

KINO KOSMOS TŘINEC

VZDUCHOTECHNIKA A AKUSTIKA SÁLU

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.4.4 Prostorová akustika

D.1.4.4.1 Technická zpráva

Číslo zakázky:	22009
Investor:	Městské kino Kosmos Třinec Dukelská 689 739 61 Třinec
Hlavní projektant:	TECHARTSTAV a.s. Rabasova 1157/8 708 00 Ostrava-Poruba
Zodpovědný projektant:	Ing. Adam Kašing
Vypracoval:	Ing. Dušan Jargaš
Datum :	09/2022

Obsah

ÚVOD.....	3
Zadání projektu	3
1. Kinosál - stávající stav	4
2. Kinosál – návrh řešení prostorové akustiky	4
2.1. Zadní stěna	4
2.2. Boční stěny	4
2.3. Pódium	4
2.4. Promítací plátno	4
2.5. Strop.....	5
2.6. Ozvučení sálu	5
2.7. Struktura akustických obkladů	5
2.8. Světelné podmínky.....	5
3. Ochrana před hlukem.....	5
4. Bezpečnostní předpisy	6
5. Seznam podkladů	6

ÚVOD

Projekt komplexně řeší vhodný návrh prostorové akustiky budovy kina KOSMOS Třinec jako sálu primárně určeného k promítání filmů různých obrazových a zvukových formátů včetně moderního digitálního multikanálového systému DOLBY ATMOS.

Projekt je vypracován na základě pasportu stávajícího stavu stavby, stavebních podkladů, podkladů ostatních dotčených profesí, prohlídky staveniště a požadavků investora.

Zadání projektu

Zadáním projektu je vypracovat technický návrh prostorové akustiky kinosálu tak, aby bylo dosaženo uspokojivých akustických kvalit a zároveň byl maximální možnou měrou zachován původní tradiční tvar interiéru sálu.

1. Kinosál - stávající stav

Současná podoba akustiky sálu byla původně navržena pro stereofonní vícekanálové zvukové formáty a pro snímky se zvukovou stopou monofonní. Tomu také odpovídalo původní řešení prostorové akustiky, která vlastní delší dozvukovou složkou vhodně doplňovala zvuk reprodukováný z filmového pásu. Vhodné tvarování bočních obkladů odklání zvukové vlny směrem k zadní stěně. Stropní odrazné desky slouží k doplnění zvukové energie v hledišti zejména v zadních řadách a to při použití sálu i k jiným účelům např. k přednáškám. S příchodem vícekanálového zvuku se požadavky na dobu dozvuku sálů změnily a vlastní vícečetné odrazy v sále se staly spíše na obtíž a proto se dnešní kinosály realizují s co možná nejkratší dobou dozvuku s přihlédnutím k vlivu bezodrazného prostředí na lidský mozek. V normě ČSN 730527 jsou doporučené hodnoty dob dozvuků kinosálů pro vícekanálovou reprodukci zvuku v závislosti na kubatuře prostoru. Z těchto důvodů byla zvolena střední doba dozvuku $T_0 = 0,45$ s pro obsazený sál pro objem cca 4300 m³.

2. Kinosál – návrh řešení prostorové akustiky

Návrh prostorové akustiky byl realizován s cílem dosáhnout maximální difuzity prostoru s přihlédnutím k zachování prvních odrazů od prvních bočních a stropních ploch akustického obkladu, které napomáhají zásobovat zvukovou energií sál v případě použití sálu k jiným účelům, než je promítání filmů, např. při přirozeném přednesu bez použití ozvučovací aparatury. Sál je svými rozměry a tvarem přímo projektován pro stereofonní kino a tím pádem také vhodný pro jakoukoliv jinou vícekanálovou reprodukci při respektování specifických požadavků. Dolby ATMOS vyžaduje při množství použitých reproduktorů rovnoměrné rozmístění pohltivosti a difuzních prvků. Stávající obklady budou kompletně demontovány včetně koberce.

2.1. Zadní stěna

Tato stěna je tvarována rozptýlně, ale zároveň s maximálním činitelem pohltivosti. Taktéž jsou v zadní části stropu velmi pohltivé stropní tvarované desky.

2.2. Boční stěny

Boční stěny jsou v zadní části sálu řešeny jako pohltivé s rozptýlným tvarováním svého povrchu. Střední a přední část bočních stěn má vysokou pohltivost a je opět tvarována rozptýlně. Boční stěny u pódia jsou boční stěny pouze částečně pohltivé stejně jako strop nad pódium.

2.3. Pódium

Podlaha pódia je pokryta kobercem. Na strop pódia pak navazuje soustava částečně odrazných zvukových zrcadel, která slouží opět k transportu zvukové energie do publika.

2.4. Promítací plátno

Prostor za plátnem je vyhrazen pro soustavu reproduktorů zajišťující ozvučení hlediště. V digitálním kině systému ATMOS jsou min. 3 (zpravidla 5) hlavní reprodukční kanály, které jsou za plátnem umístěny spolu s několika subwoofery. Veškeré stěny za plátnem i strop a podlaha v těchto místech jsou pokryty vysoce zvukově i světelně pohltivým obkladem pro zamezení světelných a zvukových odrazů a stojatého vlnění. Za plátno se také z důvodů omezení difrakčních jevů

doporučuje (normy DCI , THX i ČSN) umístit tzv. ozvučnou stěnu (baffle wall), která vyrovnává dráhové rozdíly zvukových vln různých frekvencí a izoluje zadní stěnu od okrajů reprosoustav.

