

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské techniky a služeb

Studijní program: Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Téma:

**SLEDOVÁNÍ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE V OBJEKTECH ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY PRO
CHOV SKOTU**

Autor:

Aleš Matějů

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marie Šístková, CSc.

Rok odevzdání:

2010

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Sledování hlukové zátěže v objektech živočišné výroby pro chov skotu“ zpracovával samostatně, na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu použité literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou.

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2010

.....

Podpis autora

Poděkování:

Děkuji Ing. Marii Šítkové, CSc. Za užitečné rady a odborné vedení, které mi umožnily snadnější zhotovení bakalářské práce. Dále také děkuji za poskytnutí měřících přístrojů.

OBSAH:

1. Úvod	1
1.1. Zvuk a jeho působení na lidský organismus.....	1
2. Literární přehled	2
2.1. Co je to hluk.....	2
2.2.1 Zdroje hluku.....	3
2.3. Co je to zvuk.....	3
2.3.1 Zdroje zvuku.....	4
2.4. Hertz [Hz].....	4
2.5. Decibel [dB].....	4
2.6. Hlučnost v ČR.....	6
2.6.1 Strategické mapování.....	6
2.6.2 Akční plány.....	7
2.7. Fyzikální vlastnosti zvuku.....	7
2.7.1 Odraz a průchod zvuku.....	7
2.7.2 Absorpce zvuku.....	8
2.7.3 Ohyb zvuku.....	8
2.8. Šíření zvuku v reálném plynném prostředí.....	9
2.8.1 Útlum zvuku vlivem absorpce ve vzduchu.....	9
2.8.2 Útlum zvuku vlivem mlhy, deště nebo sněhu.....	9
2.8.3 Útlum zvuku vlivem větru a teplotních gradientů.....	9
2.8.4 Útlum zvuku vlivem překážek.....	10
2.9. Měřicí technika.....	10
2.9.1 Základní vlastnosti měřicí techniky.....	11
2.10. Sluch a sluchové ústrojí.....	11
2.10.1 Skladba sluchového ústrojí.....	11
2.10.2 Příjem hluku a jeho vedení sluchovým ústrojím.....	13
2.11. Metody boje proti hluku.....	13
2.12. Výrobní technologie.....	14
2.12.1 Ustájení telat v období rostlinné výživy.....	14
2.12.1.1 Venkovní skupinové boxy.....	14
2.12.1.2 Přístřešky.....	14
2.12.1.2.1 Posuvné přístřešky.....	15
2.12.1.2.2 Přístřešky se spádovými podlahami.....	15
2.12.1.2.3 Přístřešky s boxovým ustájením.....	15
2.12.1.2.4 Přístřešky s hlubokou podestýlkou.....	15
2.12.1.2.5 Přístřešky z adaptovaných kůlen, skladů aj.....	15
2.12.1.3 Zateplené stáje.....	16
2.12.1.4 Odchov telat s matkou.....	16
2.12.1.5 Odchov telat u kojných krav.....	16
2.12.2 Ustájení jalovic.....	16

2.12.2.1 Bezstelivové odchovny jalovic.....	16
2.12.2.1.1 Vazné ustájení bezstelivové.....	16
2.12.2.1.2 Volné bezstelivové ustájení.....	17
2.12.2.1.3 Celoroštové kotcové ustájení.....	17
2.12.2.2 Stelivové odchovny jalovic.....	17
2.12.2.2.1 Boxové ustájení.....	17
2.12.2.2.2 Hluboká podestýlka.....	17
2.12.2.2.3 Kotce se spádovými podlahami a podestýlkou.....	17
2.12.2.2.4 Kotcové ustájení s plochými loži.....	18
2.12.2.3 Pastevní odchov jalovic.....	18
3. Cíl práce.....	19
4. Metodika.....	20
4.1. Použité měřicí přístroje.....	20
4.1.1 Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300.....	20
4.1.2 Přenosný počítač Hewlett – Packard.....	21
4.1.3 Laserový měřič vzdálenosti Bosch DLE 50	21
4.1.4 Meteostanice.....	21
4.2. Postup měření.....	22
4.2.1 Místa měření.....	22
4.2.2 Časový rozsah měření.....	22
4.2.3 Povětrnostní podmínky při měření.....	23
4.2.3.1 Podmínky – Starosedlský Hrádek.....	23
4.2.3.2 Podmínky – Petrovice.....	23
4.3. Postup vyhodnocení.....	23
4.3.1 Použité vzorce.....	23
4.4. Charakteristika zemědělských podniků.....	24
4.4.1 Stavební charakteristika objektu Starosedlský Hrádek.....	24
4.4.1.1 Schéma objektu a jeho bezprostředního okolí.....	24
4.4.1.2 Schéma stáje se stanovišti měření.....	25
4.4.2 Stavební charakteristika objektu Petrovice.....	26
4.4.2.1 Schéma objektu a jeho bezprostředního okolí.....	26
4.4.2.2 Schéma stáje se stanovišti měření.....	27
5. Naměřené hodnoty.....	28
5.1. Měření hluku ve Starosedlském Hrádku.....	29
5.1.1. Graf 1 – Starosedlský Hrádek: měření 1	29
5.1.1.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 1	30
5.1.2. Graf 2 – Starosedlský Hrádek: měření 2.....	31
5.1.2.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 2.....	32
5.1.3. Graf 3 – Starosedlský Hrádek: měření 3.....	33
5.1.3.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 3.....	34
5.1.4. Graf 4 – Starosedlský Hrádek: měření 4.....	35
5.1.4.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 4.....	36
5.1.5. Graf 5 – Starosedlský Hrádek: měření 5.....	37
5.1.5.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 5.....	38

5.1.6. Graf 6 – Starosedlský Hrádek: měření 6.....	39
5.1.6.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 6.....	40
5.1.7. Graf 7 – Starosedlský Hrádek: měření 7.....	41
5.1.7.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 7.....	42
5.1.8. Graf 8 – Starosedlský Hrádek: měření 8.....	43
5.1.8.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 8.....	44
5.2. Měření hluku v Petrovicích.....	45
5.2.1. Graf 1 – Petrovice: měření 1.....	45
5.2.1.1 Popis Petrovice: měření 1.....	46
5.2.2. Graf 2 – Petrovice: měření 2.....	47
5.2.2.1 Popis Petrovice: měření 2.....	48
5.2.3. Graf 3 – Petrovice: měření 3.....	49
5.2.3.1 Popis Petrovice: měření 3.....	50
5.2.4. Graf 4 – Petrovice: měření 4.....	51
5.2.4.1 Popis Petrovice: měření 4.....	52
5.2.5. Graf 5 – Petrovice: měření 5.....	53
5.2.5.1 Popis Petrovice: měření 5.....	54
5.2.6. Graf 6 – Petrovice: měření 6.....	55
5.2.6.1 Popis Petrovice: měření 6.....	56
5.2.7. Graf 7 – Petrovice: měření 7.....	57
5.2.7.1 Popis Petrovice: měření 7.....	58
5.2.8. Graf 8 – Petrovice: měření 8.....	59
5.2.8.1 Popis Petrovice: měření 8.....	60
6. Závěr	61
7. Přílohy	62
7.1. Fotografie Starosedlský Hrádek.....	62
7.2. Fotografie Petrovice.....	63
8. Seznam použité literatury	64

1. Úvod

1.1. Zvuk a jeho působení na lidský organismus

Zvuk a hudba provází život člověka od nepaměti. Působí na jeho psychickou i tělesnou stránku pozitivním anebo negativním způsobem. Pokud pochopíme, jak zvuk ovlivňuje lidský organismus, otevírají se nám možnosti, které se mohou využít, jak ve vlastním životě, tak v oblasti pomocných profesí. Funkce zvuku je v lidském bytí velmi důležitá také z hlediska mezilidské komunikace, dorozumívání se, ale také při rozpoznávání nebezpečných situací anebo zjišťování slyšitelných vad, například vady chodu motoru či stroje.

V dnešní době se bohužel nejčastěji děje to, že se zvuky stávají nebezpečnými, a to především svou silnou intenzitou. V tomto případě se dá hovořit o nežádoucím zvuku či hluku. Všeobecně je známo, že většinu hluku ve městech tvoří pozemní doprava, zejména nákladní automobily. Hranice snesitelného hluku bývá ale také často porušována v dílnách, kde se provozují stroje. Zde mohou být na vině majitelé dílny, kteří požadují větší výkonnost po strojích anebo samotní zaměstnanci, obsluha stroje, kteří neznají či nedodržují pravidla pro předepsané a štítkované normy. V obou případech by měli následovat tvrdé sankce.

Chránit životní prostředí je jedním z nejdůležitějších úkolů civilizace od konce dvacátého století. Pouze zdánlivě je hluk méně nebezpečný než znečištění ovzduší a vod. Jeho nebezpečnost byla zdravotně prokázána v případech, kdy se jedná o zmenšení citlivosti sluchu, která vede k trvalé hluchotě. Hluk může dále též vyvolat nejrůznější psychické problémy. Boj proti hluku je veden dvěma směry: technickým a zdravotním. Jestliže v prvním případě chceme vhodným návrhem zvýšit životnost sledovaného zařízení, pak ve druhém případě se jedná spíše o zjištění možností a podmínek, které je člověk schopen vydržet. Bohužel často platí politika druhého směru, která tvrdí, že stroje jsou drahé a lidé levní. [7]

Hluk se nedá ani přesně definovat, poněvadž stejná intenzita hluku působí na lidi různým způsobem podle daných okolností. Hlukem se obecně rozumí každý zvuk nebo soubor zvuků, které jsou škodlivé lidskému organismu a vyvolávají nepříjemné nebo rušivé pocity.

V literatuře je uvedeno, že nárůst hlučnosti v našem životním prostředí je asi 1 dB za rok. Tato realita je varováním před dalším možným nepříznivým vývojem. Nebezpečí totiž spočívá hlavně ve skutečnosti, že lidský organismus prakticky nemá proti působení vibrací a hluku výraznější ochranné mechanismy. [2]

Pracovníci mají právo na příslušný zdravotní dozor. Kde je patřičný zdravotní dozor veden preventivní formou, je třeba místa s předpokládanou vysokou hlukovou zátěží změřit a poskytnout pracovníkům informace, o zdraví nebezpečných místech. Dále je třeba si uvědomit, že reakce na hluk je u každého člověka individuální. Pracovníci v provozu často vědí o jednotlivých hlukových problémech a jejich možných řešeních. Zaměstnavatelé a předáci by měli s pracovníky tyto problémy prodiskutovat, zhodnotit a posléze provést ochranná a kontrolní opatření. [11]

2. Literární přehled

2.1. Co je to hluk

Měřítkem toho, co je hluk, je jednoznačně člověk; jeho odpověď, jeho fyziologická reakce, jeho požitek. Odpovídá to zcela soudobému poznání, že pro účinky zvuku na člověka je rozhodující, jak je obdržená akustická informace zpracována příjemcem. U postižených osob z hlediska účinků na jednotlivce není závazné, zda jde o zvuky hudební, libozvučné nebo nehudební.

Existují jak věcné, tak praktické důvody při úvahách o rozlišení mezi zvukem a hlukem v závislosti fyzikálními charakteristikám. Z věcných důvodů, jsou některé závažné škodlivé účinky vázány na určité minimální intenzitě podnětu nebo obdržené dávky energie. Je vždy pravděpodobnější, že jako hluk bude působit zvuk silnější, přerušovaný, s tónovými složkami, rázy a impulzy prostě proto, že je biologicky účinnější než zvuky tiché a ustálené. Nezávislost na fyzikálních parametrech je typická především pro rušivé a obtěžující účinky. Je ale známo, že kritérium rušivosti může klamat, že psychologické zpracování zvukového vjemu nevyčerpá celou problematiku odpovědí organismu a že např. zvuky, přijímané kladně a pocíťované jako příjemné, mohou mít škodlivé důsledky.

V praktickém boji proti hluku se zabezpečuje pouze omezená míra ochrany osob před hlukem, daná typickými reakcemi podstatné části populace, s vědomím, že atypické reakce citlivých jedinců je třeba řešit individuálně.

Pomíjení fyzikálních parametrů při identifikaci hluku v životním prostředí by vedlo k naprosté ztrátě orientace, pokud jde o přípustné hladiny a opatření v přijatých programech snižování hluku, pokud jde o možnost působit na producenty hluku sankcemi.

Vymezuje-li se hluk fyzikálně, je třeba mít stále na vědomí mez platnosti metody. V úvahu se musí brát nejen dodržení minimální hranice intenzity hluku, která je stanovena limity, ale i trvalé soužití s těmito podmínkami, které by neměly mít škodlivé účinky.

Škodlivými účinky nejsou pouze ty, které vedou k poškození zdraví, ale jde např. i o vznik nepříjemného či závažného příznaku, jako ušní šelesty nebo zvýšení krevního tlaku. Dále jsou to trvalé změny funkce, změny pracovní výkonnosti, míra únavy po pracovní době atd. Také rušivý účinek nelze chápat pouze ve smyslu prolínání s odpočinkem či jinou činností, ale i jako účinek budivý a zvyšující úroveň podráždění nervového systému.

Při hodnocení konkrétní akustické situace se musí uvažovat o hluku z hlediska celého spektra atakovaných funkcí a místa i času působení.

Z hlediska celého životního prostředí je možno hovořit o hluku i tam, kde nežádoucí hluky mění např. objektivní kvalitu příslušného území, ovlivňují chování fauny, účinkují nepříznivě na stavby apod. [4]

2.2.1 Zdroje hluku

Zdroje hluku je možno třídit podle jejich fyzikálního principu tj. na hluky vznikající prouděním plynů a tekutin, hluky z působení mechanických sil, např. z chvění nevyvážených rotujících částí aj. Další rozdělení lze stanovit dle oblastí činností, s nimiž jsou, vznikající hluky spojeny. V takovém případě jsou to hluky vznikající v přírodě tj. fyzikální procesy, např. proudění vody nebo životní projevy fauny. Do druhé skupiny nazvané hluky vznikající činností člověka, patří hluky v dopravě, ve výrobě, v souvislosti s bydlením a v souvislosti s trávením volného času.

Jiná, prakticky výhodná možnost rozdělení zdrojů je členění na zdroje stacionární a mobilní.

U mobilních zdrojů se kromě dopravních prostředků jedná především o stavební mechanizmy a zemědělské stroje.

Stabilní zdroje, např. průmyslové závody, provozovny, dopravní zařízení, letní kina, hřiště a stadiony, staveniště aj., jsou zpravidla posuzovány z hlediska ochrany před hlukem přísněji.

Z časového hlediska je hluk rozdělen na zdroje trvale působící a na zdroje působící po časově omezenou dobu. [4]

2.3. Co je to zvuk

Zvuk je každé podélné mechanické vlnění v látkovém prostředí, které je schopno vyvolat v lidském uchu sluchový vjem. Frekvence tohoto vlnění leží v rozsahu přibližně 20 Hz až 20 kHz; za jeho hranicemi člověk zvuk sluchem nevnímá. V širším smyslu lze za zvuk označovat i vlnění s frekvencemi mimo tento rozsah. S rostoucím věkem člověka, horní hranice slyšitelnosti výrazně klesá.

Nejvýznamnější je frekvenční rozsah 2 - 4 kHz. Je nejdůležitější pro srozumitelnost řeči, na niž je lidské ucho nejcitlivější. Nejvyšší informační hodnota řeči je přenášena v pásmu 0,5 - 2 kHz.

Původce zvukového vlnění se nazývá zdroj zvuku. Hmotné prostředí, ve kterém se toto vlnění šíří, nazýváme vodič zvuku. Vodič zvuku, obvykle vzduch, zprostředkovává spojení mezi zdrojem zvuku a jeho přijímačem, kterým může být ucho, mikrofon nebo snímač zvuku. Zvuky se šíří i kapalinami např. vodou a pevnými látkami např. stěnami domu.

Zvuky můžeme rozdělit na tóny. Tóny bývají označovány jako zvuky hudební nebo jako zvuky nehudební. Tóny vznikají při pravidelném, v čase přibližně periodicky probíhajícím pohybu - kmitání. Při jejich poslechu vzniká v uchu vjem zvuku určité výšky, proto se tónů využívá v hudbě. Zdrojem tónů mohou být například lidské hlasivky nebo různé hudební nástroje. Jako zvuky nehudební označujeme nepravidelné vlnění vznikající jako složité nepravidelné kmitání těles nebo krátké nepravidelné rozruhy např. srážka dvou těles, výstřel, přeskočení elektrické jiskry apod. [9]

2.3.1 Zdroje zvuku

Zdrojem zvuku může být každé chvějící se těleso. O vlnění v okolí zdroje zvuku však nerozhoduje jen jeho chvění, ale i okolnost, jestli je tento předmět dobrým nebo špatným zářičem zvuku. Tato jeho vlastnost závisí hlavně na jeho geometrickém tvaru. Struna napnutá mezi dvěma pevnými body není dobrým zářičem zvuku, protože při chvění struny vzniká přetlak ve směru jejího pohybu a současně na opačné straně podtlak. Tím se nejbližší okolí struny stává druhotným zdrojem dvou vlnění, která se šíří na všechny strany prakticky s opačnou fází, protože příčné rozměry struny jsou vzhledem na vlnovou délku zvukového vlnění vždy velmi malé. Tato dvě vlnění se interferencí ruší.

Zdrojem zvuku mohou být kromě těles kmitajících vlastními kmity i tělesa kmitající kmity vynucenými. K nim patří např. ozvučnice mnohých hudebních nástrojů, reproduktory, sluchátka a další zařízení pro generování nebo reprodukci zvuku. [9]

2.4. Hertz [Hz]

Počet změn tlaku za jednotku času určuje kmitočet zvuku, jehož mezinárodně užívanou jednotkou je Hz (Hertz) s rozměrem 1/s. Kmitočet je veličinou, umožňující popis vlastností zvuku.

Tlakové změny se rozšiřují pružným prostředím např. vzduchem, od zdroje zvuku k uchu posluchače. Rychlost šíření zvuku je pak rovna 316 m/s, za předpokladu teploty 25 °C.

Při znalosti rychlosti šíření zvuku a kmitočtu lze snadno vypočítat vlnovou délku kmitočtu. Tato fyzikální veličina značí vzdálenost mezi jednotlivými, pravidelně se opakujícími maximy a minimy tlaku. Viz vzorec.

$$\text{délka vlny } (\lambda) = \frac{\text{rychlost šíření zvuku}}{\text{kmitočet}}$$

Vzhledem k tomuto vzorci je možno zjistit vzdálenost mezi dvěma nejbližšími body, v nichž jsou periodické rozruchy ve stejné fázi.

2.5. Decibel [dB]

Decibel je desetinou základní jednotky bel, která původně vznikla jako poměr 10:1 mezi výkony či intenzitami dvou různých zvuků. Protože je bel logaritmem poměrů dvou stejných veličin, je fyzikálně bezrozměrný a vyjadřuje kolikrát je jedna hodnota větší než druhá. Jak je u jednotek zvykem, je i bel pojmenován po objeviteli- v tomto případě pochází jednotka z laboratoří Alexandra Grahama Bella, kde byl používán k určování útlumu na telefonním vedení.

