce</b> .....                                             | <b>23</b> |
| 4.1 Pořizování a sběr nahrávek.....                                       | 23        |
| 4.2 Popis zájmového území .....                                           | 24        |
| 4.2.1 Dálnice D8 v okrese Mělník .....                                    | 25        |
| 4.2.2 Dálnice D7 v okrese Kladno .....                                    | 27        |
| 4.2.3 Dálnice D8 v okrese Mělník .....                                    | 30        |
| 4.2.4 Dálnice D7 v okrese Kladno .....                                    | 33        |
| 4.2.5 Dálnice D6 v okrese Kladno .....                                    | 36        |
| 4.2.6 Dálnice D6 v okrese Kladno .....                                    | 39        |
| 4.3 Zpracování dat .....                                                  | 43        |
| 4.3.1 Zpracování a vyhodnocení nahrávek .....                             | 44        |
| 4.3.2 Analýza zpracovaných dat .....                                      | 48        |
| 4.3.3 Statistické vyhodnocení dat.....                                    | 48        |
| <b>5 Výsledky</b> .....                                                   | <b>50</b> |
| 5.1 Počátek a konec zpěvu .....                                           | 50        |
| 5.1.1 Vliv hlukového znečištění na počátek zpěvu .....                    | 50        |
| 5.1.2 Vliv hlukového znečištění na konec zpěvu.....                       | 52        |
| 5.2 Délka zpěvu podle denní doby a typu lokality .....                    | 53        |
| 5.3 Intenzita zpěvu – počet zpěvů dle proměnných vlivů .....              | 56        |
| 5.3.1 Intenzita zpěvu dle hlukového zatížení .....                        | 56        |
| 5.3.2 Intenzita zpěvu dle časového období podle dnů .....                 | 56        |
| 5.3.3 Intenzita zpěvu dle počtu průjezdů vozidel.....                     | 57        |
| 5.3.4 Intenzita zpěvu dle počasí .....                                    | 58        |

|          |                                 |           |
|----------|---------------------------------|-----------|
| <b>6</b> | <b>Diskuze.....</b>             | <b>60</b> |
| <b>7</b> | <b>Závěr .....</b>              | <b>63</b> |
| <b>8</b> | <b>Použitá literatura .....</b> | <b>64</b> |
| <b>9</b> | <b>Přílohy .....</b>            | <b>68</b> |

# 1 Úvod

V rámci socioekonomických faktorů, rozšiřujících se procesů urbanizace a výstavby, vodohospodářských zásahů v krajině a zejména výstavbou dopravní infrastruktury, dochází k dělení velkých přírodních celků na menší, změně biodiverzity prostředí a degradaci ekosystémů a životního prostředí, na základě nichž dochází k změnám v lokalitách, které jsou těmito faktory přímo postiženy (Forman et Alexander, 1998).

Do změn v prostředí patří také negativní vliv světelného a hlukového znečištění. Problematikou hlukového či světelného znečištění prostředí se zabývá celá řada studií (Fuller et al., 2007), výsledky studií lze ve všech případech posuzovat jako časový posun vokalizace pěvců (Nemeth et al., 2013), avšak podle odlišnosti ptačích druhů jsou výsledky studií rozdílné dle daných prostředí a ptačí populace.

Tomu se nevyhnul ani strnad obecný (*Emberiza citrinella*), který stejně jako další ptačí druhy v souvislosti se změnou hospodaření je v současné době v otevřené zemědělské krajině ubývajícím ptačím druhem. Náhradní stanoviště si našel u dálnic, kde je nejhojnějším ptačím druhem (Šťastný, 2011; Maršálková, 2012).

Tato diplomová práce poskytuje výsledky toho, jak strnad obecný reaguje na hlukové znečištění u dálnic a jak se tento vliv projevuje na jeho vokalizaci.

Všechny zajištěné zvukové záznamy z lokalit, fotografie ze stanovišť a zjištěné informace, byly poskytnuty dalším studentům FŽP ČZU. Dílčí informace, které byly zaznamenány do tabulek a s nimiž se statisticky nepracovalo, sloužily pro další potřeby FŽP ČZU.

## 2 Cíl diplomové práce

V diplomové práci je řešena problematika vlivu hlukového znečištění na vokalizaci strnada obecného v pracovních a nepracovních dnech dle míry hlukového ovlivnění před východem slunce v klidné (bez vlivu hluku dálnice) a hlučné lokalitě (s přímým vlivem hluku dálnice) v době klidného a intenzivního provozu, tj. v neděli ráno a v pondělí ráno. Pro srovnání bude posuzován i vliv hlukového znečištění po západu slunce v klidné a hlučné lokalitě v neděli večer. Cílem práce je zjistit:

- a) vliv hluku na počátek a konec zpěvu strnada obecného;
- b) vliv hluku na délku jednotlivého zpěvu dle dnů a denní doby;
- c) vliv hluku na intenzitu zpěvu;
- d) intenzita zpěvu dle časového období podle dnů;
- e) vztah mezi počtem průjezdů aut a intenzitou zpěvu;
- f) vliv počasí na intenzitu zpěvu.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Charakteristika strnada obecného (*Emberiza citrinella*)

Strnad obecný patří podle systematického dělení obratlovců mezi třídu ptáci (*Aves*), nadřád letci (*Neognathae*), řád pěvci (*Passeriformes*), čeleď strnadovití (*Emberizidae*), rod strnad (*Emberiza*). U strnada obecného se ještě rozlišují 3 poddruhy – strnad obecný evropský (*Emberiza citrinella citrinella*), který obývá podstatnou část evropského areálu, strnad obecný východoevropský (*Emberiza citrinella erythrogenys*), jenž je zejména ve východní Evropě a západní Sibiři, a strnad obecný skotský (*Emberiza citrinella caliginosa*), který obývá britské ostrovy. V České republice žije poddruh strnad obecný evropský (*Emberiza citrinella citrinella*), přičemž může docházet k překrývání dalších podruhů (Šťastný et Hudec, 2011).

#### 3.1.1 Popis druhu

Strnad obecný je velký jako vrabec, charakteristický je rezavě hnědý kostřec (konec nad ocasem), tmavší, černavě pruhovaný hřbet a bílá krajní ocasní pera, přičemž samec má jasně žlutou hlavu s tmavou kresbou na lících a rovněž žlutá je i spodina až k ocasu; na prsou široké, příčné rezavohnědé pole. Samička značně bleší, na spodině rozplývavě skvrnitá. Samec výrazně žlutější než samice na hlavě a prsou, přičemž samice je vždy matnější nebo nevýraznější, než samec (Šťastný et Hudec, 2011, Podpěra, 2004).

Z hlediska proporcí a hmotnosti je strnad střední velikosti, jeho délka od hlavy k ocasu dospělého samce je kolem 15 až 17 cm, rozpětí křídel u samců je 18 až 24 cm, hmotnost je dle velikosti a zejména dle věku jedince a pohybuje se mezi 23 až 39 gramy, průměrná hmotnost u samců činí 30 gramů, u samic je hmotnost nižší, stejně tak rozpětí křídel je kratší. Jeho let je rychlý, vlnovitý. Fotografie strnada obecného je uvedena na obrázku č. 1.

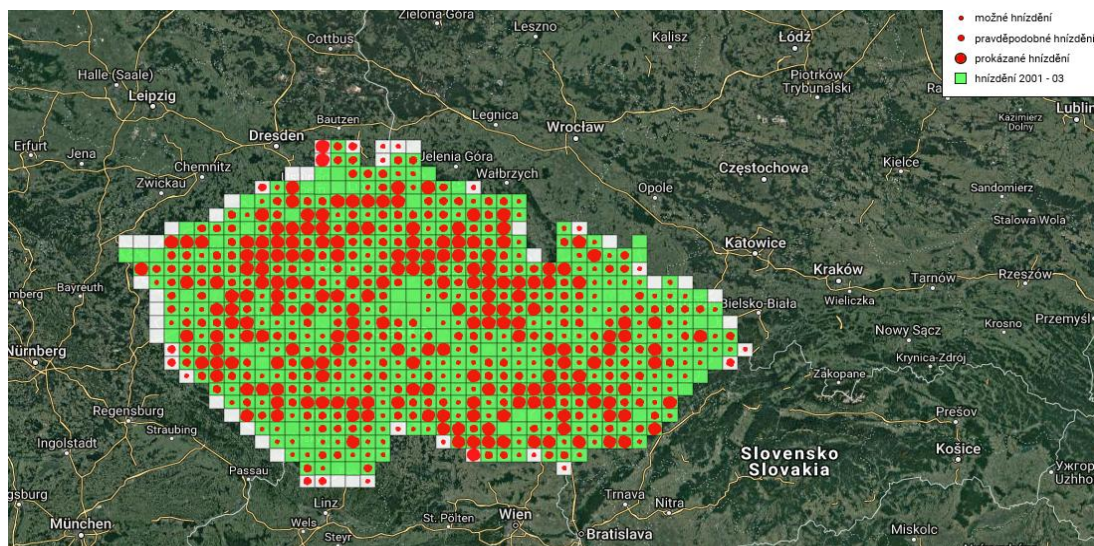


Obrázek č. 1 – Strnad obecný – samec (*Emberiza citrinella*), foto Radomír Jirsák, 10.04.2014. (<http://www.jirsaphoto.cz/fotogalerie/ptaci/pevci//483-strnad-obecny-emberiza-citrinella.html>).

### 3.1.2 Rozšíření

Rozšíření strnada obecného zahrnuje, vyjma skalnatého území Pyrenejí a chladných oblastí severní Evropy, prakticky celou Evropu, ale hojný je také v západní Sibiři, oblasti přední Asie, oblasti severní části Afriky a na Novém Zélandě, kam byl introdukován v 19. století. (Šťastný et al., 2013).

V České republice se vyskytuje na celém území, kde je poměrně stále velmi hojný, ale jeho stavy se postupně snižují, přičemž za posledních 30 let z České republiky zmizelo až 1 milion strnadů. V roce 2011 byl vyhlášen Českou ornitologickou společností ptákem roku (Vermouzek, 2011). Strnad obecný u nás v České republice hnízdí hojně, vyskytuje se celoročně. Průběžné výsledky z hnízdního rozšíření strnada obecného v České republice, kterou zpracovala Česká společnost ornitologická za rok 2016, jsou zobrazeny na obrázek č. 2.



**Obrázek č. 2: Průběžné výsledky atlasu hnízdního rozšíření strnada obecného v roce 2016 ([http://birds.cz/avif/atlas\\_nest\\_map.php?rok=2016&druh=Emberiza\\_citrinella](http://birds.cz/avif/atlas_nest_map.php?rok=2016&druh=Emberiza_citrinella)).**

Běžně se vyskytuje v kulturní krajině od nížin až do hory, na mezích v polích, okrajích lesů, lesních pasekách, v křovinách podél silnic a železnic a podél vodních toků, Skvělým prostředím pro něj jsou zanedbané rumištní plochy ve městech s dostatkem rozptýlené stromové a keřové zeleně (Procházka, 2011).

V areálu Evropy žije přibližně 18 mil. jedinců, v České republice hnízdilo dle sčítání z roku 2001 – 2003 1,8 až 3,6 mil. párů (Šťastný et al., 2013).

### 3.1.3 Hnízdění

Strnad obecný hnízdí v křovinách, okrajích lesů, v mlázi a otevřené zemědělské krajině, která má rozptýlenou zeleň – keřový porost, spodní lesní patro a remízy. V zimě ho lze spatřit na náspech, polních remízích, v blízkostech zemědělských usedlostí (Nicolai et al., 2002; Procházka, 2011; Šťastný et al., 2013; Vermouzek, 2011).

Strnad obecný preferuje monogamní život, zimní hejna opouští po zabrání teritorií. Doba hnízdění je od dubna do srpna, přičemž může být dvakrát až třikrát za rok. Snůška může mít přibližně 3 – 5 černě až fialově-hnědě čarovaná nebo skvrnitá vajíčka, velikosti 21 x 16 mm, na kterých sedí samice po dobu dvou týdnů. Mláďata opouštějí hnízdo ve věku 11 – 13 dní a po 2 týdnech jsou již samostatná. Pohlavní dospívání je ve stáří jednoho roku (Šťastný et Hudec, 2011).

### **3.1.4 Potrava**

Jako potrava slouží pro strnada obecného semena trav a obilovin, bobule stromů a keřů, v letním období jako potrava může sloužit i bezobratlí – hmyz, žížalovití a drobní měkkýši. Potravu hledá zásadně na zemi (Nicolai et al., 2002; Strassová et Lieckfeld, 2005; Šťastný et al., 2013).

### **3.1.5 Zpěv strnada obecného**

Zpěvem strnada obecného je rychle po sobě opakované slabiky „ci-ci-ci cííí“, ale také „cicicicicici-cííí“. V literatuře je uváděna říkanka, která dává do slabik slova a která vznikla lidovým podáním: „Kéž by si sedláčku, kéž by si chcíp“ nebo také „Jak to sluníčko pěkně svítí“. Jeho zpěv je charakteristický, že není možné jej zaměnit s jiným druhem (Procházka, 2011; Šťastný et al., 2013; Vermouzek, 2011, Veselovský, 2001).

Ve vokalizaci strnada obecného lze v rámci jeho repertoáru rozlišit dialekty. Dialekty strnada obecného jsou rozdílné dle geografického prostředí, přičemž rozdělení je charakterizováno podle počtu slabik a podle klesající či stoupající poslední slabiky (Catchpole et Slater, 2003; Procházka, 2011; Vermouzek, 2011).

S rozmanitostí prostředí však také souvisí ovlivnění zpěvu z hlediska vegetace. V rámci získávání dat z terénu proto byl věnován i popis a rozdílností sledovaného stanoviště, aby z hlediska získaných dat, nebyly získané informace – záznamy vokalizací strnada obecného – ovlivněny odlišnou vegetací a lesním porostem, které by měly vliv na snížení a kvalitativní hodnoty zvukového šíření ptačího zpěvu a jeho rozdílnou hodnotu pro daná prostředí (Mathevon et al., 2004).

### **3.1.6 Průběh vokalizace, slabiky a dialekty zpěvu strnada obecného**

V rámci zkoumání ptačího zpěvu byly zjištěny dialekty zpěvu strnada obecného, ale také že zpěv je rozdělen na jednotlivé slabiky a jejich frekvenci v rámci jednotlivého hlasového projevu, které se od sebe liší jednak v rámci vábení samiček, nebo v rámci prostředí (Catchpole et Slater, 2003; Procházka, 2011; Vermouzek, 2011).



Vokalizace strnada obecného je v ročním období rozdílná podle typické sezóny, což je shodné i u jiných ptačích druhů, např. tak jako u jiných zpěvných ptáků, např. kos obecný (*Turdus merula*). Nejintenzivnější vokalizace je na jaře v době páření, kdy dochází k zintenzivnění společenského chování v kontextu s nadcházejícím obdobím reprodukce a hájení teritorií (Helm et al., 2006).

Jak bylo uvedeno výše, zpěv strnada obecného může mít několik slabik. Vždy má minimálně jednu, běžně má poslední slabiku stoupající. Typy slabik a druhů dialektů jsou rozdílné podle oblastí daného území (Catchpole et Slater, 2003). Další studie uvádí, že může docházet i k napodobování zpěvu strnada obecného strnadem lučním (*Emberiza calandra*), které je však na konci třetí slabiky odlišné (Swart et Zavadil, 2015). Mezi samci strnada obecného je také důležitá frekvence a výška zpěvu, která ovlivňuje úspěšnost pro obranu území a vymezení teritoria (Gruber et Nagle, 2010).

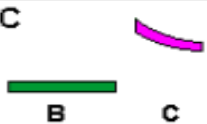

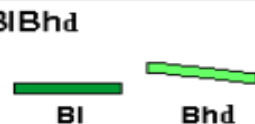
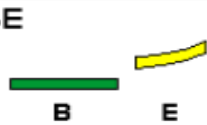

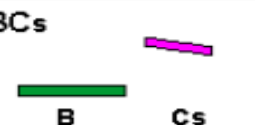
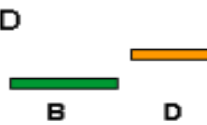
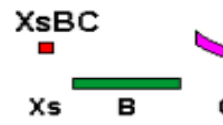

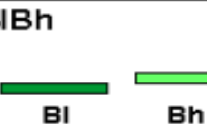


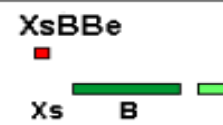
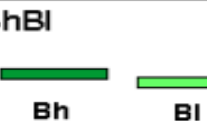

Podstatné rozdíly v dialektu mezi strnadem obecným žijícím ve východní Evropě a strnadem obecným žijícím v západní Evropě jsou téměř nerozlišitelné. Vnitrodruhová variabilita ptačího zpěvu strnada obecného nemá podstatný vliv na jeho dialekt v rámci východní a západní Evropy (Tietze et al, 2012). Dalším faktem je, že rozdíly v dialektech v rámci středoevropských druhů nejsou zděděné, tyto dialekty si od sebe strnad obecný učí. Jde o distribuci dialektů (Glaubrecht, 2003).

V rámci dalších výzkumů a studií bylo zjištěno, že mezi dialekty ve střední Evropě existují ještě subdialekty, které se distribuují mezi strnady vzájemným naučením (Helb, 2013; Wonke et Wallschläger, 2009). Hranice mezi dvěma dialektovými oblastmi je provizorní, stále se odvíjí od distribuce dialektů a od pohybu ptačích druhů (Stemmler, 2003).

Z evropských oblastí je zajímavé, že dialekty, které jsou ve Velké Británii, jsou odlišné od těch, které jsou na Novém Zélandě, ačkoliv tam byl strnad obecný introdukován právě z Velké Británie. Výzkumem bylo zjištěno, že původní evropské dialekty se na Novém Zélandě zachovaly, ale ve Velké Británii za dobu století zmizely a byly nahrazeny novými (Pipek et al., 2018).

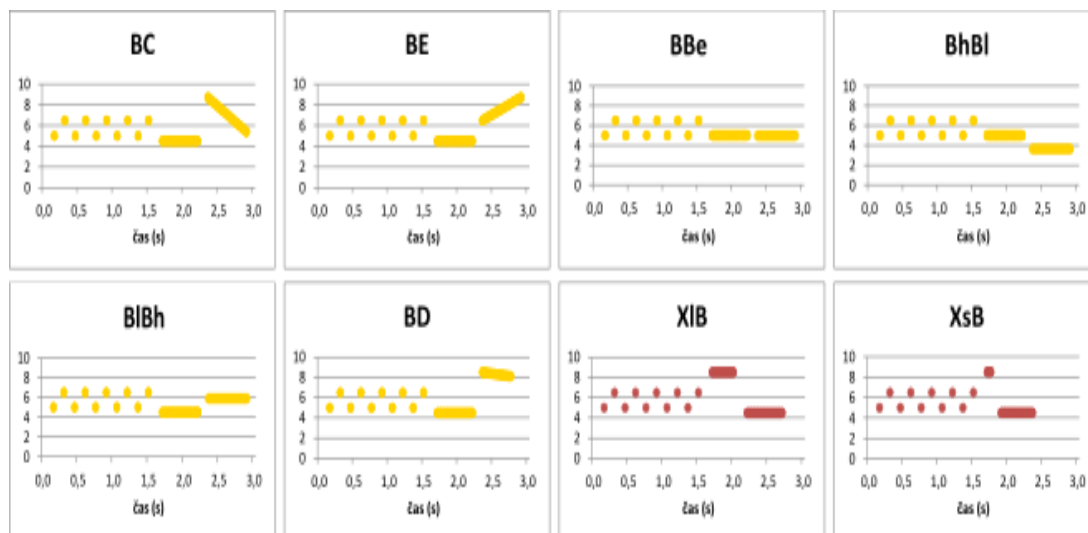
Dialekty se dají rozdělit podle odlišnosti tónu poslední slabiky do základní skupiny B, C, D, X, viz obrázek č. 3, které se však dále dělí podle umístění koncového prvku v dialektu, tedy:

- 1) pro koncový prvek X: I dlouhý, m – střední, s – krátký;
- 2) koncový prvek B: I – nízký, h – vysoký, e – rovný, d – klesající;
- 3) koncový prvek C: s – mírně klesající;

|                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BC</b><br>     | <b>XIB</b><br>      | <b>BIBhd</b><br> |
| <b>BE</b><br>     | <b>XsB</b><br>      | <b>BCs</b><br>   |
| <b>BD</b><br>    | <b>XsBC</b><br>    | <b>XmB</b><br>  |
| <b>BIBh</b><br> | <b>XsBIBh</b><br> |                                                                                                    |
| <b>BBe</b><br>  | <b>XsBBBe</b><br> |                                                                                                    |
| <b>BhBI</b><br> | <b>XsBhBI</b><br> |                                                                                                    |

Obrázek č. 3: Varianta grafického znázornění zpěvu strnada obecného. (<http://www.goldammerdialekt.de/>).

Ve střední a východní Evropě jsou nejrozšířenější dialekty BC, BE, BD, BBe, BhBI, BIBh (viz obrázek č. 4), pro západní Evropu jsou typické dialekty XIB, XsB (Rutkowska-Guz et Osiejuk, 2004).



Obrázek č. 4: Varianta grafického znázornění zpěvu strnada obecného. ([http://www.strnadi.cz/o\\_strnadovi](http://www.strnadi.cz/o_strnadovi)).

### 3.2 Dorozumívání ptačích druhů

Zpěv ptáků neboli vokalizace, slouží k ptačí komunikaci mezi jednotlivými jedinci, mezi páry a rovněž i mezi druhy. Veselovský (2001) uvádí, že vokalizace je prostředek k hájení teritoria, omezení mezidruhového křížení, varování před ohrožením ze strany predátorů a také k vábení samic. Vokalizace je důležitá i jako sociální komunikace v hejnech nebo na daných stanovištích, kde dochází k rozmnožování (Catchpole et Slater, 2003).

Projevy vokalizace se liší dle jednotlivých ptačích druhů, ale také dle konkrétních jedinců v rámci období, denní doby, prostředí a meteorologických podmínek, teplota, rychlost větru, vlhkost, tlak vzduchu či srážky, které tyto projevy běžně ovlivňují, ale zejména světelné a hlukové znečištění (Da Silva et al., 2015; Hasan, 2010). Na začátek zpěvu má také zásadní vliv i vlhkost vzduchu a kolísání teploty v průběhu roku, jako tomu bylo při zkoumání prostředí vrabce domácího (*Passer domesticus*). Tento fakt souvisí také s tím, že počáteční zpěv začíná s rostoucími teplotami a je náchylný ke každodenním teplotním výkyvům a souvisí s rozmnožováním (Hasan et Badri, 2016).

Jako ptačí zpěv lze rozlišovat jednak frekvenci, tóny, délku a intenzitu. Každý ptačí jedinec může ovládat několik druhů zpěvů, byť jsou si podobné a charakteristické pro daný ptačí druh, je však oním repertoárem pro konkrétního vokalizujícího jedince (Catchpole et Slater, 2003).

### **3.3 Následky urbanizace krajiny**

Vlivem průmyslového rozvoje, rozšiřování měst a rozvoji venkova s následným ovlivňováním rozvoje městských částí a aglomerací na venkovskou krajinu dochází také k rozšiřování dopravních sítí, které přímo souvisí se zvyšováním vlivu na ekosystém, fragmentaci krajiny a tedy dělení přirozených biotopů na menší plochy. Fragmentací biotopů dochází ke ztrátě přirozených stanovišť živočišných druhů (Andrén, 1994).

Na základě behaviorálního chování lidí je ovlivněna i příroda a to zejména tím, že dochází k částečné adaptaci novým podmínkám jako reakce na změnu životního prostředí vyvolanou člověkem. Dochází ke změně biodiverzity prostředí, přizpůsobení nebo vyhynutí druhů a ke změně životního areálu dané populace – může se zvýšit nebo snížit početnost jedinců na daném stanovišti. Na straně druhé pak ovlivňuje změna životního prostředí zase člověka, zpravidla negativně (Tuomainen et Candolin, 2011).

S rostoucím rozvojem dopravních sítí dochází k znečišťování prostředí vlivem exhalací z provozu motorových vozidel a dále k světelnému a hlukovému znečištění, které další měrou narušuje životní areál v teritoriích živočichů (Kampenaers et al. 2010). Míra světelného a hlukového znečištění z dopravních sítí pak přímo ovlivňuje ptačí společenstva, neboť pro ně je komunikativní prostředek nikoliv jen čich, nebo zrak, ale zejména ptačí zpěv (Dufek et al., 2003). Dochází k posunům v době počátku a konce ptačího zpěvu, může docházet ke změnám sociálních vazeb a úspěšnosti páření, což má za následek změnu početnosti jedinců na přirozených stanovištích před rozšiřováním dopravních komunikací, která působí na každé druhy různě (Nordt et Klenke, 2013).

