

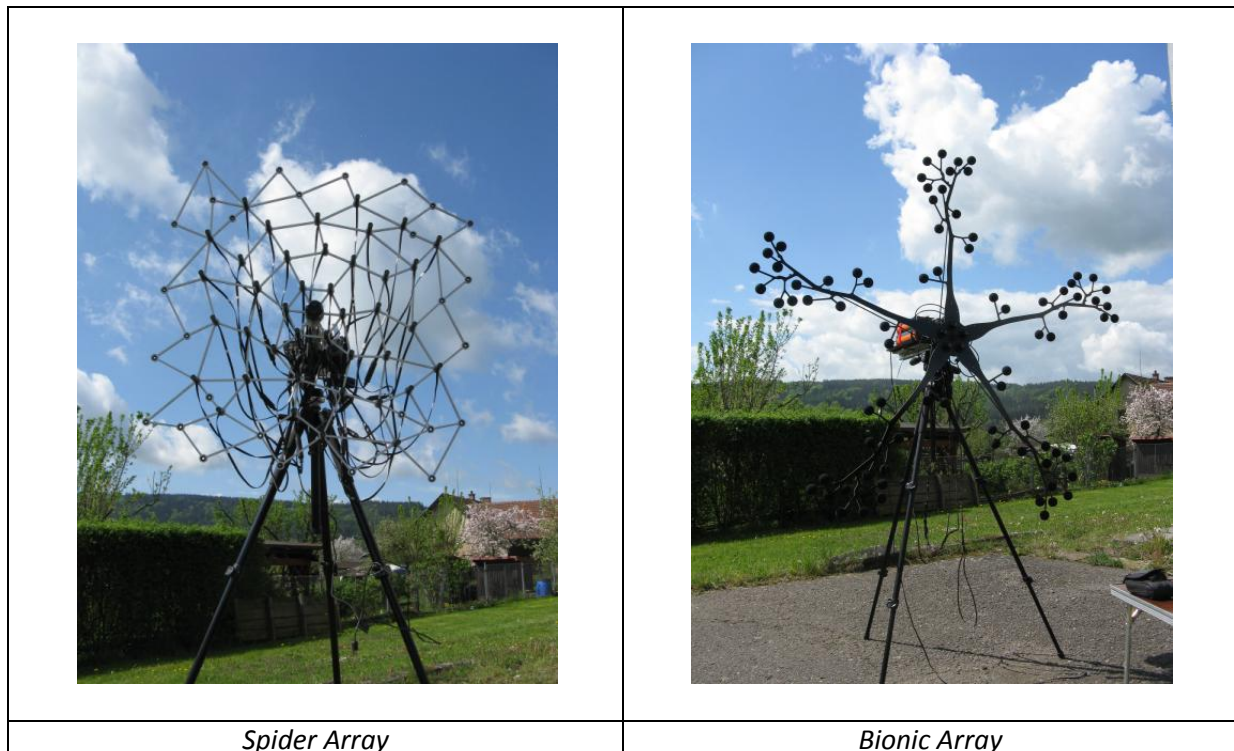
Co je akustická kamera?

Akustická kamera je zařízení, které umožňuje zobrazit naměřený a zpracovaný akustický signál v obraze z videokamery. Aby to bylo možné, je potřeba soustavy spolupracujících částí:

- mikrofonní pole
- videokamera
- frontend pro převod signálů
- počítač a příslušný software



Mikrofonní pole je soustava mnoha mikrofonů v různém prostorovém uspořádání. Jeho úkolem je zjistit rozložení akustického signálu v prostoru. Z řady matematických algoritmů vyplývá prostorové uspořádání pole a počet potřebných mikrofonů. Obecně lze říci, že čím větší anténa, tím tato akustická kamera dokáže identifikovat zdroje o nižších frekvencích. NRL je vybavena 2 mikrofonními poli, jedno obsahuje 40 mikrofonů, druhé 80 mikrofonů.



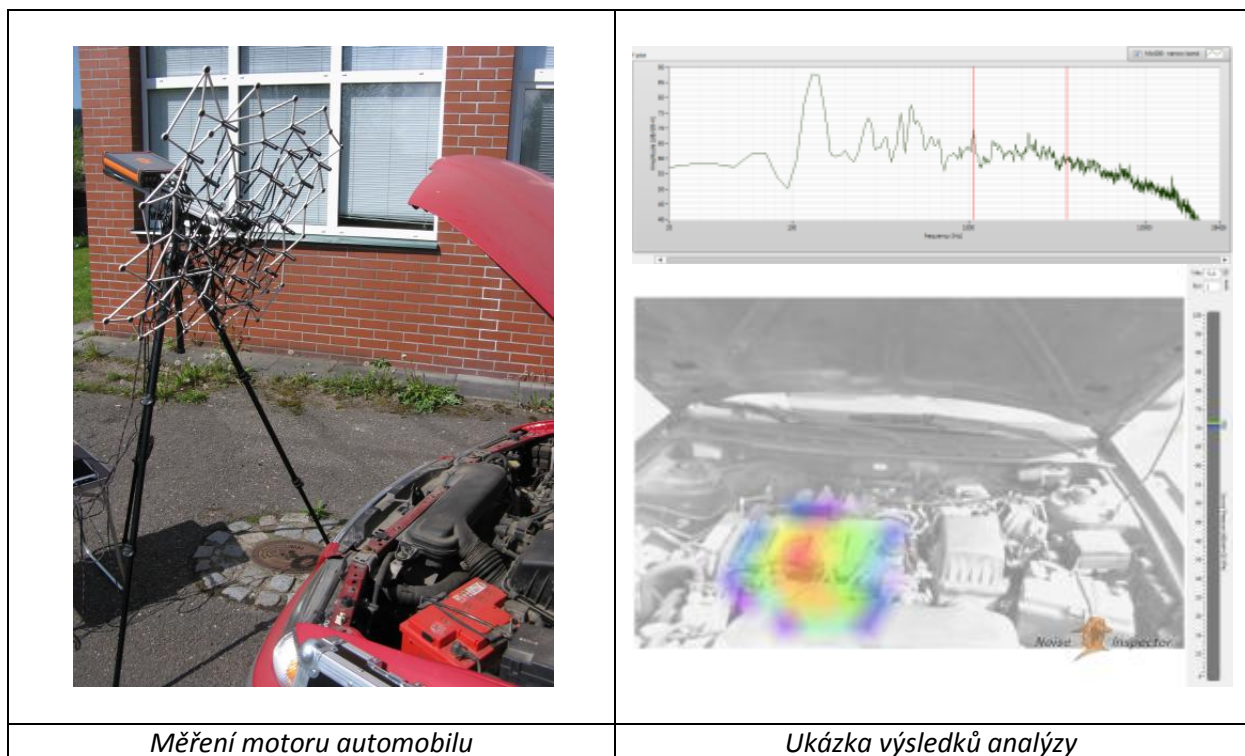
Videokamera je umístěna ve středu mikrofonního pole. Má vysoké rozlišení a umožňuje záznam obrazu, do kterého je později promítnut výsledek výpočtu akustického pole.

Frontend je hardwarové zařízení, které soustřeďuje signály z mikrofonů a převádí je do počítače. Většinou se jedná o modulární zařízení, kdy v závislosti na velikosti mikrofonního pole a počtu mikrofonů je možné propojovat tato zařízení dohromady.

V počítači je instalován specializovaný software, který komunikuje se zařízeními Frontend, přebírá, uchovává data z mikrofonů a z kamery, analyzuje je a zpracovává do podoby reportů. Pro výpočty je možné použít sadu matematických algoritmů, kdy každý algoritmus je vhodný pro vybrané typy úloh identifikace zdrojů zvuku.

Jak soustava zařízení akustické kamery pracuje?

Před měřené zařízení je umístěno mikrofonní pole s kamerou (v případě areálů podniků na místo s dobrou viditelností na všechny zdroje hluku, v případě strojních zařízení co nejbližší měřenému zdroji). Během krátkého časového úseku je zaznamenán jak obraz, tak zvuk ze všech mikrofonů do počítače. Těchto náměrů může být více, záleží na provozních podmínkách zdrojů zvuku. V počítači je pak možné takto získané náměry organizovat do projektů, které seskupují jak měřená data, tak vypočítané hodnoty. Hlavní práce v průběhu vyhodnocování spočívá v důkladné analýze časové a frekvenční oblasti signálů. V časové rovině se vyberou měřené signály, které byly předmětem našeho zájmu, a podobně ve frekvenční rovině. Události ke zpracování je možné vybrat i ve spektrogramu. Poté je možné nastavit výpočetní vzdálenost zdroje hluku, a vybrat příslušný algoritmus výpočtu. Po jeho spuštění a úspěšném dokončení je již možné zobrazit hladiny akustického tlaku v obraze z videokamery. S obrazem je pak možné dále pracovat, odečítat hodnoty akustického tlaku v jednotlivých místech obrazu, případně výsledky exportovat nebo je zobrazit v protokolu.



Kdy je vhodné akustickou kameru použít?

Kameru je možné použít, když potřebujeme přesně zjistit zdroj různých zvuků, například:

- V areálu různých podniků, kde se nachází mnoho zdrojů hluku (dopravníky, potrubí, vzduchotechnika, různé technologie, atd.).

- Pro zařízení, které je hlučné, ale není jasný původ hluku (stroje, motory, atd.).
- Stacionární zdroje ustáleného hluku.
- Pro identifikaci problematických částí soustrojí (v soustavě sekvencí strojů, motorů, atd.)
- V dalších případech, kdy je třeba vizualizovat zdroje zvuku ...

Kdy použití akustické kamery není vhodné?

Pro následující typy úloh je nasazení akustické kamery nevhodné. V tomto případě je potřebné kombinovat měření akustickou kamerou s měřením zvukoměry:

- V měřeném signálu se vyskytují nízké frekvence. Akustická kamera je schopna rozlišit frekvence od přibližně 400 Hz (v závislosti na rozměrech mikrofonního pole a použitém algoritmu výpočtu).
- Měřený signál je těžko odlišitelný od akustického pozadí. Pokud se v měřeném signálu nevyskytují dominantní frekvenční složky, a pokud jsou hladiny tohoto signálu srovnatelné s hladinami pozadí, akustická kamera v určení zdrojů nepomůže.
- Frekvenčně proměnlivý signál, jako je například hudba.



Parametry našeho zařízení?

NRL pro komunální hluk je vybavena akustickou kamerou CAE, kterou vyrábí německá společnost CAE Software und Systems GmbH. Její konfigurace je následující:

- Mikrofonní pole Spider Array (40 mikrofonů),
- Mikrofonní pole Bionic Array (80 mikrofonů),
- 2 ks Frontend (možnost dalšího rozšíření)
- Notebook
- Akumulátory pro napájení všech zařízení (možnost měřit bez přístupu k 220V)
- Stativy pro umístění mikrofonních polí
- Software Noise Inspector s integrovanými algoritmy výpočtu:
 - Standard Beamforming
 - CLEAN SC
 - MUSIC
 - Capon
 - DAMAS
 - Orthogonal Beamforming
 - SONAH
 - Možnost přidání dalších algoritmů
 - Možnost uživatelského definování algoritmu výpočtu

Jak se domluvit na měření akustickou kamerou?

Kontaktujte naši NRL:

Národní referenční laboratoř pro komunální hluk

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě

Jana a Jos.Kovářů 1412

562 06 Ústí nad Orlicí

Tel: 465 352 011