V bellových laboratořích bylo dále zjištěno, že má-li člověk slyšet stejný zvuk dvakrát tak hlasitě, je nutné, aby měl 10 krát větší výkon. Aby byl daný zvuk pro náš sluch 4 krát silnější, musí mít už 100 krát větší výkon. [12]

Jednotka decibel je ale určující i z hlediska hlučnosti. U fyziologického porovnání akustického tlaku A [dB] je možno využít tuto tabulku 1.

Tab. 1:

Činnost	Intenzita akustického tlaku A [dB]
Práh slyšitelnosti	0
Šum ve studiu	20
Tíkot hodin	30
Šepot z 10 cm	50
Kytara ze 40 cm	60
Saxofon ze 40 cm	90
Hlasitý výkřik	130
Vzlet tryskového letadla	Více než 190

Hladinou akustického tlaku A v [dB] je určena maximální hodnota hlučnosti. Tato veličina je velice snadno měřitelná a kontrolovatelná a podává jednoduchým číselným způsobem seriózní informaci o hlukové situaci.

Základní hladinou tj. ekvivalentní hladinou hluku L_{eqA} v [dB] pro jednotlivé druhy činnosti, se pak provádí korekce na dobu působení hluku, na impulsnost hluku, korekce na denní dobu, korekce na místní podmínky apod.

Nejvyšší základní přípustné ekvivalentní hladiny akustického tlaku podle druhu činnosti viz tabulka 2.

Tab. 2:

Skupina	Druh činnosti	L_{eqA} [dB]
1	Práce koncepční s převahou tvořivého myšlení a práce vyžadující mimořádně tiché pracovní prostředí	45
2	Duševní práce velmi náročná a složitá, spojená s velkou odpovědností a soustředěním	50 - 55
3	Duševní práce vyžadující značnou pozornost, soustředěnost s možností snadného dorozumění řečí	60 - 65
4	Duševní práce rutinní povahy s trvalým sledováním a kontrolou sluchem	70 - 75
5	Fyzická práce náročná na přesnost a soustředění nebo vyžadují občasné sledování a kontrolu sluchem	80
6	Fyzická práce bez nároků na duševní soustředění, sledování a kontrolou sluchem a dorozumívání řečí	85
7	Fyzická práce bez zvláštních nároků na duševní a smyslovou činnost	90

Nejvýše přípustné hodnoty hlučnosti jsou rozděleny do čtyř skupin podle oblasti pohybu osob. Jsou to hluk na pracovištích, hluk ve stavbách pro bydlení a ve stavbách občanského vybavení, hluk ve venkovním prostoru a hluk dopravních prostředků. [2]

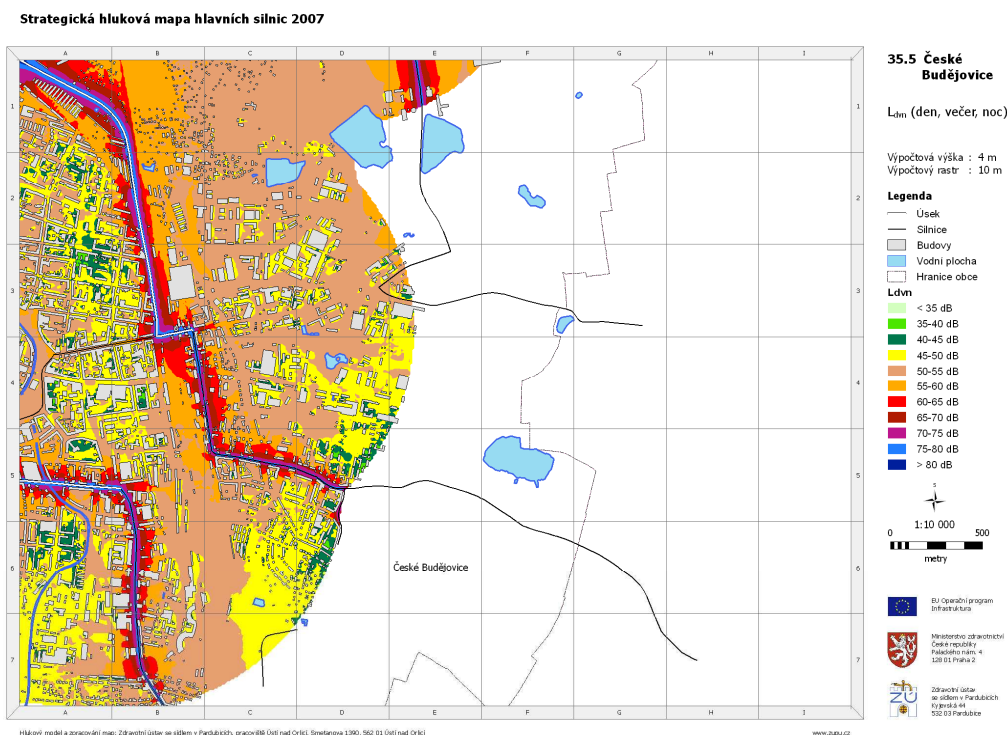
2.6. Hlučnost v ČR

V České republice je podle odhadů nadměrným hlukem postiženo zhruba čtyři sta tisíc až půl milionu obyvatel. Hluk ve venkovním prostředí je dlouhodobě měřen a modelován pomocí hlukových map již od sedmdesátých let dvacátého století. Nejvýznamnější komplexní hlukové mapování se uskutečnilo v roce 2007. Na základě evropské směrnice č. 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve vnějším prostředí, musí všechny členské státy Evropské unie vypracovat strategické hlukové mapy a tzv. akční plány snižování hlukové zátěže.

2.6.1 Strategické mapování

Strategickou hlukovou mapu si lze představit jako plán, v němž jsou vyznačena místa zatížená hlukem, bez ohledu na jeho zdroj. Hluková situace je zde zdokumentována v pásmech neboli izofonách po 5 dB, a to od úrovně hluku 45 dB do 75 dB, případně až 80 dB. Jednotlivá pásma jsou barevně odlišena, takže mapa velmi přehledně ukazuje, celkovou hlukovou situaci v území viz obrázek 1. [1]

Obr. 1



[10]

2.6.2 Akční plány

Těmito plány je navázáno na strategické hlukové mapy. Akční plány obsahují opatření ke snižování hlukové zátěže. Prioritně by měly obsahovat nástroje na řešení situace v oblastech, kde hlukové mapy zjistily překročení mezních hodnot hluku.

Specifikem akčních plánů je vymezení tzv. tichých oblastí. Za ně se v aglomeracích považují oblasti, které nejsou vystaveny hluku, překračujícímu mezní limity. Ve volné krajině se pak tichými oblastmi rozumí území, která nejsou rušena hlukem z dopravy, průmyslu nebo rekreačních oblastí. Tyto tiché oblasti stanoví Ministerstvo životního prostředí vyhláškou, na rozdíl od tichých oblastí v aglomeracích, jejichž vymezení spadá do působnosti subjektu, který pořizuje akční plán jako takový. [1]

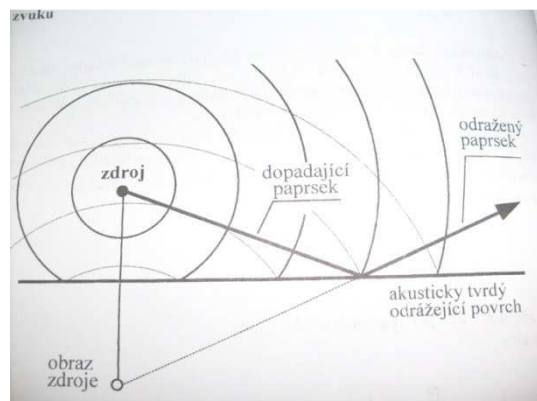
2.7. Fyzikální vlastnosti zvuku

Vlnění v reálném pracovním a životním prostředí lidí je ovlivněno příslušným akustickým prostředím, jeho tvarem a jeho vlastnostmi. V akustickém prostředí, se často vyskytují současně zdroj hluku, např. pracovní stroj, různé předměty jako stěny místností a také pracovník. V tomto prostoru postupující akustická vlna naráží na povrchy předmětů a stěn včetně podlahy. Část akustické energie se od povrchů předmětů odráží, část je pohlcena a část prochází dovnitř těchto předmětů.

2.7.1 Odraz a průchod zvuku

Při dopadu akustické vlny na rovinnou plochu s ideální odrazivostí tzv. akusticky tvrdý povrch, se vlna od této roviny odráží obdobně, jako se odráží světelný paprsek od zrcadla, viz obrázek 2.

Obr. 2



Pokud rovinná akustická vlna, pohybující se v homogenním prostředí, dopadne na rovinné rozhraní s jiným médiem, pak obecně část vlnění se odrazí a část prochází druhým médiem.

Podíl odraženého a procházejícího vlnění závisí na úhlu dopadu vlny na rovinné rozhraní, na rychlostech zvuků a hustotách.

2.7.2 Absorpce zvuku

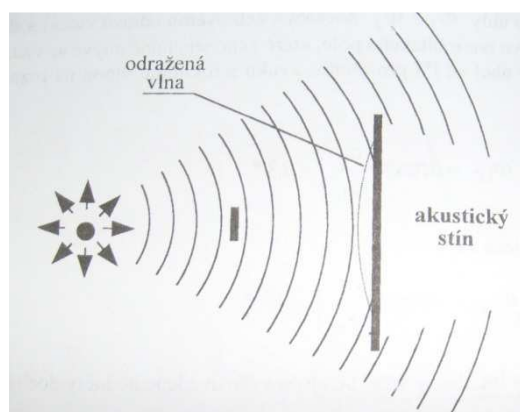
Jestliže akustická vlna dopadne na povrch např. pevného média, pak se část energie vlnění přeměňuje na jiný druh energií, nejčastěji tepelnou.

Absorpce povrchu různých materiálů je funkcí mnoha parametrů, včetně efektivní drsnosti povrchu, jeho pórovitosti, poddajnosti a v některých případech i jeho rezonančních vlastností.

2.7.3 Ohyb zvuku

Jestliže akustická vlna narazí na překážku, která je rozměrově malá oproti délce příslušné akustické vlny, tato vlna pokračuje přes překážku jako by vůbec nebyla a tvoří se pouze malý akustický stín za překážkou. Tento akustický stín se zvětšuje a prodlužuje při zvyšující se frekvenci, tj. při zmenšující se délce akustické vlny. Situace jsou zachyceny na obrázku 3.

Obr. 3



Vznik vlnění za překážkou je způsoben ohybem vln okolo hran překážky. Ohyb vln za překážkou lze vysvětlit Huygensovým principem o konstrukci následujících vln.

Každou vlnu či vlnoplochu lze totiž považovat za soubor nekonečného množství dalších bodových zdrojů, vyzařujících zvuk do všech směrů. Takže každý bod na čelní akustické vlnoploše může být uvažován jako nový akustický zdroj, takže další poloha akustické vlny může být takto konstruována z předcházející vlny.

[2]

2.8. Šíření zvuku v reálném plynném prostředí

V praxi je možno se setkat pouze s reálným prostředím, které vykazuje určité ztráty při přenosu energie.

2.8.1 Útlum zvuku vlivem absorpce ve vzduchu

Při šíření zvuku v homogenním prostředí lze přeměnu zvukové energie na tepelnou rozdělit do dvou bodů. Prvním je takový případ, kdy intenzita zvuku bude klesat se vzdáleností od stroje vlivem tepelné vodivosti a vyzařování tepelné energie, vlivem viskozity vzduchu a difúze. Tyto dílčí hodnoty snížení intenzity zvuku nejsou závislé na vlhkosti vzduchu, ale jsou úměrné druhé mocnině kmitočtu přenášeného akustického signálu.

Útlum zvuku vlivem absorpce ve vzduchu je výrazně závislý na relativní vlhkosti vzduchu a kmitočtovém složení zvuku. Zvuky, které jsou vysokofrekvenční, budou při stometrových vzdálenostech vykazovat dodatečný útlum v desítkách dB. Naopak nízkofrekvenční zvuky nebudou prakticky zeslabovány. Maximální útlum absorpcí je při relativních vlhkostech cca 10 až 20 %.

2.8.2 Útlum zvuku vlivem mlhy, deště nebo sněhu

Řešení tohoto bodu by si vyžádalo mnoho experimentálních pokusů. Vlivem proměnných povětrnostních podmínek je obtížné se přesvědčit o reprodukovatelnosti získaných informací.

2.8.3 Útlum zvuku vlivem větru a teplotních gradientů

Pohyb vzduchu v atmosféře je neustálý. V určitém objemu vzduchu není nikdy rovnoměrně rozložená hmotnost, teplota a vlhkost. Tato nerovnoměrnost není jenom prostorová, ale je také funkcí času. Všechny uvedené vlivy se v akustickém poli projeví jako změny intenzity přijímaného signálu v místě posluchače při konstantním akustickém výkonu zdroje. Čím větší je vzdálenost mezi zdrojem a přijímacím místem, tím bude amplituda kolísání větší. Nejběžněji bývá šíření zvuku mezi zdrojem a posluchačem, které jsou těsně nad zemí. Zde je postupující vlna zeslabována přirozenou pohltivostí terénu, která je však různá podle druhu povrchu. Druhým příkladem je hluk od letadla letícího vysoko nad zemí. Třetím příkladem je prostorová vlna, která se šíří od zdroje do volného prostoru a vlivem velkých teplotních i rychlostních gradientů v atmosféře se může ohýbat nahoru nebo dolů

k zemi. Za určitých atmosférických podmínek může tedy být určitá oblast prostoru zásobována menším množstvím akustické energie. V tomto případě je možno hovořit o akustickém stínu. S oblastí stínu se lze obvykle setkat v místech položených od zdroje ve směru proti větru.

Útlum, vyvolán gradientem teplot v atmosféře, může být dvojího druhu. Normálně teplota vzduchu s výškou nad zemským povrchem klesá s narůstající výškou nad terénem a v důsledku toho se zvukové paprsky odklánějí od zemského povrchu. Naopak při teplotní inverzi, kdy do určitých výšek teplota vzduchu narůstá, dojde k ohybu paprsků k zemi. Při tomto jevu bude v blízkosti zemského povrchu způsobena větší hustota zvukových paprsků a vyšší hladina akustického tlaku.

2.8.4 Útlum zvuku vlivem překážek

Je-li položena mezi zdroj a posluchače větší tuhá překážka, jako jsou např. zdi, budovy, terénní valy, je možno získat větší pokles intenzity zvuku. Při tomto snížení expozice akustickou energií se jedná o dodatečný útlum vlivem překážek. Někdy je tento jev přirovnáván ke vzniku stínu při šíření světla. Velikost zvukového stínu závisí jednak na rozměru překážky, jednak na vlnové délce šířícího se zvuku. [5]

2.9. Měřicí technika

Základním měřicím přístrojem v akustice je obyčejný metr na měření vzdálenosti, poněvadž pouhý odhad této vzdálenosti může měřené výsledky naprosto znehodnotit. Ale jinak jsou nejdůležitější v měřicí technice hluku a vibrací snímače. Právě tyto snímače jsou určujícími prvky pro přesnost, věrnost a spolehlivost získávaných výsledků.

V měřicím řetězci za snímačem lze již nepřesnosti upravovat, opravovat a popř. pro určité podmínky stanovit potřebné korekce. Ideálně tedy v dalším řetězci již není důvod na zkreslení měřené veličiny s výjimkou setrvačnosti určených dynamickými vlastnostmi ručičkových měřidel, které nejsou schopny dostatečně rychle a věrně sledovat změny vstupního signálu. U digitálních přístrojů závisí zobrazovaný číselný údaj na programu signálového procesoru, kde bývá možnost při jednom měření sledovat celou řadu hodnot a dále na četnosti obměny displeje nebo na okamžiku převodu údaje pro displej.

Snímači jsou pro akustický tlak zvuku mikrofony, pro akustické zrychlení vibrací akcelerometry.

Mikrofony a akcelerometry mění své vlastnosti s vnějšími podmínkami, jako jsou tlak, teplota, rušivá pole apod. Pro měřicí účely jsou rozhodující změny citlivosti snímačů. I když jsou případně k dispozici korekční charakteristiky pro tu

kteřou veličinu, nic nenahradí. Zkalibrování přístrojového řetězce dobrým kalibrátorem, který nás zbaví nutnosti sledovat změny vnějších podmínek.

Zkalibrování měřícího řetězce vždy nejméně před zahájením měření je nutnost, a pro pečlivou práci je vhodné zkalibrování i po, nebo dokonce během, dlouhodobého měření. Změny při kalibrování proti výchozímu stavu napoví, zda naměřené výsledky vyžadují opravy, nebo při velkých změnách, zda jsou výsledky akceptovatelné.

2.9.1 Základní vlastnosti měřící techniky

Samotná mikrofonní vložka má určité vlastnosti, ale nezbytností přímého připojení na předzesilovač a vlastnosti zdroje polarizačního napětí vede k tomu, že je mikrofon posuzován velmi často ve spojení s určitým předzesilovačem jako celek. Často je pak doporučováno, aby určitá mikrofonní vložka pracovala s určitým předzesilovačem.

Malé rozměry dovolují splnit i všesměrovou snímací charakteristiku. Dopad akustického signálu kolmo na membránu vyvolává zvýšení tlaku na membránu. Vhodnou konstrukcí mikrofonu lze toto zvýšení kompenzovat. Všeměrnost mikrofonů může být zlepšena např. speciálním kónusem nahrazujícím krycí mřížku mikrofonu.

K fatálnímu zničení mikrofonu může dojít při i mikrosekundovém zvukovém tlaku převyšujícím určitou únosnou hladinu. [7]

2.10. Sluch a sluchové ústrojí

2.10.1 Skladba sluchového ústrojí

Sluchový orgán je složen z vnějšího ucha, středního ucha a vnitřního ucha. Ucho pracuje jako přijímač (vnější ucho), zesilovač (střední ucho) a vysílač (vnitřní ucho).