#### **3.3.1 Vliv hluku na hlasovou aktivitu ptáků**

Existence intenzivního hluku z prostředí dopravních sítí, zejména dálnic, není novou skutečností, v podstatě je stěžejním negativním jevem nejen na ptačí společenstva, ale na celé prostředí v okolí silnic.

Problematikou hlukového či světelného znečištění prostředí se zabývá celá řada studií (Fuller et al., 2007), výsledky studií lze ve všech případech posuzovat i

jako časový posun vokalizace pěvců (Nemeth et al., 2013), avšak podle odlišnosti ptačích druhů jsou výsledky studií rozdílné dle daných prostředí a ptačí populace.

Dalším negativním vlivem v blízkosti dopravních sítí nejsou jen motorová vozidla, ale i související exhalace, srážka s dopravními prostředky, ovlivnění rychlosti proudění vzduchu a zvyšující se intenzivní šum projíždějících vozidel, hluk z výstavby a údržby dopravních komunikací (Evink, 2002).

Jak se ptačí druhy vyrovnávají s následky hluku? Podle různých výzkumů (Dominoni et al., 2014) dochází u ptáků ke změně časování běžných denních aktivit. Vlivem hlukového ovlivnění může také dojít k opuštění daného stanoviště pro konkrétní ptačí druh, přičemž stejné prostředí nemusí jinému ptačímu druhu vadit tolik, aby tento prostor opustil, nebo aby se jeho početnost snížila na vymření. V každém případě z hlediska dorozumívání ptáků dochází ke konkurenci mezi jednotlivci v rámci překonání hlukové bariéry (Fuller et al., 2007). Nikdy nelze hovořit o tom, že hlukové narušení bylo pro ptačí společenstva pozitivní.

Nepopíratelným faktem je také skutečnost, že vliv hluku na vokalizaci ptáků jde souběžně i s vlivem světelným – jednak z osvětlení vozidel a jednak z osvětlení dopravních komunikací. Světelné znečištění a vliv světla na aktivity ptáků je prakticky neoddělitelné, v důsledku umělého nočního osvětlení dochází k posunu vnímání dne, přičemž světelné znečištění je také dalším faktorem, který mění fenologii zpěvu, načasování a konce zpěvu a tedy i komunikaci ptáků (Da Silva et al., 2015; Hasan, 2010).

Dopady silniční dopravy na populaci ptáků a jejich společenstva jsou v celosvětovém měřítku s rozšiřováním dopravních sítí negativní. Snižování jejich početnosti a úmrtnost ptáků způsobuje srážka s dopravními prostředky (Reijnen et al., 1996). Světelné znečištění a fragmentace stanovišť je dalším, ale nezanedbatelným, doprovodným faktorem negativních jevů. S rostoucím rozšiřováním sítě silnic tak logicky dochází k poklesu populace ptáků (Kociolek et al., 2011; Inger et al., 2014).

Ptačí druhy, které žijí trvale v aglomeracích nebo v prostředí hlukově znečištěném a jsou v podstatě pod trvalým vlivem stresu, mají vůči těm bez stresové zátěže nižší stresovou reakci, relativně se snižuje plachost a mohou být potenciálními oběťmi svých predátorů (Partecke et al., 2006).

Možnost snižování hlukové zátěže v okolí dopravních sítí jsou stavební úpravy a silniční bariéry. Jako přirozeným faktorem, který může limitovat hlukové ale i světelné vlivy na okolní přírodu je vegetace a lesní porost (Mathevon et al., 2004). Vliv na hluk a hlasovou aktivitu ptáků má také i rychlost vozidel. Logicky s nižší rychlostí dochází k nižší intenzitě hluku a naopak. Tento přístup však nelze podmiňovat na užití i na rychlostní komunikace typu dálnice. Zde je vznik hluku a jeho intenzita poplatný množství projíždějících vozidel (Husby, 2016).

S rostoucím rozšířením silniční sítě a zejména zintenzivněn silniční dopravy dochází k zvyšování hlukového zatížení od brzkých ranních hodin až do večera. Největší intenzita dopravy a tedy i hluku je ráno a dopoledne a poté se k večeru snižuje. Načasování vokalizace ptáků je spojena právě s východem slunce, kdy je nejintenzivnější. V prostředí znečištěném hlukem a světlem, aby se ptačí společenstva na svých stanovištích vyrovnala se zátěží, dochází k posunu počátku a konci zpěvu, k frekvenci, k intenzitě ptačího zpěvu (Dominoni et al., 2014; Miller, 2006; Nordt et Klenke, 2013).

Další jevem je parková úprava nejbližších ploch silničních komunikací, která spočívá v pravidelném sečení trávy, odstraňování náletových dřevin, v rámci terénních úprav dochází k scelování rozptýlených koridorů a snižování biologické rozmanitosti daného prostředí. Tato rozmanitost se pozitivně projevuje i na množství populace ptáků v blízkosti silničních komunikací, pro které je náhradním stanovištěm (Bernes et al., 2017).

## 4 Metodika práce

### 4.1 Pořizování a sběr nahrávek

Umístování diktafonů bylo provedeno v období od 16.04.2016 do 28.05.2016 s tím, že na každé lokalitě byly vyhledány teritoria strnadů a do nich umístovány diktafony. Každý týden bylo ve zvolené lokalitě umístěno celkem 10 diktafonů: 5 diktafonů u dálnice a 5 mimo vlivu dálnice ve vzdálenosti 2 – 5 km. Nahrávky byly pořizovány diktafonem zn. SONY ICD-PX312, viz příloha č. 1. Jednotlivé diktafony byly umístovány přibližně 200 – 350 metrů od sebe, aby se zcela vyloučila možnost, že by mohl být proveden záznam jednoho samce strnada obecného na několika diktafonech. V prostředí, které bylo navíc zarostlé vegetačním krytem, byla tato možnost v podstatě vyloučena. V případě hlučného stanoviště bylo umístění diktafonu co nejbližší dopravní komunikaci, ale v krytu vegetace, viz příloha č. 3. Jako kryt pro diktafon byl použit horní díl PET lahve, který ho chránil proti povětrnostním vlivům, proti odcizení a také nehrozilo jeho náhodné posunutí, pohyb, nebo zakrytí reprodukčního zařízení, jenž byl umístěn ve výšce 1 – 1,5 m.

Nastavení diktafonu muselo být u všech stejné, aby nedocházelo k odlišnostem při záznamu, proto k němu byla zpracována metodika, viz příloha č. 2.

Sledované období je přehledně vysvětleno v tabulce č. 1 podle pracovních a nepracovních dní a podle východu a západu slunce, podle něhož se odvíjela doba 30 minut před východem a 30 minut po západu slunce.

| Datum   | Den        | Východ slunce | Západ slunce |
|---------|------------|---------------|--------------|
| Neděle  | 17.04.2016 | 06:02         | 20:00        |
| Pondělí | 18.04.2016 | 06:00         | ----         |
| Neděle  | 24.04.2016 | 05:50         | 20:12        |
| Pondělí | 25.04.2016 | 05:48         | ----         |
| Neděle  | 01.05.2016 | 05:35         | 20:22        |
| Pondělí | 02.05.2016 | 05:34         | ----         |
| Neděle  | 15.05.2016 | 05:15         | 20:43        |
| Pondělí | 16.05.2016 | 05:13         | ----         |
| Neděle  | 22.05.2016 | 05:07         | 20:53        |
| Pondělí | 23.05.2016 | 05:05         | ----         |
| Neděle  | 29.05.2016 | 05:00         | 21:01        |
| Pondělí | 30.05.2016 | 04:59         | ----         |

Tabulka č. 1 – Přehled sledovaného období dle dní a východů/západů slunce.

## 4.2 Popis zájmového území

Pro umístění diktafonů bylo vyhledáno 6 úseků dálnic D6, D7 a D8, z toho na každé dálnici 2 úseky a paralelně k tomu lokality bez hlukového znečištění v lokalitě zemědělské krajiny ve vybraném teritoriu strnada obecného, kdy se jednalo o lokality a stanoviště (monitorovaný prostor):

- 1) v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D8 v okr. Mělník, k.ú. 705390 Nová Ves u Nelahozevsí podél dálnice ve směru z obce Nová Ves směrem k obci Ledčice a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 618063 Ctiněves a k.ú. 670677 Kostomlaty pod Řípem mezi obcemi Ctiněves a Kostomlaty pod Řípem, kde probíhalo nahrávání v časovém období od soboty dne 16.04.2016 do pondělí dne 18.04.2016;
- 2) v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D7 v okr. Kladno, k.ú. 609285 Brandýsek podél dálnice ve směru z obce Brandýsek směrem k obci Holousy a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 716987 Otvovice a k.ú. 605590 Blevice mezi obcemi Slatina, Blevice a Zeměchy, kde probíhalo nahrávání v časovém období od soboty dne 23.04.2016 do pondělí dne 25.04.2016;
- 3) v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D8 v okr. Mělník, k.ú. 726206 Postřižín podél dálnice ve směru z obce Odolena Voda směrem k obci Úžice a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 703991 Kopeč mezi obcemi Kopeč a Netřeba kde probíhalo nahrávání v časovém období od soboty dne 30.04.2016 do pondělí dne 02.05.2016;
- 4) v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D7 v okr. Kladno, k.ú. 757381 Středokluky a k.ú. 689947 Makotřasy podél dálnice ve směru z obce Středokluky směrem k obci Makotřasy a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 623547 Malé Čičovice a k.ú. 771341 Tuchoměřice mezi obcemi Malé Čičovice a Pazderna kde probíhalo nahrávání v časovém období od soboty dne 14.05.2016 do pondělí dne 16.05.2016;
- 5) v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D6 v okr. Kladno, k.ú. 718351 Pavlov u Unhoště podél dálnice ve směru z obce Pavlov směrem k obci Jeneč a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 759899 Svárov u Unhoště mezi obcemi Rymář a Svárov kde probíhalo nahrávání v časovém období od soboty dne 21.05.2016 do pondělí dne 23.05.2016;



- 6) v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D6 v okr. Kladno, k.ú. 609536 Braškov a k.ú. 778303 Velká Dobrá podél dálnice ve směru z obce Malé Přípotočno směrem k obci Braškov a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 778303 Velká Dobrá a k.ú. 628191 Doksy u Kladna mezi obcemi Velká Dobrá a Doksy kde probíhalo nahrávání v časovém období od soboty dne 28.05.2016 do pondělí dne 30.05.2016.

#### 4.2.1 Dálnice D8 v okrese Mělník

Jako první místo pro pořizování nahrávek vokalizace strnada obecného prostřednictvím diktafonu bylo vybráno místo v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D8 v okr. Mělník, k.ú. 705390 Nová Ves u Nelahozevsi podél dálnice ve směru z obce Nová Ves směrem k obci Ledčice a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 618063 Ctiněves a k.ú. 670677 Kostomlaty pod Řípem mezi obcemi Ctiněves a Kostomaty pod Řípem.

Časové období sběru dat bylo od soboty dne 16.04.2016 do pondělí dne 18.04.2016.

Dle tabulky č. 2 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe u dálnice D8 v okr. Mělník, k.ú. 705390 Nová Ves u Nelahozevsi podél dálnice ve směru z obce Nová Ves směrem k obci Ledčice.

| Stanoviště | Souřadnice GPS                 | Lokalita           |
|------------|--------------------------------|--------------------|
| 1.         | 50°19'9.346"N, 14°18'35.392"E  | Nová Ves – Ledčice |
| 2.         | 50°19'17.814"N, 14°18'24.737"E | Nová Ves – Ledčice |
| 3.         | 50°19'23.390"N, 14°18'15.757"E | Nová Ves – Ledčice |
| 4.         | 50°19'32.548"N, 14°17'58.777"E | Nová Ves – Ledčice |
| 5.         | 50°19'39.353"N, 14°17'45.992"E | Nová Ves – Ledčice |

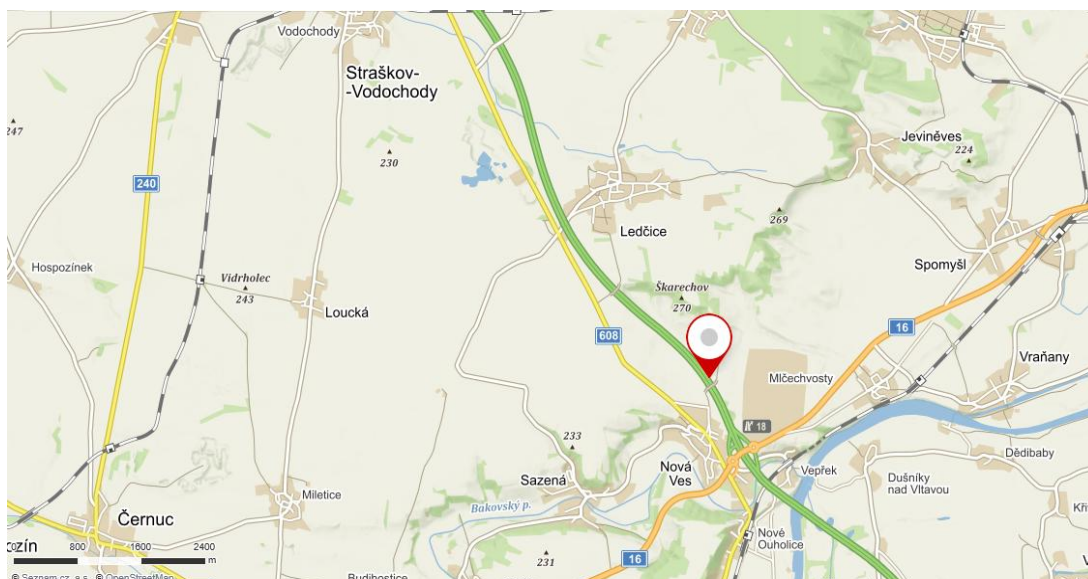
**Tabulka č. 2: Pozice GPS na hlukové lokalitě u dálnice D8, Nová Ves – Ledčice.**

Lokalita Nová Ves – Ledčice a stanoviště pro umístění diktafonů je přímo ovlivněna provozem dálnice D8, ale bez stabilního světelného znečištění.

Na daných stanovištích se jedná o remízky podél dálnice, které těsně sousedí se zemědělskou krajinou, pole a přilehlé remízy. Pole bylo v době umístování

diktafonů oseto zemědělskou kulturou. Přilehlé remízy byly tvořeny nízkým stromovým a keřovým porostem, kterým byl topol osika (*Populus tremula*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), trnka obecná (*Prunus spinosa*), habr obecný (*Carpinus betulus*) a bříza bělokora (*Betula pendula*), v prostorech mezi remízy a podél silniční komunikace byla již vzrostlá tráva a neproniknutelné křoví, viz příloha č. 4.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 diktafonů blízko dálnice, viz obrázek č. 5.



**Obrázek č. 5: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích v lokalitě dálnice D8, Nová Ves – Ledčice, okr. Mělník (mapový podklad ww.mapy.cz).**

Dle tabulky č. 3 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe v klidné lokalitě v k.ú. 618063 Ctiněves a k.ú. 670677 Kostomlaty pod Řípem mezi obcemi Ctiněves a Kostomlaty pod Řípem.

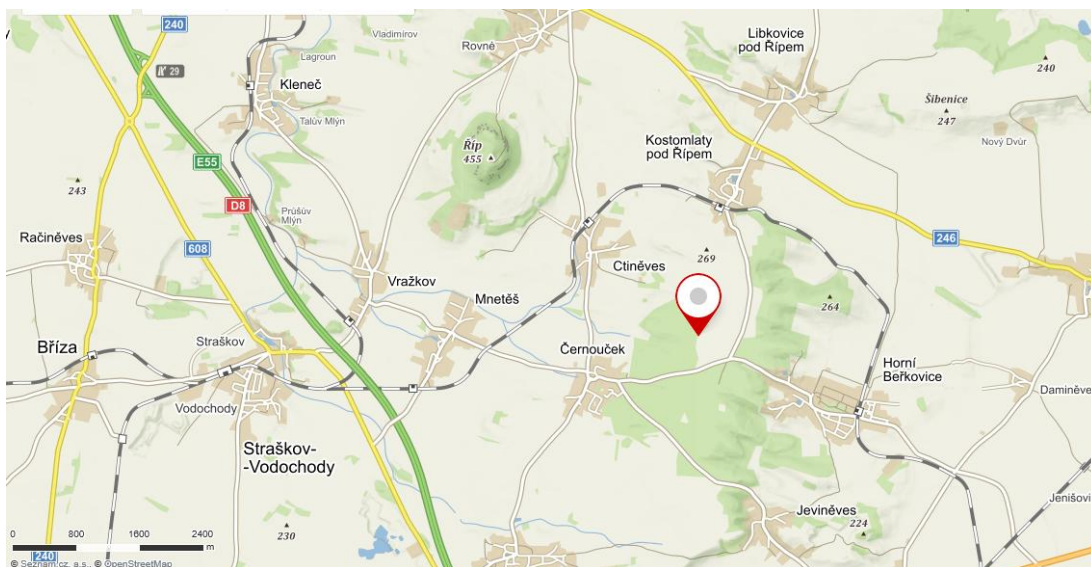
| Stanoviště | Souřadnice GPS                 | Lokalita                       |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1.         | 50°21'56.572"N, 14°19'35.771"E | Ctiněves – Kostomlaty p. Řípem |
| 2.         | 50°21'47.505"N, 14°19'39.759"E | Ctiněves – Kostomlaty p. Řípem |
| 3.         | 50°22'15.616"N, 14°19'40.280"E | Ctiněves – Kostomlaty p. Řípem |
| 4.         | 50°22'29.940"N, 14°19'26.472"E | Ctiněves – Kostomlaty p. Řípem |
| 5.         | 50°22'11.933"N, 14°19'2.487"E  | Ctiněves – Kostomlaty p. Řípem |

**Tabulka č. 3: Pozice GPS na klidné lokalitě od dálnice D8, Ctiněves – Kostomlaty pod Řípem.**

Lokalita Ctiněves – Kostomlaty pod Řípem a stanoviště pro umístění diktafonů je bez hlukového vlivu dálnice, bez světelného znečištění a bez hlukového vlivu další silniční komunikace.

Na daných stanovištích se jedná o okraj lesního porostu, který sousedí se zemědělskou krajinou, pole a přilehlé remízy. Pole bylo v době umístování diktafonů oseto zemědělskou kulturou, která ještě nevyrostla z půdy. Les byl tvořen monokulturou smrku ztepilého (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), náletových dřevin jako je bříza bělokora (*Betula pendula*) a keřů maliníku obecného (*Rubus idaeus*) a lesních trav, viz příloha č. 5.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 diktafonů, vyjma vlivu dálnice, viz obrázek č. 6.



**Obrázek č. 6: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Ctiněves a Kostomlaty pod Řípem, okr. Mělník (mapový podklad ww.mapy.cz).**

#### **4.2.2 Dálnice D7 v okrese Kladno**

Další místo pro pořizování nahrávek vokalizace strnada obecného prostřednictvím diktafonu bylo vybráno v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D7 v okr. Kladno, k.ú. 609285 Brandýsek podél dálnice ve směru z obce Brandýsek směrem k obci Holousy a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 716987 Otovovice a k.ú. 605590 Blevce mezi obcemi Slatina, Blevce a Zeměchy.

Časové období sběru dat bylo od soboty dne 23.04.2016 do pondělí dne 25.04.2016.

Dle tabulky č. 4 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe u dálnice D7 v okr. Kladno, k.ú. 609285 Brandýsek podél dálnice ve směru z obce Brandýsek směrem k obci Holousy.

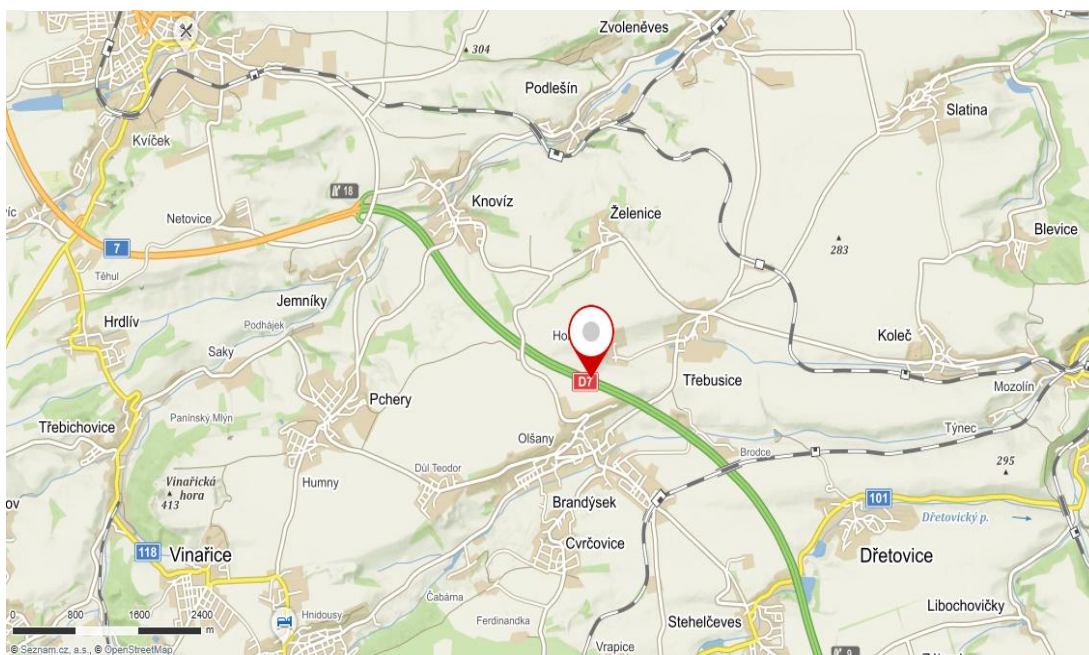
| Stanoviště | Souřadnice GPS                  | Lokalita            |
|------------|---------------------------------|---------------------|
| 1.         | 50°11'46.705"N, 14°9'42.311"E   | Brandýsek – Holousy |
| 2.         | 50°11'41.735"N, 14°10'6.895"E   | Brandýsek – Holousy |
| 3.         | 50°11'36.648"N, 14°10'21.099"E  | Brandýsek – Holousy |
| 4.         | 50°11'33.421"N, 14°10'301.060"E | Brandýsek – Holousy |
| 5.         | 50°11'26.374"N, 14°10'43.950"E  | Brandýsek – Holousy |

**Tabulka č. 4: Pozice GPS na hlukové lokalitě u dálnice D8, Brandýsek – Holousy.**

Lokalita Brandýsek – Holousy a stanoviště pro umístění diktafonů je přímo ovlivněno provozem dálnice D7, ale bez stabilního světelného znečištění.

Na daných stanovištích se jedná o remízky podél dálnice, které těsně sousedí se zemědělskou krajinou, pole a přilehlé remízy. Pole bylo v době umístování diktafonů oseto zemědělskou kulturou. Přilehlé remízy byly tvořeny nízkým stromovým a keřovým porostem, kterým byl trnka obecná (*Prunus spinosa*), habr obecný (*Carpinus betulus*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*), soliterní dub letní (*Quercus robur*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), v prostorech mezi remízy a podél silniční komunikace byla již vzrostlá tráva a neproniknutelné křoví, viz příloha č. 6.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 diktafonů blízko dálnice, viz obrázek č. 7.



**Obrázek č. 7: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Brandýsek a Otovice, okr. Kladno (mapový podklad ww.mapy.cz).**

Dle tabulky č. 5 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe v klidné lokalitě v k.ú. 716987 Otovice a k.ú. 605590 Blevice mezi obcemi Slatina, Blevice a Zeměchy.

| Stanoviště | Souřadnice GPS                 | Lokalita                    |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1.         | 50°13'34.165"N, 14°14'23.198"E | Slatina – Blevice – Zeměchy |
| 2.         | 50°13'31.941"N, 14°14'38.570"E | Slatina – Blevice – Zeměchy |
| 3.         | 50°13'24.133"N, 14°14'42.201"E | Slatina – Blevice – Zeměchy |
| 4.         | 50°13'17.936"N, 14°14'24.975"E | Slatina – Blevice – Zeměchy |
| 5.         | 50°13'13.791"N, 14°14'8.434"E  | Slatina – Blevice – Zeměchy |

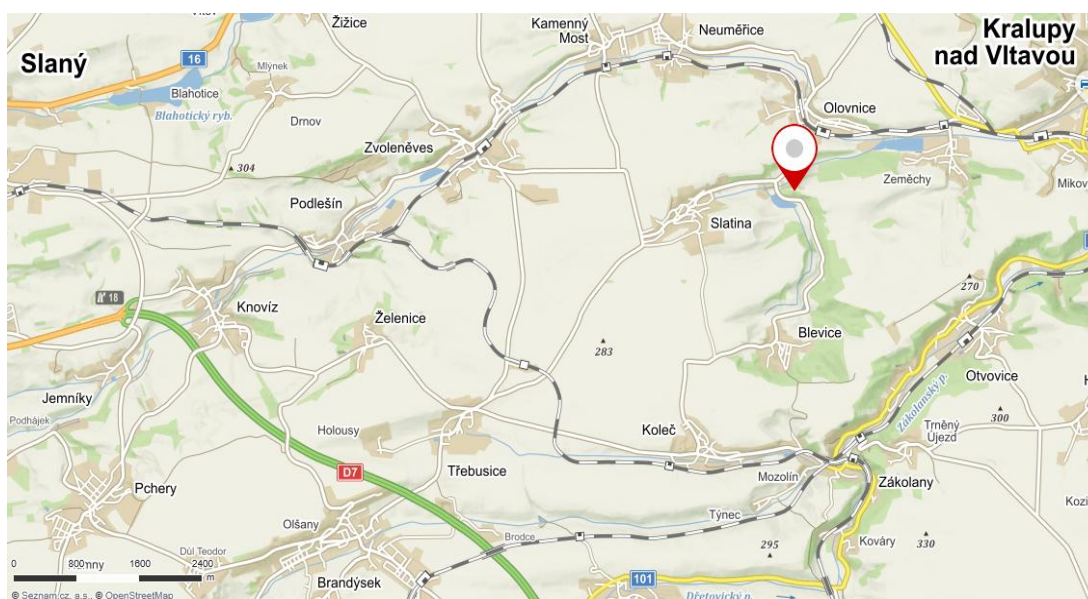
**Tabulka č. 5: Pozice GPS na klidné lokalitě od dálnice D7, Slatina – Blevice – Zeměchy.**

Lokalita Slatina – Blevice - Zeměchy a stanoviště pro umístění diktafonů je bez hlukového vlivu dálnice, bez světelného znečištění a bez hlukového vlivu další silniční komunikace.

