

**Ročná správa o riešení projektu
za rok 2016**

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-15-0327**Vyvoj a výskum metodík optimalizácie akustických vlastností a akustickej kvality
zariadení emitujúcich hluk**Zodpovedný riešiteľ **Dr.h.c. prof., Ing. Miroslav Badida, PhD.**Príjemca **Technická univerzita v Košiciach**Začiatok riešenia projektu **01.07.2016**Koniec riešenia projektu **30.06.2020****ROZBOR RIEŠENIA PROJEKTU (max. 10 strán)**

Uvedte podľa nasledujúcej záväznej osnovy:

- 1. Postup prác pri riešení projektu u príjemcu, ako aj spolupríjemcu podpory APVV
vzhľadom na harmonogram riešenia projektu**
- 2. Rozbor výsledkov riešenia vzhľadom na stanovené ciele**
- 3. Zoznam výstupov a prínosov projektu za posledný rok** – uvedte v prílohe – formulár
Výstupy a prínosy projektu za rok/obdobie (kópie deklarovaných výstupov sa
neprikladajú, je možné uviesť internetové odkazy na uvedené výstupy)
- 4. Upresnenie harmonogramu prác a cieľov na nasledujúci rok**

↓↓

**1 Postup prác pri riešení projektu u príjemcu, ako aj spolupríjemcu podpory
APVV vzhľadom na harmonogram riešenia projektu**

V prvej etape riešenia projektu, ktorej hlavným cieľom bola komparácia zariadení pre vizualizáciu hluku a analýza ich aplikačných možností pre identifikáciu zdrojov hluku domáчих spotrebičov boli vykonané experimentálne merania prostredníctvom trojice vizualizačných nástrojov v laboratórnych podmienkach a aj v bezvodozvukovej komore, ktorá bola pre tento účel prenajatá v Technickom skúšobnom ústave v Piešťanoch, š.p., Piešťany.

Pre experimentálne merania boli zvolené bežne používané domáce spotrebiče, ktoré sa vyznačujú produkciou hluku počas svojej činnosti a to: domáci vysávač a automatická práčka.

Pre realizáciu experimentálnych meraní bola použitá trojica unikátnych vizualizačných nástrojov (ktoré vlastní riešiteľská organizácia), ktoré využívajú rozdielne vizualizačné metódy a techniky. Pre experimentálne merania boli použité nasledujúce zariadenia:

- Akustická kamera,
- Zariadenie Noise Inspector,
- Kombinovaný snímač Microflown.

Vzhľadom na unikátnosť uvedených zariadení prvotným krokom riešenia projektu bolo zvládnutie práce s týmito špičkovými zariadeniami. Zvládnutie práce s týmito zariadeniami pozostávalo z nasledujúcich etáp:

- štúdium manuálov dodaných výrobcom,
- zapojenie jednotlivých súčastí zariadení do komplexného meracieho reťazca,
- zvládnutie obslužného meracieho softvéru,
- kalibrácia meracích reťazcov,
- stanovenie aplikačných limitov jednotlivých zariadení na základe odporúčaní výrobcu,
- realizácia série prvotných experimentálnych meraní,
- vyladenie nastavení jednotlivých prvkov v meracom reťazci,
- opakované merania,
- zvládnutie vyhodnocovacích softvérov pre jednotlivé zariadenia (NoiseImage, Scan and Paint, Acoustic impedance, Scan and Listen, Smart vision),
- akustická analýza experimentálnych meraní,
- frekvenčná analýza,
- tvorba sektrogramov a spektier,
- generovanie akustických snímok a videí,
- identifikácia a lokalizácia jednotlivých zdrojov hluku.

Na základe vykonaných meraní pre automatickú práčku a vysávač bol pre ďalšiu etapu zvolený ako vhodný domáci spotrebič automatická práčka. Z pohľadu náročnosti automatická práčka predstavuje komplexnejší výrobok pre posúdenie jednotlivých zdrojov

hluku a rovnako aj rôznosti jednotlivých prevádzkových režimoch predstavuje viacero alternatív pri návrhu a vývoji metodík pre identifikáciu a lokalizáciu zdrojov hluku s cieľom zlepšiť akustické vlastnosti domácich spotrebičov.

Pre meranie prostredníctvom vizualizačných zariadení bol navrhnutý a vytvorený testovací prípravok pre automatické práčky, ktorý bude predmetom podania úžitkového vzoru, resp. patentu.

Záverom možno konštatovať, že boli realizované všetky činnosť a práce v súlade s harmonogramom riešenia projektu pričom boli realizované aj čiastkové úlohy v rámci jednotlivých etáp.