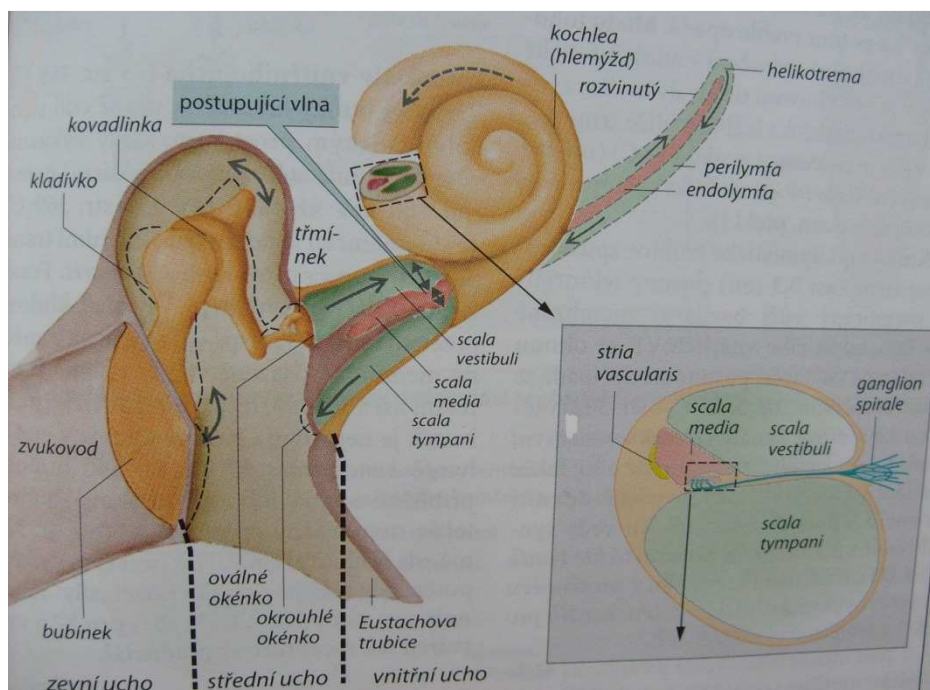
Vnější ucho se skládá z boltce, zvukovodu a bubínku. Boltce je tvořen chrupavkou (pouze lalůček chrupavčitou kostru nemá) a směřuje akustické vlny do zvukovodu. Velikost a tvar boltce ale nemá vliv na sluch. Zvukovod (také se mu říká sluchový kanálek) je trubice, která má část chrupavčitou a kostěnou. Na konci zvukovodu se nachází bubínek, hranice mezi zevním a středním uchem. Zvuková vlna, která projde zvukovodem, naráží do bubínku a putuje dál do nitra ucha. Délka zvukovodu dospělého člověka je asi 3 cm. Bubínek je vazivová blanka na konci zvukovodu, cca 0,1 mm silná. Zvuková vlna jej rozechvěje, bubínek ji zesílí a předá do středního ucha. Zdravý bubínek je lesklý a má šedavou barvu. Výstelka zvukovodu obsahuje mazové žlázy, které produkují ušní maz. Zvukovod má samočisticí schopnost - nečistoty jsou z něj vypuzovány směrem ven.

Střední ucho je systém vzduchem vyplněných dutin, vystlaných sliznicí. Začíná bubínkem, na nějž jsou napojeny tři sluchové kůstky. Patří mezi ně kladívko, kovádlínka a třmínek. Řetěz kůstek přenáší zvuk od bubínku do vnitřního ucha - ploténka třmínku se dotýká oválného okénka v labyrintu. Ze středního ucha do nosohltanu ústí Eustachova trubice, která vyrovnává tlak ve středním uchu s tlakem v okolním prostředí. Pomáhá také čistit středoušní dutinu.

Vnitřní ucho leží v kostěném labyrintu kosti skalní. Kostěný labyrint částečně kopíruje blanitý labyrint vyplněný endolymfou. Části kostěného labyrintu, které kopíruje blanitý labyrint, jsou 3 polokruhovitě kanálky a hlemýžď. Hlemýžď je stočená trubička naplněná tekutinou (endolymfou). Vibrace oválného okénka rozvlní endolymfu. Vlnění endolymfy rozechvěje krycí membránu Cortiho orgánu obsahujícího vláskové buňky (receptory sluchu). Každá buňka má vlásky zapuštěné do krycí membrány a zjišťuje její chvění, o kterém vysílá signály do mozku po sluchovém nervu. Signály jsou vnímány jako zvuk. Rovnovážený orgán slouží k detekci polohy a zrychlení. Skládá se z vejčitého a kulovitého váčku, které detekují polohu a tří polokruhovitých kanálků detekujících zrychlení. Ve váčcích jsou dvě na sebe kolmé vrstvy vláskových buněk s vlásky zapuštěnými do rosolu obsahujícímu krystalky uhličitanu vápenatého. K vnímání zrychlení slouží vláskové buňky na začátku a na konci polokruhovitých kanálků, které vnímají změny v proudění endolymfy v kanálkách. Předrážděním tohoto orgánu vzniká mořská nemoc. [8]

Strukturu ucha a jeho jednotlivé částí je možno vidět na obrázku 4.

Obr. 4

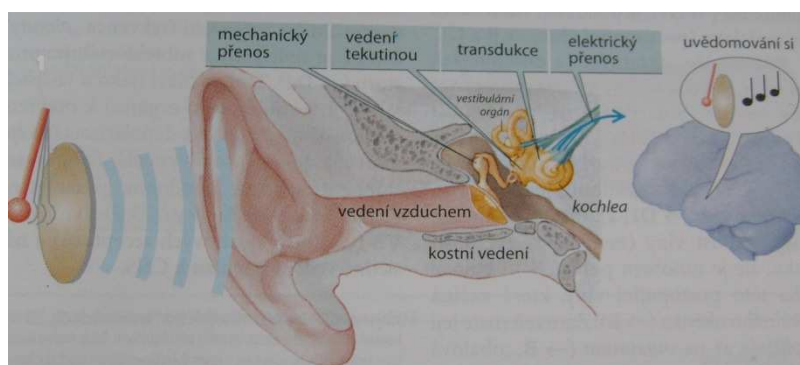


Pramen: [6]

2.10.2 Příjem hluku a jeho vedení sluchovým ústrojím

Počátkem hluku je zdroj, který jej vytváří. Hluk se poté, za pomoci vedení vzduchem ve vnějším uchu, dostane k bubínku. Zde pokračuje mechanickým přenosem přes kladívko, kovadlinku a třmínek, ve středním uchu, do ucha vnitřního, ve kterém je přenos zajištěn vedením tekutinou. Dále se signál dostane do tzv. kochley, tedy hlemýždě, přes který jde pomocí elektrického přenosu do mozku. Příjem hluku a jeho vedení je znázorněno na obrázku 5.

Obr. 5



Pramen: [6]

2.11. Metody boje proti hluku

Jestliže naměřené hodnoty hluku budou nadlimitní, je třeba zavést následující kroky, aby došlo neprodleně k zlepšení stávající situace, tj. snížení hluku. Způsoby používané při boji s hlukem je možno rozdělit do několika základních metod.

1. metoda – redukce hluku ve zdroji, spočívá buď v úplném odstranění zdroje hluku, nebo ve snižování jeho hlučnosti. Tento způsob boje s hlukem dává nejúčinnější opatření, která vyžadují především mnohem nižší finanční náklady než opatření dodatečná. Metodu redukce hluku přímo u zdroje je možno uplatňovat při konstrukci a stavbě strojů, technologických a dopravních zařízení, dopravních prostředků atd. Například u některých strojů se podařilo tlumením vibrací snížit vyzařování hluku. Na jiných strojích to mohou být různé jiné úpravy jako tlumení sání a výfuku kompresorů a spalovacích motorů, nebo i nahrazení určitého technologického úkonu jiným méně hlučným.

2. metoda – metoda dispozice je založena na vhodném situování hlučných strojů a zařízení, respektive celých hlučných prostorů od chráněných a méně hlučných. Je na to třeba pamatovat zejména při územním plánování, projekci průmyslových závodů, letišť, dopravních tepen a to tak, aby hlučné provozy a stroje nepříznivě neovlivňovaly akustickou pohodu ve chráněných prostorech, jako jsou např. sídliště, nemocnice, školská zařízení, jesle, rekreační oblasti apod.

3. metoda – metoda izolace, spočívá ve zvukovém odizolování hlučného stroje, zařízení nebo celého hlučného prostoru od prostoru chráněného. Této metody

využívá především stavební akustika, která se zabývá výpočtem, navrhováním a stavbou zvukoizolačních příček, stropů, krytů apod. Ve strojírenství se často v případech, kdy již není jiných možností snížení hluchnosti přímo ve zdroji, dávají hlučné stroje pod zvukoizolační kryty nebo zákryty, jejichž hlavním účelem je zamezit šíření hluku do okolního prostoru.

4. metoda – aplikuje poznatky prostorové akustiky a využívá zejména zvukové pohltivosti, což je vlastnost některých hmot a konstrukcí, jejichž úkolem je pohlcovat akustickou energii a přeměňovat ji na teplo. Této metody se používá při snižování hluchnosti uvnitř místností a v určitých akusticky náročných prostorech.

5. metoda – spočívá v používání osobních ochranných pomůcek. Uplatňuje se teprve tehdy, jestliže předcházející uvedené metody nebylo možno z určitých důvodů použít, nebo nedosahují-li dostatečného snížení hlukové expozice člověka. V těchto případech musí pracovník používat osobních protihlukových pomůcek, jako jsou různé tlumící zátky vkládané do ucha, sluchátkové chrániče a prilby.

Nejlepších výsledků při snižování hluchnosti se dosáhne při využití vhodné kombinace všech uvedených metod. Přednostně je třeba využívat ty metody, které při daném řešeném problému dávají nejvyšší snížení hluchnosti a přitom jsou cenově dostupné. [5]

2.12. Výrobní technologie

2.12.1 Ustájení telat v období rostlinné výživy

2.12.1.1 Venkovní skupinové boxy

Venkovní skupinové boxy sestávají z přístřešků s boxovými loži, krmných žlabů s jeslemi krytými stříškou, zábran a napájecích žlabů. Nejčastějším stavebním materiálem je dřevo. Střecha je tvořena lepenkou, vlnitým eternitem aj. Boxy se instalují na tvrdém nepropustném podloží. Plocha je spádována do jímky (3%). V provozu jsou všechny pracovní operace mechanizovány (vyhrnování chlěvské mrvy, krmení, stlaní).

Výhodami odchovu telat v tomto systému jsou: třetinové investiční náklady oproti zatepleným stájím, zlepšení zdravotního stavu telat, rychlá a snadná výstavba.

Nevýhody odchovu v tomto systému spočívá: v horších podmínkách v deštivém, resp. zimním období a v nutnosti držet pohotovost v kritických klimatických podmínkách (sníh).

2.12.1.2 Přístřešky

Přístřešek lze charakterizovat jako objekt, jehož alespoň jedna strana (stěna) je otevřená a tím přístupná venkovnímu klimatu.

2.12.1.2.1 Posuvné přístřešky

Princip posuvných přístřešků spočívá v tom, že přístřešek není stabilně fixován k základu, ale je posuvný na lichoběžníkových lyžinách. V čele je situován krmný žlab, v bocích okna pro nastýlání. Spodní část zadní stěny je rozdělena tak, že cca 0,7 – 0,8 m vysoká stěna je výkyvná. Při čelním posunu se touto výkyvnou stěnou vysouvá část zakálené podestýlky mimo přístřešek. Tím se umožní mechanizovaný odkliz mrvy.

2.12.1.2.2 Přístřešky se spádovými podlahami

Telata jsou ustájena v kotcích s podlahou o vysokém sklonu (7 – 10%). Nastýlá se na vrchol sklonu. Podestýlka se sešlapáváním posouvá ke krmišti, čímž dochází ke kontinuální obměně nastýlané podlahy. Telata jsou relativně čistá, při spotřebě krátce řezané slámy cca 1 – 1,5 kg na kus a den. Posun podestýlky je však výrazně pomalejší než u těžších kategorií.

2.12.1.2.3 Přístřešky s boxovým ustájením

Jsou zastřešené. Funkčnost je ze všech ustájovacích technologií nejvyšší. Čistota zvířat je vysoká.

2.12.1.2.4 Přístřešky s hlubokou podestýlkou

Jsou pro kategorii telat velmi vhodné, avšak za předpokladu pevného krmiště. Spotřeba podestýlky je asi o 30 – 50% vyšší oproti vysoké podestýlce.

2.12.1.2.5 Přístřešky z adaptovaných kúl, skladů aj.

Jsou ve své většině velmi vhodným a investičně nenáročným řešením ve všech technologických variantách.

2.12.1.3 Zateplené stáje

Velká část telat je dosud ustájena v zateplených objektech velkokapacitních nebo faremních teletníků. Hlavním nedostatkem těchto objektů je nedostatečná měrná kubatura, která determinuje kvalitu stájového mikroklima. Nutnost temperování a nezbytnost nuceného větrání naznačuje nerentabilitu tohoto řešení, od kterého se postupně upouští. Funkční jistota tohoto typu teletníků je na nízké úrovni i vzhledem k urychlenému vzniku stájové únavy, která limituje zdravotní stav telat. Zateplené teletníky je však možné přebudovat na provozuschopná odchovná zařízení bez nucené ventilace, přičemž optimalizace stájové kubatury je zcela nezbytná.

2.12.1.4 Odchov telat s matkou

Odchov telete s vlastní matkou je nejpřirozenější způsob, který vyhovuje biologickým požadavkům mláďete. Používá se především v chovu masného skotu. Dále se využívá u převážné části chovu krav bez tržní produkce mléka. V intenzivních chovech je tato metoda nerentabilní.

2.12.1.5 Odchov telat u kojných krav

Tato metoda spolu s odchovem telat u vlastní matky nejvíce odpovídá biologickým a fyziologickým potřebám odchovávaných telat. Většímu rozšíření však brání poměrně nepříznivá ekonomika, která je negativně ovlivněna větší pracností a potřebou většího ustájovacího prostoru pro kojné krávy s telaty. Dalším vážným problémem je skutečnost, že telata do kojné stáje je možné přesunovat až po ukončení mlezivové výživy. Pro odchov telat pomocí kojných krav je třeba vyčlenit 7 – 9% dojnic z celkového počtu chovaných krav.

2.12.2 Ustájení jalovic

2.12.2.1 Bezstelivové odchovny jalovic

2.12.2.1.1 Vazné ustájení bezstelivové

Tento systém pro jalovice všech věkových kategorií vzhledem k nevhodným podmínkám prostředí v současné době zaniká.

2.12.2.1.2 Volné bezstelivové ustájení

Ustájení pro jalovice všech hmotnostních kategorií je z hlediska ekonomiky a pohody zvířat nejvýhodnější. Princip je obdobný ustájení dojníc, ale s rozdílnými rozměry loží a žlabů pro hmotnostně či věkově odlišné skupiny.

2.12.2.1.3 Celoroštové kotcové ustájení

Tento systém je intenzivní variantou odchovu jalovic. Je vhodná za předpokladu sezónního ustájení nebo používání výběhu či pastvy.

2.12.2.2 Stelivové odchovny jalovic

2.12.2.2.1 Boxové ustájení

Spotřebuje se minimálně 1,5 kg podestýlky na kus a den. Boxové ustájení je ideálním řešením pro přístřeškové stáje.

2.12.2.2.2 Hluboká podestýlka

Varianta vhodná pouze v přístřeškových stájích s plným přístupem venkovního vzduchu. Množství podestýlky stoupne na spotřebu 4 – 5 kg na kus a den.

2.12.2.2.3 Kotce se spádovými podlahami a podestýlkou

Ustájení je vhodné při dostatečném zdroji podestýlky, optimálním sklonu podlahy (6 – 10%), hloubky kotce (450 – 500 cm) a velikosti skupin do 20 kusů. Tyto stáje mají poměrně příznivé investiční náklady a podmínky pro rychlou výstavbu.

2.12.2.2.4 Kotcové ustájení s plochými loži

Tento systém byl využíván velmi často v minulosti. Při dokonalé ventilaci, pravidelném nastýlání a vyhrnování mrvy může dobře splnit svůj účel. Základním předpokladem úspěchu je dodržování požadované plochy lože na ustájený kus. Technologie vykazuje nízké investiční náklady, ale nezajišťuje požadovanou čistotu a má větší ztráty zvířat.

2.12.2.3 Pastevní odchov jalovic

Odchov jalovic by měl být přednostně řešen v letním období na specializovaných farmách v podhorských a horských oblastech s převahou trvalých travních porostů. Při tvorbě stáda pro pastevní období se slučují skupiny jalovic do stád podle věku a hmotnosti zvířat. [3]

3. Cíl práce

K zajištění živočišné výroby je nezbytně nutná mechanizace, která zatěžuje okolní prostředí hlukem.

Náplní této bakalářské práce je popsat stavební charakteristiky sledovaných objektů a charakteristiky výrobních technologií. Hlavním cílem je pak měření hlukové hladiny ve vybraných objektech na hranicích jejich pozemků. Měření byly stáje pro chov jalovic a telat. Dále zajištění dat z měření a jejich následné vyhodnocení.

4. Metodika

Měření hlukové zátěže bylo provedeno v Petrovicích, ve stáji pro chov telat, a v zemědělském obchodním družstvu Starosedlský Hrádek, ve stáji pro chov jalovic.

4.1. Použité měřicí přístroje

Samotné měření hlučnosti bylo provedeno pomocí digitálního hlukoměru Voltcraft Plus SL-300. Následný přenos a sběr dat byl zajištěn propojovacím kabelem USB a přenosným počítačem Hewlett – Packard. Na změření vzdáleností vně a uvnitř objektu bylo použito měřicího pásma a laserového měřiče vzdáleností Bosch DLE 50.

4.1.1 Digitální hlukoměr Voltcraft Plus SL-300

Hlukoměr splňuje normu EN 61672 – 1 třídy 2. Tento přístroj má rozsah měření 30 – 130 dB. Integrovaný datový záznamník umožňuje ukládání až 32 000 naměřených hodnot, které je možno za pomoci kabelu USB a softwaru načíst na přenosný či stolní počítač. Přístroj disponuje dobou odezvy 125 ms/ 1000ms, frekvenčním rozsahem od 31,5 Hz do 8000 Hz a rozlišením hladiny zvuku od 0,1 dB. O zdroj napětí je postaráno 9 voltovou baterií, se kterou je možno, při plném nabití, pracovat 50 hodin. Je však možno pracovat i s adaptérem bez integrované baterie. Na těle přístroje jsou umístěna tlačítka, sloužící jako ovládací prvky hlukoměru. Všechny podstatné údaje jsou zobrazeny na LCD displeji s rozlišením 2000 bodů.

Obr. 6



Pramen: Matějů 22. 3. 2010

4.1.2 Přenosný počítač Hewlett – Packard

Na notebooku je nainstalován operační systém Windows XP Profesional, obsahující kancelářský balík Microsoft Office. Microsoft Excel je součástí tohoto balíku a bylo ho nutno využít na zpracování grafů a naměřených dat.

Obr. 7



Pramen: Matějů 22. 3. 2010

4.1.3 Laserový měřič vzdálenosti Bosch DLE 50

Přístrojem je možno pomocí vestavěného laseru měřit vzdálenosti, plochy a objemy. Měřicí rozsah je 0,05 m – 50 m, s přesností na 1,5 mm a dobou měření maximálně 4 sekundy.

Obr. 8



Pramen: Matějů 22. 3. 2010

4.1.4 Meteostanice

Mezi základní funkce přístroje patří zobrazení vnitřní teploty, vlhkosti, venkovní teploty, předpovědi počasí, aktuálního času, rychlosti a směru větru.

Součástí přístroje je jedno vysílací čidlo (celkem lze k hlavní jednotce až 3 bezdrátová čidla) pracující na frekvencích 433 MHz s maximálním dosahem až 35 m.