Na daných stanovištích se jedná o pastviny a louky, které jsou na okraji lesního porostu, jenž sousedí se zemědělskou krajinou, která je lemována remízky. Pole bylo v době umístění diktafonů oseto zemědělskou kulturou, která ještě nevyrostla z půdy. Les byl tvořen dubo-habrovým porostem, jenž byl zastoupen

habrem obecným (*Carpinus betulas*), dubem letním (*Quercus robur*), trnovníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*), břízou bělokorou (*Betula pendula*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a keřů maliníku obecného (*Rubus idaeus*) a lesních trav, viz příloha č. 7.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 stanovišť diktafonů, vyjma vlivu dálnice, viz obrázek č. 8.



**Obrázek č. 8: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Slatina – Blevice – Zeměchy, okr. Kladno (mapový podklad ww.mapy.cz).**

#### **4.2.3 Dálnice D8 v okrese Mělník**

Na lokalitu u dálnice D8 jsem se po několika týdnech vrátil znovu pro pořizování nahrávek vokalizace strnada obecného prostřednictvím diktafonu, kde jsem vyhledal místo v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D8 v okr. Mělník, k.ú. 726206 Postřižín podél dálnice ve směru z obce Odolena Voda směrem k obci Úžice a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 703991 Kopeč mezi obcemi Kopeč a Netřeba.

Časové období sběru dat bylo od soboty dne 30.04.2016 do pondělí dne 02.05.2016.

Dle tabulky č. 6 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe u dálnice D8 v okr. Mělník, k.ú. 726206 Postřižín podél dálnice ve směru z obce Odolena Voda směrem k obci Úžice.

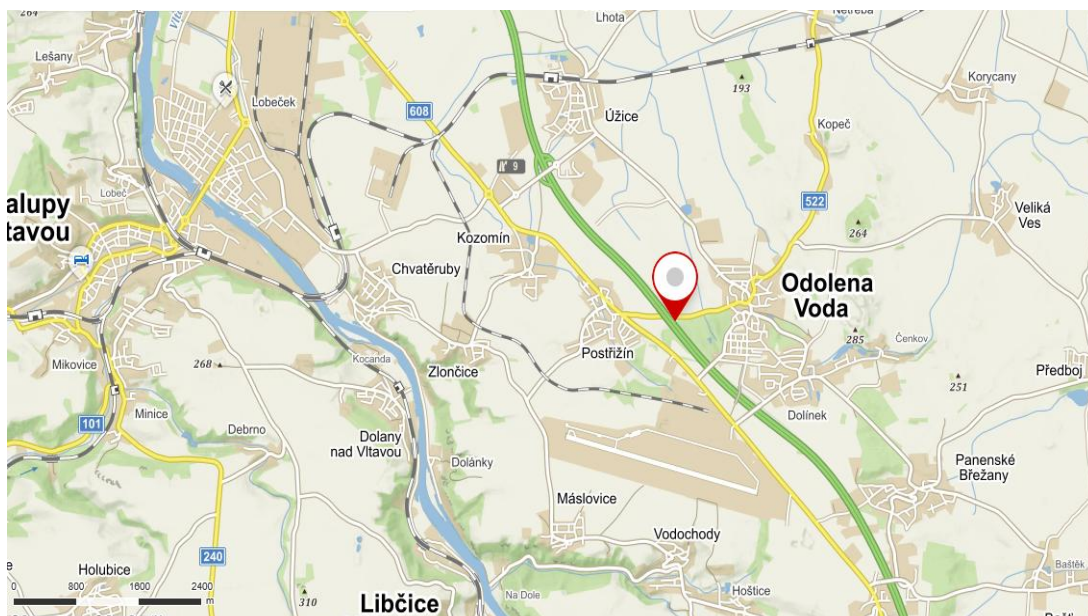
| Stanoviště | Souřadnice GPS                 | Lokalita             |
|------------|--------------------------------|----------------------|
| 1.         | 50°13'53.003"N, 14°23'52.602"E | Odolena Voda – Úžice |
| 2.         | 50°14'1.681"N, 14°23'41.614"E  | Odolena Voda – Úžice |
| 3.         | 50°14'12.526"N, 14°23'23.702"E | Odolena Voda – Úžice |
| 4.         | 50°14'24.586"N, 14°23'1.450"E  | Odolena Voda – Úžice |
| 5.         | 50°14'32.900"N, 14°22'48.421"E | Odolena Voda – Úžice |

**Tabulka č. 6: Pozice GPS na hlukové lokalitě u dálnice D8, Odolena Voda – Úžice.**

Lokalita Odolena Voda – Úžice a stanoviště pro umístění diktafonů je přímo ovlivněno provozem dálnice D8, ale bez stabilního světelného znečištění.

Na daných stanovištích se jedná o remízky podél dálnice, které těsně sousedí se zemědělskou krajinou, polem a přílehlými remízky. Pole bylo v době umístění diktafonů oseto zemědělskou kulturou – brukev řepka (*Brassica napus*). Přílehlé remízky byly tvořeny nízkým stromovým a keřovým porostem, kterým byl topol osika (*Populus tremula*), trnka obecná (*Prunus spinosa*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a habr obecný (*Carpinus betulus*) v prostorech mezi remízky a podél silniční komunikace byla vzrostlá tráva a dílčí úseky s křovím či holiny, viz příloha č. 8.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 diktafonů blízko dálnice, viz obrázek č. 9.



**Obrázek č. 9: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích v lokalitě dálnice D8, Nová Ves – Ledčice, okr. Mělník (mapový podklad ww.mapy.cz).**

Dle tabulky č. 7 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe v klidné lokalitě v k.ú. 703991 Kopeč mezi obcemi Kopeč a Netřeba.

| Stanoviště | Souřadnice GPS                 | Lokalita        |
|------------|--------------------------------|-----------------|
| 1.         | 50°15'16.107"N, 14°26'18.438"E | Kopeč – Netřeba |
| 2.         | 50°15'12.374"N 14°25'47.544"E  | Kopeč – Netřeba |
| 3.         | 50°15'9.855"N, 14°25'14.964"E  | Kopeč – Netřeba |
| 4.         | 50°15'21.762"N, 14°25'7.611"E  | Kopeč – Netřeba |
| 5.         | 50°15'22.682"N, 14°24'43.993"E | Kopeč – Netřeba |

**Tabulka č. 7: Pozice GPS na klidné lokalitě od dálnice D8, Kopeč – Netřeba.**

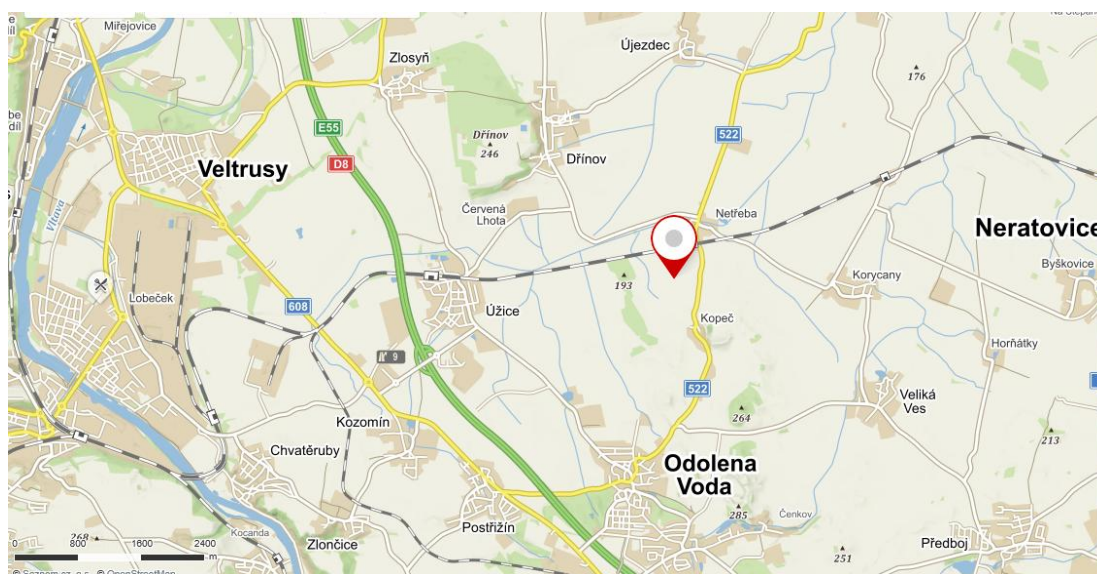
Lokalita Kopeč – Netřeba a stanoviště pro umístění diktafonů je bez hlukového vlivu dálnice, bez světelného znečištění a bez hlukového vlivu další silniční komunikace.

Na daných stanovištích se jedná o typickou zemědělskou lokalitu s liniemi porostu podél vodních toků a na mezích mezi poli s remízy. Pole bylo v době umístění diktafonů oseto zemědělskou kulturou – brukev řepka (*Brassica napus*), na jiných polích ještě zemědělské plodiny nevyrostly z půdy. Částečný lesní porost s remízy byl tvořen dubohabrovým porostem, jenž byl zastoupen habrem obecným



(*Carpinus betulas*), dubem letním (*Quercus robur*), trnovníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*), topol osika (*Populus tremula*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a keřů maliníku obecného (*Rubus idaeus*) a lesních trav, v západní části lokality byl tvořen monokulturou smrku ztepilého (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), náletových dřevin jako je bříza bělokora (*Betula pendula*) a rovněž keřů maliníku obecného (*Rubus idaeus*) a lesních trav, viz příloha č. 9.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 diktafonů, vyjma vlivu dálnice dálniční sítě, viz obrázek č. 10.



**Obrázek č. 10: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Kopeč – Netřeboha, okr. Mělník (mapový podklad ww.mapy.cz).**

#### **4.2.4 Dálnice D7 v okrese Kladno**

Na lokalitu u dálnice D7 jsem se po několika týdnech vrátil znovu pro pořizování nahrávek vokalizace strnada obecného prostřednictvím diktafonu, kde jsem vyhledal místo v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D7 v okr. Kladno, k.ú. 757381 Středokluky a k.ú. 689947 Makotřasy podél dálnice ve směru z obce Středokluky směrem k obci Makotřasy a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 623547 Malé Čičovice a k.ú. 771341 Tuchoměřice mezi obcemi Malé Čičovice a Pazderna.

Časové období sběru dat bylo od soboty dne 14.05.2016 do pondělí dne 16.05.2016.

Dle tabulky č. 8 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe u dálnice D7 v okr. Kladno, k.ú. 757381 Středokluky a k.ú. 689947 Makotřasy podél dálnice ve směru z obce Středokluky směrem k obci Makotřasy.

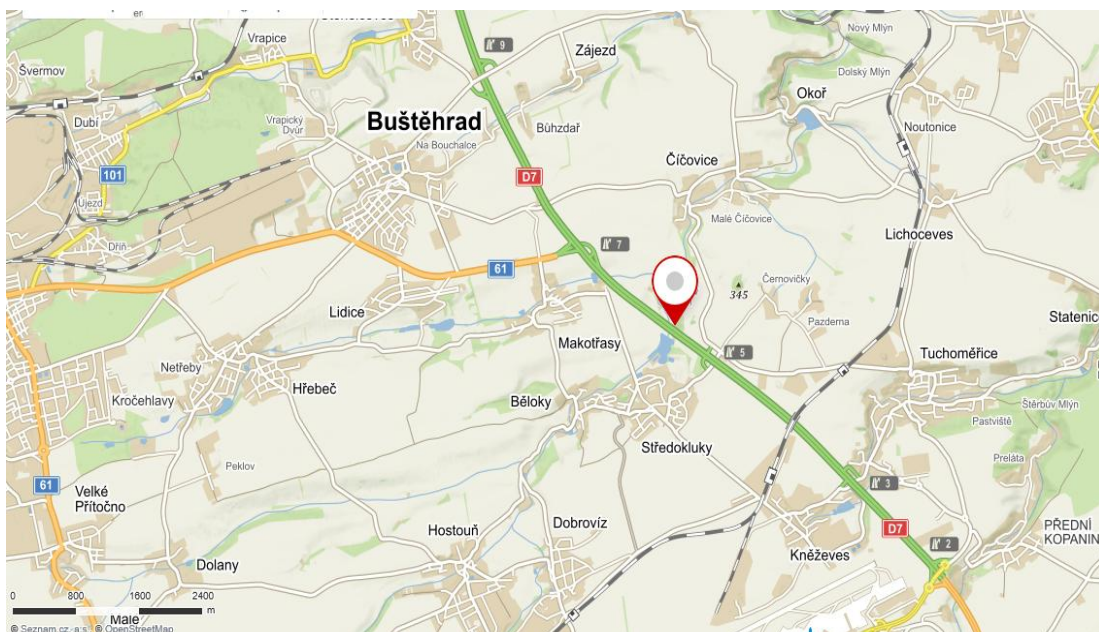
| Stanoviště | Souřadnice GPS                | Lokalita                |
|------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1.         | 50°8'5.594"N, 14°15'0.366"E   | Středokluky – Makotřasy |
| 2.         | 50°8'20.119"N, 14°14'26.672"E | Středokluky – Makotřasy |
| 3.         | 50°8'25.541"N, 14°14'17.083"E | Středokluky – Makotřasy |
| 4.         | 50°8'30.696"N, 14°14'3.203"E  | Středokluky – Makotřasy |
| 5.         | 50°8'38.642"N, 14°13'45.474"E | Středokluky – Makotřasy |

Tabulka č. 8: Pozice GPS na hlukové lokalitě u dálnice D7, Středokluky – Makotřasy.

Lokalita Brandýsek – Makotřasy a stanoviště pro umístění diktafonů je přímo ovlivněno provozem dálnice D7, ale bez stabilního světelného znečištění.

Na daných stanovištích se jedná o roztroušené porosty podél dálnice, kdy jde o remízky, které těsně sousedí se zemědělskou krajinou, pole a přilehlými mezemi. Pole bylo v době umístění diktafonů oseto zemědělskou kulturou. Přilehlé remízy byly tvořeny nízkým stromovým a keřovým porostem, kterým byl trnka obecná (*Prunus spinosa*), habr obecný (*Carpinus betulus*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*), soliterní dub letní (*Quercus robur*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), v prostorech mezi remízky a podél silniční komunikace byla již vzrostlá tráva a neproniknutelné křoví, viz příloha č. 10.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 diktafonů blízko dálnice, viz obrázek č. 11.



**Obrázek č. 11: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Středokluky – Makotřasy, okr. Kladno (mapový podklad ww.mapy.cz).**

Dle tabulky č. 9 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe v klidné lokalitě v k.ú. 623547 Malé Čičovice a k.ú. 771341 Tuchoměřice mezi obcemi Malé Čičovice a Pazderna.

| Stanoviště | Souřadnice GPS                | Lokalita                 |
|------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1.         | 50°9'0.837"N, 14°15'29.455"E  | Malé Čičovice – Pazderna |
| 2.         | 50°8'55.089"N, 14°15'48.294"E | Malé Čičovice – Pazderna |
| 3.         | 50°8'51.453"N, 14°16'5.023"E  | Malé Čičovice – Pazderna |
| 4.         | 50°8'56.852"N, 14°16'9.392"E  | Malé Čičovice – Pazderna |
| 5.         | 50°8'33.778"N, 14°16'9.778"E  | Malé Čičovice – Pazderna |

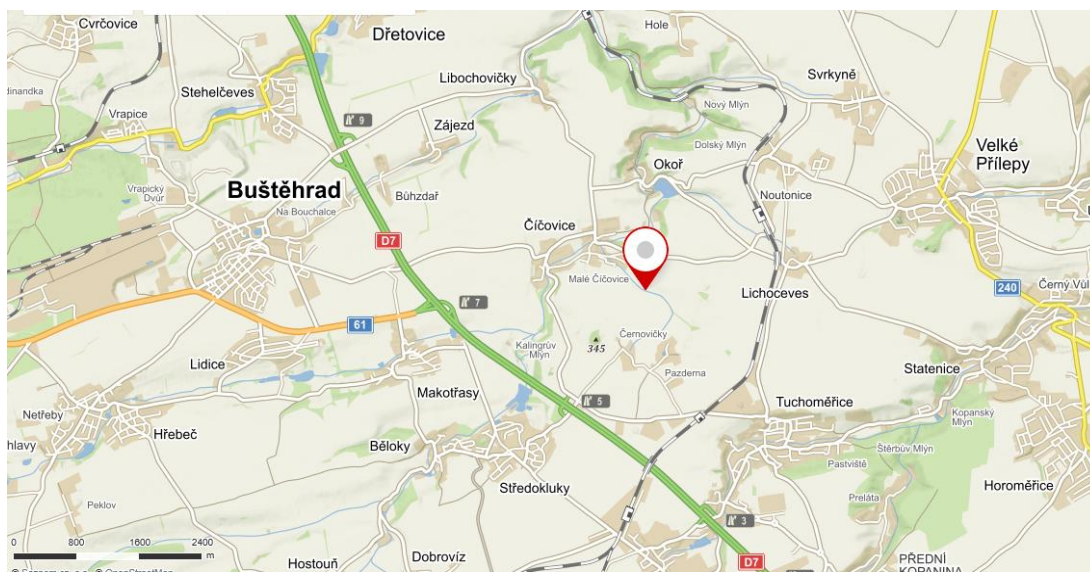
**Tabulka č. 9: Pozice GPS na klidné lokalitě od dálnice D6, Malé Čičovice – Pazderna.**

Lokalita Malé Čičovice – Pazderna a stanoviště pro umístění diktafonů je bez hlukového vlivu dálnice, bez světelného znečištění a bez hlukového vlivu další silniční komunikace.

Na daných stanovištích se jedná o intenzivně využívanou zemědělskou půdu s remízky mezi jednotlivými poli, liniovým koridorem vodního toku, jenž je lemován vrbou jívou (*Salix caprea*). Pole bylo v době umístování diktafonů oseto zemědělskou kulturou – brukev řepka (*Brassica napus*), jiné plochy polí byly

agrotechnicky obdělávány. Meze byly tvořeny habrem obecným (*Carpinus betulas*), dubem letním (*Quercus robur*), trnovníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*), bezem černým (*Sambucus nigra*), jeřábem mukem (*Sorbus aria*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*), javorem babykou (*Acer campestre*), a keřů maliníku obecného (*Rubus idaeus*) a lesních trav, viz příloha č. 11.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 stanovišť diktafonů, vyjma vlivu dálnice, viz obrázek č. 12.



**Obrázek č. 12: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Malé Číčovce – Pazderna, okr. Kladno (mapový podklad ww.mapy.cz).**

#### **4.2.5 Dálnice D6 v okrese Kladno**

Další místo pro pořizování nahrávek vokalizace strnada obecného prostřednictvím diktafonu bylo vybráno v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D6 v okr. Kladno, k.ú. 718351 Pavlov u Unhoště podél dálnice ve směru z obce Pavlov směrem k obci Jeneč a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 759899 Svárov u Unhoště mezi obcemi Rymaň a Svárov.

Časové období sběru dat bylo od soboty dne 21.05.2016 do pondělí dne 23.05.2016.

Dle tabulky č. 10 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe u dálnice D6 v okr. Kladno, k.ú. 718351 Pavlov u Unhoště podél dálnice ve směru z obce Pavlov směrem k obci Jeneč.

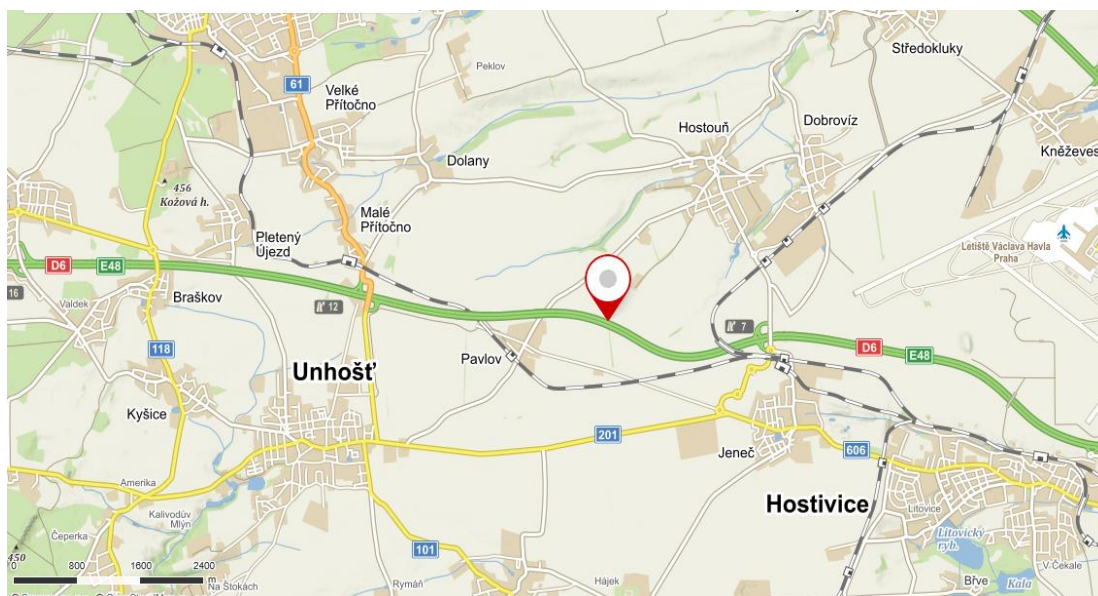
| Stanoviště | Souřadnice GPS                | Lokalita       |
|------------|-------------------------------|----------------|
| 1.         | 50°5'59.346"N, 14°10'18.931"E | Pavlov – Jeneč |
| 2.         | 50°5'57.605"N, 14°10'40.763"E | Pavlov – Jeneč |
| 3.         | 50°5'55.462"N, 14°10'55.035"E | Pavlov – Jeneč |
| 4.         | 50°5'48.990"N, 14°11'13.854"E | Pavlov – Jeneč |
| 5.         | 50°5'43.291"N, 14°11'34.383"E | Pavlov – Jeneč |

**Tabulka č. 10: Pozice GPS na hlukové lokalitě u dálnice D6, Pavlov – Jeneč.**

Lokalita Pavlov – Jeneč a stanoviště pro umístění diktafonů je přímo ovlivněno provozem dálnice D6, ale bez stabilního světelného znečištění.

Na daných stanovištích se jedná o remízky podél dálnice, které těsně sousedí se zemědělskou krajinou, pole a přilehlé remízy. Pole bylo v době umístění diktafonů oseto zemědělskou kulturou - brukev řepka (*Brassica napus*). Přilehlé remízy byly tvořeny nízkým stromovým a keřovým porostem, kterým byl javor babyka (*Acer campestre*), habr obecný (*Carpinus betulus*), soliterní dub letní (*Quercus robur*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a keře rakytníku řešetlákového (*Hippophae rhamnoides*), v prostorech mezi remízky a podél silniční komunikace byla již vzrostlá tráva a neproniknutelné křoví, viz příloha č. 12.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 stanovišť diktafonů blízko dálnice, viz obrázek č. 13.