2 Rozbor výsledkov riešenia vzhľadom na stanovené ciele

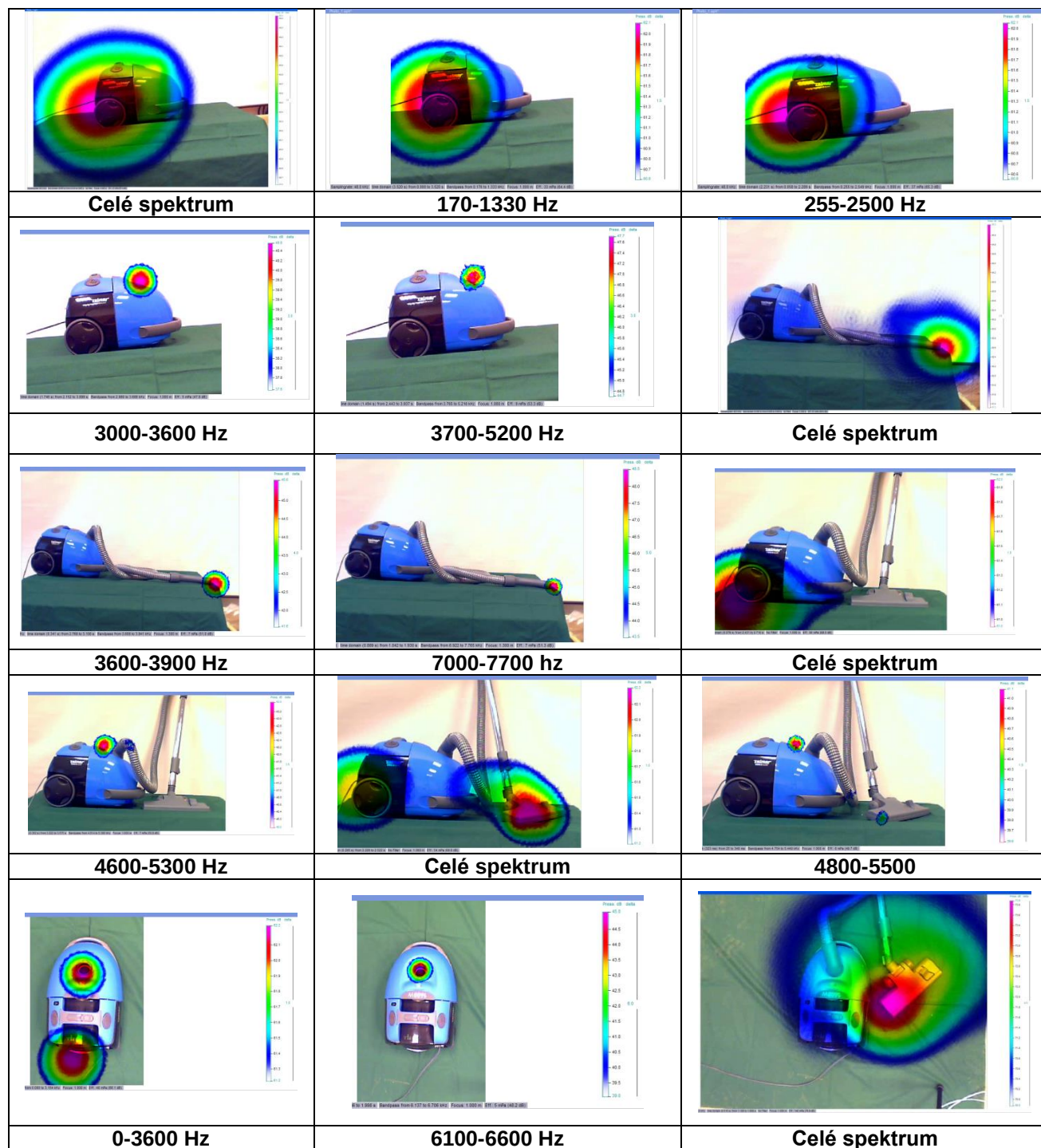
Výsledkom realizácie úvodnej etapy riešenia projektu bolo zvládnutie práce s meracou technikou zvolenými zariadeniami (Akustická kamera, Microflown a NoiseInspector) a príslušnými meracími a vyhodnocovacími softvérmi. Pre realizáciu experimentálnych meraní vizualizácie hluku boli zvolené domáce spotrebiče generujúce hluk, automatická práčka a domáci vysávač. Merania boli vykonané v laboratónych podmienkach resp. v bezdozvukovej komore. Ciele stanovené v úvodnej etape riešenia boli naplnené v plnom rozsahu. Hlavným cieľom bolo zvládnutie práce s jednotlivými vizualizačnými zariadeniami a realizácia prvotných experimentálnych meraní s následným vyhodnotením týchto meraní. Splnenie týchto cieľov je prezentované nasledujúcimi akustickými snímkami, ktoré boli vytvorené ako výsledok merania jednotlivými vizualizačnými zariadeniami.