4.2. Postup měření

Před vlastním zahájením měření hluku, bylo nutno jasně určit a následně vyznačit místa, kde bude měření provedeno. Značena byla dvě místa, na každé ze čtyř stran objektu, v různých vzdálenostech od stěn stájí. Na tato místa byl postupně, s každým dalším započatým měřením, umístován samotný hlukoměr ve směru měření. Stabilita přístroje byla zajištěna stativem. Při měření byl hlukoměr umístěn na stativu ve výšce 150 cm. Dalším úkonem bylo nastavení počtu měření za sekundu. Měření se zahájilo tlačítkem „rec“. V době měření byl hlídán čas, po který zjišťování údajů probíhalo, popřípadě byly zdokumentovány faktory, kterými byla jednotlivá měření vyrušena, jako například průjezdy zemědělských strojů. Jakmile byla data zajištěna v hlukoměru, následovalo jejich zanesení do přenosného počítače HP za pomoci USB kabelu. Tato operace byla možná po zapnutí příslušného programu v počítači. Synchronizace obou zařízení proběhla přes komunikační port (port – 4) a po stisknutí tlačítka „setup“ na hlukoměru. Výsledky měření byly dále vyexportovány do příslušného programu, v tomto případě Microsoft Office Excel 2007, k následným úpravám.

4.2.1 Místa měření

Na jednotlivých stanovištích měření byly dodržovány předem stanovené vzdálenosti od objektu. Pozice stanovišť byly voleny vždy v polovině šířky či délky objektu. Poloha mikrofону hlukoměru byla v souladu s ČSN ISO 1996-2 a ČSN ISO 1996-1.

4.2.2 Časový rozsah měření

Délka doby měření byla určena tak, aby hlukoměr v dostatečné míře a rozsahu zaznamenal hladinu hlukové zátěže. U stáje pro jalovice, ve Starosedlském Hrádku, byl zvolen časový rozsah každého měření deset minut. V Petrovicích jednotlivá měření probíhala v délce tří minut.

4.2.3 Povětrnostní podmínky při měření

Je nutno podotknout, že povětrnostní podmínky byly během měření na jednotlivých stanovištích neměnné a jsou zaznamenány v tabulkách 3 a 4.

4.2.3.1 Podmínky – Starosedlský Hrádek

Tab. 3

Veličina	Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s ⁻¹]
Stanoviště 1-8	3,8	992	80	0,2 – 0,5

4.2.3.2 Podmínky – Petrovice

Tab. 4

Veličina	Teplota vzduchu [°C]	Atmosférický tlak vzduchu [hPa]	Relativní vlhkost vzduchu [%]	Rychlost větru [m.s ⁻¹]
Stanoviště 1-8	17,1	1007	83	0,7 - 1

4.3. Postup vyhodnocení

K vyhodnocení a zpracování zjištěných dat bylo využito přenosného počítače. Zhotovení grafů z měření bylo umožněno pomocí programu Microsoft Office Excel 2007.

4.3.1 Použité vzorce

Výpočet Minimální hodnoty funkcí: „=MIN (hodnoty)“

Výpočet Maximální hodnoty funkcí: „=MAX (hodnoty)“

Výpočet průměrné hodnoty funkcí: „=PRŮMĚR (hodnoty)“

Výpočet Ekvivalentní hladiny akustického tlaku: $L_{eqA, Ti}$

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^m T_i \cdot 10^{L_{Aeq,T_i}/10} \right) \text{ dB}$$

T – celkový počet vzorků

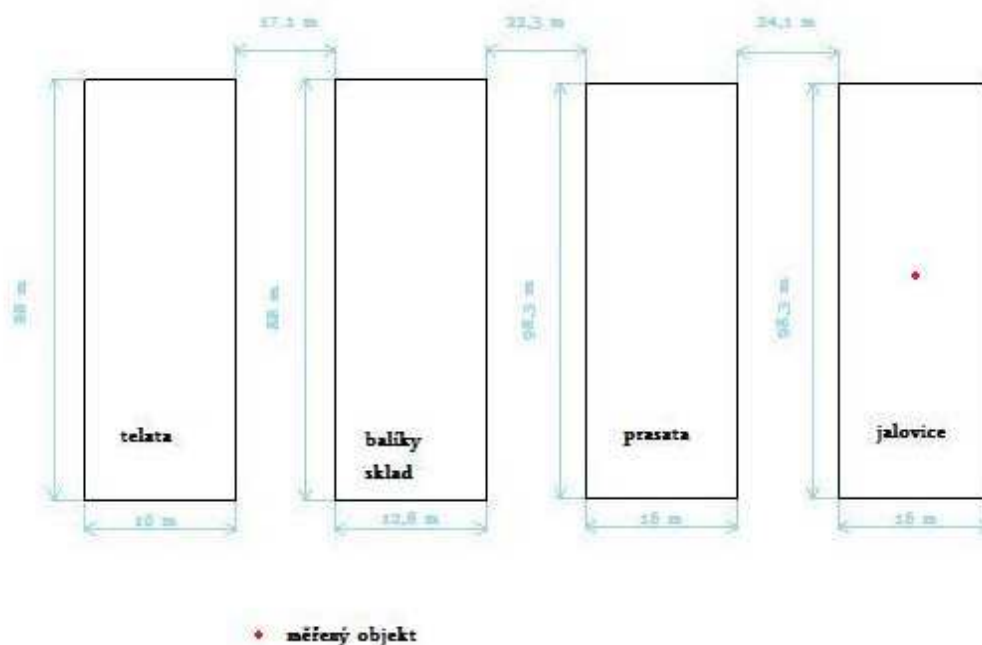
m – celkový počet dílčích časových intervalů

4.4. Charakteristika zemědělských podniků

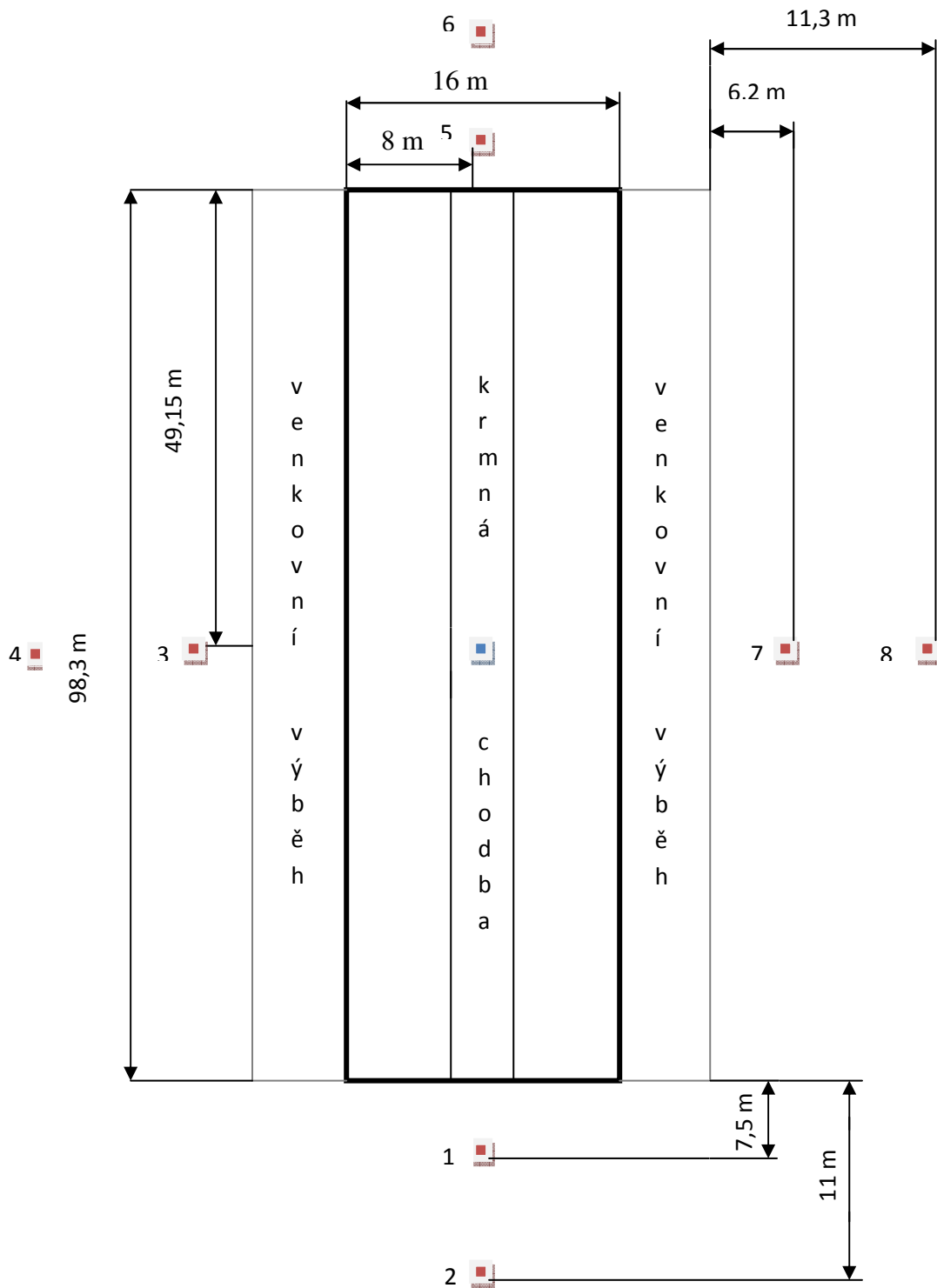
4.4.1 Stavební charakteristika objektu Starosedlský Hrádek

V zemědělském obchodním družstvu Starosedlský Hrádek, byla měřena stáj pro chov jalovic. Zde bylo z hlediska ustájení zvířat využito volného boxového bezstelivového systému, jenž je nejvýhodnější z hlediska ekonomiky a pohody zvířat. Celkový počet jalovic v době měření činil 236 kusů, kterým bylo krmivo poskytováno čtyřikrát denně.

4.4.1.1 Schéma objektu a jeho bezprostředního okolí



4.4.1.2 Schéma stáje se stanovišti měření

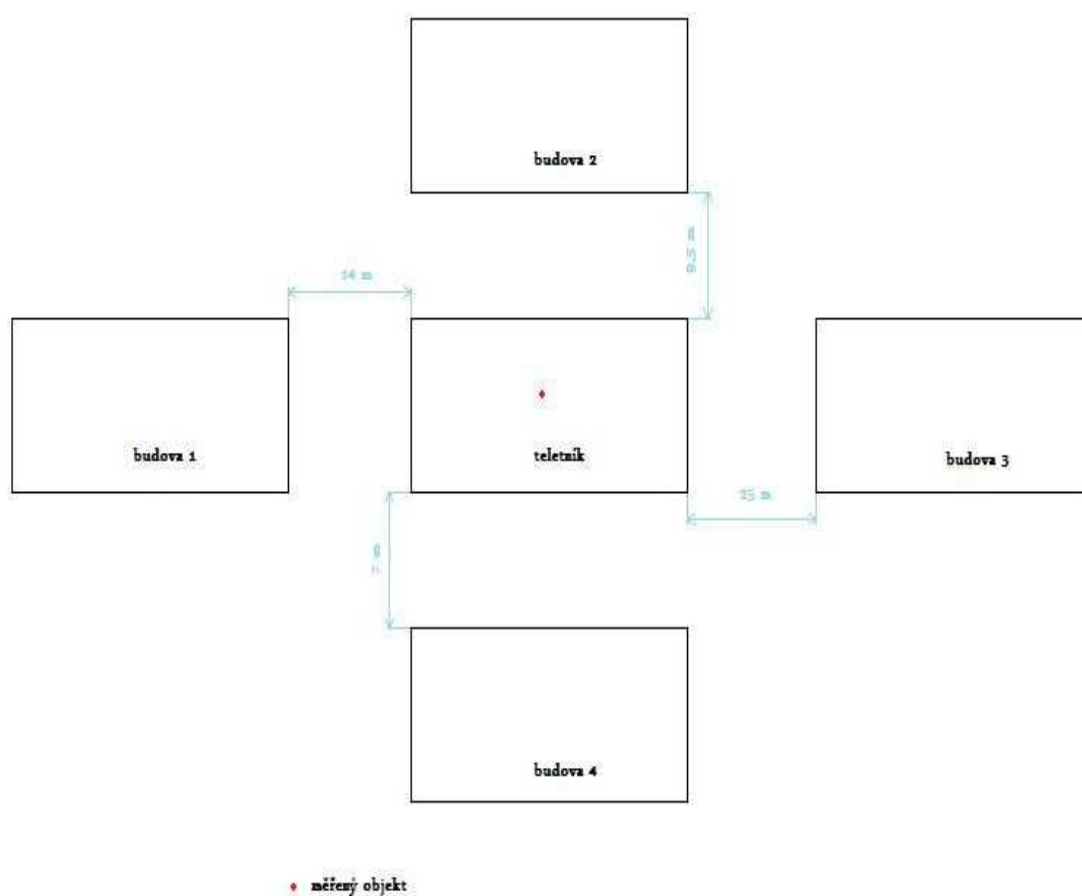


■ Stanoviště měření vně stáje. ■ Stanoviště měření uvnitř stáje.

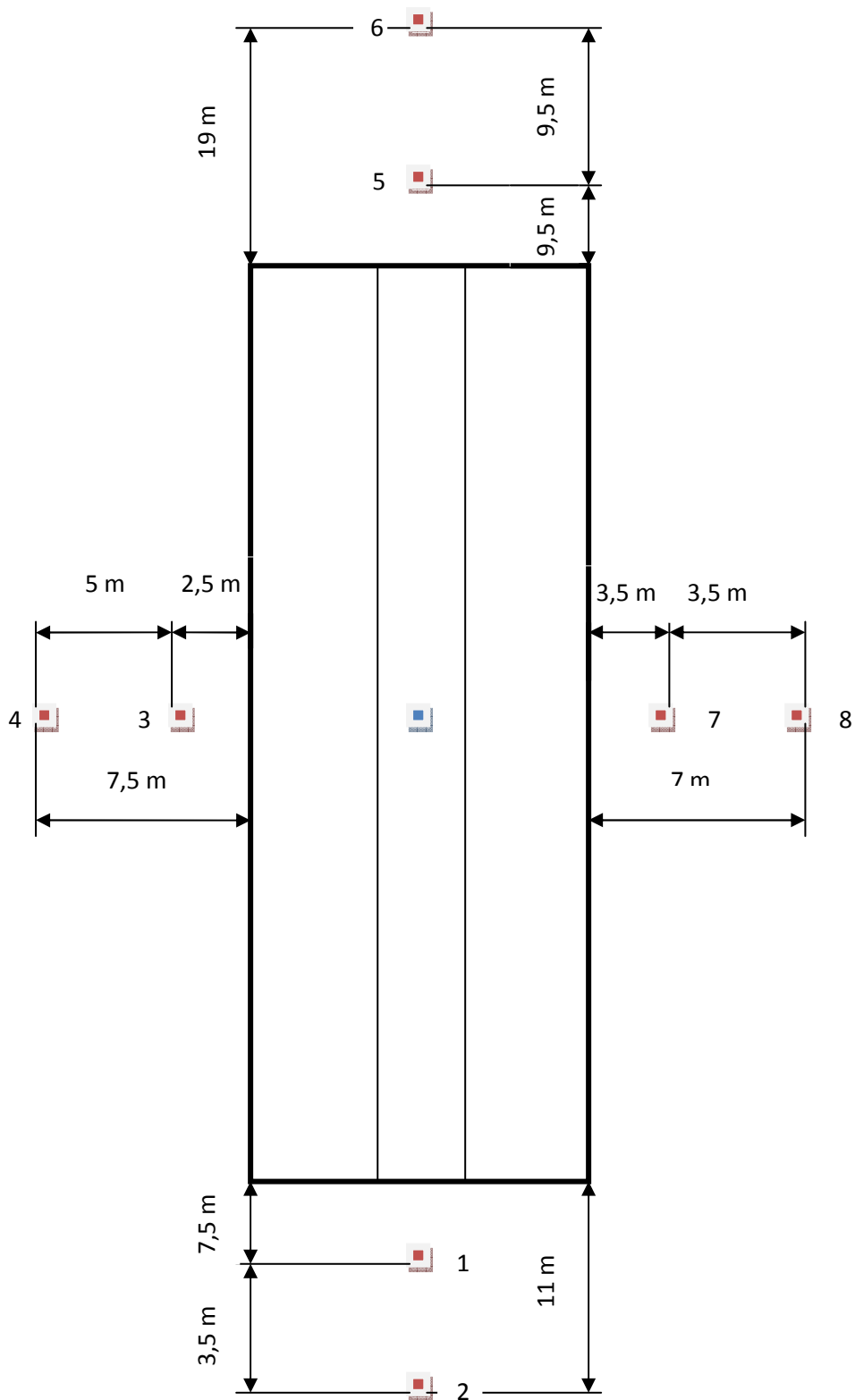
4.4.2 Stavební charakteristika objektu Petrovice

V zemědělském družstvu Petrovice, byla zjišťována hluková zátěž teletníku. Celkový počet telat v době měření činil 110 kusů. Chov telat byl zajištěn boxovým ustájením s hlubokou podestýlkou, jenž je vyznačen vysokou funkčností a čistotou zvířat. Krmení telat probíhalo v období měření třikrát denně.

4.4.2.1 Schéma objektu a jeho bezprostředního okolí



4.4.2.2 Schéma stáje se stanovišti měření



■ Stanoviště měření vně stáje.

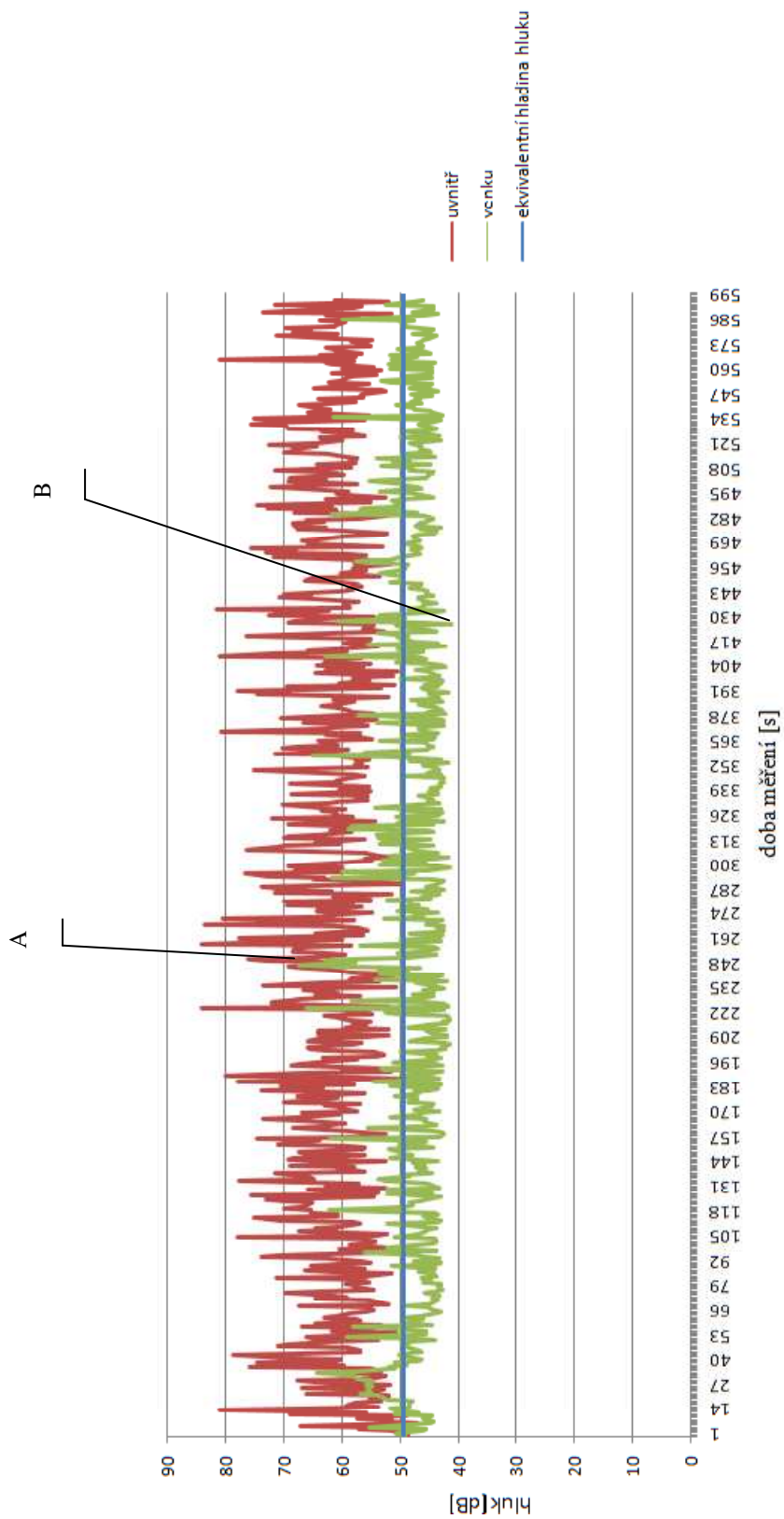
■ Stanoviště měření uvnitř stáje.