**Obrázek č. 13: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Pavlov – Jeneč, okr. Kladno (mapový podklad ww.mapy.cz).**

Dle tabulky č. 11 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe v klidné lokalitě v k.ú. 759899 Svárov u Unhoště mezi obcemi Rymář a Svárov.

| Stanoviště | Souřadnice GPS               | Lokalita       |
|------------|------------------------------|----------------|
| 1.         | 50°4'15.339"N, 14°8'29.394"E | Rymář – Svárov |
| 2.         | 50°4'14.548"N, 14°8'12.312"E | Rymář – Svárov |
| 3.         | 50°4'11.168"N, 14°7'49.819"E | Rymář – Svárov |
| 4.         | 50°3'55.568"N, 14°7'36.977"E | Rymář – Svárov |
| 5.         | 50°3'53.956"N, 14°7'6.271"E  | Rymář – Svárov |

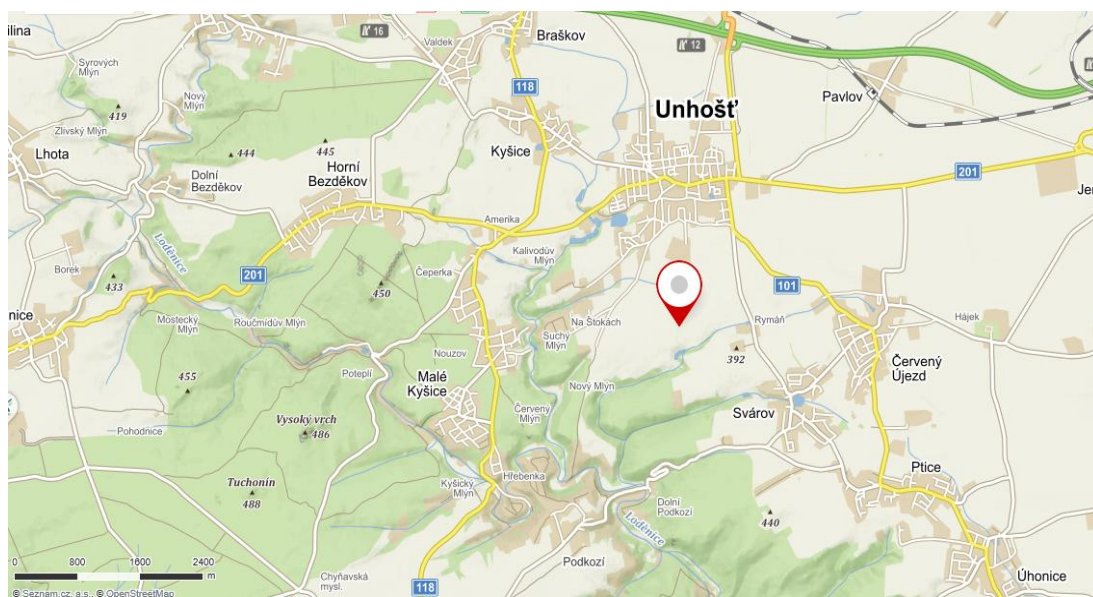
**Tabulka č. 11: Pozice GPS na klidné lokalitě od dálnice D6, Rymář – Svárov.**

Lokalita Rymář – Svárov a stanoviště pro umístění diktafonů je bez hlukového vlivu dálnice, bez světelného znečištění a bez hlukového vlivu další silniční komunikace.

Na daných stanovištích se také jedná o intenzivně obdělávanou zemědělskou půdu s remízky mezi jednotlivými poli, liniovým koridorem vodního toku, vodní nádrží rybníku Tmavák, jenž je lemován vrbou jívou (*Salix caprea*). Pole bylo v době umístění diktafonů oseto zemědělskou kulturou – brukev řepka (*Brassica napus*), jiné plochy polí byly agrotechnicky obdělávány. Meze byly tvořeny habrem

obecným (*Carpinus betulas*), trnovníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*), bezem černým (*Sambucus nigra*), třešní ptačí (*Prunus avium*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*), javorem babykou (*Acer campestre*), a keřů maliníku obecného (*Rubus idaeus*) a lesních a lučních trav, viz příloha č. 13.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 diktafonů, vyjma vlivu dálnice, viz obrázek č. 14.



**Obrázek č. 14: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Rymaň – Svárov, okr. Kladno (mapový podklad ww.mapy.cz).**

#### **4.2.6 Dálnice D6 v okrese Kladno**

Další místo pro pořizování nahrávek vokalizace strnada obecného prostřednictvím diktafonu bylo vybráno v lokalitě s vlivem hluku u dálnice D6 v okr. Kladno, k.ú. 609536 Braškov a k.ú. 778303 Velká Dobrá podél dálnice ve směru z obce Malé Přípotočno směrem k obci Braškov a paralelně k tomu v klidné lokalitě v k.ú. 778303 Velká Dobrá a k.ú. 628191 Doksy u Kladna mezi obcemi Velká Dobrá a Doksy.

Časové období sběru dat bylo od soboty dne 28.05.2016 do pondělí dne 30.05.2016.

Dle tabulky č. 12 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe u dálnice D6 v okr. Kladno, k.ú. 609536 Braškov a k.ú. 778303 Velká Dobrá podél dálnice ve směru z obce Pletený újezd směrem k obci Braškov.

| Stanoviště | Souřadnice GPS               | Lokalita                  |
|------------|------------------------------|---------------------------|
| 1.         | 50°6'8.062"N, 14°7'57.187"E  | Malé Přípotočno – Braškov |
| 2.         | 50°7'3.166"N, 14°3'44.597"E  | Malé Přípotočno – Braškov |
| 3.         | 50°6'15.413"N, 14°6'43.189"E | Malé Přípotočno – Braškov |
| 4.         | 50°6'13.909"N, 14°7'5.354"E  | Malé Přípotočno – Braškov |
| 5.         | 50°6'15.395"N, 14°6'42.209"E | Malé Přípotočno – Braškov |

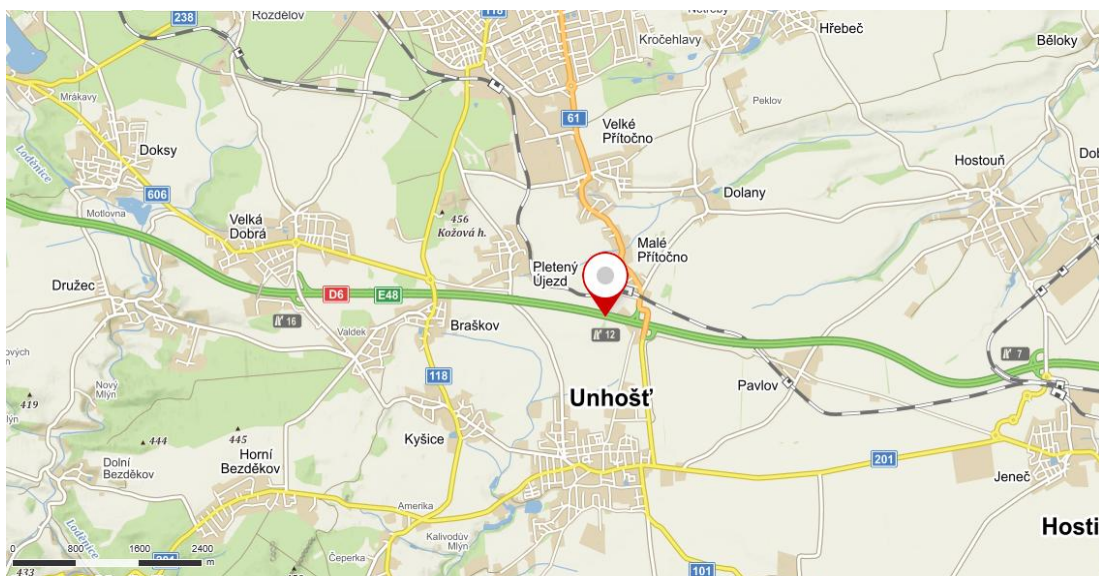
**Tabulka č. 12: Pozice GPS na hlukové lokalitě u dálnice D6, Malé Přípotočno – Braškov.**

Lokalita Malé Přípotočno – Braškov a stanoviště pro umístění diktafonů je přímo ovlivněno provozem dálnice D6, ale bez stabilního světelného znečištění.

Na daných stanovištích se jedná o remízky podél dálnice, které těsně sousedí se zemědělskou krajinou, polem a přilehlými remízky. Pole bylo v době umístění diktafonů oseto zemědělskou kulturou – oves setý (*Avena sativa*). Přilehlé remízky byly tvořeny nízkým stromovým a keřovým porostem, kterým byl habr obecný (*Carpinus betulus*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), topol osika (*Populus tremula*), v prostorech mezi remízky a podél silniční komunikace byla již vzrostlá tráva a neproniknutelné křoví, viz příloha č. 14.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 diktafonů blízko dálnice, viz obrázek č. 15.





**Obrázek č. 15: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Malé Přípotočno – Braškov, okr. Kladno (mapový podklad ww.mapy.cz).**

Dle tabulky č. 13 byly umístěny diktafony na stanovištích, ve vzdálenosti 200 – 350 metrů od sebe v klidné lokalitě v k.ú. 778303 Velká Dobrá a k.ú. 628191 Doksy u Kladna mezi obcemi Velká Dobrá a Doksy.

| Stanoviště | Souřadnice GPS               | Lokalita            |
|------------|------------------------------|---------------------|
| 1.         | 50°6'52.724"N, 14°3'35.298"E | Velká Dobrá – Doksy |
| 2.         | 50°7'3.166"N, 14°3'44.597"E  | Velká Dobrá – Doksy |
| 3.         | 50°7'10.196"N, 14°3'44.409"E | Velká Dobrá – Doksy |
| 4.         | 50°7'17.693"N, 14°3'56.991"E | Velká Dobrá – Doksy |
| 5.         | 50°7'31.394"N, 14°3'30.195"E | Velká Dobrá – Doksy |

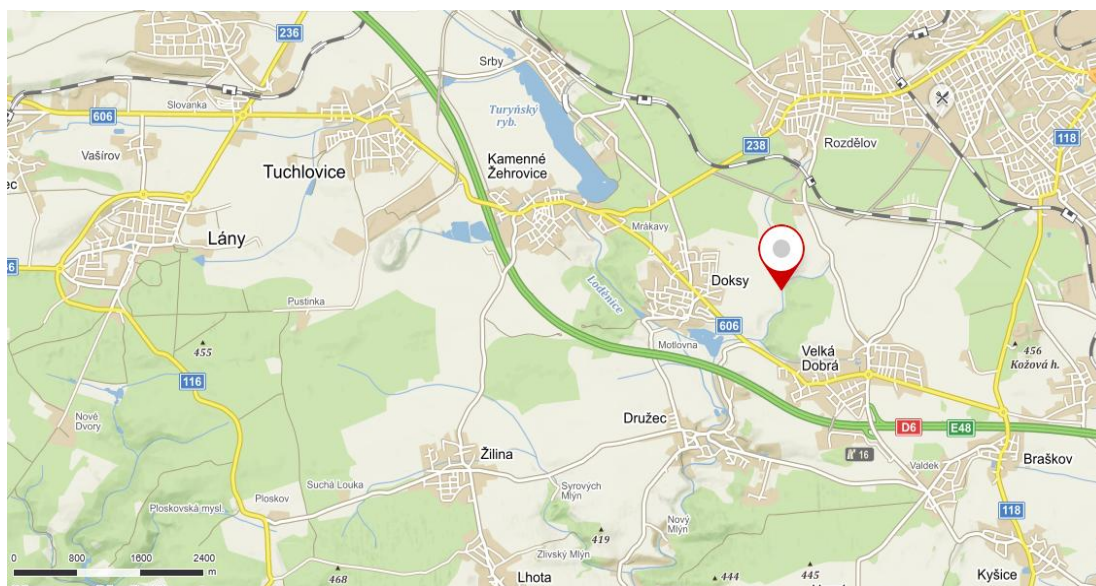
**Tabulka č. 13: Pozice GPS na klidné lokalitě od dálnice D6, Velká Dobrá – Doksy.**

Lokalita Velká Dobrá – Doksy a stanoviště pro umístění diktafonů je bez hlukového vlivu dálnice, bez světelného znečištění a bez hlukového vlivu další silniční komunikace.

Na daných stanovištích se také jedná o intenzivně obdělávanou zemědělskou půdu s remízky mezi jednotlivými poli, liniovým koridorem vodního toku, který je lemován vrbou jívou (*Salix caprea*), topolem osikou (*Populus tremula*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*). Pole bylo v době umístění diktafonů oseto zemědělskou kulturou, jiné plochy polí byly agrotechnicky obdělávány. Meze byly

tvořeny bezem černým (*Sambucus nigra*), třešní ptačí (*Prunus avium*), trnovníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*), bezem černým (*Sambucus nigra*), třešní ptačí (*Prunus avium*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*), javorem babykou (*Acer campestre*), a keřů maliníku obecného (*Rubus idaeus*) a lesních a lučních trav. Les byl tvořen monokulturou smrku ztepilého (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), náletových dřevin jako je bříza bělokorá (*Betula pendula*) viz příloha č. 15.

V mapovém podkladu je zobrazena lokalita, na které bylo umístěno 5 diktafonů, vyjma vlivu dálnice, viz obrázek č. 16.



**Obrázek č. 16: Orientační mapa umístění diktafonů na stanovištích mezi obcemi Velká Dobrá – Doksy, okr. Kladno (mapový podklad ww.mapy.cz).**

Z popisu zájmového území vyplývá, že všechny lokality mají podobný vegetační pokryv, daná prostředí jsou přirozenými stanovišti pro hnízdění strnada obecného, nadmořská výška v 280 – 320 m n. mořem, úhrn srážek či podnebí teplé podoblasti T2 a T4 Pražské a Středolabské tabule (Quitt, 1971), přičemž lze predikovat, že získaná data z relativně odlišných a vzdálených lokalit nemohou mít vliv na výsledky analýz, jelikož byla pořizována z přirozených a podobných stanovišť výskytu strnada obecného ve Středních Čechách v zemědělské krajině.

### 4.3 Zpracování dat

Na 6ti lokalitách z 10ti diktafonů byly získány nahrávky v celkové délce 120 dní záznamu ve formátu MP3. Zvukové záznamy byly vyhodnocovány v programu „Avisoft-SASLab Pro“. Program „Avisoft-SASLab Pro“, umožňuje generování tabulky se zjištěnými daty, podle uživatelského zadání. Tento program je volně přístupný z <http://www.avisoft.com/downloads.htm>, kde jej lze stáhnout a nainstalovat. Pro účely této práce byla použita verze „Avisoft-SASLab Pro 5.2.10, 28 November 2016“, se zapůjčeným USB klíčem. Pro další práci v programu „Avisoft-SASLab Pro“ musely být převedeny zvukové záznamy do formátu WAV.

Získané záznamy byly rozčleněny a byly vybrány úseky doby 30 minut před východem slunce a 30 minut od západu slunce podle přehledu v tabulce č. 1. Doba 30ti minut odpovídala předchozí zkoušce, kdy strnad obecný teprve začíná vokalizovat před východem slunce a doba, do níž vokalizace po západu slunce končí.

Protože se jednalo o 6 lokalit, na kterých bylo umístěno celkem 10 diktafonů, z nichž byly po selekci dle východu a západu slunce získány celkem 3 zvukové soubory, pak se jednalo o 180 zvukových souborů, které byly podle kvality záznamu selektovány na 80 zvukových záznamů. Veškeré vyhodnocení dat probíhalo v programu „Avisoft-SASLab Pro“, který byl nastaven s příslušnými filtry podle metodiky, jež je uvedena v příloze č. 16. Nastavení podle metodiky bylo nutné z důvodu toho, aby veškeré vyhodnocování bylo provedeno dle stejných parametrů a stejným způsobem, neboť program „Avisoft-SASLab Pro“ má celou řadu funkcí a zejména filtrů, které umožňují nastavit různé dispozice ohledně zobrazení, filtrování zvuku a analýzu záznamu, proto jsem zpracoval metodiku jako ustálený postup v ovládání tohoto analytického programu.

Struktura vzorku zvukových záznamů je zobrazena v tabulce č. 14.

| Den     | Doba  | Lokalita | Počet zvukových záznamů |
|---------|-------|----------|-------------------------|
| Neděle  | Ráno  | Tichá    | 17                      |
|         |       | Hlučná   | 14                      |
|         | Večer | Tichá    | 14                      |
|         |       | hlučná   | 10                      |
| Pondělí | Ráno  | Tichá    | 9                       |
|         |       | hlučná   | 16                      |
| Celkem: |       |          | 80                      |

**Tabulka č. 14: Struktura vzorku zvukových záznamů.**

### 4.3.1 Zpracování a vyhodnocení nahrávek

Zpracování a vyhodnocení nahrávek bylo provedeno v programu „Avisoft-SASLab Pro“ jenž je volně přístupný z <http://www.avisoft.com/downloads.htm>. Podle metodiky v příloze č. 16 bylo zpracováno 80 zvukových souborů, jejichž výstupem byly excelovské tabulky s generovanými daty, viz tabulka č. 15.

|    | Sloupec             | Popis, poznámka                                                                            |
|----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | song_label          | pořadí zpěvu a počet zpěvů                                                                 |
| 2. | délka               | délka zpěvu v sekundách                                                                    |
| 3. | mezera mezi zpěvy   | doba mezi jednotlivými zpěvy v sekundách                                                   |
| 4. | počátek části zpěvu | počátek zpěvu v sekundách, který se odvíjí od počátku 30ti minutové doby zvukového záznamu |
| 5. | konec části zpěvu   | konec zpěvu v sekundách, který se odvíjí od počátku 30ti minutové doby zvukového záznamu   |
| 6. | peak freq(max)      | frekvence, kterou generoval program „Avisoft-SASLab Pro“, avšak nebyla zobrazována správně |

**Tabulka č. 15: Atributy generovaných údajů z programu „Avisoft-SASLab Pro“.**

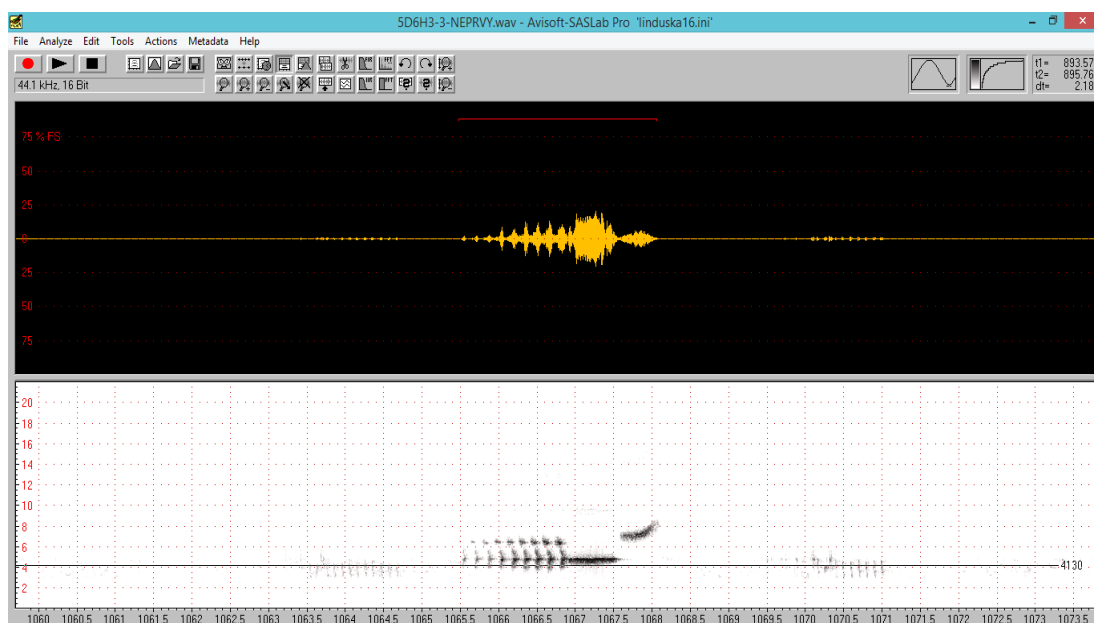
Generované údaje z programu „Avisoft-SASLab Pro“ pak byly ještě dále doplněny o další údaje, viz tabulka č. 15, kdy se jednalo o meteorologická data. Aktuální informace o počasí byly zjištěny z nejbližších meteorologických stanic na webových stránkách <https://www.meteogram.cz> a také na webových stránkách <https://www.in-pocasi.cz/>, viz položky 13. – 16. v této tabulce. Poté byly všechny tabulky sloučeny do jediné tabulky ke statistickému vyhodnocení, viz příloha č. 16.

|    | Sloupec               | Popis, poznámka                                               |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. | číslo nahrávky        | např. 1D8H1-3 (tj. dálnice D8, hluk, diktafon 3)              |
| 2. | lokality GPS          | podle zjištěného GPS na místě v terénu                        |
| 3. | datum (date)          | podle dne konkrétní nahrávky                                  |
| 4. | time_start (nahrávky) | počátek doby nahrávky, hodiny:minuty                          |
| 5. | time_end (nahrávky)   | konec doby nahrávky, hodiny:minuty                            |
| 7. | západ                 | doba západu slunce v dané lokalitě a dané době, hodiny:minuty |
| 8. | východ                | oba východu slunce v dané lokalitě a dané době, hodiny:minuty |

|     |                           |                                                                                              |
|-----|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | počátek zpěvu/konec zpěvu | počátek zpěvu před východem, nebo konec zpěvu po západu slunce, hodiny:minuty                |
| 9.  | počet aut                 | počítáno podle grafického zobrazení v programu a pro kontrolu podle sluchového vjemu         |
| 10. | počet částí zpěvu         | uvedeno číselně 1 až 3, kolik měl zpěv částí podle obrázku č. 5                              |
| 11. | dialekt                   | pouze když byly 3 části zpěvu, tak se dialekt posuzoval podle obrázku č. 5, jinak nevyplněno |
| 12. | typ lokality              | Označení hlukové lokality: 1, označení lokality bez hlukového vlivu: 0                       |
| 13. | teplota °C                | zjištění teploty podle meteostanice                                                          |
| 14. | vítr km/h                 | zjištění rychlosti větru podle meteostanice                                                  |
| 15. | tlak hPa                  | zjištění tlaku podle meteostanice                                                            |
| 16. | srážky mm                 | zjištění množství srážek podle meteostanice                                                  |

**Tabulka č. 16: Atributy doplněných údajů do tabulek v programu Excel.**

Zpracování zvukových záznamů v programu „Avisoft-SASLab Pro“ probíhalo ve vyhodnocení 30ti minutového zvukového záznamu a zjištění parametrů a zobrazených spektrogramů. Spektrogram je grafické zobrazení zvukového záznamu. Na obrázku č. 17 je ukázka vyhledaného záznamu vokalizace strnada obecného. V horní části je zobrazena červená úsečka, která značí označení záznamu vokalizace pro celkové vyhodnocení před provedením analýzy spektrogramu, viz metodika v příloze č. 16, zpěv má tři slabiky (části zpěvu), lze proto určit dialekt.