Na obr. 1 je uvedená vizualizácia hluku jednotlivých zdrojov domáceho vysávača aplikáciou akustickej kamery.

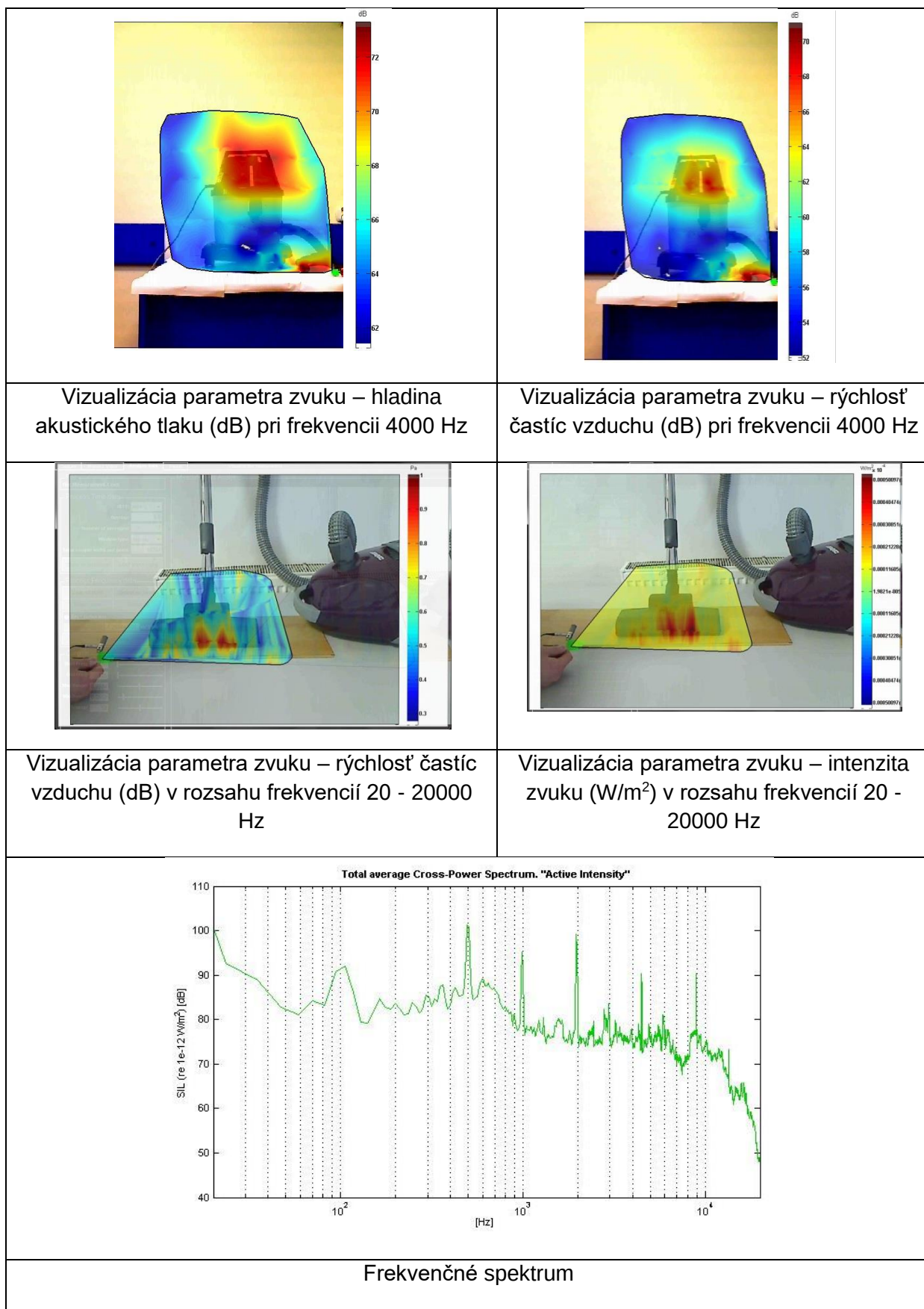
Na obr. 2 je uvedená vizualizácia hluku jednotlivých zdrojov domáceho vysávača aplikáciou zariadenia Microflown.