5. Naměřené hodnoty

V této části práce jsou naměřená data zanesená v grafech pro jednotlivé lokality a jednotlivá měření. V každém grafu jsou křivky pro venkovní a současně prováděné vnitřní měření, které jsou doplněny o ekvivalentní hladinu hluku. U grafů jsou popsány důležité momenty průběhu měření. Následující strana slouží jako informační. Je zde zaznamenán popis, čas měření a vlivy ovlivňující měření. Nejdůležitější data jsou zanesena do tabulek pod jednotlivými popisy průběhů měření. Naměřené hodnoty jsou získány z různých stanovišť, která byla popsána ve schématech (4.4.1.2 a 4.4.2.2).

5.1. Měření hluku ve Starosedlském Hrádku

5.1.1. Graf 1 – Starosedlský Hrádek: měření 1



5.1.1.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 1

Hluková zátěž pro první měření byla zjišťována, z čelní strany stáje, ze stanoviště měření 1 (schéma 4.4.1.2).

Měření bylo zahájeno v čase 14:24:59. V průběhu měření byl na pozemku, i v jeho nejbližším okolí klid.

Měření probíhalo v délce 10 minut. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 67,5 dB a minimální (B) 41,2 dB.

V průběhu měření byl na pozemku, i v jeho nejbližším okolí klid, tudíž měřená hluková zátěž vně objektu se zvyšovala a snižovala, v závislosti na hluku, produkovaném uvnitř stáje jalovicemi.

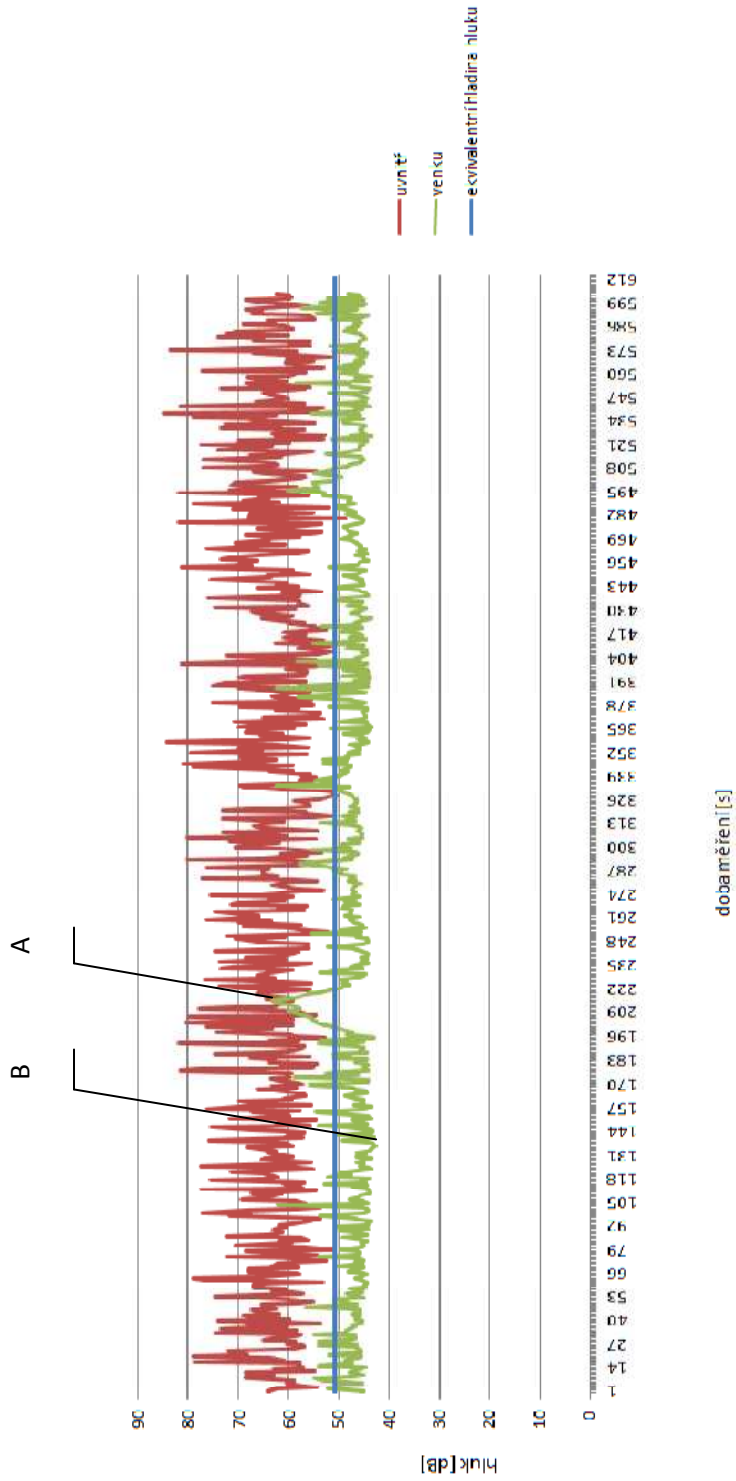
Po chvíli měření, v čase 14:25:12 (měření 18), bylo slyšet silné zabučení, které následně ustalo. V rozmezí času 14:25:15 (měření 21) až 14:28:43 (měření 229), nedošlo k výraznému zvýšení intenzity hluku. V čase 14:29:06 (měření 252), byla naměřena nejvyšší hladina hluku vně stáje, která byla způsobena bučením jalovic, jež stály několik metrů od hlukoměru. Rozruch skončil v 14:29:30 (měření 276). Od této chvíle až do konce prvního měření, nebyla maximální hodnota zjištěná měřením vně stáje překonána.

Z výsledků měření lze podotknout, že mezní hluková norma 85dB nebyla překročena.

Tab. 5

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 1	41,2	49,5	67,5	10

5.1.2. Graf 2 – Starosedlský Hrádek: měření 2



5.1.2.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 2

Druhé měření hluku bylo provedeno opět z čelní strany objektu, ale již z větší vzdálenosti, ze stanoviště měření 2 (schéma 4.4.1.2).

Měření probíhalo v délce 10 minut. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 63,2 dB a minimální (B) 42,7 dB.

Měření bylo zahájeno v čase 14:35:22. V průběhu měření byl na pozemku, i v jeho nejbližším okolí klid.

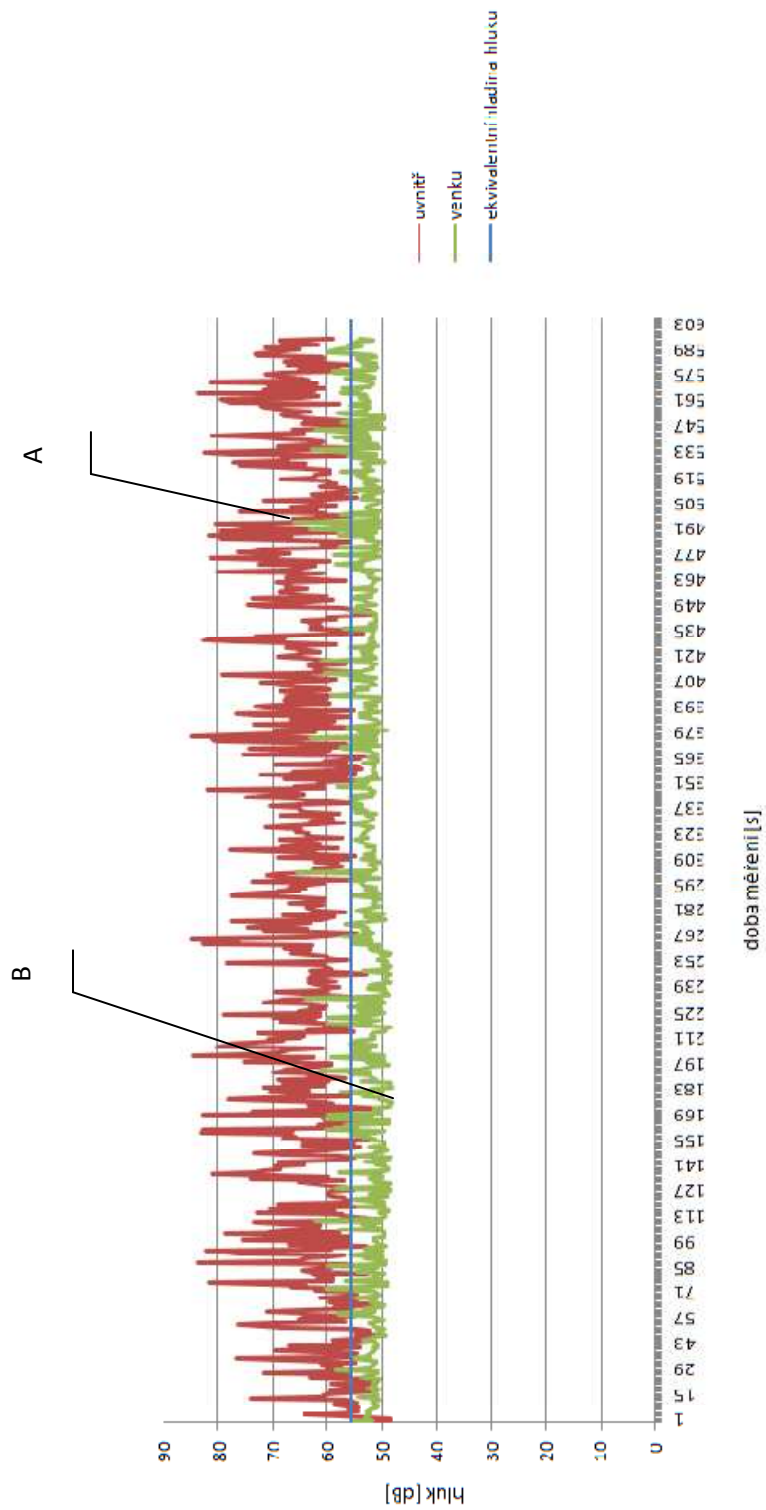
První výrazné zvýšení hlukové hladiny proběhlo v čase 14:37:05 (měření 109) a její hodnota byla 62,1 dB. Překročení tohoto hluku nastalo v měření už jen jednou, když byla v čase 14:38:57 (měření 221), naměřena hodnota 63,2 dB, která se vyznačovala jako hodnota maximální. Minimální venkovní hodnota byla zjištěna v čase 14:37:38 (měření 142), jejíž intenzita dosahovala 42,7 dB.

Mezní hluková norma 85dB nebyla ani v tomto měření překročena.

Tab. 6

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 2	42,7	50,7	63,2	10

5.1.3. Graf 3 – Starosedlský Hrádek: měření 3



5.1.3.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 3

Měření 3 proběhlo z boční strany stáje pro jalovice, ze stanoviště měření 3 (schéma 4.4.1.2).

Měření probíhalo v délce 10 minut. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 66,1 dB a minimální (B) 48,5 dB.

Zjišťování hlukové zátěže bylo započato v čase 14:48:35. Průběh měření neovlivnily žádné vnější činitele a byl opět klid.

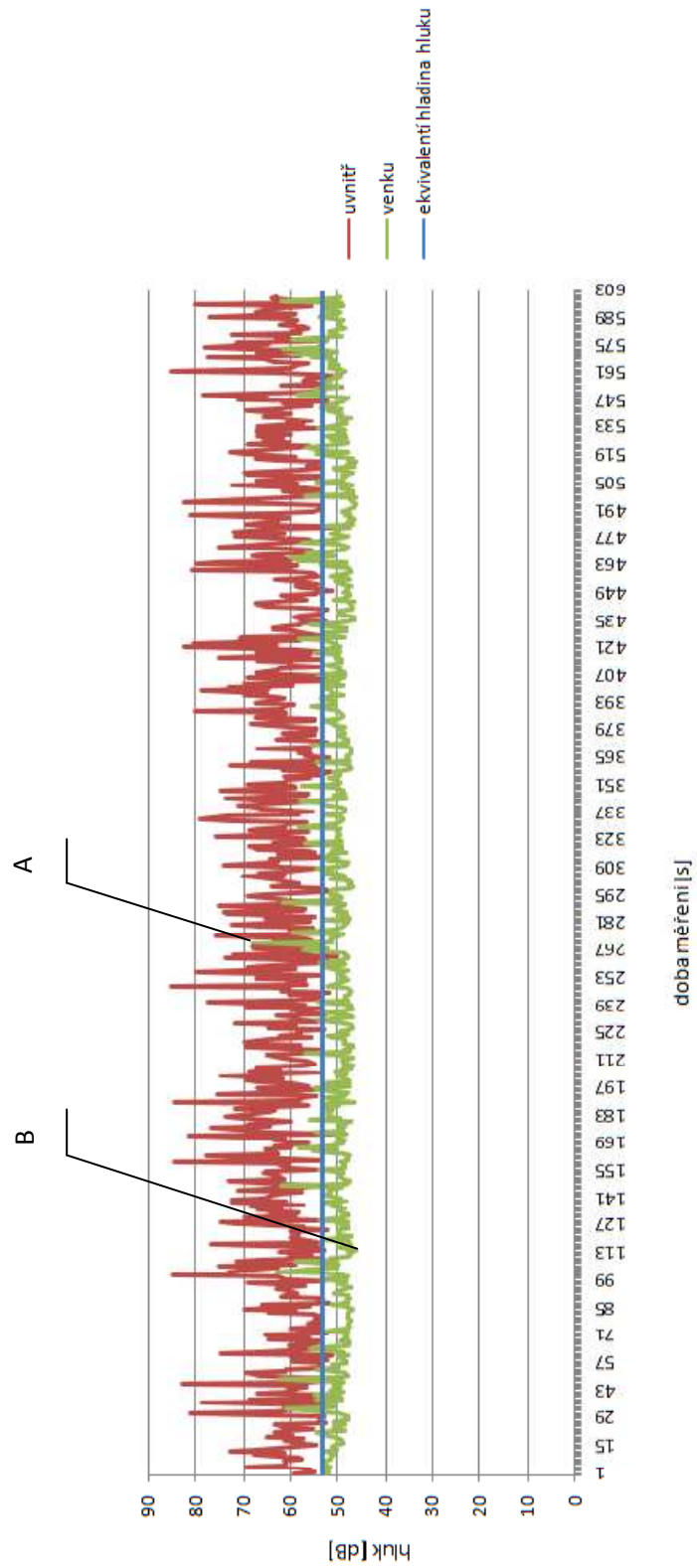
Z počátku měření byl hluk ustálen na nízkých hodnotách. V čase 14:51:31 (měření 180), byla hlukoměrem zjištěna nejnižší hodnota 47,5 dB. První zvýšení intenzity hluku nastalo v čase 14:52:28 (měření 237) a to 63,9 dB. Další vyšší hodnoty byly zaznamenány v časech: 14:53:37 (měření 306), 14:56:45 (měření 494). Tyto údaje byly, stejně jako v čase 14:56:48 (měření 498), což bylo naměřené maximum, které vykazovalo hodnotu 66,1 dB, ovlivněny bučením zvířat. Od této chvíle nebyly již tyto hodnoty překonány.

Celkově byla intenzita hlukové zátěže u měření 3 vyšší než u předchozích dvou. Důvodem vyšších hodnot byly otvory pro průchod zvířat do venkovního výběhu. A však i přes tyto skutečnosti nebylo mezní hlukové normy dosaženo.

Tab. 7

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 3	48,5	55,7	66,1	10

5.1.4. Graf 4 – Starosedlský Hrádek: měření 4



5.1.4.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 4

Čtvrté měření bylo provedeno z boční strany objektu, ze stanoviště měření 4 (schéma 4.4.1.2).

Měření probíhalo v délce 10 minut. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 68,2 dB a minimální (B) 46,2 dB.

Počátek měření hlukové zátěže, byl proveden v čase 14:58:58. Měření neovlivnily žádné vnější činitele, v okolí objektu byl klid.