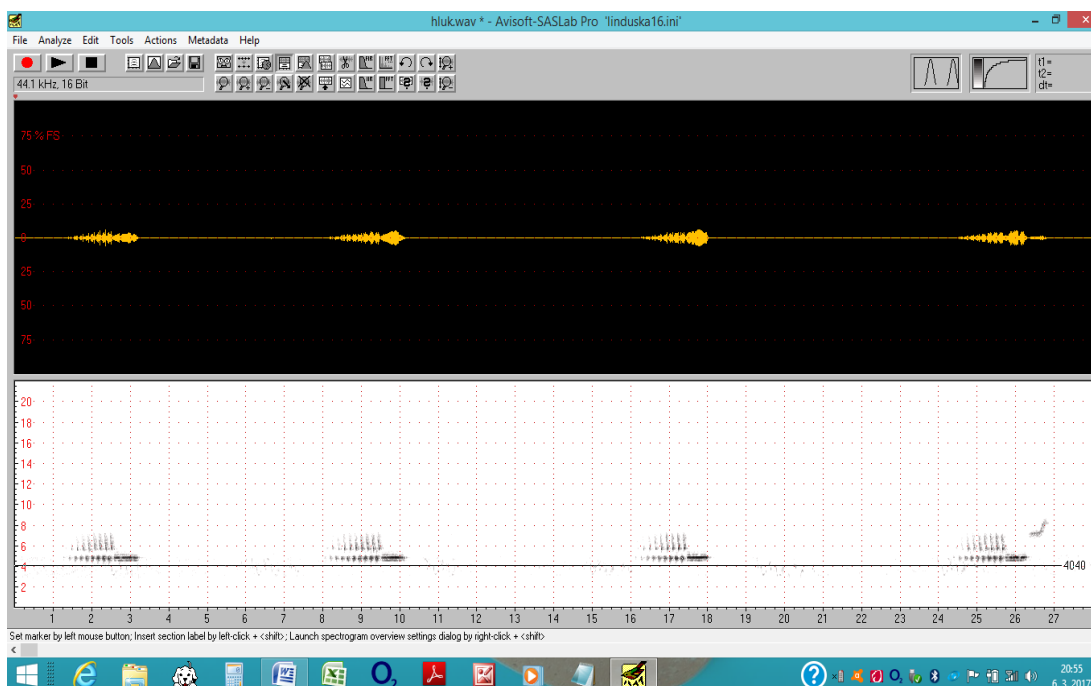


**Obrázek č. 17: Spektrogram – grafické zobrazení zpěvu strnada, dialekt BE.**

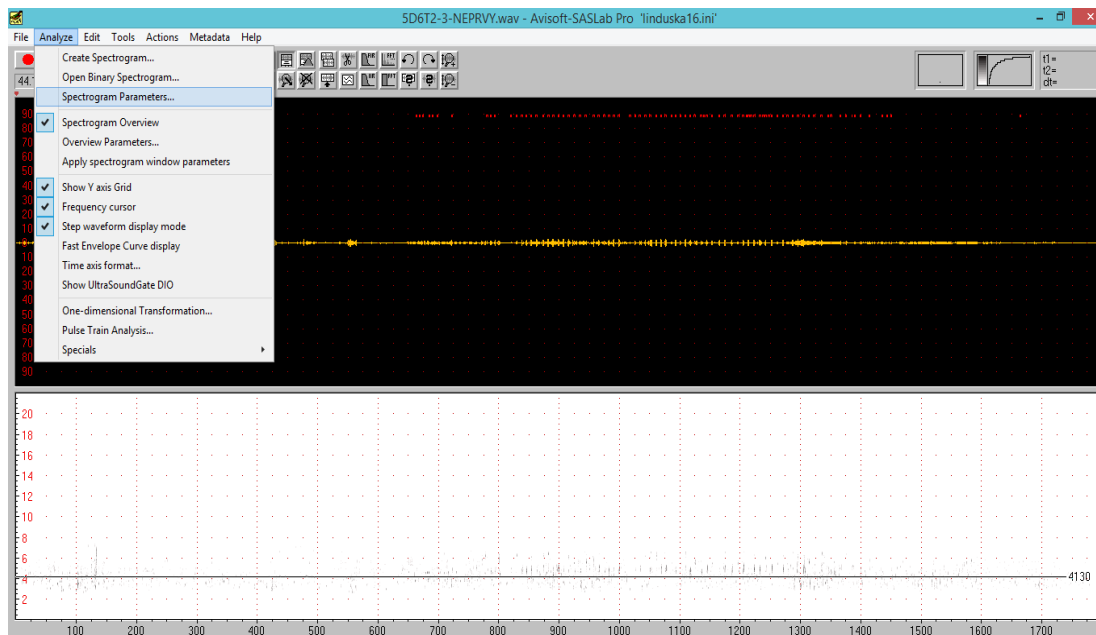
Dialekt na obrázek č. 17 je typ BE, viz rozdělení dialektů, obrázek č. 3 a č. 4. Linka ve spodní části okna označuje hladinu frekvence zvukového záznamu a lze ji libovolně uživatelsky přemístit – pracovně jsem zvolil hladinu kolem 4 – 4,5 kHz. V rámci vyhodnocení jsem zaregistroval jen dialekty BC a BE. Dialekt nebyl určován, neboť jeho určení bylo možné jen v několika jednotlivých případech.

Podobných záznamů bylo ve 30ti minutovém úseku provedeno několik desítek až stovek. Po provedení vyhledání jednotlivých zpěvů v 30ti minutovém zvukovém záznamu a označení jednotlivých zpěvů v programu „Avisoft-SASLab Pro“ podle metodiky v příloze č. 16, vypadalo zobrazení spektrogramu před provedením analýzy spektrogramu, viz obrázek č. 18, a oddálení („odzoomování“) okna na obrázek č. 19.

Spektrogram zvukového záznamu vokalizace strnada obecného, který má jen jednu nebo dvě části je zobrazen na obrázek č. 18 – první 3 zleva. U tohoto spektrogramu a tedy u tohoto zpěvu nelze určit dialekt.

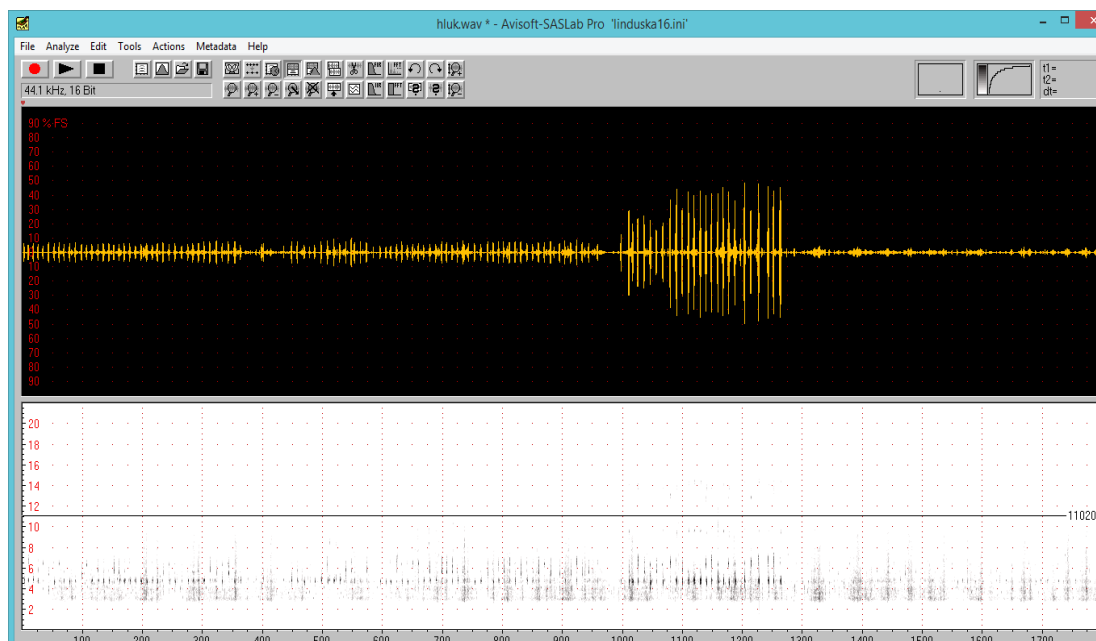


**Obrázek č. 18: Spektrogram – grafické zobrazení zpěvu strnada obecného, před oddálením („odlomováním“), zobrazuje jednotlivé ptačí zpěvy. První tři mají jen dvě části, zpěv vpravo má části 3, proto lze určit dialekt, tento je typu BE.**



**Obrázek č. 19: Spektrogram – grafické zobrazení zpěvu strnada obecného, před provedením analýzy parametrů spektrogramu – jednotlivé červené linky v horní části znamenají jednotlivé ptáci zpěvy, konkrétně 84 zpěvů.**

V hlukovém prostředí jsem také zjišťoval množství projíždějících motorových vozidel, jednak podle grafického zobrazení ve spektrogramu a jednak podle zvukového vjemu. Každý hlučný projev – zvuk spalovacího motoru – se ve spektrogramu projevil vertikální křivkou, viz ukázka na obrázek č. 20.



**Obrázek č. 20: Spektrogram – grafické zobrazení zvukového záznamu detekce motorového vozidla se spalovacím motorem, produkujícím zvuk = hluk.**

### 4.3.2 Analýza zpracovaných dat

Předmětem statistického zpracování dat vokalizace strnada obecného je porovnání vztahu počátku a konce vokalizace na hlučných a tichých místech, délka zpěvu podle dne a denní doby, vztah mezi hlukem a intenzitou zpěvu, intenzita zpěvu podle období pracovních a nepracovních dní, vztah mezi počtem aut a intenzitou zpěvu a vliv počasí na intenzitu zpěvu, které by mohlo předchozí údaje ovlivňovat, tj. teplota vzduchu, větrnost, vlhkost vzduchu, tlak vzduchu a srážky.

Při zpracování dat ve statistickém programu IBM SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences) pak byly výstupy rozděleny na zjištění:

1. vliv hluku na počátek a konec zpěvu strnada obecného;
2. vliv hluku na délku zpěvu dle dne a denní doby;
3. vztah mezi hlukem a intenzitou zpěvu;
4. intenzita zpěvu dle denního období;
5. vztah mezi počtem aut a intenzitou zpěvu;
6. vliv počasí na intenzitu zpěvu.

### 4.3.3 Statistické vyhodnocení dat

K testování normality dat byl využit Kolmogor-Smirnovův test a Shapiro-Wilkův test. K testování hypotéz byl využit Kruskal-Wallisův test, který se používá v případě, že sledované proměnné třídíme na více jak 2 skupiny a data opět nepocházejí z normálního rozdělení. Tento test představuje neparametrickou obdobu parametrické analýzy rozptylu a je tento test založen na upořádání všech zjištěných hodnot podle velikosti, je tedy opět použitelný i pro pořadové proměnné. Testová hypotéza opět sleduje shodu mediánů. Testové kritérium G je poté založeno na součtu pořadových čísel v jednotlivých výběrech  $R_i$ .

Dále byl použit Spearmanův koeficient pořadové korelace.

$$r_s = 1 - \frac{6 * \sum_{i=1}^n d_i^2}{n * (n^2 - 1)}$$



kde  $d_i$  jsou difference pořadových čísel uspořádaných hodnot veličin X a Y. Tento koeficient je Pearsonovým korelačním koeficientem těchto pořadí. Hodnoty stejně jako Pearsonova korelačního koeficientu leží v intervalu od -1 do 1, kde krajní hodnoty znamenají lineární závislost a nula nezávislost. Spearmanův koeficient pořadové korelace můžeme testovat v hypotéze o nezávislosti veličin. Má však vlastní kritické hodnoty. Pro větší rozsahy má veličina  $r_s * \sqrt{n-1}$  přibližně normované normální rozdělení a kritickými hodnotami jsou tedy kvantily tohoto rozdělení.

Všechny testy byly provedeny v SPSS a vyhodnoceny na 5% hladině významnosti (= signifikace). Pokud je p-value menší než 0,05, pak se zamítá nulová hypotéza a bylo prováděno mnohonásobné porovnávání. K testování hypotéz byl použit Kolmogor-Smirnov test a Mann-Whitneyho Utest (pro nezávislá měření neparametrická jednofaktorová ANOVA).

Byly zaznamenávány a hodnoceny tyto parametry:

- datum (17.4.-30.5.)
- den (pondělí, neděle)
- denní doba (ráno, večer)
- čas záznamu
- čas západu
- čas východu
- počet projetých motorových vozidel
- délka zpěvu
- počátek a konec zpěvu
- typ lokality – hlučná a tichá
- teplota, vítr, vlhkost, tlak, srážky (0- ne, 1- ano)

## 5 Výsledky

Ve sledovaném období bylo zaznamenáno celkem 9017 zpěvů. Průměrná délka jejich zpěvu byla 1,75 sekund, maximální délka byla 4 sekundy. Zpěv v hlučných lokalitách (v dalších tabulkách označeno jako hluk) byl zaznamenán celkem u 3031 případů (tj. 33,61 %), z toho 1362krát v neděli ráno a 1380krát v pondělí ráno, což jsou parametricky pro neděle i pondělí shodná data. V neděli večer byl zaznamenán zpěv v hlučné lokalitě celkem 289krát. Dialekty zpěvu nebyly pro malé množství 30ti záznamů vyhodnocovány.

Průměrný počet průjezdů motorových vozidel za období 30ti minut v hlučné lokalitě byl 24,23 aut, viz tabulka č. 17.

| <i>Descriptive Statistics</i> |         |         |         |                     |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------------------|
|                               | Minimum | Maximum | Průměr  | Směrodatná odchylka |
| Počet aut                     | 0       | 268     | 24,23   | 42,834              |
| Délka zpěvu                   | 0       | 4       | 1,75    | ,562                |
| Teplota                       | -1      | 22      | 6,65    | 4,298               |
| Vítr                          | 0       | 19      | 5,85    | 5,792               |
| Vlhkost                       | 56      | 92      | 82,14   | 11,160              |
| Tlak                          | 1002    | 1023    | 1010,99 | 6,170               |
| Srážky                        | 0       | 1       | ,01     | ,073                |

Tabula č. 17: Popisná statistika – porovnání minimálních a maximálních hodnot sledovaných parametrů. Program SPSS nezobrazuje 0 před desetinnou čárkou.

### 5.1 Počátek a konec zpěvu

#### 5.1.1 Vliv hlukového znečištění na počátek zpěvu

Data nemají podle Shapiro-Wilkova testu normální rozdělení (p-hodnoty <0,05) a k porovnání obou skupin bude tedy použit neparametrický test, viz tabulka č. 18 a obrázek č. 21, testy normality Kolomogorov-Smirnov a Shapiro-Wilk.

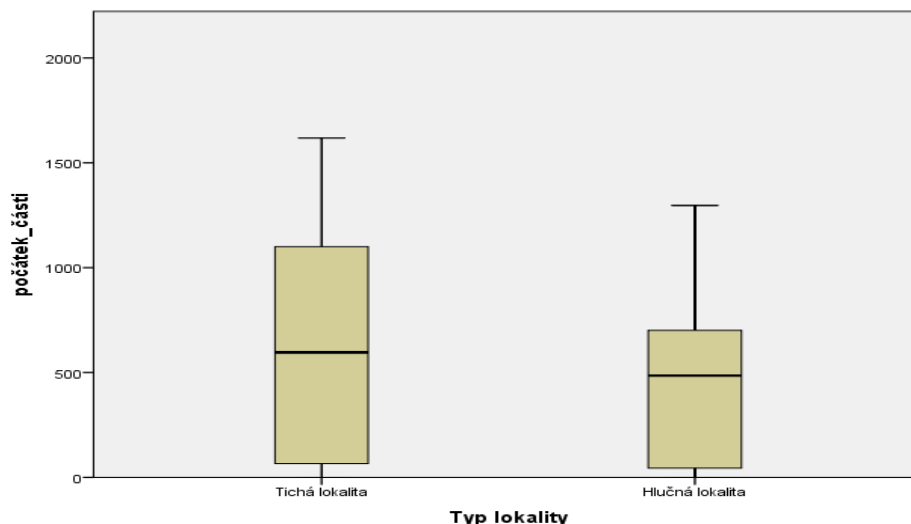
| <i>Tests of Normality</i> |                 |                     |    |       |              |    |      |
|---------------------------|-----------------|---------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                           | hluk            | Kolmogorov-Smirnova |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                           |                 | Statistic           | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| počátek_části             | Tichá lokalita  | ,124                | 26 | ,200* | ,910         | 26 | ,026 |
|                           | Hlučná lokalita | ,141                | 30 | ,134  | ,912         | 30 | ,017 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabula č. 18: Mnohonásobné porovnání p-hodnot – počátek zpěvu na tiché a hlučné lokalitě.

Obrázek č. 21 zobrazuje graf hodnot z provedených testů se statistickou rozdílností na počátek vokalizace dle vlivu hlukového znečištění. Lokality jsou bez vlivu na počátek vokalizace.



Obrázek č. 21: Graf porovnání lokalit s hlukovým znečištěním na počátek vokalizace (počátek\_části je v sekundách), zobrazení hodnot dle testu normality. V grafu je zobrazen časový údaj od 0, kdy byl počátek nahrávání v době 30ti minut před východem slunce.

Při porovnání vlivu obou lokalit na počátek zpěvu pomocí Mann-Whitney U testu, pak vyjde, že jsou shodné, protože p-hodnota je 0,286. Není tedy rozdíl mezi hlučnou a tichou lokalitou, viz tabulka č. 19.

**Hypothesis Test Summary**

|   | Null Hypothesis                                                         | Test                                    | Sig. | Decision                    |
|---|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------|-----------------------------|
| 1 | The distribution of počátek_části is the same across categories of hluk | Independent-Samples Mann-Whitney U Test | ,286 | Retain the null hypothesis. |

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Tabulka č. 19: Shrnutí testovaných hypotéz, Mann-Whitney U test, vliv lokalit na počátek zpěvu, kde p-hodnota je 0,286.

## 5.1.2 Vliv hlukového znečištění na konec zpěvu

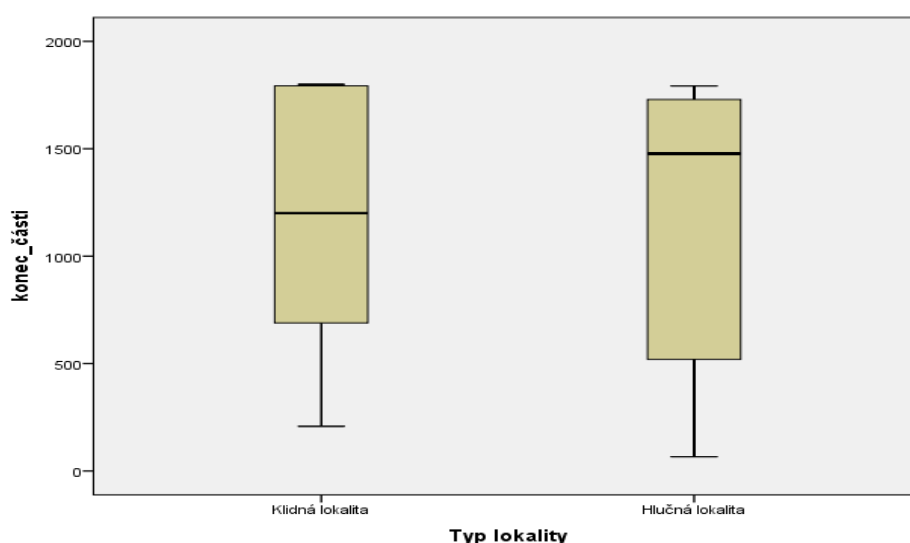
Data nemají normální rozdělení (Shapiro-Wilkův test): klidná lokalita sice má normální rozdělení, ale hlučná nikoliv, viz tabulka č. 20 a obrázek č. 22.

| Tests of Normality |                 |                     |    |      |              |    |      |
|--------------------|-----------------|---------------------|----|------|--------------|----|------|
|                    | hluk            | Kolmogorov-Smirnova |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                    |                 | Statistic           | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| konec_části        | Klidná lokalita | ,211                | 14 | ,093 | ,879         | 14 | ,056 |
|                    | Hlučná lokalita | ,265                | 10 | ,046 | ,840         | 10 | ,044 |

a. Lilliefors Significance Correction

Tabulka č. 20: Mnohonásobné porovnání p-hodnot – konec zpěvu na tiché a hlučné lokalitě.

Obrázek č. 22 zobrazuje graf hodnot z provedených testů se statistickou rozdílností na konec vokalizace dle vlivu hlukového znečištění. Lokality jsou bez vlivu na konec vokalizace.



Obrázek č. 22: Graf porovnání lokalit s hlukovým znečištěním na konec vokalizace (konec\_části je v sekundách), zobrazení hodnot dle testu normality. V grafu je zobrazen časový údaj od 0, kdy bylo provedeno nahrávání 30 minut od západu slunce.

Při porovnání vlivu obou lokalit na počátek zpěvu pomocí Mann-Whitney U testu, pak vyjde, že jsou shodné (p-hodnota 0,625). Není tedy rozdíl mezi hlučnou a tichou lokalitou, viz tabula č. 21.

### Hypothesis Test Summary

|   | Null Hypothesis                                                        | Test                                    | Sig.              | Decision                    |
|---|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1 | The distribution of konec_části is the same across categories of hluk. | Independent-Samples Mann-Whitney U Test | ,625 <sup>1</sup> | Retain the null hypothesis. |

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

<sup>1</sup>Exact significance is displayed for this test.

Tabulka č. 21: Shrnutí testovaných hypotéz, Mann-Whitney U test, vliv lokalit na konec zpěvu, kde p-hodnota je 0,625.

## 5.2 Délka zpěvu podle denní doby a typu lokality

Na v klidných lokalitách byla v neděli ráno délka zpěvu 1,87 sekund a v pondělí ráno 1,82 sekundy, viz tabulka č. 22.

| <i>Report</i> |        |       |                     |
|---------------|--------|-------|---------------------|
| Období        | Průměr | Počet | Směrodatná odchylka |
| Neděle ráno   | 1,87   | 3535  | ,535                |
| Pondělí ráno  | 1,82   | 1764  | ,562                |
| <b>Celkem</b> | 1,75   | 5986  | ,585                |

Tabulka č. 22: Popisná statistika – porovnání délky zpěvu dle dnů v klidné lokalitě ráno.

Na hlučných lokalitách byla délka zpěvu v neděli ráno 1,64 sekundy a v pondělí ráno 1,68 sekund, viz tabulka č. 23.

| <i>Report</i> |        |       |                     |
|---------------|--------|-------|---------------------|
| Období        | Průměr | Počet | Směrodatná odchylka |
| Neděle ráno   | 1,64   | 1362  | ,545                |
| Pondělí ráno  | 1,68   | 1380  | ,568                |
| <b>Celkem</b> | 1,61   | 3031  | ,562                |

Tabulka č. 23: Popisná statistika – porovnání délky zpěvu dle dnů v hlučné lokalitě ráno.

Na klidné lokalitě byla v neděli večer délka zpěvu 1,55 sekund a na hlučné lokalitě byla délka zpěvu 1,52 sekundy, viz tabulky č. 24. Večerní hodnoty zpěvu byly posuzovány zvláště pro srovnání s ranními výsledky, protože mají jiné parametry.

| <i>Report</i>        |        |       |                     |
|----------------------|--------|-------|---------------------|
| Období               | Průměr | Počet | Směrodatná odchylka |
| Neděle večer – ticho | 1,55   | 687   | ,560                |
| Neděle večer – hluk  | 1,52   | 289   | ,562                |
| <b>Celkem</b>        | 1,51   | 976   | ,560                |

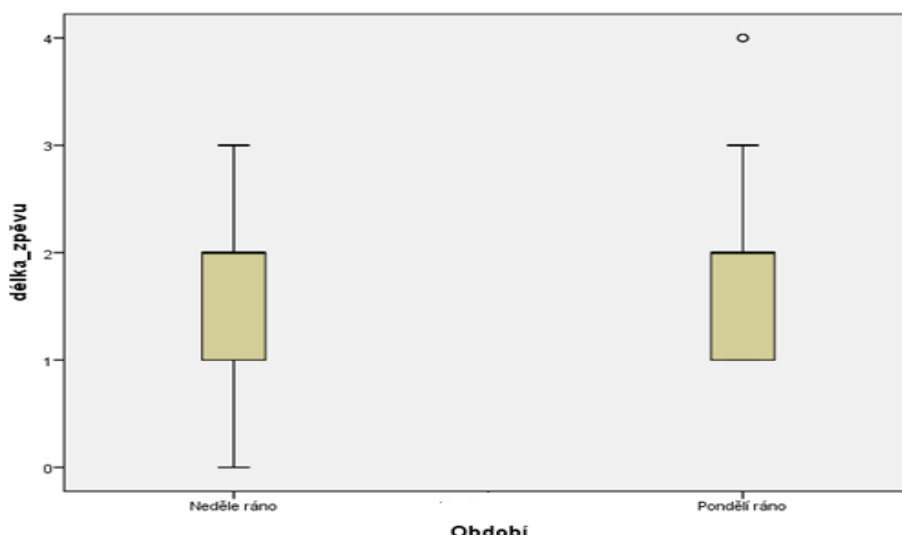
Tabulka č. 24: Popisná statistika – porovnání délky zpěvu v neděli večer dle lokality tiché a hlučné.

Za účelem testování závislostí byla nejprve otestována normalita. Ani podle Kolmogor-Smirnova, ani podle Shapiro-Wilkova testu nemají data normální rozložení (p-hodnoty 0,000), viz tabulka č. 25. To je patrné i z grafu, viz obrázek č. 23. Je tedy nezbytné, testovat závislost délky zpěvu na období pomocí neparametrických testů.

| <i>Tests of Normality</i>  |              |                     |      |      |              |      |      |
|----------------------------|--------------|---------------------|------|------|--------------|------|------|
|                            | Období       | Kolmogorov-Smirnova |      |      | Shapiro-Wilk |      |      |
|                            |              | Statistic           | df   | Sig. | Statistic    | df   | Sig. |
| <b>Délka zpěvu (ticho)</b> | Neděle ráno  | ,383                | 3535 | ,000 | ,708         | 3535 | ,000 |
|                            | Pondělí ráno | ,358                | 1764 | ,000 | ,738         | 1764 | ,000 |
|                            | Neděle večer | ,333                | 687  | ,000 | ,711         | 687  | ,000 |
| <b>Délka zpěvu (hluk)</b>  | Neděle ráno  | ,373                | 1362 | ,000 | ,739         | 1362 | ,000 |
|                            | Pondělí ráno | ,354                | 1380 | ,000 | ,748         | 1380 | ,000 |
|                            | Neděle večer | ,328                | 289  | ,000 | ,715         | 289  | ,000 |

a. Lilliefors Significance Correction

Tabulka č. 25: Mnohonásobné porovnání p-hodnot – porovnání délky zpěvu dle lokalit tiché a s hlukovým znečištěním.