Na obr. 3 je uvedená vizualizácia hluku jednotlivých zdrojov automatickej práčky aplikáciou zariadenia NoiseInspector.

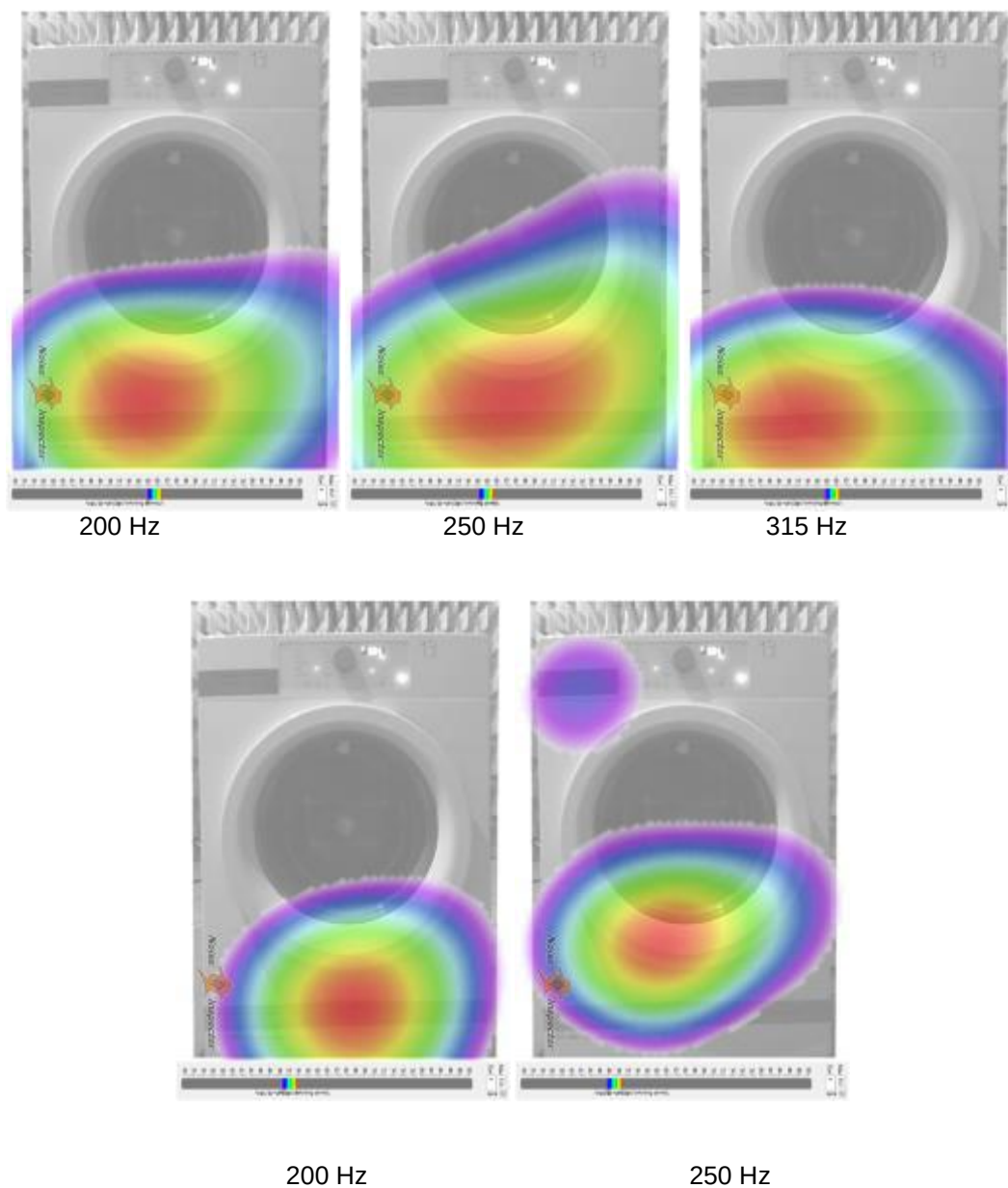
Na obr. 4 je uvedený pohľad do bezdozvukovej komory pri meraniach automatickej práčky použitím zariadenia NoiseInspector.