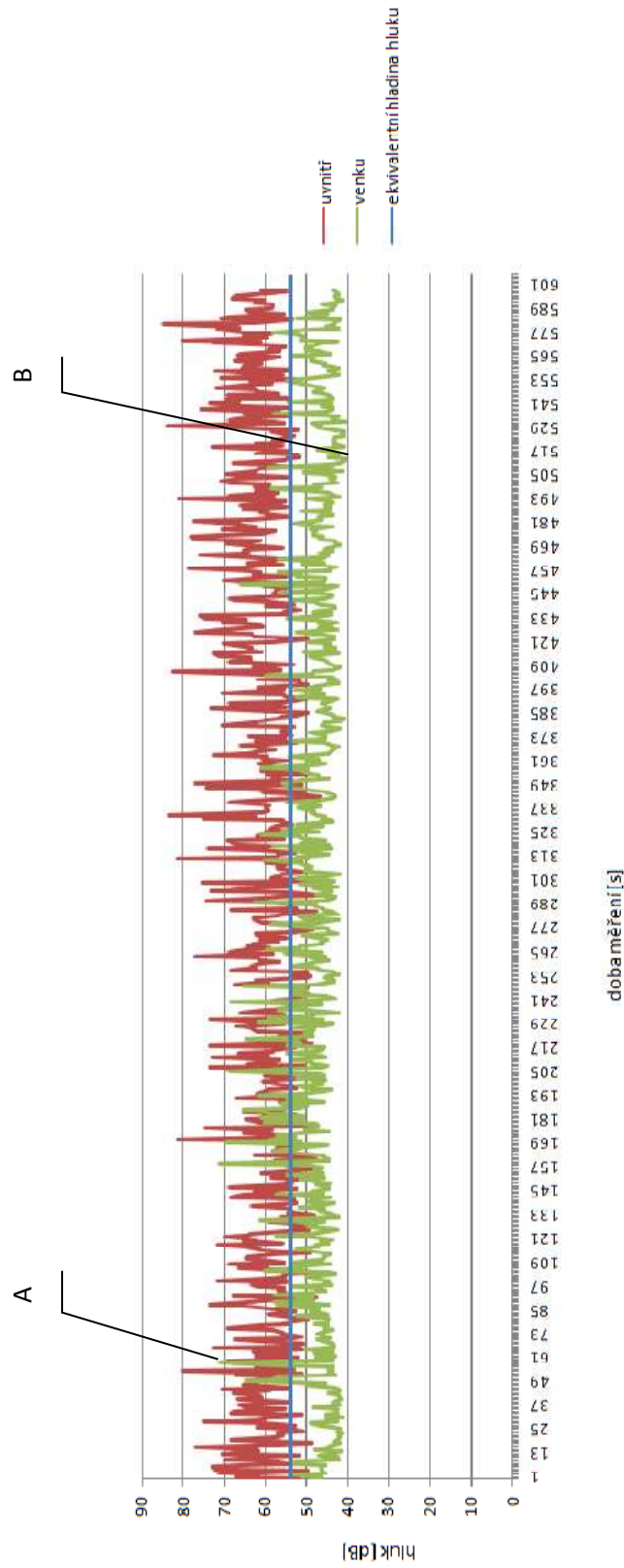
Výraznější zvýšení intenzity hluku nastalo v čase 14:59:46 (měření 49), které dosahovalo 62,4 dB a záhy v čase 15:00:41 (měření 104) o hodnotě 62,9 dB, které bylo způsobeno bučením jalovic. Hned poté nastal ve stáji klid, a v čase 15:00:52 (měření 119) byla zjištěná minimální hodnota, která vykazovala 46,2 dB. Tento klid se jevil jen jako relativní, když v čase měření 15:01:25 (měření 148), byla intenzita hluku 61,9 dB. Nejvyšší hladina hluku byla zaznamenána hlukoměrem v čase 15:03:28 (měření 275) a vykazovala hodnotu 68,2 dB. Tato hodnota byla opět ovlivněna bučením zvířat. Vyšší hodnoty už do konce měření nebyly zjištěny.

Celkově byla intenzita hlukové zátěže u čtvrtého měření vyšší, než u prvního a druhého. Důvodem vyšších hodnot byly opět, jako u třetího měření, otvory pro průchod zvířat do venkovního výběhu. Mezní hluková norma 85 dB nebyla překročena.

Tab. 8

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 4	46,2	53,2	68,2	10

5.1.5. Graf 5 – Starosedlský Hrádek: měření 5



5.1.5.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 5

Hodnoty pátého měření byly zjišťovány ze zadní strany stáje pro jalovice, ze stanoviště 5 (schéma 4.4.1.2).

Měření probíhalo v délce 10 minut. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 71 dB a minimální (B) 40,5 dB.

Začátek měření hluku nastal v čase 15:10:59. Z hlediska vnějších rušivých elementů proběhlo měření v klidu.

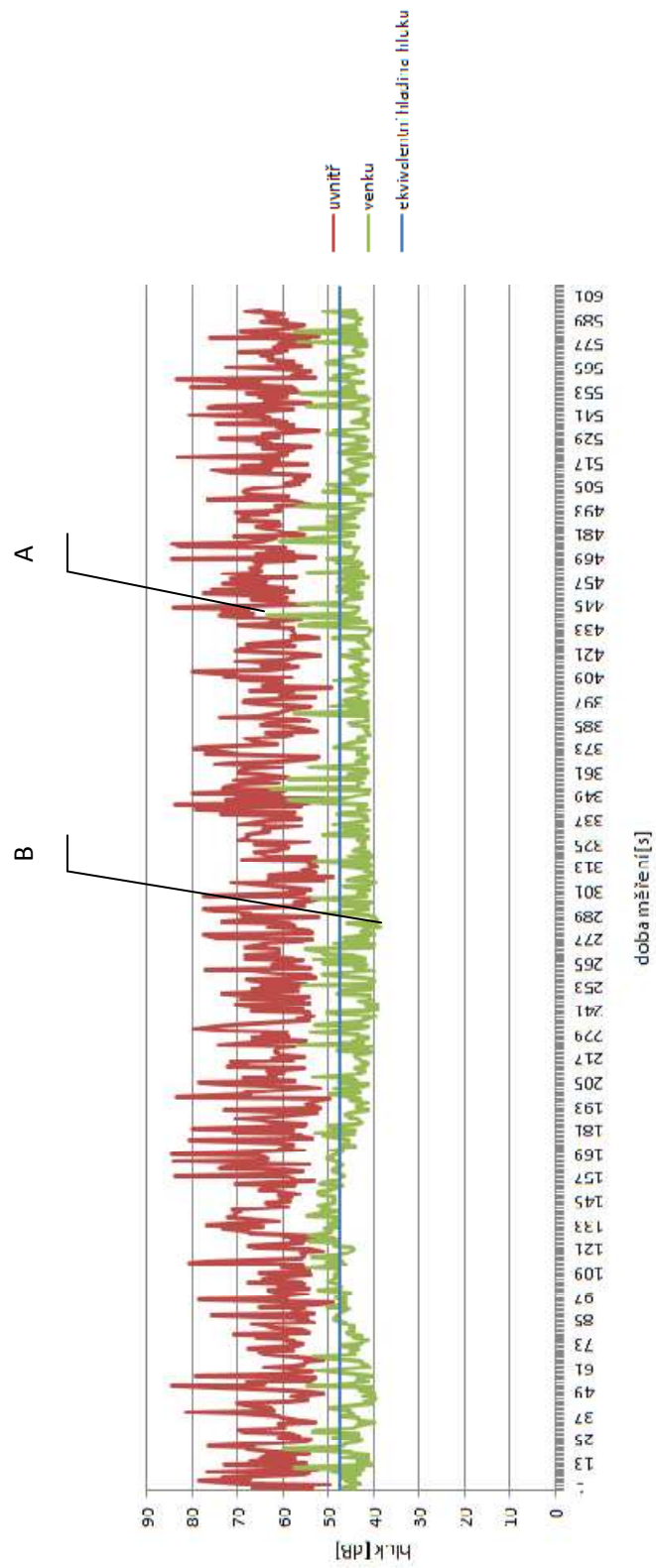
Zanedlouho po začátku měření, v čase 15:11:57 (měření 65), byla zjištěna hlukoměrem maximální hodnota 71 dB. Vyšší hladiny hluku byly zaznamenány i v časech: 15:13:38 (měření 160) 70,9 dB, 15:13:48 (měření 170) 69,4 dB, 15:14:24 (měření 206) 68,7 dB a 15:14:59 (měření 241) 68,3 dB. Vyšší intenzity byly způsobeny opakujícími se zvuky, které skot vydával. Po rušnějším období už hluk do konce měření předchozí intenzity nepřekonal. V čase 15:19:31 (měření 519), byla zaznamenána nejnižší hodnota, která dosahovala 40,5 dB.

Páté měření hladiny hluku stáje pro jalovice, bylo poznamenáno neklidem zvířat uvnitř objektu. Chvilé vyšších intenzit hluku se střídaly s momenty velmi nízkých hlukových hodnot. Mezní hluková norma 85 dB nebyla překročena.

Tab. 9

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 5	40,5	53,6	71	10

5.1.6. Graf 6 – Starosedlský Hrádek: měření 6



5.1.6.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 6

Šesté měření bylo provedeno opět ze zadní strany objektu, ale z větší vzdálenosti ze stanoviště 6 (schéma 4.4.1.2).

Měření probíhalo v délce 10 minut. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 63,9 dB a minimální (B) 38,9 dB.

Start měření byl proveden v čase 15:21:18. Vnější negativní vlivy u tohoto měření nebyly zaznamenány.

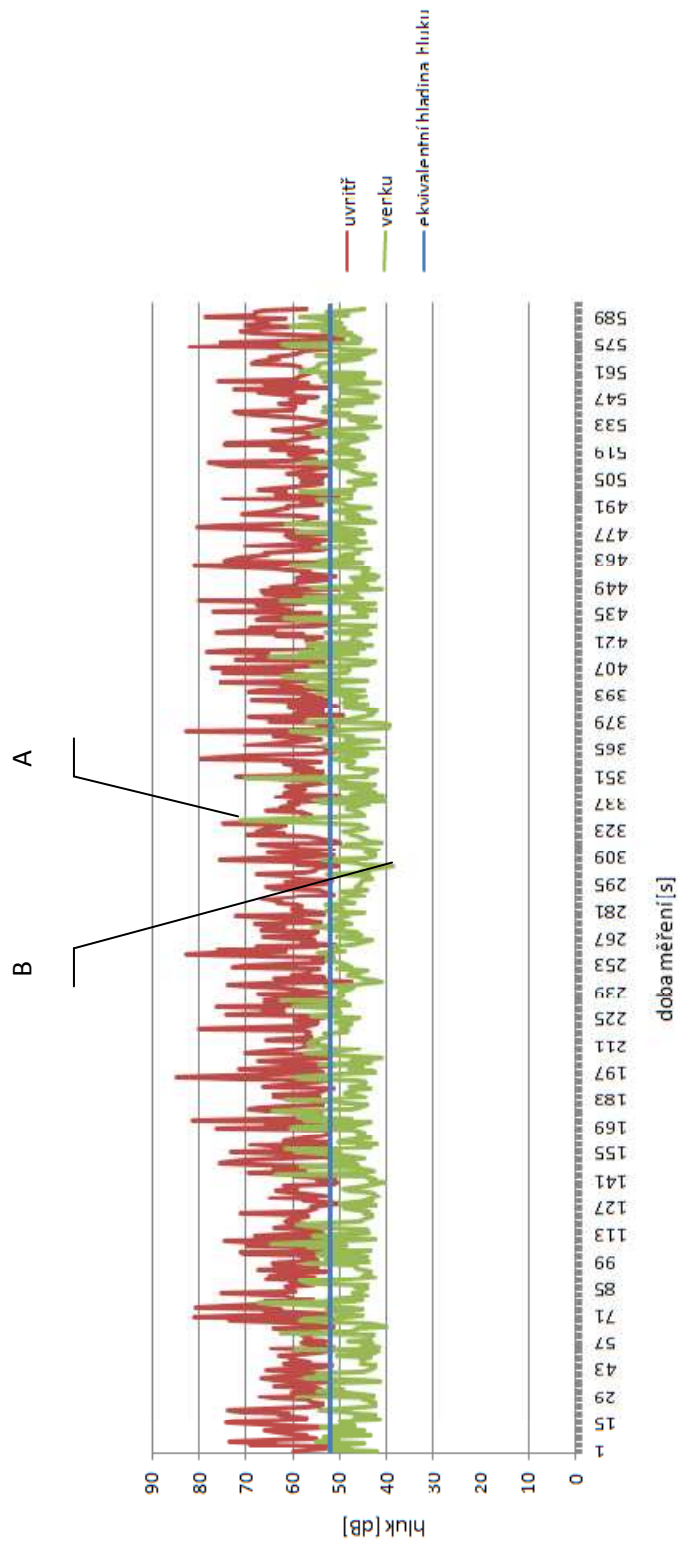
Hluk u šestého zjišťování hodnot se pohyboval v nízkých intenzitách, poněvadž byl ve stáji relativní klid. V čase 15:26:01 (měření 289), byla naměřena nejnižší hodnota 38,9 dB. Zvýšení hluku bylo zjištěno v čase 15:27:11 (měření 354) o intenzitě 62,9 dB. Jalovice o sobě daly silněji vědět už jen v čase 15:28:38 (měření 446), kdy bylo naměřeno 63,9 dB, což byla maximální hodnota tohoto měření.

Závěrem šestého měření hluku lze konstatovat, že mezní hluková norma 85 dB nebyla překročena.

Tab. 10

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 6	38,9	47,6	63,9	10

5.1.7. Graf 7 – Starosedlský Hrádek: měření 7



5.1.7.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 7

Sedmé zajištění hodnot hlukové zátěže proběhlo z boční strany stáje, ze stanoviště 7 (schéma 4.4.1.2).

Měření probíhalo v délce 10 minut. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 70,9 dB a minimální (B) 38,6 dB.

Počátek měření hlukové zátěže, byl proveden v čase 15:33:01. Na pozemku a v jeho bezprostřední blízkosti byl během měření klid.

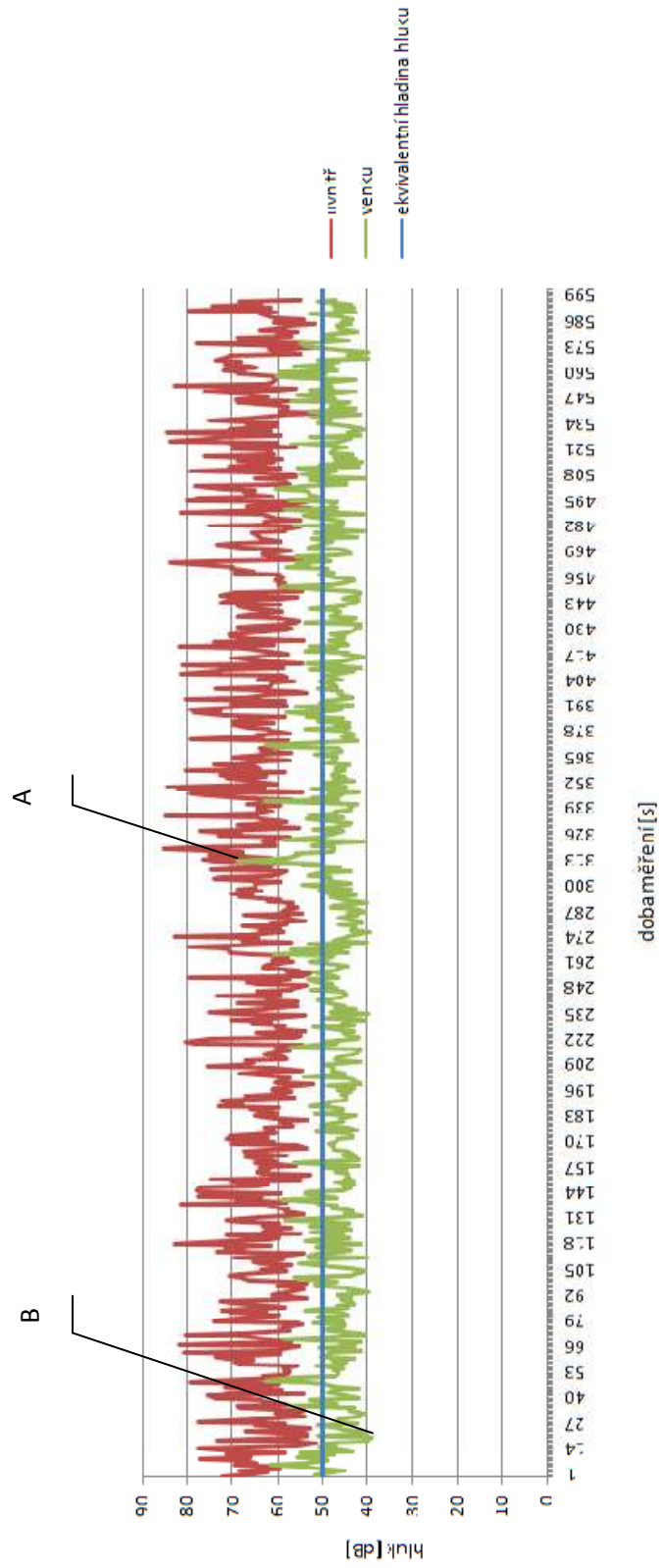
Výraznější zvýšení intenzity hluku nastalo v čase 15:34:18 (měření 78), které dosahovalo 67,3 dB. Minimální hodnota hluku byla zjištěna v čase 15:38:05 (měření 310) o síle 38,6 dB. Zanedlouho poté, v čase 15:38:29 (měření 334), byla naměřena maximální intenzita hluku sedmého měření, která dosahovala výše 70,9 dB. Záhy, v čase 15:38:51 (měření 351), byla hlukoměrem naměřena hodnota hluku o intenzitě 69,8 dB. Obě tyto hodnoty byly naměřeny po zabučení zvířat, která postávala nedaleko hlukoměru. Od této chvíle už nebyly vyšší hodnoty hluku zjištěny.

Stejně jako u třetího a čtvrtého měření z boku stáje na druhé straně objektu, i sedmé měření vykazovalo vyšší intenzity hluku, z důvodu otvorů pro průchod zvířat do výběhu. Tato skutečnost se projevila i na vyšší ekvivalentní hladině hluku. I přes to však nebyla mezní hluková norma 85 dB překročena.

Tab. 11

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 7	38,6	51,7	70,9	10

5.1.8. Graf 8 – Starosedlský Hrádek: měření 8



5.1.8.1 Popis Starosedlský Hrádek: měření 8

Poslední měření stáje pro jalovice bylo provedeno z boční strany objektu, ze stanoviště měření 8 (schéma 4.4.1.2).

Měření probíhalo v délce 10 minut. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 68,7 dB a minimální (B) 38,8 dB.

Počátek měření hlukové zátěže, byl proveden v čase 15:43:32. Měření neovlivnily žádné vnější činitele, v okolí objektu byl klid.

Výraznější zvýšení intenzity hluku nastalo v čase 15:43:38 (měření 12), které dosahovalo 61,4 dB, které bylo způsobeno bučením zvířat. Záhy, v čase 15:43:52 (měření 26), hlukoměr vykázal nejnižší hodnotu tohoto měření o výši 38,8 dB. Další hlasitější projev zvířat na sebe nenechal dlouho čekat a v čase 15:44:21 (měření 55), byla zaznamenána hodnota hluku 62,4 dB. Od této chvíle už byly zmiňované vyšší hodnoty překročeny jen jednou, když v čase 15:48:44 (měření 318) byl naměřen hluk o intenzitě 68,7 dB, což byla maximální hodnota tohoto měření. Nejvyššího hluku bylo dosaženo z důvodu pohybu jalovic v blízkosti hlukoměru.

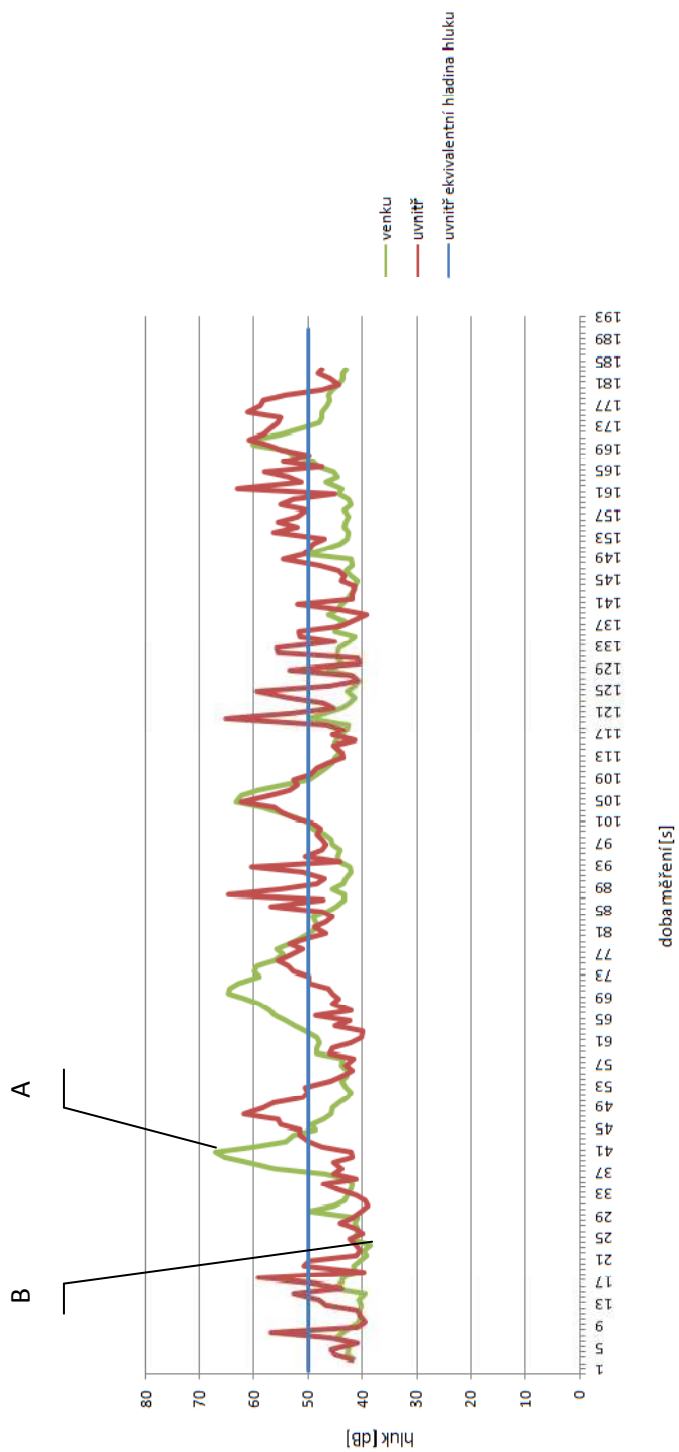
Závěrem měření lze konstatovat, že u osmého zjišťování hlukové zátěže, stejně jako u sedmi předchozích, nebyla překročena mezní hluková norma 85 dB.

Tab. 12

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 8	38,8	49,8	68,7	10

5.2. Měření hluku v Petrovicích

5.2.1. Graf 1 – Petrovice: měření 1



5.2.1.1 Popis Petrovice: měření 1

První záznam hodnot ve stáji pro telata, byl proveden z čelní strany objektu, ze stanoviště měření 1 (schéma 4.4.2.2).

Měření probíhalo v délce 3 minuty. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 67,1 dB a minimální (B) 38,5 dB.

Začátek měření byl uskutečněn v čase 10:30:23. Průběh zajišťování hodnot byl narušen níže uvedenými vnějšími vlivy.

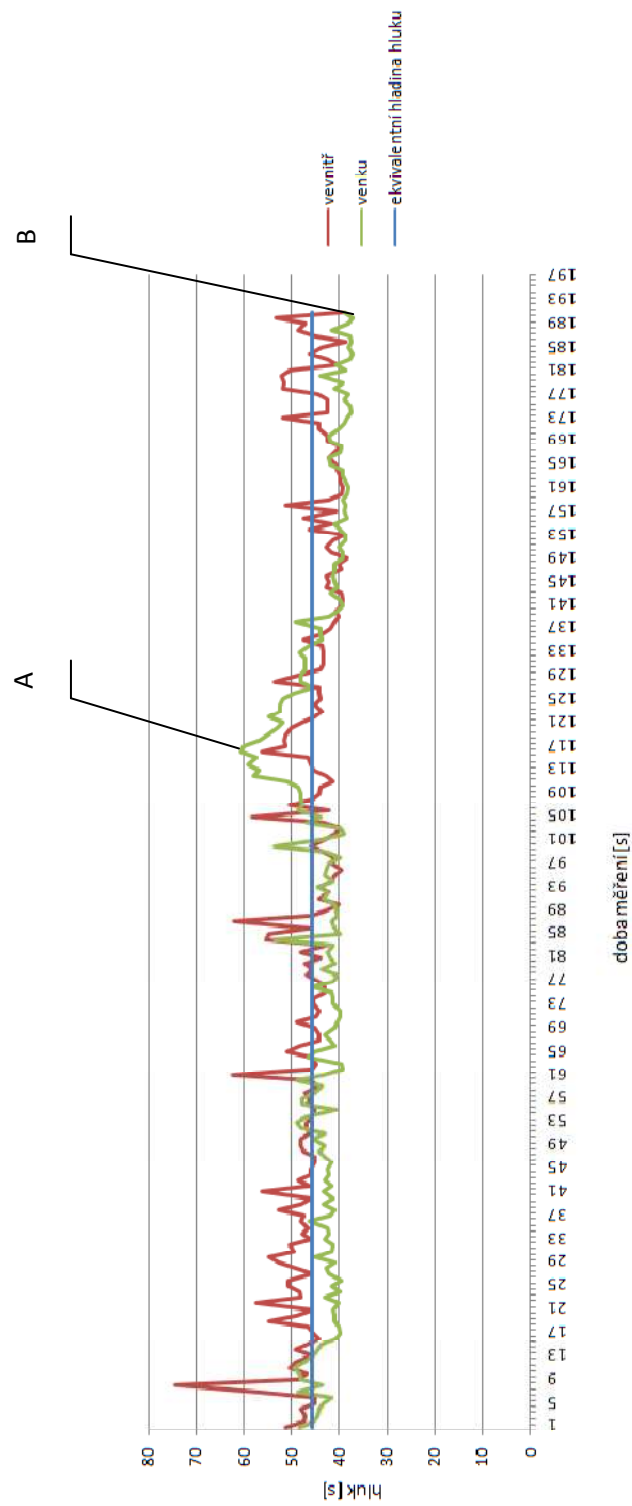
Po několika desítkách sekund měření, v čase 10:30:44 (měření 25), byla naměřena minimální hodnota 38,5 dB. Klidné prostředí v okolí stáje bylo narušeno v čase 10:31:01 (měření 42) 67,1 dB, když po cestě v blízkosti stáje projel moped Babeta. V čase 10:31:30 (měření 70), byla naměřena vyšší hodnota o intenzitě 64,6 dB, která byla způsobena bučením telat. Silnější hluk byl zaznamenán také v čase 10:32:05 (měření 106), z důvodu průjezdu osobního automobilu na nedaleké cestě. Do konce měření už byl klid, a vyšší hodnoty hlukoměr nezaznamenal.

Při prvním měření se jeví okolí stáje pro telata jako klidné prostředí. Vyšší intenzity hluku nebyly způsobeny provozem stáje, ale vnějšími rušivými elementy. Avšak ani po jejich zahrnutí do celkové hladiny hluku, nebyla mezní norma 85 dB překročena.

Tab. 13

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 1	38,5	49,9	67,1	3

5.2.2. Graf 2 – Petrovice: měření 2



5.2.2.1 Popis Petrovice: měření 2

Druhé měření hluku bylo provedeno opět z čelní strany objektu, ale již z větší vzdálenosti, ze stanoviště měření 2 (schéma 4.4.2.2).

Měření probíhalo v délce 3 minuty. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 60,6 dB a minimální (B) 37 dB.

Měření bylo zahájeno v čase 10:34:17. Průběh měření byl narušen níže uvedeným vnějším vlivem.

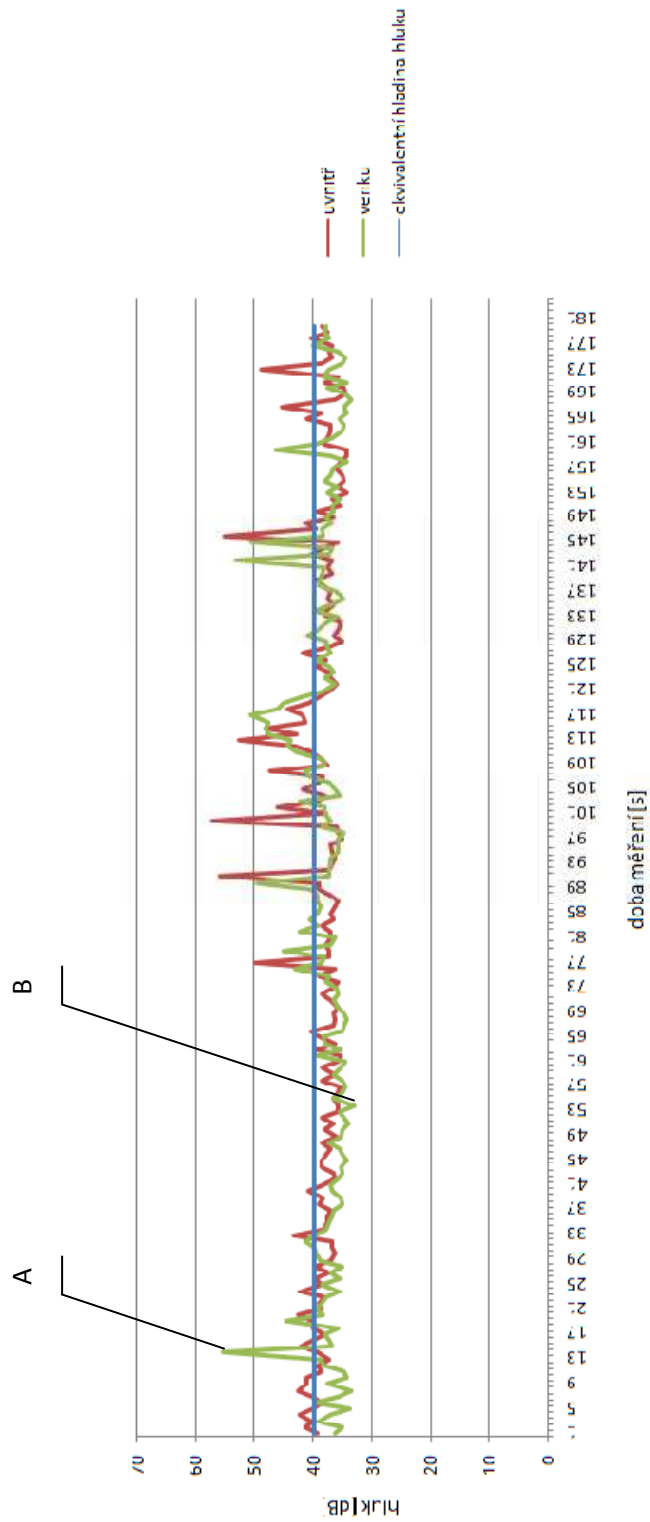
Nejvyšší hluk byl ve druhém měření zaznamenán v čase 10:36:12 (měření 120) a jeho síla vykazovala hodnotu 60,6 dB. Ta byla naměřena z důvodu průjezdu traktoru na nedaleké polní cestě. Do konce měření již vyšší hluk nebyl zjištěn. V čase 10:37:22 (měření 194), ukázal displej hlukoměru nejnižší intenzitu hluku 37 dB.

Při druhém měření nebyla hluková norma 85dB překročena.

Tab. 14

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 2	37	45,7	60,6	3

5.2.3. Graf 3 – Petrovice: měření 3



5.2.3.1 Popis Petrovice: měření 3

Třetí zajištění hodnot hlukové zátěže proběhlo z boční strany stáje, ze stanoviště 3 (schéma 4.4.2.2).

Měření probíhalo v délce 3 minuty. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 55,4 dB a minimální (B) 33 dB.

Počátek měření hlukové zátěže, byl proveden v čase 11:09:07. Na pozemku a v jeho bezprostřední blízkosti byl během měření klid.

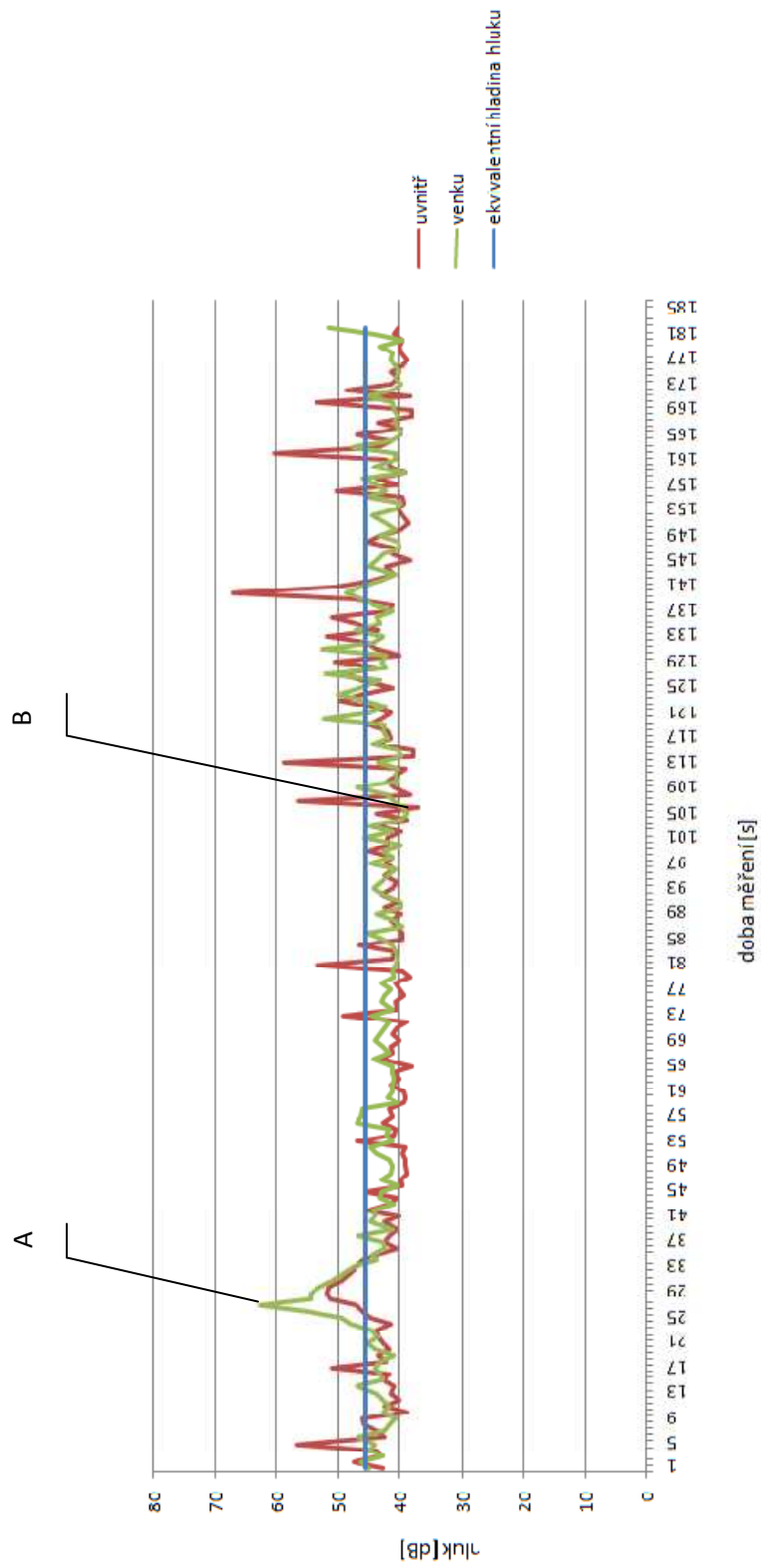
Výraznější a hned nejvyšší hladiny hluku bylo v tomto měření dosaženo v čase 11:09:20 (měření 19), kdy displej hlukoměru ukázal hodnotu 55,4 dB. O několik desítek sekund později v čase 11:10:00 (měření 59), byla naměřena minimální intenzita 33 dB. Hladina hluku byla už do konce měření ustálená na nízkých hodnotách. V časech: 11:11:03 (měření 117), 11:11:28 (měření 142) a 11:11:31 (měření 145) byly naměřeny hodnoty 50,5 dB až 53,2 dB, které byly způsobeny mírným bučením telat.

Na závěr třetího měření lze konstatovat, že mezní hluková norma 85 dB překročena.

Tab. 15

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 3	33	39,8	55,4	3

5.2.4. Graf 4 – Petrovice: měření 4



5.2.4.1 Popis Petrovice: měření 4

Čtvrté měření bylo provedeno z boční strany objektu, ze stanoviště měření 4 (schéma 4.4.2.2).

Měření probíhalo v délce 3 minuty. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 62,8 dB a minimální (B) 38,9 dB.

Začátek měření hluku, byl proveden v čase 10:41:23. Průběh měření byl narušen níže uvedeným vnějším vlivem.

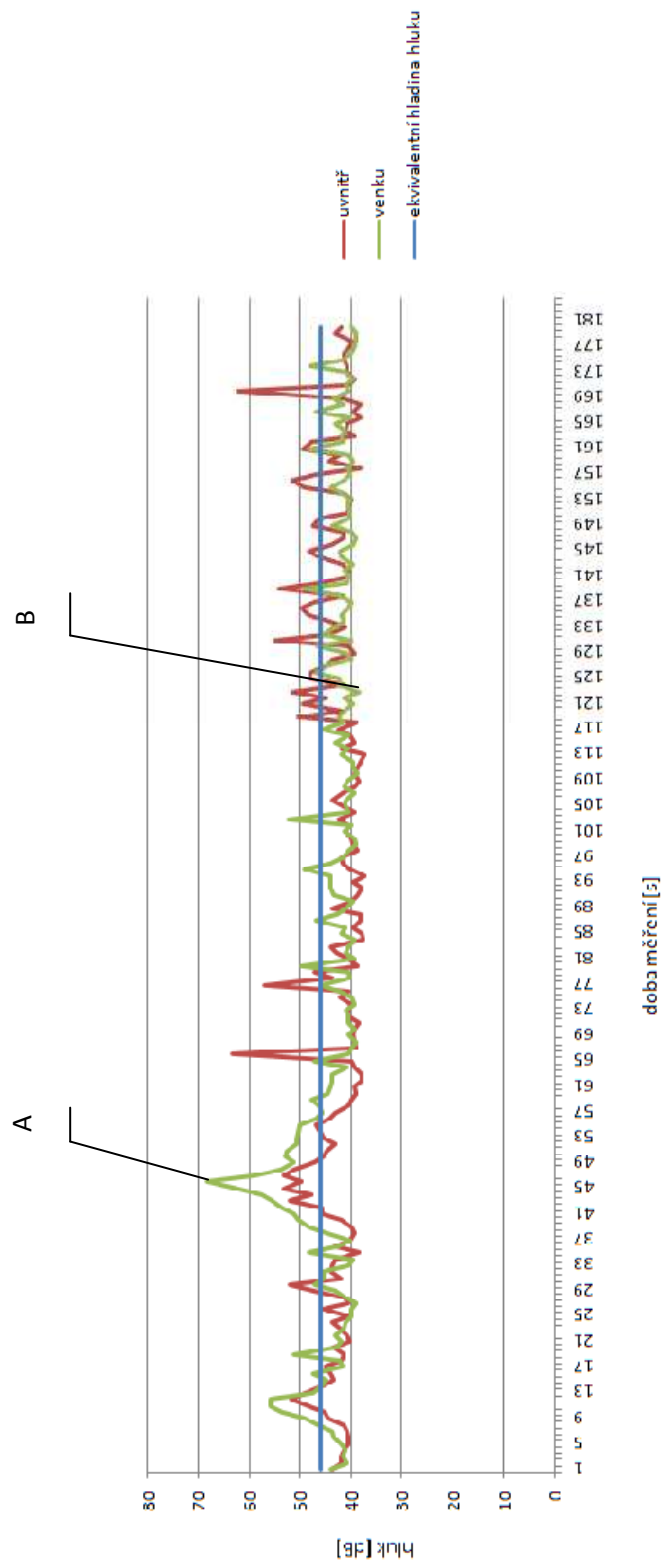
Krátce po počátku měření, v čase 10:41:49 (měření 33), byla zjištěna maximální intenzita hluku 62,8 dB, kterou zapříčinil projíždějící osobní automobil, jedoucí v těsné blízkosti stáje. Do konce časového intervalu měření, byla intenzita hluku ustálená na nízkých hodnotách. V čase 10:43:07 (měření 111), byl zjištěn minimální údaj hluku 38,9 dB.