Obrázek č. 23: Graf porovnání délky zpěvu podle denního období (délka zpěvu je v sekundách) V grafu je zobrazen časový údaj od 0, kdy bylo provedeno nahrávání 30 minut před východem slunce.

Neparametrická obdoba analýzy rozptylu je Kruskal-Wallisův test. Pomocí něhož lze říci, že je mezi délkou zpěvu v jednotlivých obdobích statisticky významný rozdíl (p-hodnota 0,000), viz tabulka č. 26.

**Hypothesis Test Summary**

|   | Null Hypothesis                                                          | Test                                    | Sig. | Decision                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------|-----------------------------|
| 1 | The distribution of délka_zpěvu is the same across categories of Období. | Independent-Samples Kruskal-Wallis Test | ,000 | Reject the null hypothesis. |

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Tabulka č. 26: Shrnutí testovaných hypotéz Kruskal-Wallisova testu, vliv typu lokality na délku zpěvu, kde p-hodnota je p-hodnota je méně než 0,05.

Z post-hoc testu vyplývá, že se liší všechna období mezi sebou (p-hodnoty < 0,05). Lze tedy konstatovat, že strnadi používají různě dlouhý zpěv na lokalitách tichých a hlukově znečištěných, nejdéle zpívali v neděli ráno na lokalitě bez hlukového znečištění, naopak nejkratší dobu zpívají v neděli večer, ale na tiché i hlukově znečištěné lokalitě mají velmi podobné hodnoty.

## 5.3 Intenzita zpěvu – počet zpěvů dle proměnných vlivů

### 5.3.1 Intenzita zpěvu dle hlukového zatížení

V neděli ráno je průměrná hodnota zjištěného hluku (koeficient) nejnižší a intenzita zpěvu ptáků je nejvyšší, tj. průměrný počet všech zpěvů je 816,17 za den. V neděli večer je průměrná hodnota zjištěného hluku (koeficient) 0,33 a průměrný počet zpěvů je 162,67 za den. V pondělí ráno je koeficient hluku nejvyšší a průměrný počet zpěvů je 524,00 za den. Z dat tedy nevyplývá jasná závislost mezi hlukem a intenzitou zpěvu, viz tabulka č. 27. Večerní intenzita zpěvu byla posuzována zvlášť pro srovnání s ranními výsledky, protože má jiné parametry.

| <i>Report</i> |                     |                     |                            |
|---------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| Období        |                     | Průměrný vliv hluku | Průměrný počet všech zpěvů |
| Neděle ráno   | Průměr              | ,00                 | 816,17                     |
|               | Směrodatná odchylka | ,000                | 767,929                    |
| Pondělí ráno  | Průměr              | ,50                 | 524,00                     |
|               | Směrodatná odchylka | ,548                | 530,020                    |
| Neděle večer  | Průměr              | ,33                 | 162,67                     |
|               | Směrodatná odchylka | ,516                | 169,590                    |
| Celkem        | Průměr              | ,28                 | 500,94                     |
|               | Směrodatná odchylka | ,461                | 583,244                    |

Tabulka č. 27: Popisná statistika – vztah mezi hlukem a počtem jednotlivých zpěvů.

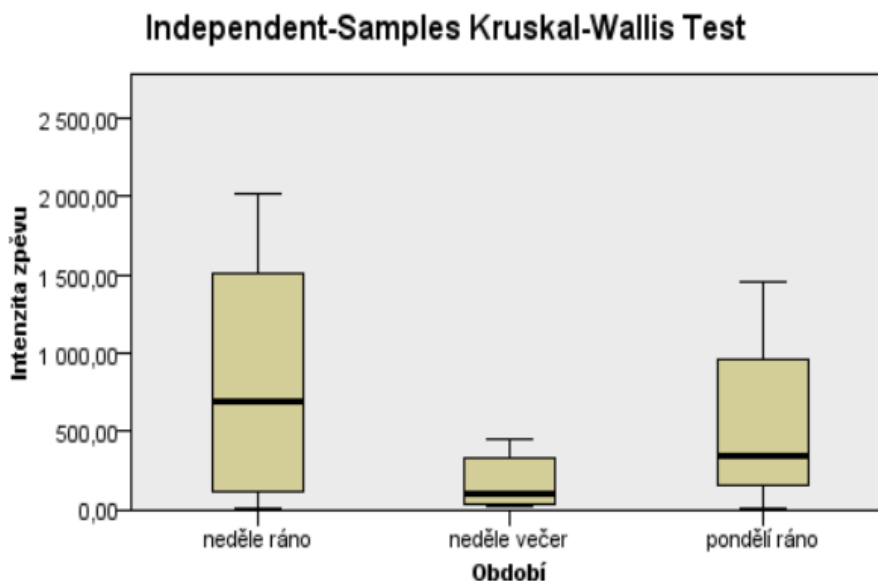
### 5.3.2 Intenzita zpěvu dle časového období podle druhu dnů

U intenzity zpěvu nelze předpokládat normalitu, viz obrázek č. 24, a tudíž bude testována neparametrickým testem. Ptáci nejvíce zpívají v neděli ráno, a nejméně naopak v pondělí ráno, viz tabulka č. 28. Večerní intenzita zpěvu byla posuzována zvlášť pro srovnání s ranními výsledky, protože má jiné parametry.

| Období       | Průměrný počet všech zpěvů | Směrodatná odchylka |
|--------------|----------------------------|---------------------|
| Neděle ráno  | 816,17                     | 767,929             |
| Pondělí ráno | 524,00                     | 530,020             |
| Neděle večer | 162,67                     | 169,590             |
| Celkem       | 500,94                     | 583,244             |

Tabulka č. 28: Popisná statistika – vztah mezi počtem zpěvů a druhem dne.





**Obrázek č. 24:** Graf mnohonásobné porovnání počtu zpěvů dle období.

Pomocí Kruskal-Wallisova testu bylo zjištěno, že neexistuje statistická závislost mezi obdobími a intenzitou zpěvu (p-hodnota 0,256), viz tabulka č. 29.

**Hypothesis Test Summary**

|   | Null Hypothesis                                                              | Test                                    | Sig. | Decision                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------|-----------------------------|
| 1 | The distribution of Intenzita zpěvu is the same across categories of Období. | Independent-Samples Kruskal-Wallis Test | ,256 | Retain the null hypothesis. |

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

**Tabulka č. 29:** Shrnutí testovaných hypotéz Kruskal-Wallisova testu, p-hodnota 0,256.

### 5.3.3 Intenzita zpěvu dle počtu průjezdů vozidel

Vztah mezi počtem aut a intenzitou zpěvu byl hodnocen pomocí Spearmanova korelačního koeficientu, jenž je 0,077 a je statisticky nevýznamný (p-hodnota 0,762). Z dat tedy nevyplyvá závislost mezi intenzitou zpěvu a počtem aut, viz tabulka č. 30.

| Correlations   |                    |                      |                 |                    |
|----------------|--------------------|----------------------|-----------------|--------------------|
|                |                    |                      | Intenzita zpěvu | Průměrný počet aut |
| Spearman's rho | Intenzita zpěvu    | Korelační koeficient | 1,000           | ,077               |
|                |                    | p-hodnota            | .               | ,762               |
|                | Průměrný počet aut | Korelační koeficient | ,077            | 1,000              |
|                |                    | p-hodnota            | ,762            | .                  |

Tabulka č. 30: Výsledky multikorelační matice – vliv počtu aut a intenzita zpěvu.

### 5.3.4 Intenzita zpěvu dle počasí

Vztah mezi intenzitou zpěvu a počasím byl opět hodnocen pomocí Spearmanových korelačních koeficientů. Z korelační matice je patrné, že existuje pozitivní lineární vztah mezi intenzitou zpěvu a vlhkostí, viz tabulka č. 31.

| Correlations   |                 |                         |                 |         |       |         |       |        |
|----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|---------|-------|---------|-------|--------|
|                |                 |                         | Intenzita zpěvu | Teplota | Vítr  | Vlhkost | Tlak  | Srážky |
| Spearman's rho | Intenzita zpěvu | Correlation Coefficient | 1,000           | -,472*  | -,302 | ,471*   | ,043  | -,210  |
|                |                 | p-hodnota               | .               | ,048    | ,224  | ,049    | ,865  | ,402   |
|                | Teplota         | Correlation Coefficient | -,472*          | 1,000   | -,013 | -,643** | -,436 | ,023   |
|                |                 | p-hodnota               | ,048            | .       | ,961  | ,004    | ,070  | ,926   |
|                | Vítr            | Correlation Coefficient | -,302           | -,013   | 1,000 | -,287   | -,138 | ,165   |
|                |                 | p-hodnota               | ,224            | ,961    | .     | ,248    | ,584  | ,513   |
|                | Vlhkost         | Correlation Coefficient | ,471*           | -,643** | -,287 | 1,000   | ,342  | ,117   |
|                |                 | p-hodnota               | ,049            | ,004    | ,248  | .       | ,165  | ,643   |
|                | Tlak            | Correlation Coefficient | ,043            | -,436   | -,138 | ,342    | 1,000 | ,070   |
|                |                 | p-hodnota               | ,865            | ,070    | ,584  | ,165    | .     | ,781   |
|                | Srážky          | Correlation Coefficient | -,210           | ,023    | ,165  | ,117    | ,070  | 1,000  |
|                |                 | p-hodnota               | ,402            | ,926    | ,513  | ,643    | ,781  | .      |

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabulka č. 31: Výsledky multikorelační matice – vliv počasí na intenzitu zpěvu.

Korelační koeficient je 0,471 a je statisticky významný (p-hodnota 0,049). Vztah intenzity zpěvu s větrem a tlakem není statisticky významný (p-hodnota 0,224, resp. 0,865), totéž platí i pro srážky (p-hodnota 0,402). Intenzita zpěvu a teplota spolu negativně statisticky signifikantně závisí (p-hodnota 0,048). Korelační koeficient je -0,472, což je silná závislost. Znamená to tedy, že se zvyšující se teplotou se snižuje intenzita zpěvu.

## 6 Diskuze

V průběhu hnízdního období strnada obecného byly na vybraných lokalitách ve vzdálenosti 30 – 50 km od Prahy pořizovány nahrávky pomocí diktafonů, které byly rozmíst'ovány jednak přímo u dálnice, a jednak v klidných lokalitách zemědělské krajiny, bez rušivého vlivu dálnice. V obou případech byl porovnáván vliv hlukového znečištění na vokalizaci strnada obecného v době před východem slunce a po západu slunce na lokalitách bez vlivu hluku dálnice a na lokalitách s přímým vlivem hluku dálnice. Ze získaných dat byl poté posuzován vliv hlukového znečištění na vokalizaci strnada obecného: na počátek a konec zpěvu, na délku zpěvu a intenzitu zpěvu dle časového období, ve vztahu k počtu průjezdů vozidel a vokalizaci podle vlivu počasí. Večerní hlasová aktivita strnada obecného byla posuzována zvlášť pro srovnání s ranními výsledky, protože má jiné parametry.

Z výsledků sledování bylo potom posuzováno ovlivnění hlukové zátěže na vokalizaci strnada, přičemž se jednalo o období před východem slunce a po západu slunce. S ohledem k tomu, že doprava na dálnici a tedy i zvýšené množství hluku je nejmenší v době od 24:00 hod. do 4. hodiny a teprve mezi 5. a 6. hodinou se začíná postupně zvyšovat, přičemž první špička dopravy je v době od 7. do 11. hodiny a druhá špička od 13. do 17. hodiny, a z hlediska dnů je nejintenzivnější provoz od pondělí, ale zejména úterý až čtvrtek, jak vyplývá ze statistik ŘSD (<https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/Scitani-dopravy>), kdy rozdíl mezi nedělí a pondělím je poměrně shodný pro osobní automobily, ale intenzita nákladních vozidel je vůči intenzitě provozu v neděli zvýšená čtyřnásobně.

Vzhledem ke sledované době, která byla mimo dopravní špičky, bylo ovlivnění hlukem na vokalizaci strnada obecného minimální, a ze statistického hlediska vůči klidným lokalitám nemělo žádný vliv. Z hlediska vlivu počasí byl zjištěn pozitivní lineární vztah mezi intenzitou zpěvu a vlhkostí vzduchu na intenzitu zpěvu, zjištěné hodnoty byly signifikantní. Tlak vzduchu, dešťové srážky či teplota byly ve sledované době poměrně konstantní, tedy se jejich vliv neprojevil. Také bylo potvrzeno, že nevyplývá závislost mezi intenzitou zpěvu a počtem průjezdů motorových vozidel mimo dopravní špičku, kdy je dopravní intenzita slabá. Doba jednotlivého ptačího zpěvu byla nejdelší v neděli ráno a v pondělí ráno a pro

srovnání nejkratší dobu v neděli večer, tomu právě odpovídá i doba, kdy na dálnici byl z pohledu zatíženosti dopravní špičky minimální provoz.

Výsledky do jisté míry korespondují se závěry obdobných prací, které byly řešeny na téma vlivu dálnic. V rámci studie Maršálkové (2012) bylo zjištěno ovlivnění druhového složení ptactva z hlediska hlukové zátěže dálnice. Maršálková (2012) také svou prací dokázala, že některé ptačí druhy byly bez ovlivnění a rušivý faktor z dálnice na ně neměl prokazatelný vliv. Tato skutečnost může mít i souvislost s ovlivněním dálnice na vokalizaci strnada obecného, do určité míry zde vyvstává možnost provést další studie, které by byly zaměřeny na konkrétní časové období v dopravní špičce a mimo dopravní špičku.

Ve výzkumu Šťastného (2011) byly do vztahů zahrnuty i biotopové charakteristiky, jako je vzdálenost od dálnice, ruderální stanoviště a velikost zemědělské plochy na konkrétním sledovaném úseku, přičemž je shodně predikuje do faktorů, které se na ovlivnění ptačích společenstev mohly podílet. Zde byl potvrzen vliv vzdálenosti od dálnice na početnost ptačích druhů a posun vokalizace pěvců s přibývajícím intenzitou dopravy.

Z hlediska rozdílů počátků a konce zpěvů strnada obecného na lokalitách tichých a lokalitách ovlivněných hlukovým znečištěním nebyl jistěn žádný signifikantní posun, který by mohl být ovlivněn jednak intenzitou dopravy na dálnici či změnou načasování denní aktivity, jako je vliv potravy a zvýšená intenzita světla v jarním období, v němž bylo prováděno nahrávání ptačího zpěvu. Tento fakt potvrzuje ve své studii i Dominoni et al. (2014), který jej připisuje jako zvýšení fitness a možnost určité adaptability k hlukovému znečištění, které lze ještě tolerovat a není pro ptačí druh žádným negativním vlivem. Shodné práce měly i výsledky německého výzkumu autorů Nordt et Klenke (2013), kteří v rámci hodnocení vlivu světla a hluku na vokalizaci kosa obecného popisují pozitivní závislost intenzity vokalizace se světlem a hlukem a jejího časového posunu.

Vliv počasí na vokalizaci strnada obecného nebyl zjištěn, vyjma pozitivního vztahu mezi intenzitou zpěvu a vlhkostí. Tento fakt ve své studii potvrzuje i Da Silva et al. (2015), který při sledování druhů několika pěvců zjistil, že klimatické podmínky jako je déšť a nízké teploty negativně ovlivňují denní načasování zpěvu. Na straně druhé byla vlhkost faktorem, který intenzitu vokalizace zvyšuje.

Ve studii Fullera et al. (2007) při zjišťování vlivu denního hluku na zpěv červenky obecné (*Erithacus rubecula*) bylo zjištěno, že vlivem hlukového ovlivnění dochází jednak k opouštění stanoviště daného ptačího druhu a jednak k posunu pěvecké činnosti do jiného časového úseku. Závěr, který popisuje Fuller et al. (2007) se však v rámci časového úseku vokalizace strnada obecného nepotvrdil, jelikož nebyl zjištěn rozdíl mezi hlučnou a tichou lokalitou, rozdíl nebyl signifikantní. Odlišné závěry by mohly být v dalším časovém úseku, zejména před dopravní špičkou, v dopravní špičce a po skončení dopravní špičky.

Výsledky této diplomové práce ukázali jaký je vliv dálnice a hlukového znečištění na vokalizaci strnada obecného v době, kdy silniční doprava není intenzivní a kdy její vliv na zpěv strnada obecného je v podstatě minimální.

Předpoklad vlivu hlukového znečištění na zpěv strnada obecného se před východem a západem slunce v neděli a pondělí sice nepotvrdil, ale bylo zjištěno, že stanoviště strnada obecného u dálnic v případě hlukového znečištění nejsou v negativním vlivu silniční dopravy.

## 7 Závěr

Diplomová práce posuzovala vliv hlukového znečištění na vokalizaci strnada obecného na lokalitách dálnic u Hlavního města Prahy v 6ti týdnech od 16.04.2016 do 29.05.2016, kde byly provedeny zvukové záznamy jeho zpěvů. V rámci pořizování nahrávek byly provedeny zvukové záznamy v době před východem slunce a po západu slunce na lokalitách bez vlivu hluku dálnice a na lokalitách s přímým vlivem hluku dálnice. Vyhodnocováním byl posuzován vliv hlukového znečištění na počátek a konec zpěvu strnada obecného, vliv hluku na délku zpěvu a intenzitu zpěvu dle časového období, počtu průjezdů vozidel a intenzitu zpěvu podle vlivu počasí. Večerní hlasová aktivita strnada obecného byla posuzována zvlášť pro srovnání s ranními výsledky, protože má jiné parametry.

Výsledky ukazují, že nebyl zjištěn rozdíl mezi lokalitou s hlukovým znečištěním a klidnou lokalitou na počátek a konec vokalizace strnada obecného a rovněž nevyplývá jasná závislost mezi hlukem a intenzitou zpěvu. Také bylo zjištěno, že nevyplývá závislost mezi intenzitou zpěvu a počtem průjezdů vozidel. Z hlediska meteorologických podmínek měla signifikantní vliv na intenzitu zpěvu pouze vlhkost vzduchu, u ostatních parametrů nebyl vliv průkazný.

Pro doplnění dalšího výzkumu se naskýtá možnost zpracovat zajištěné zvukové záznamy vokalizace s ohledem k vyhodnocení kmitočtu zpěvu strnada obecného. Tento parametr vzhledem k převodu zvukového formátu z MP3 na WAV pro zpracování v program „Avisoft-SASLab Pro“ a tedy „okleštění zobrazení kmitočtu“ nebyl dále zpracováván. V návaznosti na provedený výzkum zpěvu strnada obecného se nyní otevírá celá řada dalších možností ke zjištění a ověření hypotéz, které by mohly potvrdit, do jaké míry se bude odvíjet ovlivnění vokalizace strnada obecného u dálnic v rámci narůstající dopravy v průběhu dne v době první a druhé dopravní špičky. Nyní bylo zjištěno, že nižší intenzita dopravy není na vokalizaci v danou dobu rušivým vlivem.

Diplomová práce má přínos ve zjištění, že vliv dálnice ve sledovanou dobu nebyl signifikantní, ale sesbíraná a zpracovaná data mohou být materiálem pro další studie v jiném časovém intervalu na dálnicích, zejména v její dopravní špičce, kdy je provoz intenzivní a kdy lze očekávat její vliv na vokalizaci ptačích druhů.

## 8 Použitá literatura

- ANDRÉN H., 1994:** Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355-366.
- BERNES C., BULLOCK J. M., JAKOBSSON S., RUNDLÖF M., VERHEYEN CH. et LINDBORG R., 2017:** How are biodiversity and dispersal of species affected by the management of roadsides? A systematic map. *Environ Evid* 6: 1-16.
- CATCHPOLE C. K. et SLATER P. J. B., 2008:** Bird song: Biological Themes and Variations. Cambridge University Press: 348 s.
- DA SILVA A., VALCU M. et KEMPENAERS B., 2015:** Light pollution alters the phenology of dawn and dusk singing in common European songbirds. *Philosophical Transactions of The Royal Society B: Biological Sciences* 370: 1-9.
- DOMINONI, D. M., CARMONA-WAGNER, E. O., HOFMANN, M., KRANSTAUBER, B. et PARTECKE, J., 2014:** Individual-based measurements of light intensity provide new insights into the effects of artificial light at night on daily rhythms of urban-dwelling songbirds. *Journal of Animal Ecology* 83: 681-692.
- DUFEK J., JEDLIČKA J. et ADAMEC V., 2003:** Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou – ekologické efekty a možná řešení v projektu COST 341. *Doprava* 45: 22-24.
- EVINK G. L., 2002:** NCHRP Synthesis 305 – Interaction between roadway and wildlife ecology. A Synthesis of Highway Practice. Transportation Research Board – The National Academies. Washington, D.C.: 1-84.
- FORMAN R. T. T. et ALEXANDER L. E., 1998:** Roads and Their Major Ecological Effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207-231.
- FULLER R. A., WARREN P. H. et GASTON K. J., 2007:** Daytime noise predicts nocturnal singing in urban robins. *Biology Letters* 3: 368-370.



- GLAUBRECHT M., 2003:** Die Dialekte der Goldammer (*Emberiza citrinella*). Oder was uns Vogelgesänge erzählen. Corax 19: 117-120.
- GRUBER T. et NAGLE L., 2010:** Territorial reactions of male Yellowhammers toward specific song structure. Journal of Ornithology 151 (3): 645-654.
- HASAN N. M. et BADRI M., 2016:** Effect of Ambient Temperature on Dawn Chorus of House Sparrows. Environment and Ecology Research 4 (3): 161-168.
- HASAN N. M., 2010:** The effect of environmental conditions on the start of dawn singing of blackbirds (*Turdus merula*) and Bulbus (*Pycnonotidae*). Jordan Journal of Biological Sciences 3: 13-16.
- HELB H.-W., 2013:** Der Gesang der Goldammer *Emberiza citrinella* – Von Werner Kaiser bis zur modernen Technik. Ornithol. Rundbr. Mecklenbg.-Vorpomm 47 (4): 325-341.
- HELM B., PIERSMA T. et VAN DER JEUGD H., 2006:** Sociable schedules: interplay between avian seasonal and social behaviour. Aimal Behaviour 72 (2): 245 – 262.
- HUSBY M., 2016:** Factors affecting road mortality in birds. Ornis Fennica 93: 212-224.
- INGER R., GREGORY R., DUFFY J. P., SCOTT I., VOŘÍŠEK P. et GASTON K. J., 2014:** Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. Ecology Letters 18: 28-36.
- KEMPENAERS B., BORGSTRÖM P., LOËS P., SCHLICHT E. et VALCU M., 2010:** Artificial Night Lighting Affects Dawn Song, Extra-Pair Siring Success, and Lay Date in Songbirds. Current Biology 20: 1735-1739.
- KOCIOLEK A. V., CLAVENGER A. P., CLAIR C. C. ST. et PROPPE D. S., 2011:** Effects of Road Networks on Bird Populations. Conservation Biology 25: 241-249.
- MARŠÁLKOVÁ K., 2012:** Vliv dálnice na ptačí společenstva. Diplomová práce. Česká Zemědělská Univerzita v Praze, Praha, 45 s.
- MATHEVON N., AUBIN T., DABELSTEEN T. et VIELLIARD J., 2004:** Are communication activities shaped by environmental constraints in reverberating

- and absorbing forest habitats? *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 76 (2): 259 – 263.
- MILLER M. W., 2006:** Apparent effects of light pollution on singing behavior of American robins. *The Condor* 108: 130–139.
- NEMETH E., PIERETTI N., ZOLLINGER S. A., GEBERZAHN N., PARTECKE J., MIRANDA A. C. et BRUMM H., 2013:** Bird song and anthropogenic noise: vocal constraints may explain why birds sing higher-frequency songs in cities. *Proceedings: Biological Sciences* 280 (1754): 1-7.
- NICOLAI J., SINGER D. et WOTHE K., 2002:** Ptáci – kapesní atlas. Praktická příručka k určování evropských a našich ptáků. Slovart, 256 s.
- NORDT A. et KLENKE R., 2013:** Sleepless in Town - Drivers of the Temporal Shift in Dawn Song in Urban European Blackbirds. *Plos One* 8 (8): 1-10.
- PARTECKE J., SCHWABL I. et GWINNER E., 2006:** Stress and the city: Urbanization and its effects on the stress physiology in European blackbirds. *Ecology* 87 (8): 1945-1952.
- PIPEK P., PETRUSKOVÁ T., PETRUSEK A., DIBLÍKOVÁ L., EATON M. A. et PYŠEK P., 2018:** Dialects of an invasive songbird are preserved in its invaded but not native source range *Ecography* 41: 245-254.
- PODPĚRA P., 2004:** Zrnožraví pěvci celého světa. Epava, Olomouc, 400 s.
- PROCHÁZKA P., 2011:** Strnad obecný – Pták roku 2011. Česká společnost ornitologická v roce 2011 ve spolupráci s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR, Vojenskými lesy a statky ČR, s.p., Národním parkem České Švýcarsko, Ochranou fauny ČR, ZOO Hodonín, ORNIS Muzea Komenského v Přerově, Národním parkem Podyjí a CHKO Pálava a za finančního přispění členů ČSO, Praha, 24 s.
- QUITT E., 1971,** Klimatické oblasti Československa. Academia, Praha: 73 s.
- REIJNEN R., FOPPEN R. et MEEUWSEN H, 1996:** The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological Conservation* 75: 255-260.