2.5. Strop

Stropní plochy byly původně použity k transportu zvukové energie směrem od pódia k divákovi, jak již bylo výše uvedeno. Uspořádání stropních ploch bylo víceméně zachováno z důvodů osvětlení, ale došlo k úpravě jejich pohltivosti a difuzity – tyto parametry byly zvýšeny. Zadní stropní panely jsou vysoce pohltivé. Ve všech stropních panelech je upevněno osvětlení sálu a to jak přímé tak i nepřímé – difúzní.

2.6. Ozvučení sálu

Ozvučení sálu je provedeno ve formátu DOLBY ATMOS, který je charakteristický použitím velkého množství reproduktorů. Pro přesně vykreslený prostorový dojem je nutné, aby byly vlastnosti ploch v sálu maximálně jednotné, pohltivé a plochy sálu byly zároveň vysoce difúzní.

2.7. Struktura akustických obkladů

Akustické obklady jsou řešeny jako obklady nehořlavé (pohltivé minerální panely) nebo se sníženou hořlavostí B-s1,d0; viz zpráva PBR projektu. Případné dřevěné rošty jsou opatřeny speciálním nátěrem snižující šíření plamene. Pro použití SDK hovoří také požární hledisko, kdy z důvodů rekonstrukce budovy není možné zanášet do interiéru další poměrně snadno hořlavé materiály. Téměř veškerý obklad je z důvodů neutrální zvukové odezvy a zamezení pazvuků tlumen ve svých vzduchových dutinách minerální izolací. Tam, kde je systém otevřený do okolí, je tato izolace zabalena do pytlů a neprodyšně uzavřena. Podkladní konstrukce musí být z důvodů možných vibrací na nejnižších kmitočtech provedeny maximálně pečlivě a s vyšší tuhostí, než by odpovídalo jejich statickému zatížení. Zavěšené stropní desky a s jejich dutiny jsou vyplněny pouze izolací tl. 50 mm z důvodů dovoleného přetížení. Ostatní obklady jsou vyplněny převážně minerální izolací tl. 100 – 200 mm. Tam, kde není použita minerální izolace jako výplň dutin, je použit v dutinách u svislých obkladů každé 3m výšky pruh minerální izolace šířky 600 mm o obj hm. min. 40 kg/m3.

2.8. Světelné podmínky

Pro sál třeba splnit požadavek minimální reflektivity veškerých povrchových úprav na materiálech v dosahu zorného pole diváka při pohledu na plátno. Doporučuje se bezodrazná barevná úprava nejen bočních stěn, akustických obkladů ale i stropu. Ostatní prvky sálů jsou barevně řešeny dle architektonického návrhu.

3. Ochrana před hlukem

Dveře do sálu musí mít protihlukové vlastnosti. Doporučená vážená laboratorní neprůzvučnost je min 42 dB.

Další důležitým potenciální zdrojem hluku je VZT zařízení a proto by jeho vývody ven z budovy a do sálu měly být zvukově izolovány pomocí vhodných tlumičů hluku. Vlastní plášť kina má dostatečnou tloušťku, ale za plátnem jsou provedeny otvory do pláště budovy. Tyto otvory jsou důležité pro vyrovnání tlakových poměrů v prostoru za plátnem při přefukování sálu vzduchem. Otvory jsou osazeny přeslechovými tlumiči hluku se zvýšeným útlumem v oblasti nižších kmitočtů.

Taktéž jsou osazeny tlumiči další části VZT rozvodu, které spojují prostor za plátnem se vzduchotechnickými rozvody.

Vlastní akustický obklad nemá protihlukové vlastnosti a je proto velmi důležité věnovat pozornost technickému stavu obvodového pláště budovy a jeho případným penetracím technologiemi. Je nevhodné zateplovat obálku budovy pomocí systému ETICS na bázi EPS, ale doporučuje se minerální izolace.

Pracoviště v promítací kabině by mělo splňovat příslušná nařízení pro ochranu před nadměrným hlukem způsobeným promítacími technologiemi, tak jak jsou uvedena v NV 267/2015 a v zákoně 258/2000, Sb. ve znění pozdějších předpisů, případně dalších předpisech z oblasti BOZP. Doporučuje se tedy použít širokopásmově pohltivý podhled pro omezení hluku uvnitř kabiny.

4. Bezpečnostní předpisy

Projekt kinosálu bude proveden podle všech omezení profesí v oblasti bezpečnosti a PO, jak jsou uvedeny v příslušných částech projektové dokumentace. Pokud bude některý z požadavků projektu kinosálu v rozporu s těmito závěry příslušných bezpečnostních oborů (požární zpráva, EZS - EPS projekt...) bude projekt akustiky uveden v soulad s těmito požadavky.

5. Seznam podkladů

- /1/ ČSN 73 2527, Prostory pro kulturní účely
- /2/ Vaverka a kol.: Stavební fyzika 1, VUT Brno 1998
- /3/ Dolby stereo technical guidelines for Dolby stereo theatres, Dolby lab. 1994
- /3/ NV 267/2015, ve znění pozdějších předpisů
- /4/ Zákon 258/2000, Sb. ve znění pozdějších předpisů