Mezní hluková norma 85 dB nebyla překročena.

Tab. 16

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 4	38,9	45,7	62,8	3

5.2.5. Graf 5 – Petrovice: měření 5



5.2.5.1 Popis Petrovice: měření 5

Hodnoty pátého měření byly zjišťovány ze zadní strany stáje pro telata, ze stanoviště 5 (schéma 4.4.2.2).

Měření probíhalo v délce 3 minuty. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 68,5 dB a minimální (B) 38,6 dB.

Začátek měření hluku nastal v čase 10:44:49. Průběh měření byl narušen níže uvedeným vnějším vlivem.

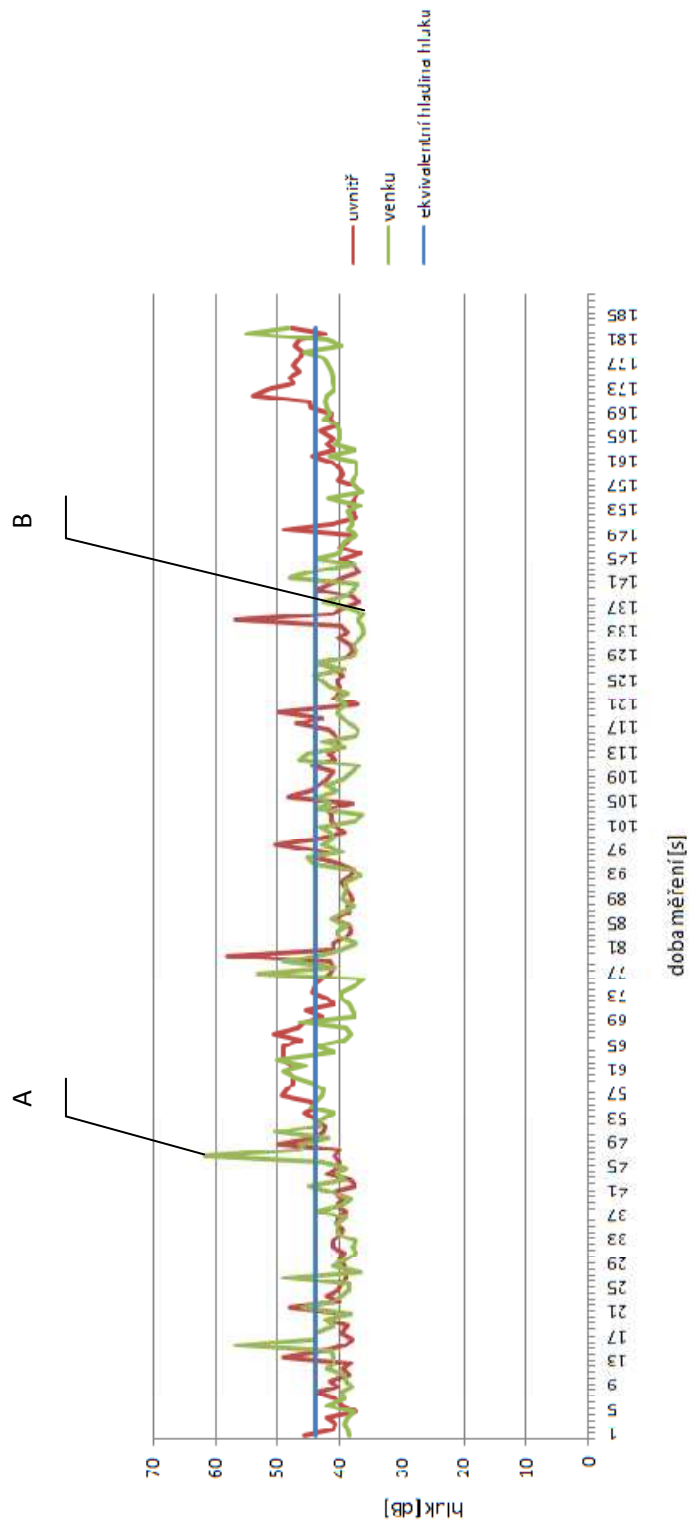
V čase 10:44:59 (měření 16), byla naměřena intenzita hluku o výši 56 dB, způsobená zabučením telete. Nejvyšší hodnoty bylo dosaženo v čase 10:45:34 (měření 51), když hlukoměr zaznamenal hluk silný 68,5 dB. Tento údaj byl ovlivněn projíždějícím osobním automobilem v těsné blízkosti stanoviště měření. Poté se hluk ustálil a pohyboval se v nízkých hodnotách. V čase 10:46:51 (měření 128), byla naměřena nejnižší intenzita hluku, která vykazovala hodnotu 38,6 dB.

Páté zjišťování hladiny hluku v okolí stáje pro telata, bylo poznamenáno vnějším činitelem, který vytvořil maximální hodnotu měření. Provoz teletníku i přes zahrnutí této skutečnosti do měření, nepřekročil mezní hlukovou normu 85 dB.

Tab. 17

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 5	38,6	46,2	68,5	3

5.2.6. Graf 6 – Petrovice: měření 6



5.2.6.1 Popis Petrovice: měření 6

Šesté měření bylo provedeno opět ze zadní strany objektu, z větší vzdálenosti, ze stanoviště 6 (schéma 4.4.2.2).

Měření probíhalo v délce 3 minuty. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 61,7 dB a minimální (B) 36,1 dB.

Začátek měření hluku byl uskutečněn v čase 10:50:42. Průběh měření nebyl narušen vnějšími vlivy.

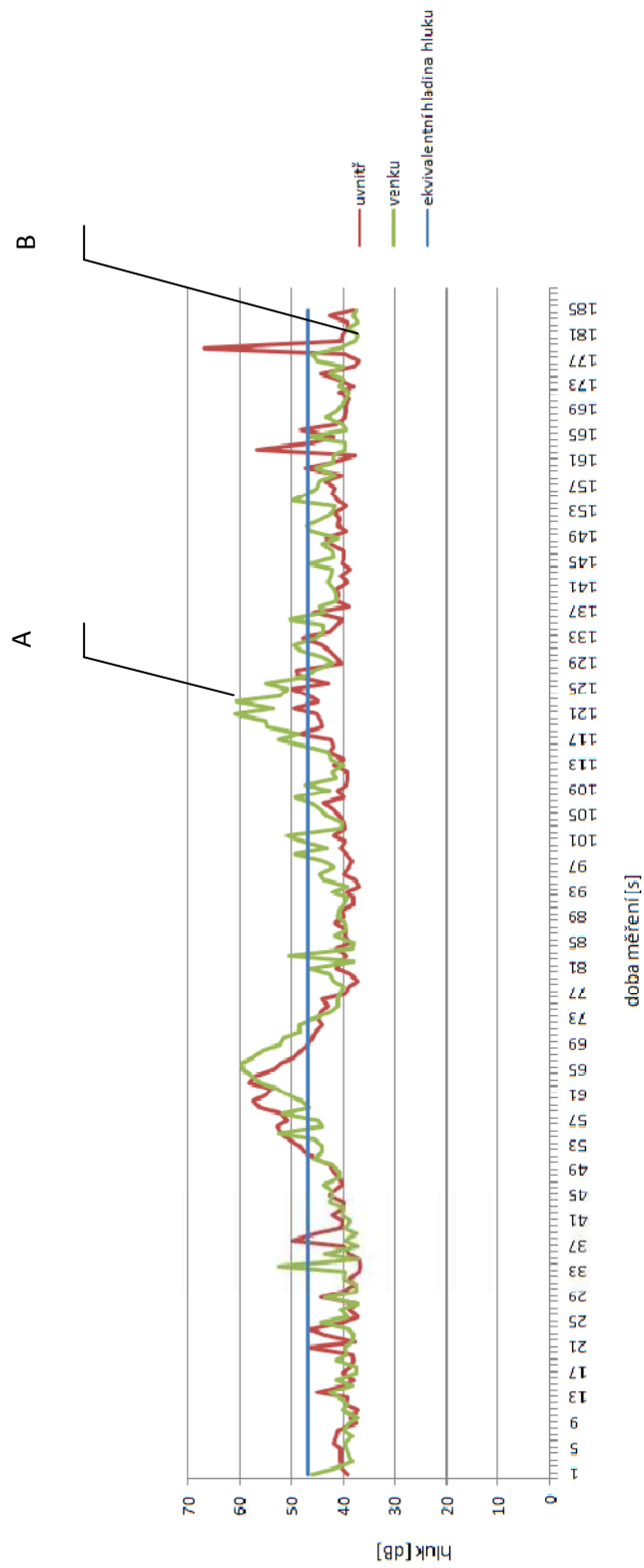
Krátce po zahájení měření, v čase 10:50:57 (měření 16), byl zjištěn hluk o síle 56,7 dB, který byl způsoben zabučením telete ve stáji. Maximální hodnota byla naměřena v čase 10:51:28 (měření 52), jejíž intenzita byla 61,7 dB a způsobilo ji bučení zvířete v blízkosti stanoviště měření. Hluk v okolí stáje už do konce měření nepřekročil 60 dB. V čase 10:52:57 (měření 141) byla zjištěna minimální intenzita hluku šestého měření, konkrétně 36,1 dB.

Mezní hluková norma 85 dB nebyla překročena.

Tab. 18

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 6	36,1	43,6	61,7	3

5.2.7. Graf 7 – Petrovice: měření 7



5.2.7.1 Popis Petrovice: měření 7

Sedmé zajištění hodnot hlukové zátěže proběhlo z boční strany stáje, ze stanoviště 7 (schéma 4.4.2.2).

Měření probíhalo v délce 3 minuty. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 60,9 dB a minimální (B) 37,3 dB.

Počátek měření hluku, byl zahájen v čase 10:54:11. Měření bylo ovlivněno níže uvedeným vnějším činitelem.

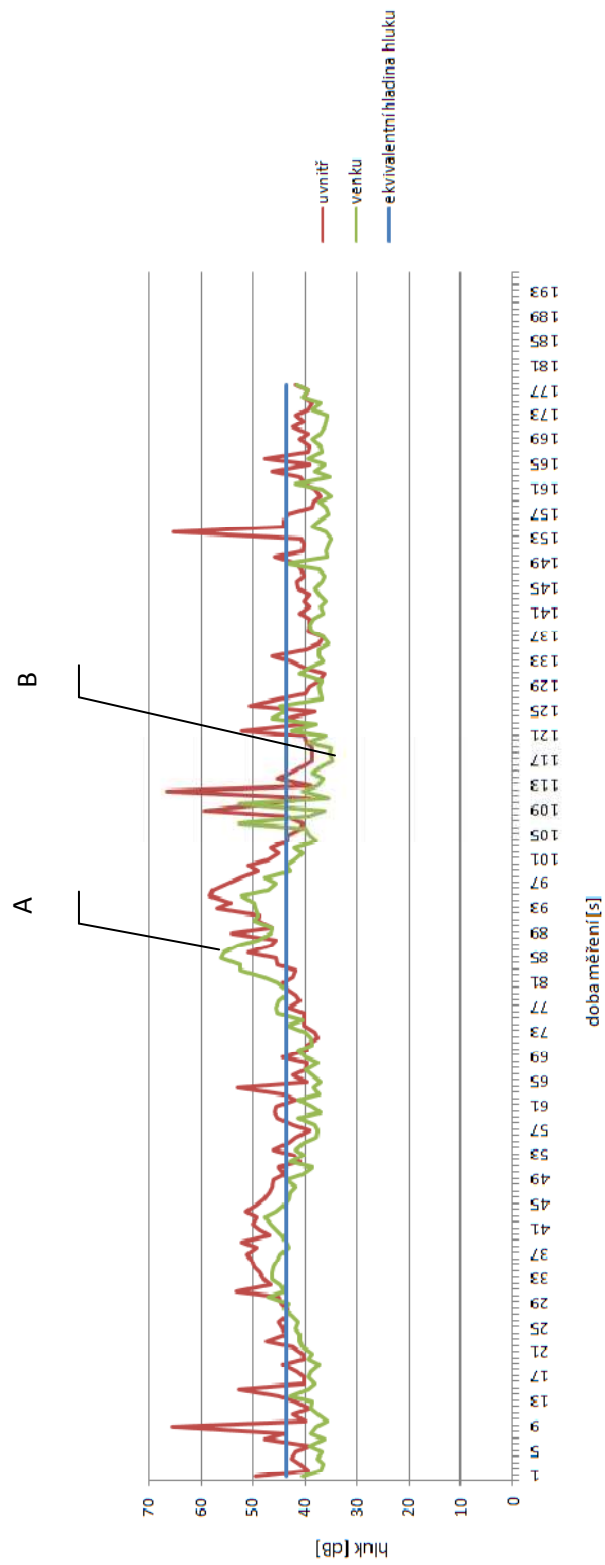
V čase 10:55:15 (měření 70), bylo hlukoměrem zaznamenáno mírné bučení telat, které vykazovalo intenzitu 59,3 dB. Nejvyšší hodnota měření byla zaznamenána v čase 10:56:11 (měření 126), která dosahovala síly 60,9 dB, a způsobil ji průjezd osobního automobilu po nedaleké silniční komunikaci. Na konci sedmého měření v čase 10:57:13 (měření 188) byla zjištěna nejnižší intenzita hluku 37,3 dB.

I přes působení vnějšího činitele na měření, nebyla mezní hluková norma 85 dB překročena.

Tab. 19

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 7	37,3	46,8	60,9	3

5.2.8. Graf 8 – Petrovice: měření 8



5.2.8.1 Popis Petrovice: měření 8

Poslední měření stáje pro telata bylo provedeno z boční strany objektu, ze stanoviště měření 8 (schéma 4.4.2.2).

Měření probíhalo v délce 3 minuty. Maximální zjištěná hodnota (A) vně stáje byla 56,2 dB a minimální (B) 34,5 dB.

Počátek měření hlukové zátěže, byl proveden v čase 10:58:21. Měření neovlivnily žádné vnější činitele.

V teletníku byl během měření klid, což se projevilo na maximální naměřené hodnotě, když v čase 10:59:45 (měření 90), byla zjištěna intenzita hluku 56,2 dB. V čase 11:00:17 (měření 121), byl zaznamenán minimální hluk o síle 34,5 dB. Od této chvíle se až do konce měření hluk vně objektu pohyboval v nízkých hodnotách.

Závěrem měření lze konstatovat, že u osmého zjišťování hlukové zátěže, stejně jako u sedmi předchozích, nebyla překročena mezní hluková norma 85 dB.

Tab. 20

Stanoviště měření	Minimální naměřená hodnota hluku [dB]	Ekvivalentní hodnota hluku [dB]	Maximální naměřená hodnota hluku [dB]	Doba trvání měření [min]
Pozice 8	34,5	43,5	56,2	3

6. Závěr

Cílem práce bylo měření hlukové zátěže na hranicích pozemku objektu, která působí na okolí. Následně zjištěné údaje zhodnotit a posoudit. Na základě výsledků měření lze konstatovat tyto skutečnosti.

Výsledná hodnocení stájí pro jalovice a telata, z hlediska intenzity hluku, vyznívají příznivě. Záporné či škodlivé jevy nebyly zjištěny.

Stáj pro jalovice, ve Starosedlském Hrádku, překročila mezní hodnotu hluku 85 dB jen jednou, po krátkou dobu a pouze o tři desetiny. Navíc tato hodnota byla naměřena uvnitř objektu, a venkovní prostředí negativně neovlivnila či nenarušila. I proto lze tvrdit, že negativními vlivy, stáj na své okolí nepůsobí.

V teletníku v Petrovicích, nebyla mezní hodnota hluku překročena ani v jednom měření. Podle této skutečnosti je jasně patrné, že ani zde k záporným jevům působícím na okolí nedošlo.

Ekvivalentní hladiny hluku se u obou měřených objektů pohybovaly v rozsahu 40 až 56 dB. Tyto hladiny odpovídají činností duševní práce velmi náročné a složité, spojené s velkou odpovědností a soustředěním.

Pozitivem měření jsou jednoznačně zjištěná data hlukové zátěže. Ta nejen že dokazují bezvadnost stájí, ale i dobrou pohodu či „wellfare“ skotu.

Dle mého názoru, který je podložen výsledky měření, nedochází u zkoumaných objektů k překračování hlukových limitů. Provozy stájí nenarušují hlukem své okolí, tudíž není třeba navrhnout zvláštní bezpečnostní a protihluková opatření.

7. Přílohy

7.1. Fotografie Starosedlský Hrádek



Pramen: Matějů, 10. 11. 2009

Fotografie 1 – Měřená stáj jalovic



Pramen: Matějů, 10. 11. 2009

Fotografie 2 – Stáj jalovic uvnitř

7.2. Fotografie Petrovice



Pramen: Matějů, 17. 9. 2009

Fotografie 3 – Umístění hlukoměru ve stáji pro telata



Pramen: Matějů, 17. 9. 2009

Fotografie 4 – Telata v boxech v měřené stáji

8. Seznam použité literatury

- [1] Bernard, M., Doucha, P.: Právní ochrana před hlukem, Linde Praha 2008, ISBN 978-80-7201-736-2
- [2] Doc. Ing. Mišun, V., CSc.: Vibrace a hluk, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Akademické nakladatelství Cerm 2005, ISBN 80-214-3060-5
- [3] Frelich J.: Chov skotu. JU: České Budějovice 2001, ISBN 80-7040-512-0
- [4] Havránek, J. a kol.: Hluk a zdraví, Praha, Avicenum 1990, 280 s., ISBN 80-201-0020-2
- [5] Nový, R.: Hluk a chvění, Praha, ČVUT 1995, 389 s., ISBN 80-01-01306-5
- [6] Silbernagl, S., Despopoulos, A.: Atlas fyziologie člověka, 6. Vydání zcela přepracované 2003, Stuttgart, nakladatelství Georg Thieme Verlag, ISBN 80-247-0630
- [7] Smetana, C. a kol.: Hluk a vibrace, měření a hodnocení, Praha, Sdělovací technika, 188 s., ISBN 80-901936-2-5
- [8] www.cs.wikipedia.org/ucho
- [9] www.cs.wikipedia.org/wiki/zvukové_vlnění
- [10] www.hlukovemapy.mzcr.cz/
- [11] www.osha.europa.eu/en/sector/agriculture/noise
- [12] www.radiolokatory.cz/teorie/decibel.html