- RUTKOWSKA-GUZ J. M. et OSIEJUK T. S., 2004:** Song structure and variation in yellowhammers *Emberiza citrinella* from Western Poland. *Polish Journal of Ecology* 52 (2), 334-345.
- STEMMLER K., 2003:** Gesangsdialekte der Goldammer (*Emberiza Citrinella*) in Angeln (Schleswig-Holstein). *Corax* 19: 121-138.
- STRASSOVÁ V. et LIECKFELD C. P., 2005:** Zpěvní ptáci. Průvodce naší přírodou. Beta, Praha, 94 s.
- SWART J. M. et ZAVADIL V., 2015:** A Corn Bunting (*Emberiza calandra*) mimating Yellowhammer (*Emberiza citrinella*) song. *Silvia* 51: 75-88.
- ŠŤASTNÝ K. et DRCHAL K., 1984:** Naši pěvci. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 176 s.
- ŠŤASTNÝ K. et HUDEC K. (eds.), 2011:** Fauna ČR, Ptáci 3/II. Academia, Praha, 1189 s.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. et HUDEC K., 2013:** Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice + ptačí oblasti České republiky. Aventinum, Praha, 464 s.
- ŠŤASTNÝ P., 2011:** Ovlivnění ptačích společenstev vysokorychlostní komunikací. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 43 s.
- TIETZE D. T, WASSMANN CH. et MARTENS J., 2012:** Territorial song does not isolate Yellowhammers (*Emberiza citrinella*) from Pine Buntings (*E. leucocephalos*). *Vertebrate Zoology* 62: 113-122.
- TUOMAINEN U. et CANDOLIN U., 2011:** Behavioural responses to human-induced environmental change. *Biological Reviews* 86: 640-657.
- VERMOUZEK Z., 2011:** Strnad obecný – pták roku 2011. Česká společnost ornitologická, Praha. online: <https://www.cso.cz/index.php?ID=2077>, cit. 09.08.2017.
- VESELOVSKÝ Z., 2001:** Obecná ornitologie. Academia, Praha, 357 s.
- WONKE G. et WALLSCHLÄGER D., 2009:** Song dialects in the Yellowhammer *Emberiza citrinella*: bioacoustic variation between and within dialects. *Journal Ornithol* 150: 117-126.

## 9 Přílohy

### Seznam příloh:

Příloha č. 1 – Diktafony zn. SONY ICD-PX312, obr. 1

Příloha č. 2 – Stručná metodika nastavení diktafonu zn. SONY ICD-PX312

Příloha č. 3 – Umístění diktafonu do kamufláže a instalace v terénu, obr. 1

Příloha č. 4 – Fotodokumentace lokality Nová Ves – Ledčice, obr. 1 – 2

Příloha č. 5 – Fotodokumentace lokality Ctiněves – Kostomlaty p. Řípem, obr. 1 – 2

Příloha č. 6 – Fotodokumentace lokality Brandýsek – Holousy, obr. 1 – 2

Příloha č. 7 – Fotodokumentace lokality Slatina – Blevice – Zeměchy, obr. 1

Příloha č. 8 – Fotodokumentace lokality Odolena Voda – Úžice, obr. 1 – 2

Příloha č. 9 – Fotodokumentace lokality Kopeč – Netřeba, obr. 1 – 2

Příloha č. 10 – Fotodokumentace lokality Středokluky – Makotřasy, obr. 1 – 2

Příloha č. 11 – Fotodokumentace lokality Malé Číčovice – Pazderna, obr. 1 – 2

Příloha č. 12 – Fotodokumentace lokality Pavlov – Jeneč, obr. 1 – 2

Příloha č. 13 – Fotodokumentace lokality Rymaň – Svárov, obr. 1 – 2

Příloha č. 14 – Fotodokumentace lokality Malé Přípotočno – Braškov, obr. 1 – 2

Příloha č. 15 – Fotodokumentace lokality Velká Dobrá – Doksy, obr. 1 – 2

Příloha č. 16 – Metodika a nastavení programu Avisoft-SASLab Pro

Příloha č. 17 – Ukázka části excelovské tabulky jako datový podklad pro statistické vyhodnocení

## Příloha č. 1: Diktafony zn. SONY ICD-PX312, obr. 1



## Příloha č. 2: Nastavení diktafonu zn. SONY ICD-PX312

Vložit nabité baterie AAA a nastavit čas (posunovat entrem), poté dle menu vybrat a potvrdit:

1. Disp – VOR – Off (nahrávání bez přerušování bude vypnuté – ikonka VOR se nezobrazí)
2. Disp – Detail Menu – REC Mode – 128kbps (Mono): (tj. vysoká kvalita nahrávání – ikonka HQ)
3. Disp – Detail Menu – Mic Sensitivity – Medium (citlivost mikrofonu – ikonka /il)
4. Disp – Detail Menu – LCF – Off (bez nízké frekvence – bez kvílení větru)
5. Disp – Detail Menu – Continuous Play – On (nepřetržitě přehrávání)
6. Disp – Detail Menu – Noise Cut Level – Medium (úroveň redukce šumu)
7. Disp – Detail Menu – Data & Time – Auto (Synchronizing) (nastavení hodin dle PC)
8. Disp – Detail Menu – Beep – Off (vypnutí pípnutí diktafonu při nastavování)
9. Disp – Detail Menu – Auto Power – Off (vypnout automatické vypínání)
10. Scene – Scene Select – Meeting (běžná nahrávací scéna)

Kontrola:

1. Disp – Remain (zobrazení zbývajících nahrávacího času)
2. Disp – všechny položky Off..... – AVLS – ON
3. Disp – zobrazení nahrávací doby 66 hodin 31 minut (HQ nahrávání)

**Příloha č. 3: Umístění diktafonu do kamufláže a instalace v terénu, obr. 1**



**Příloha č. 4: Fotodokumentace lokality Nová Ves – Ledčice, obr. 1 – 2**



**Příloha č. 5: Fotodokumentace lokality Ctiněves – Kostomlaty p. Ř., obr. 1 – 2**





**Příloha č. 6: Fotodokumentace lokality Brandýsek - Holousy, obr. 1 – 2**



**Příloha č. 7 – Fotodokumentace lokality Slatina – Blevice – Zeměchy, obr. 1**



**Příloha č. 8 – Fotodokumentace lokality Odolena Voda – Úžice, obr. 1 – 2**



**Příloha č. 9 – Fotodokumentace lokality Kopeč – Netřeba, obr. 1 – 2**



**Příloha č. 10 – Fotodokumentace lokality Středokluky – Makotřasy, obr. 1 – 2**



**Příloha č. 11 – Fotodokumentace lokality Malé Čičovice – Pazderna, obr. 1 – 2**



**Příloha č. 12 – Fotodokumentace lokality Pavlov – Jeneč, obr. 1 – 2**



**Příloha č. 13 – Fotodokumentace lokality Rymáň – Svárov, obr. 1 – 2**





**Příloha č. 14 – Fotodokumentace lokality Malé Přípotočno – Braškov, obr. 1 – 2**



**Příloha č. 15 – Fotodokumentace lokality Velká Dobrá – Doksy, obr. 1 – 2**

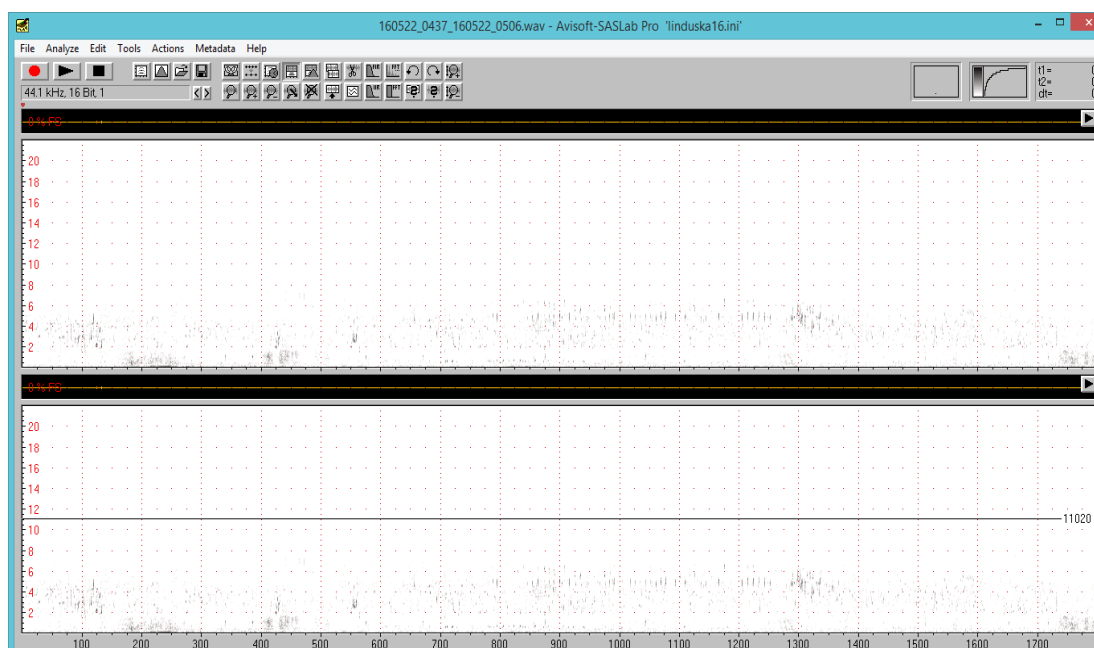


## Příloha č. 16 – Metodika a nastavení programu Avisoft-SASLab Pro

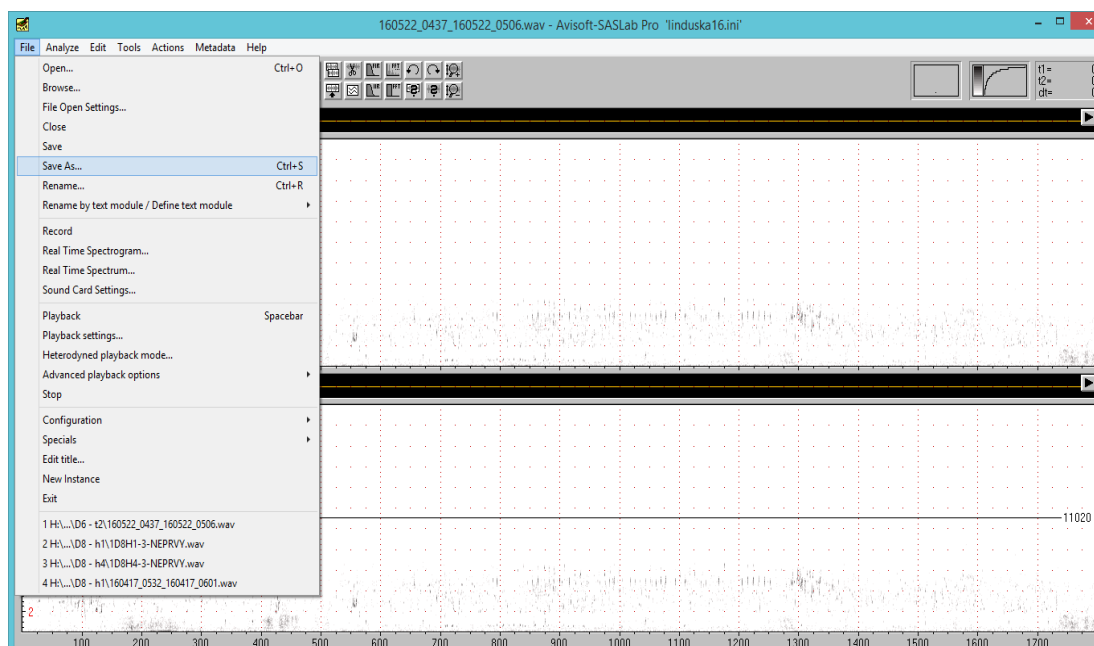
V daném počítači po instalaci programu „Avisoft-SASLab Pro“ provést nastavení konfigurace v Avisoft Bioacoustics, který bude jako složka uložen v „Tento počítač“

– Dokumenty (složka Avisoft Bioacoustics se vytvoří sama po nainstalování):

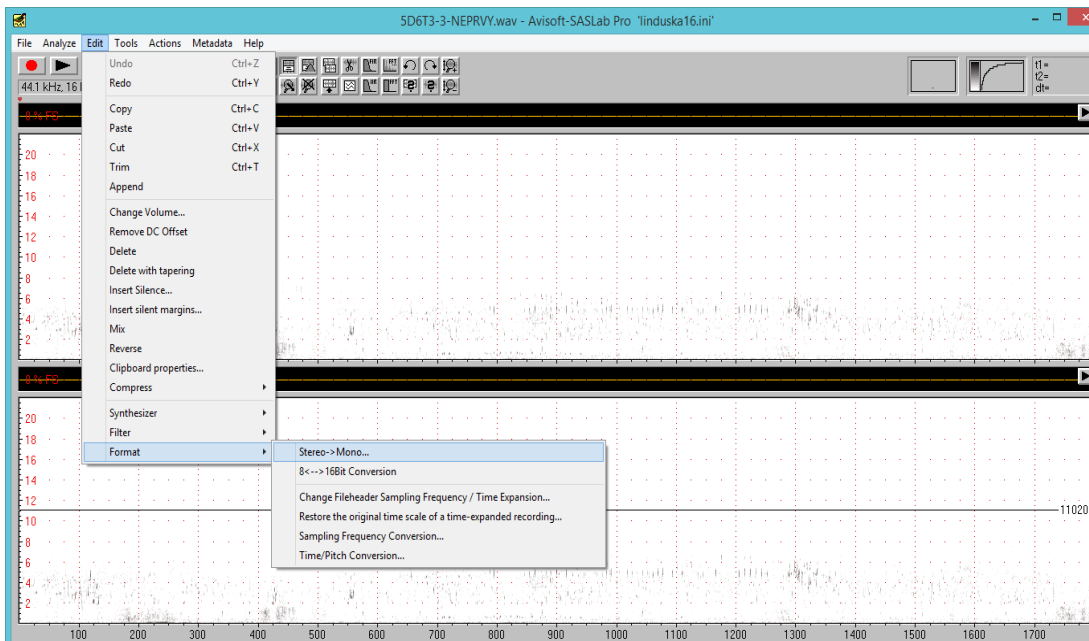
1. Provést vložení přednastavené konfigurace do: Configurations\ SASLab\  
linduska16 (na horní liště okna se zobrazí „linduska16.ini“):



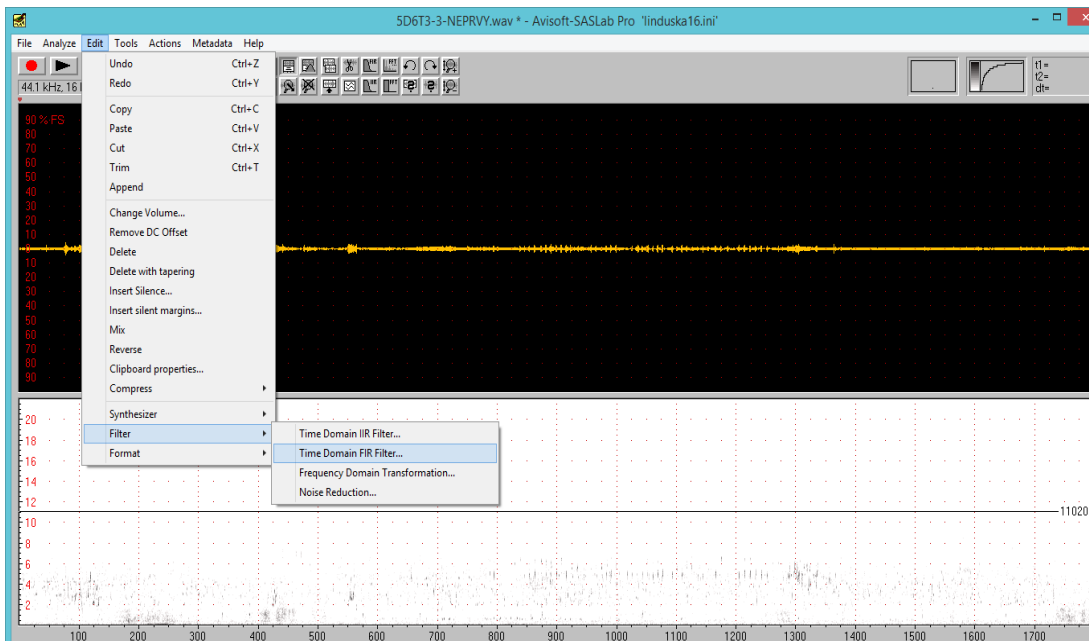
2. Poté otevřít soubor s konfigurací: File – Configuration – Open;
3. Teprve poté pracovat, čili otevřít zvukový záznam ve formátu WAV: File – Save as:



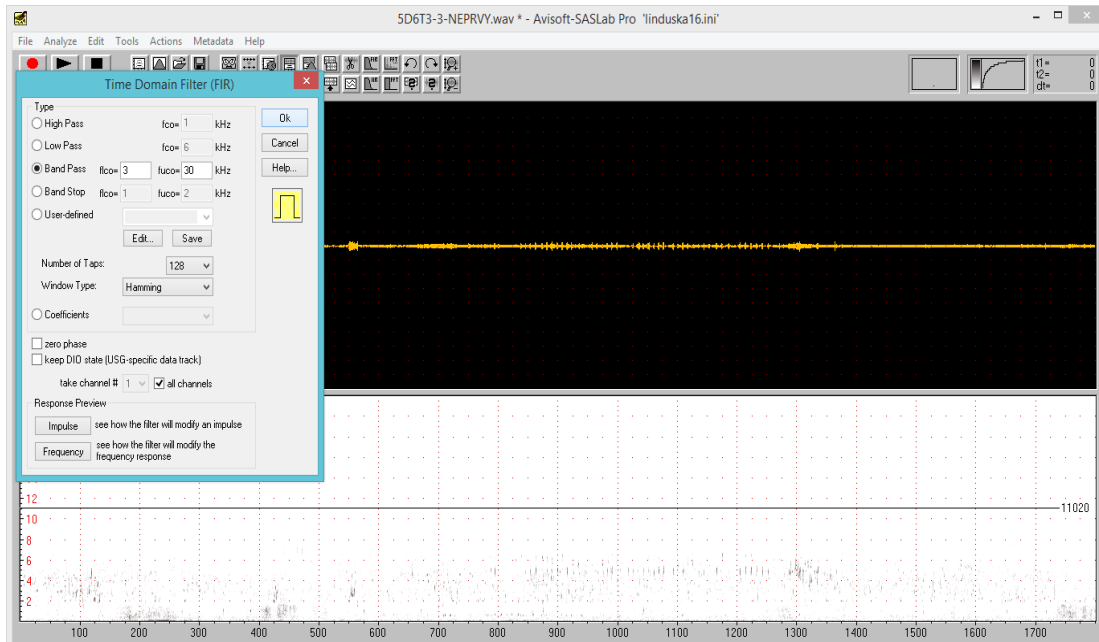
#### 4. nastavit uživatelské funkce – formát a zvuk: Edit – Format – Stereo->Mono:



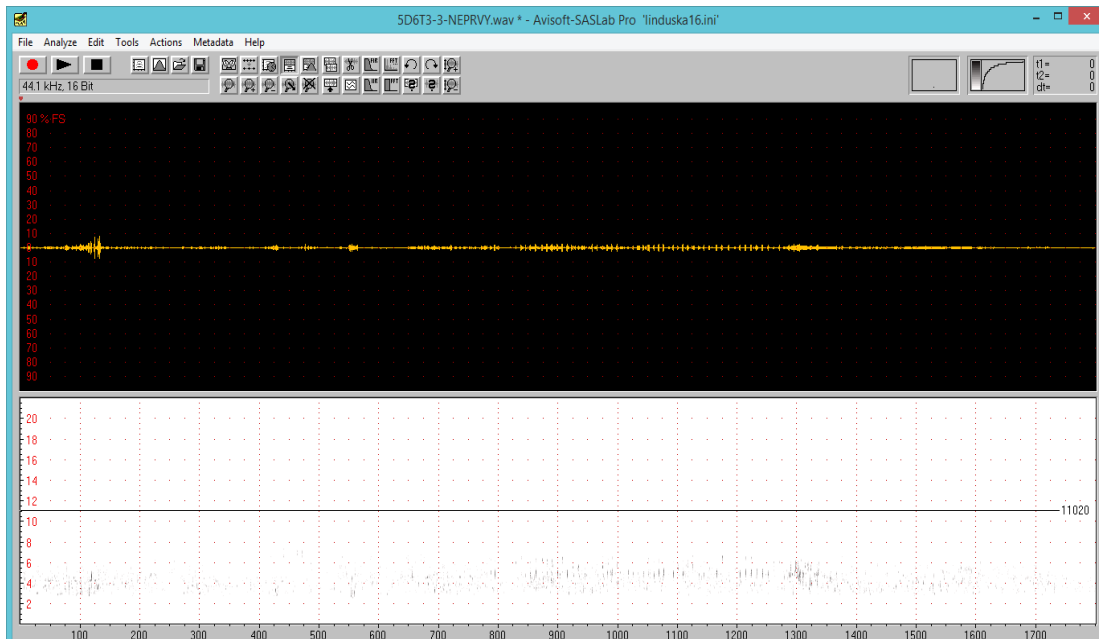
#### 5. Nastavit hladiny filtrů: Edit – Filter – Time Domain FIR Filter:



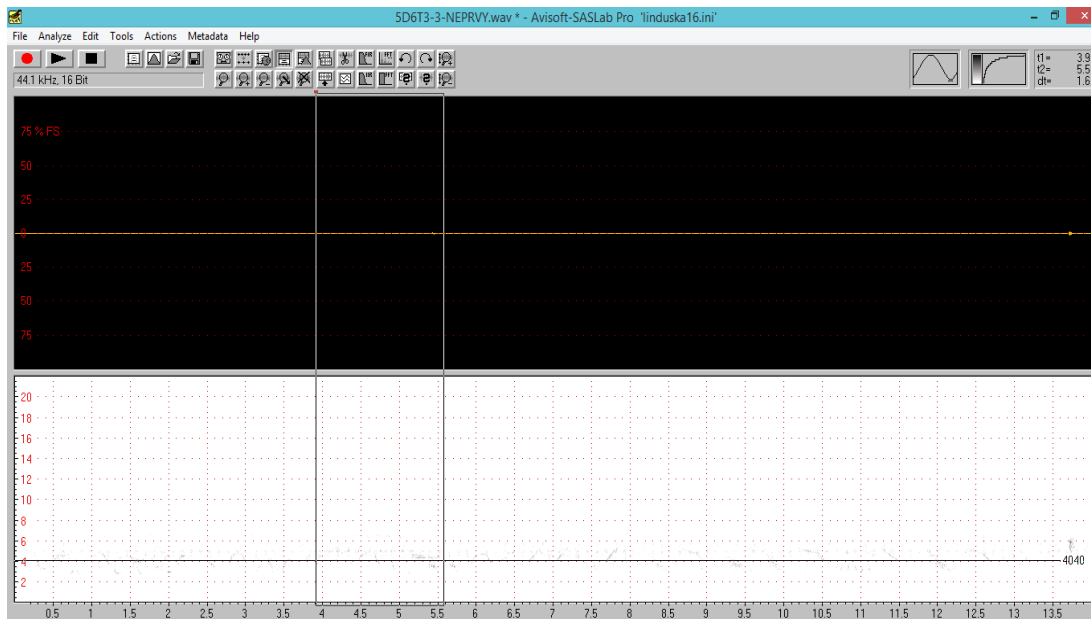
6. Nastavit Band Pass 3 – 30 (ořez – vyčistí se grafický šum v zobrazení):