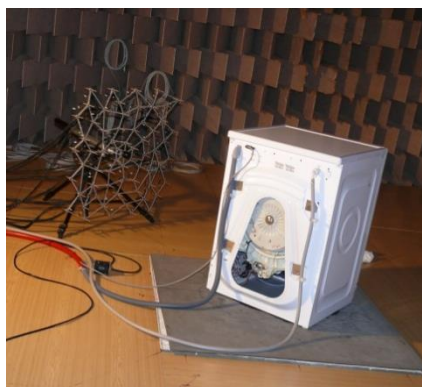
Obr. 1 Vizualizácia hluku zdrojov vysávača – akustická kamera



Obr. 2 Vizualizácia hluku zdrojov vysávača – zariadenie Microflown



Obr. 3 Vizualizácia hluku zdrojov automatickej práčky – zariadenie NoiseInspector



Obr. 4 Merania automatickej práčky v bezdozvukovej komore zariadením NoiseInspector

3 Postup prác pri riešení projektu u príjemcu, ako aj spolupríjemcu podpory APVV vzhľadom na harmonogram riešenia projektu

V prvom polroku riešenia výskumného projektu riešitelia sa zamerali na naplnenie cieľov 1. etapy riešenia projektu.

1. etapa: teoretické a praktické zvládnutie práce so špičkovou technikou (high tech technikou) zameranou na dynamickú vizualizáciu hluku a určenie možnosti jej aplikácie pre potreby identifikácie a lokalizácie zdrojov hluku vybraných skupín domácich spotrebičov (domáci vysávač a automatická pračka)

1.1 Boli navrhnuté a vyrobené testovacie prípravky a prostriedky pre vybranú skupinu domácich spotrebičov (domáci vysávač a automatická pračka).

1.2 Boli vykonané experimentálne merania akustickou a bolo vykonané vyhodnotenie meraní.

1.3 Boli vykonané experimentálne merania Noise Inspector a bolo vykonané vyhodnotenie meraní.

1.4 Boli vykonané experimentálne merania Microflow a bolo vykonané vyhodnotenie meraní.

4 Upresnenie harmonogramu prác a cieľov na nasledujúci rok (2017)

V nasledujúcej etape budú analyzované jednotlivé vizualizačné metódy, ktoré sú využívané jednotlivými vizualizačnými zariadeniami so zameraním sa na aplikačné možnosti týchto metód a ich vhodnosti pre identifikáciu a lokalizáciu zdrojov hluku domácich spotrebičov. Na základe tejto analýzy bude realizovaná ďalšia séria experimentálnych meraní v bezdozvukovej komore s využitím jednotlivých vizualizačných nástrojov. Pre túto sériu meraní bude zvolená automatická pračka, keďže z pohľadu akustickej analýzy si vyžaduje komplexnejší prístup (viacero čiastkových zdrojov hluku, viacero operačných režimov, premenlivosť prevádzkových podmienok, náročnejšia konštrukcia). Realizácia tejto série meraní v bezdozvukovej komore prinesie presnejšie výsledky ako merania v laboratórnych podmienkach, keďže bude zabezpečená

minimalizácia vonkajších rušivých vplyvov a hlavne minimalizácia odrazov skúšobného prostredia. Na základe týchto meraní budú porovnané jednotlivé metódy a analyzované rozdiely vo výsledkoch meraní získaných jednotlivými vizualizačnými zariadeniami s cieľom stanoviť aplikačné oblasti týchto zariadení pri identifikácii a lokalizácii zdrojov hluku domácich spotrebičov s následnou realizáciou opatrení na zníženie hlučnosti. Konkrétny časový harmonogram nasledujúcej etapy riešenia je nasledujúci:

2. etapa : porovnanie vizualizačných metód a vhodnosti ich aplikácie pre potreby lokalizácie a identifikácie zdrojov hluku emitovaných domácimi spotrebičmi

- 2.1 Experimentálne merania v bezdozvukovej komore metódou Beamforming, zhodnotenie vhodnosti metódy.
- 2.2 Experimentálne merania v bezdozvukovej komore metódou Sonah, zhodnotenie vhodnosti metódy.
- 2.3 Experimentálne merania v bezdozvukovej komore metódou Near Field Acoustic, zhodnotenie vhodnosti metódy.
- 2.4 Experimentálne merania v bezdozvukovej komore metódou Microflown, zhodnotenie vhodnosti metódy.

Potvrdzujeme, že údaje uvedené v správe a jej prílohách sú pravdivé a úplné.

Zodpovedný riešiteľ

Štatutárny zástupca príjemcu

Dr.h.c. prof., Ing. Miroslav Badida, PhD.

prof., Ing. Stanislav Kmet', CSc.

V Košiciach, 27.01.2017

V Košiciach, 27.01.2017

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu