FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY
V PLZNI

KATEDRA
KYBERNETIKY

In-ear monitoring v živém vystoupení



Západočeská Univerzita V Plzni
Katedra Kybernetiky
Semestrální práce - HKUI

Filip Starove
1. semestr
13. února 2026

1 Úvod

Živé hudební vystoupení klade na hudebníky a techniky hned několik problémů, které jsou základem realizace živého koncertu. Jedna z nejvíc zásadních problematik je téma monitoringu, nebo-li schopnost hudebníka slyšet sám sebe a zároveň i ostatní nástroje. Spolehlivý monitoring je proto nedílnou součástí živého ozvučení a je základem stabilního hudebního projevu. V posledních letech se v hudební produkci prasazuje in-ear monitoring (dále IEM), který nahrazuje nebo jen dopňuje tradiční podlahové pódiové monitory.

Cílem této práce je popsat princip IEM systému v živém ozvučení, vysvětlit jeho technické řešení a zhodnotit jeho přínosy a omezení v kontextu moderní koncertní produkce.

2 Monitoring v živém ozvučení

2.1 Fuknkce monitoringu v konzertním systému

Monitoring v koncertním systému představuje samostatnou sekci zvukového řetězce, která je oddělena od ozvučení určeného pro publikum. Tato skutečnost umožňuje individuální konfiguraci, kdy si každý hudebník může sám určit poměr jednotlivých nástrojů podle svých potřeb.

Systém FOH (Front of House) je primárně určen k ozvučení publika, proto je zde důraz na optimalizaci zvuku pro akustické podmínky sálu. Naproti tomu monitoring je navržen tak, aby muzikantům poskytl informaci o rytmické přesnosti, intonaci a dynamiku jejich hry. Díky této zvukové zpětné vazbě může interpret průběžně reagovat na změny v hudebním celku.

Z hlediska funkce lze monitoring chápat jako informační subsystém konzertní produkce, který přispívá ke stabilitě a konzistenci celého vystoupení. Konkrétní způsob realizace této funkce se liší podle použité technologie monitorovacího systému, přičemž tradičním řešením jsou podlahové reproduktory umístěné na pódiu před jednotlivými hudebníky.

2.2 Tradiční monitorovací systémy

Tradičním řešením monitoringu v živém ozvučení jsou již zmíněné podlahové reproduktory, podle tvaru také často označované jako „wedge“ monitory umístěné na pódiu před hudebníky na pódiu. Každý monitor je napájen samostatným výstupem z mixážního pultu, což umožňuje vytvořit unikátní individuální monitorovací mix.

Toto řešení je konstrukčně jednoduché a dlouhodobě používané. Největší výhoda je, že hudebník zůstává v přímém akustickém kontaktu s publikem. Toho se většinou využívá zejména v menších klubech, kde část zvuku z pódia přispívá k energii koncertu.

S vyšší hlasitostí však narůstá pódiový hluk a vznikají tak přeslechy mezi nástroji a zvyšuje se riziko akustické zpětné vazby u mikrofonů a nástrojí snímanými pomocí elektromagnetické indukce (kytary, baskytary). Omezená kontrola nad směrováním zvuku může snižovat přehlednost monitorovací informace.

3 In-Ear monitoring (IEM)

3.1 Princip IEM

IEM představuje moderní způsob realizace monitorovacího systému, při němž je zvuková informace přenášena přímo do sluchátek hudebníka. Narozdíl od podlahových monitorů zde není zvuk šířen do prostoru pódia prostřednictvím reproduktorů, ale je distribuován individuálně každému interpretovi. Tato koncepce umožňuje vytvoření přesného a stabilního monitorovacího mixu, kde lze implikovat například metronom jako rytmické vodítko (click-track). Díky tomu se mohou hudebníci lépe orientovat v tempu. U bezdrátové varianty navíc tvoří výhodu mobilita, neboť se pro přenos používá rádiový vysílač a přijímač. Hudebník se tak může libovolně pohybovat bez ztráty monitorovací informace.

Použití uzavřených nebo tvarovaných sluchátek umožňuje částečnou izolaci od okolního hluku na pódiu a zároveň sluchátkové monitory chrání sluch hudebníka. To má pozitivní dopad nejen na přehlednost zvuku, ale také na celkovou kontrolu hlavního mixu určeného pro publikum.

3.2 Technické provedení systému

Technická realizace IEM se skládá z několika základních prvků: zdroje monitorovacího signálu, vysílací jednotky, přijímače a sluchátek. Celý systém je napojen na monitorovací výstupy mixážního pultu, ze kterých je vytvářen individuální monitorovací mix.



Obrázek 1: Digitální mixážní pult Behringer X32 Rack

U jednodušších aplikací může být monitorovací signál přenášen kabelovým připojením přímo do sluchátek. Toto řešení je technicky a konstrukčně jednoduché a velmi stabilní, avšak omezuje pohyb hudebníka po pódiu.

V profesionálních produkcích se častěji využívá bezdrátová varianta, kde je monitorovací signál přenášen pomocí rádiového vysílače a osobního přijímače (tzv. bodypacku). Hudebník tak může přijímat monitorovací mix prostřednictvím sluchátek, teoreticky bez omezení pohybu.

Stabilita signálu závisí na správné volbě frekvenčního pásma a minimalizaci rušení, zejména při vyšším počtu bezdrátových zařízení na pódiu.

3.3 Přínosy a omezení IEM

Použití IEM přináší řadu přínosů z hlediska kontroly a komfortu hudebníka. Díky omezení pódiového hluku je zároveň dosaženo lepší celkové kontroly nad zvukem určeným pro publikum.

Další významnou výhodou je eliminace rizika nežádoucí akustické zpětné vazby a lepší ochrana sluchu hudebníků. Uzavřený systém přenosu signálu pomocí sluchátek umožňuje pracovat s významně nižší hlasitostí než u tradičních pódiových monitorů. Bezdrátové provedení navíc zajišťuje plnou mobilitu po pódiu.



Obrázek 2: Podlahový monitor



Obrázek 3: IEM systém

4 Závěr

Práce se zaměřila na problematiku in-ear monitoringu jako součásti moderního živého ozvučení. Bylo ukázáno, že IEM poskytuje moderní alternativu k tradičním pódiovým monitorům, která umožňuje přesnější kontrolu monitorovacího systému. Efektivní návrh monitorovacího řešení je proto zásadní součástí technické přípravy každé profesionální produkce.

5 Zdroje

- https://www.shure.com/en-US/insights/in-ear-monitoring-basics
- https://www.behringer.com/behringer/product?modelCode=0604-AAA
- https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/1092-4388%282008/011%29
- https://aes.org/publications/journal/
- https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780080927619-49/personal-monitor-systems-gino-sigismondi
- https://www.soundonsound.com/techniques/introduction-ear-monitoring
- https://www.soundonsound.com/techniques/stage-monitoring-monitor-mixing