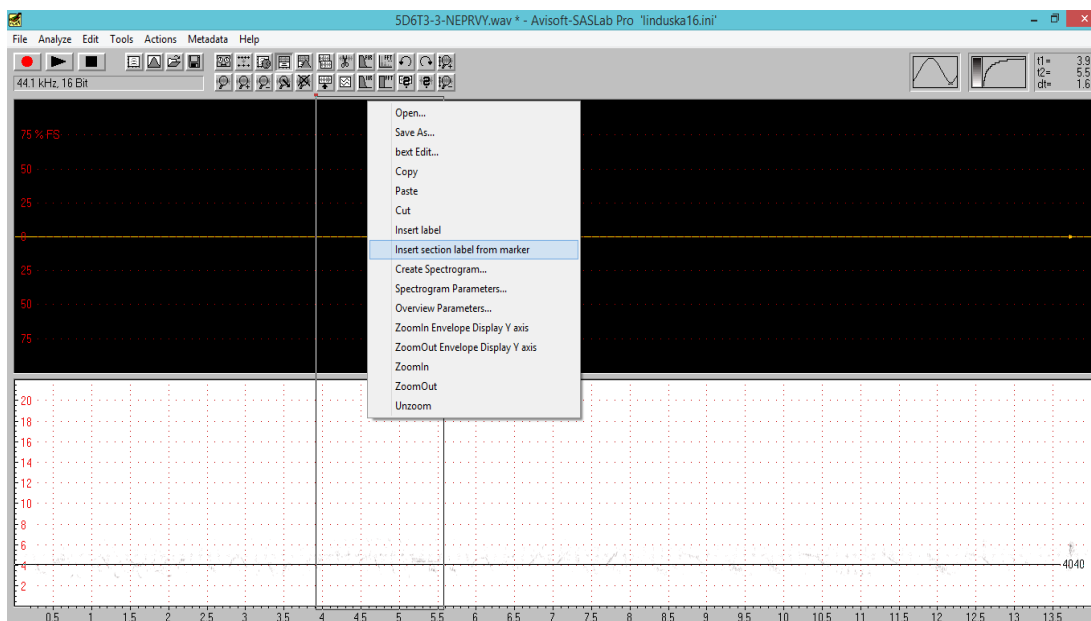
7. Zvětšit zobrazení dle individuálního uživatelského pohodlí, doporučuji 5x – 8x, optimum 7x, tj. spodní řádek v okně zobrazuje časový děj po sekundách:



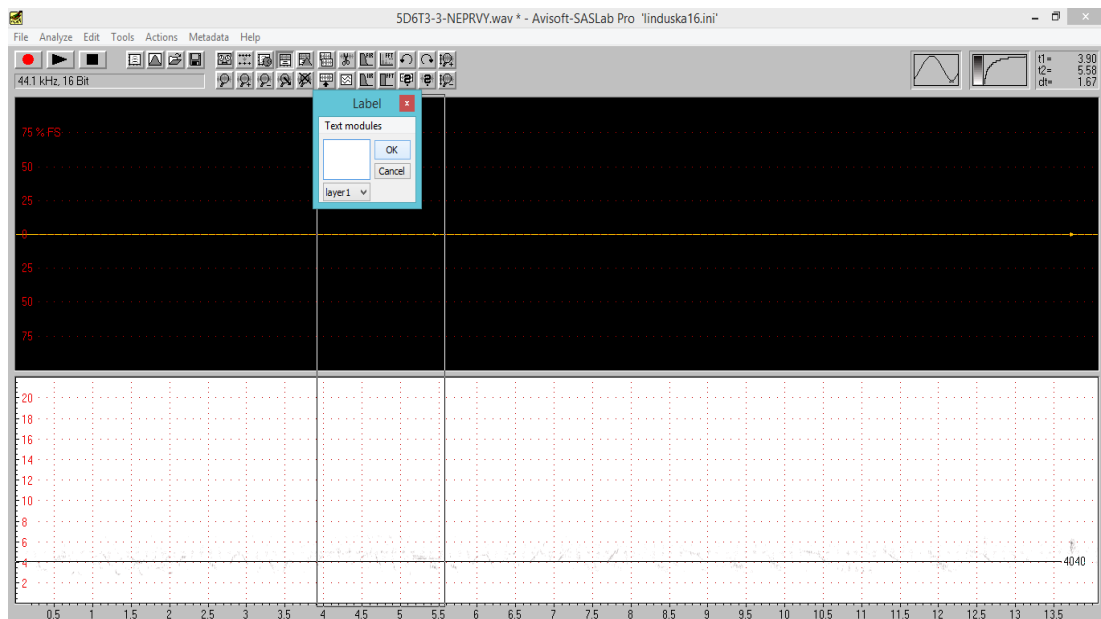
8. Vyhledat a označit záznam – při vyhledání záznamu vokalizace lze poté zvětšit nahrávku v dané době (kliknout a roztahovat svíslícemi, zoom, lupa):



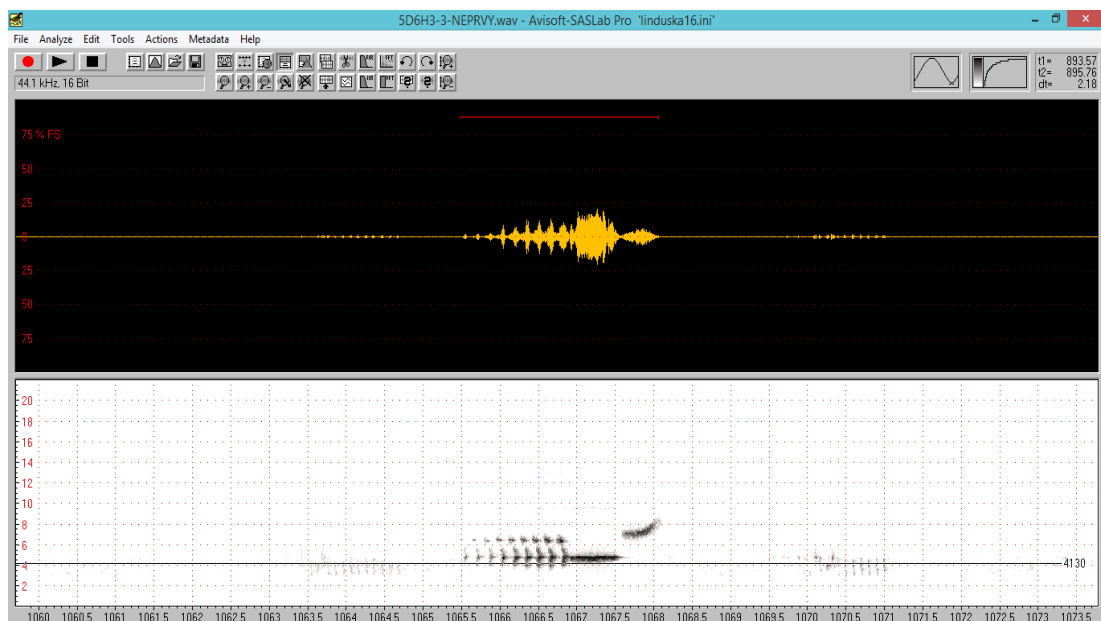
9. Číslovat záznam – kliknout vyplnit příslušné pořadové číslo záznamu, poté tl. OK, opět další, opět označit, kliknout a označit číslem pořadovým až do konce hodiny – až bude označený celý sledovaný úsek:



10. označování záznamů pomocí čísel „Insert section label from maker“ je na zvažení. Touto činností se zvyšuje doba práce na daném úseku ze sekund na hodiny v jednotlivých záznamech na stovky sekund:



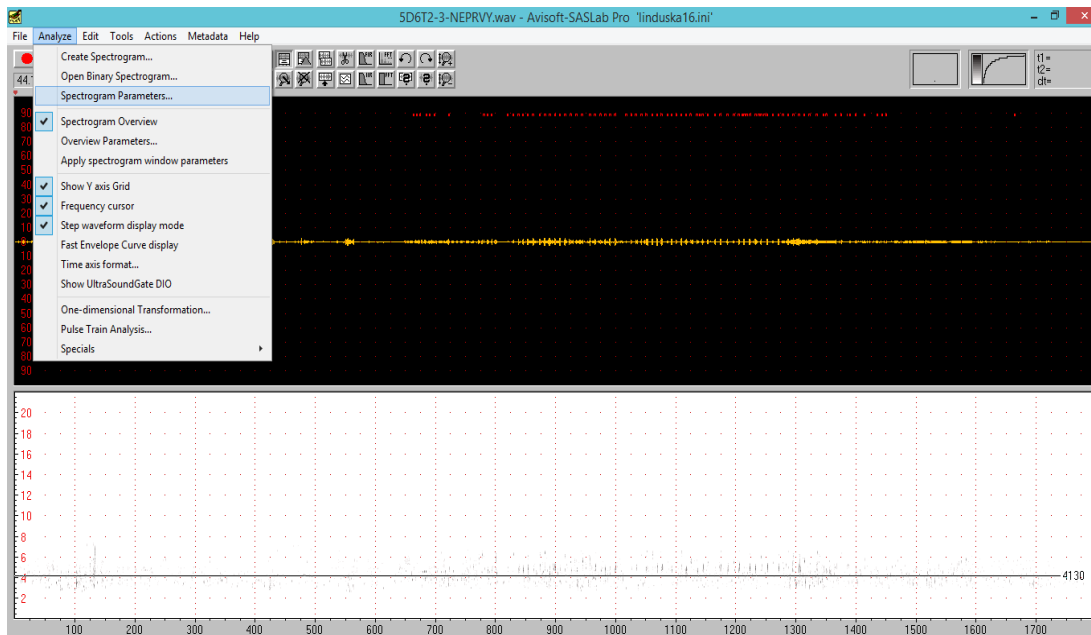
11. Označený záznam, nečíslovaný (červená linka v horní nad grafickým zobrazením vokalizace):



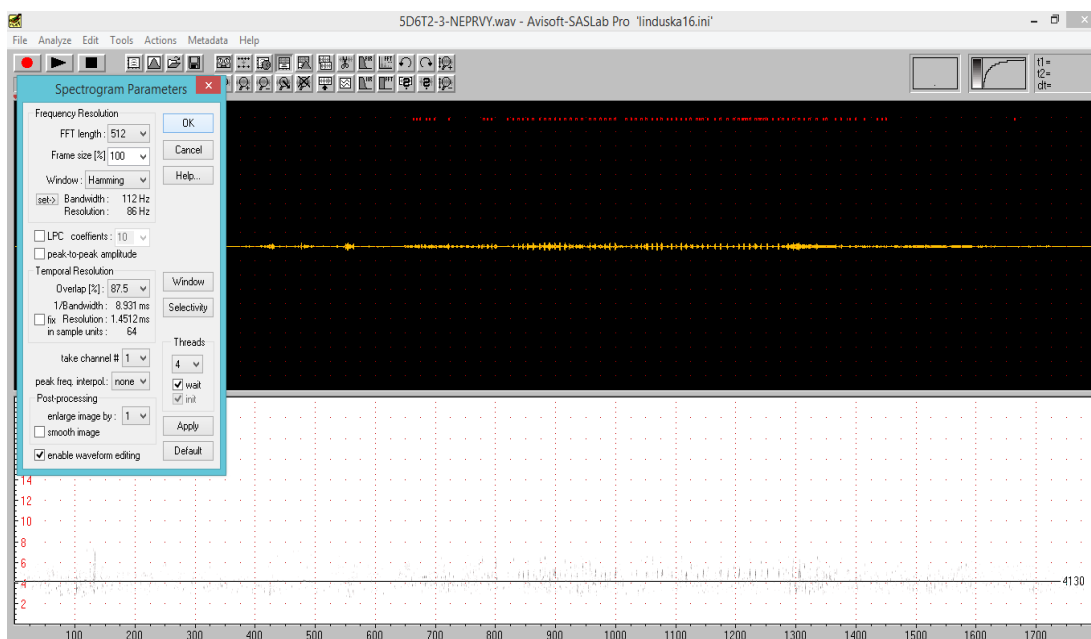
Po provedení celé sledované doby: zrušit přiblížení („odlomovat“ tlačítkem v horní liště) a uložit (stále ukládat průběžně po 15 minutách, neboť program má tendenci se vypnout).

Dále je nutné prostřednictvím programu „Avisoft-SASLab Pro“ vytvořit výstup s daty, resp. tabulkou, která bude obsahovat potřebná data, tj. vyhodnocení grafického zobrazení, náš barevný spektrogram:

12. Vytvořit parametry (charakteristiky) spektrogramu – trvá to velmi mnoho sekundu, někdy i 1,5 minuty, program mnohdy „zmrzne“ a vypne se (proto předtím průběžně ukládat, jinak opakovat znovu): Analyze – Spectrogram Parameters:

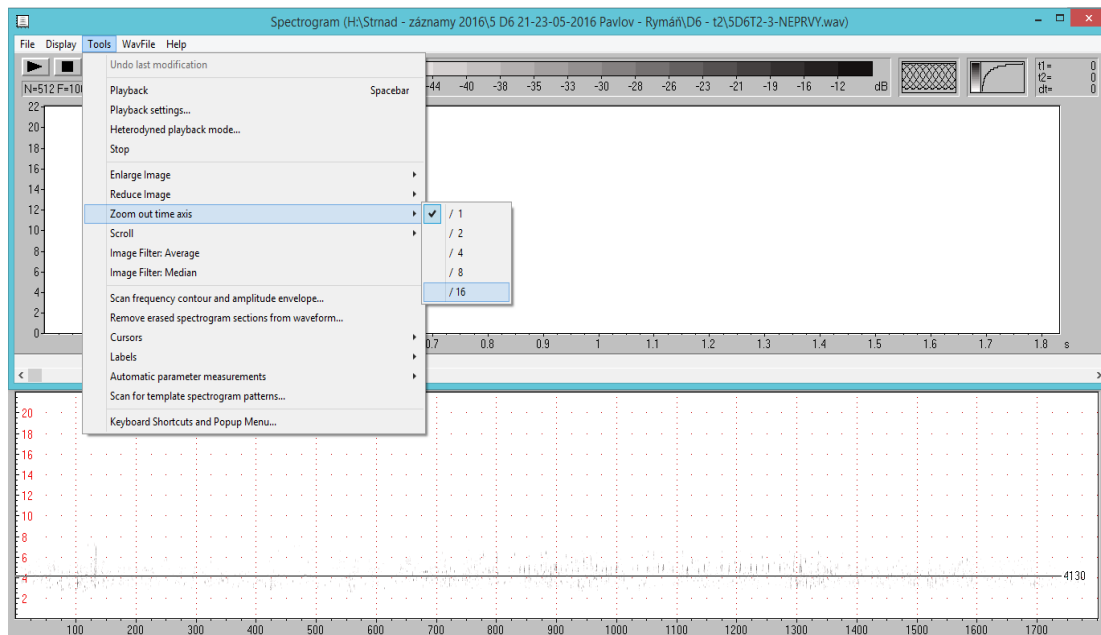


13. Zobrazí se nastavení filtrů, které se nastaví:

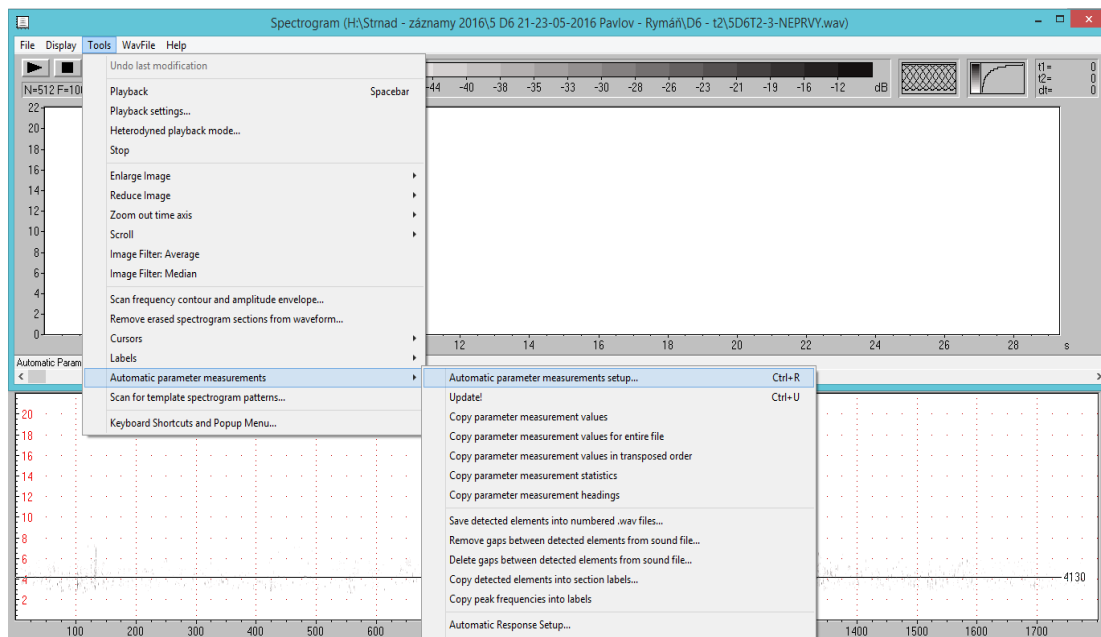




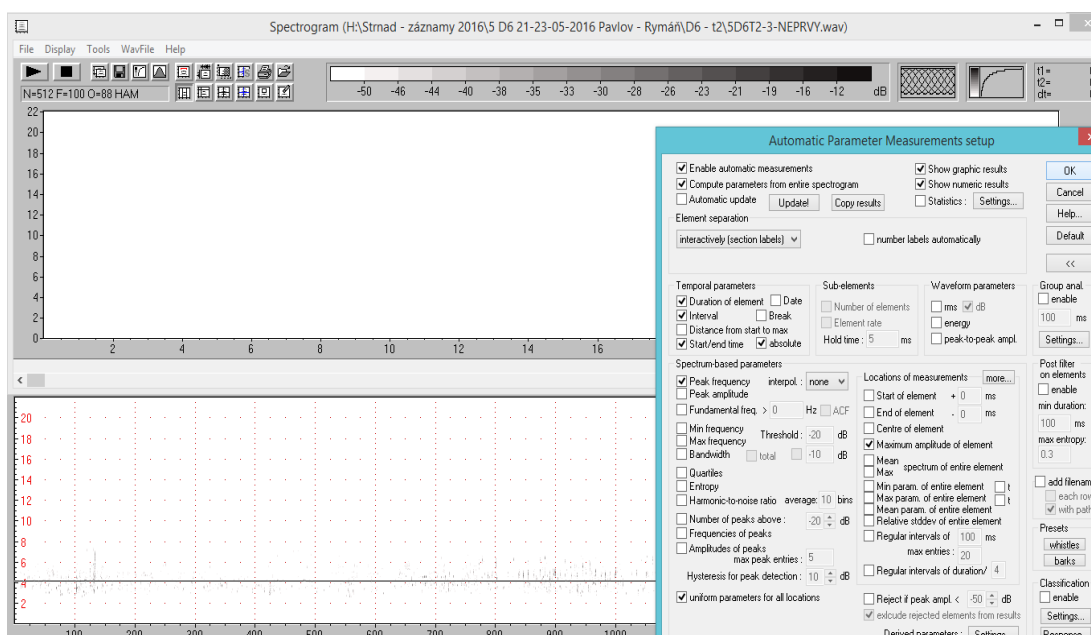
14. V nástrojích nastavit: Tools – Zoom out time axis – hodnota: 16:



15. Tools – Automatic parameter measurements – Automatic Parameter measurements Ctrl+R:



## 16. Nastavit hodnoty výstupu:



## 17. Exportovat data, přičemž se zobrazí (v tomto daném případě):

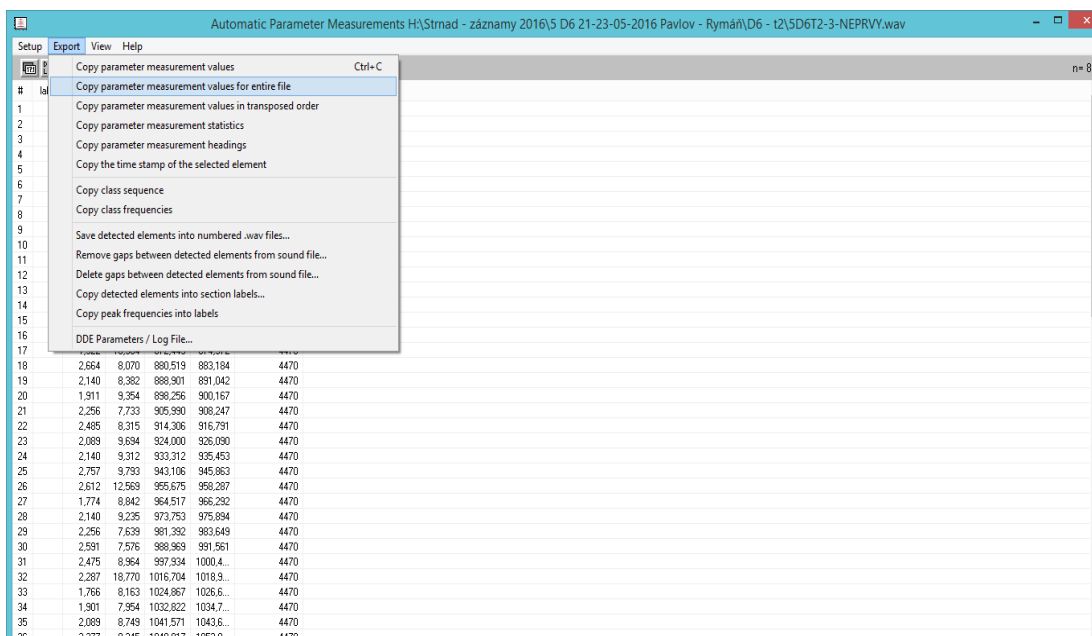
| #  | label | duration | interval | start time | end time  | peak freq(max) |
|----|-------|----------|----------|------------|-----------|----------------|
| 1  |       | 1.023    |          | 663.109    | 664.132   | 4470           |
| 2  |       | 0.960    | 5.670    | 698.779    | 699.740   | 4470           |
| 3  |       | 1.221    | 4.352    | 673.131    | 674.353   | 4470           |
| 4  |       | 1.168    | 10.914   | 683.946    | 695.114   | 4470           |
| 5  |       | 1.461    | 6.134    | 690.081    | 691.542   | 4470           |
| 6  |       | 1.545    | 7.494    | 697.575    | 699.120   | 4470           |
| 7  |       | 0.844    | 24.343   | 721.918    | 722.763   | 4470           |
| 8  |       | 1.659    | 57.705   | 779.624    | 781.483   | 4470           |
| 9  |       | 1.430    | 6.455    | 786.079    | 787.510   | 4470           |
| 10 |       | 1.607    | 6.980    | 793.060    | 794.668   | 4470           |
| 11 |       | 1.075    | 26.579   | 819.639    | 820.715   | 4470           |
| 12 |       | 1.462    | 9.010    | 828.650    | 830.113   | 4470           |
| 13 |       | 1.742    | 8.623    | 837.273    | 839.016   | 4470           |
| 14 |       | 1.607    | 7.693    | 844.966    | 846.574   | 4470           |
| 15 |       | 1.912    | 7.701    | 852.668    | 854.581   | 4470           |
| 16 |       | 1.806    | 8.816    | 861.484    | 863.291   | 4470           |
| 17 |       | 1.922    | 10.964   | 872.449    | 874.372   | 4470           |
| 18 |       | 2.654    | 8.070    | 880.519    | 883.184   | 4470           |
| 19 |       | 2.140    | 8.362    | 888.301    | 891.042   | 4470           |
| 20 |       | 1.911    | 9.354    | 898.256    | 901.167   | 4470           |
| 21 |       | 2.256    | 7.733    | 905.990    | 908.247   | 4470           |
| 22 |       | 2.485    | 8.315    | 914.306    | 916.791   | 4470           |
| 23 |       | 2.089    | 9.694    | 924.000    | 926.090   | 4470           |
| 24 |       | 2.140    | 9.312    | 933.312    | 935.453   | 4470           |
| 25 |       | 2.757    | 9.793    | 943.106    | 945.863   | 4470           |
| 26 |       | 2.612    | 12.569   | 955.675    | 958.267   | 4470           |
| 27 |       | 1.774    | 8.842    | 964.517    | 966.292   | 4470           |
| 28 |       | 2.140    | 9.235    | 973.753    | 975.894   | 4470           |
| 29 |       | 2.256    | 7.639    | 981.392    | 983.649   | 4470           |
| 30 |       | 2.591    | 7.576    | 988.969    | 991.561   | 4470           |
| 31 |       | 2.475    | 8.964    | 997.934    | 1000.4... | 4470           |
| 32 |       | 2.287    | 18.770   | 1016.704   | 1018.9... | 4470           |
| 33 |       | 1.766    | 8.163    | 1024.867   | 1026.6... | 4470           |
| 34 |       | 1.901    | 7.954    | 1032.822   | 1034.7... | 4470           |
| 35 |       | 2.089    | 8.749    | 1041.571   | 1043.6... | 4470           |
| 36 |       | 2.277    | 8.245    | 1049.817   | 1052.0... | 4470           |

## Exportování parametrů:

- první sloupek pořadí zpěvu
- Label – pořadí, které bychom nastavili prostřednictvím „Insert section label from maker“
- Interval – interval nebo znamená časová vzdálenost mezi zpěvy
- Start time – počátek zpěvu
- End time – konec zpěvu

- Peak freq (max) – frekvence zpěvu, která však nebyla sledována, jelikož se nezobrazovala pravidelně a hodnoty byly chybné

18. Zobrazená tabulka se musí zpracovat v Excelu, kam ji můžeme zkopírovat prostřednictvím pokynů: Copy parameter measurement values for entire file:



19. A vložíme do prázdné excelovské tabulky, která se doplní o další položky:

