

Název:

ČNB akustika jídelny (PP611)

Zakázkové číslo: 20-04-20

Profese: Prostorová akustika

Dokument: Technická zpráva

Stupeň projektové dokumentace: DVZ – dokumentace pro výběr zhotovitele

Datum: červenec 2020

Revize: 02

Vypracoval: Ing arch. Vít Domkář

Kontroloval: Ing. David Röhrich

AVETON s.r.o.

Krátkého 211/2, 190 00 Praha 9

tel.: +420 777 891 916

e-mail.: domkar@aveton.cz

web.: www.aveton.cz

IČ: 02436647

DIČ: CZ02436647



Obsah:

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
1.1. VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY	3
1.2. POUŽITÉ NORMY A LITERATURA	3
2. MĚŘENÍ AKUSTICKÝCH PARAMETRŮ	3
2.1. POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY	3
2.2. TEORETICKÝ VÝPOČET DOBY DOZVUKU	4
2.3. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY	6
3. ZÁVĚR	7

Přílohy:

Výpočetní příloha:

VP01 – výpočet a graf vypočtené doby dozvuku – jídelna PP611

Tabulková příloha:

Tab1 – specifikace akustických prvků

Výkresová příloha:

PA01 – výkres akustických úprav

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1. VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

- vlastní prohlídka prostoru jídelny
- výkresová dokumentace

1.2. POUŽITÉ NORMY A LITERATURA

- [1] ČSN 73 0525 - Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Všeobecné zásady – únor 1998
- [2] ČSN 73 0527 - Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely – březen 2005
- [3] ČSN EN ISO 3382-1 - Akustika - Měření parametrů prostorové akustiky - Část 1: Prostory pro přednes hudby a řeči – prosinec 2009.

2. MĚŘENÍ AKUSTICKÝCH PARAMETRŮ

2.1. POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY

Pro akusticky náročné prostory vyžadují jak normy ČSN 73 0525 a 73 0527, tak i praktické zkušenosti speciální akustickou úpravu z důvodu snahy o dosažení vhodných akustických podmínek.

Dále je nutné vhodnou konfigurací akustických prvků zabránit nežádoucím odrazům zvuku. Zejména u akusticky pohltivých materiálů je velmi důležité i jejich vhodné umístění tak, aby byly potlačeny silné odrazy zvuku s velkým časovým zpožděním za přímým zvukem, které mohou působit jako ozvěna a zhoršit tak srozumitelnost řeči a akustické podmínky.

Jídelna PP611

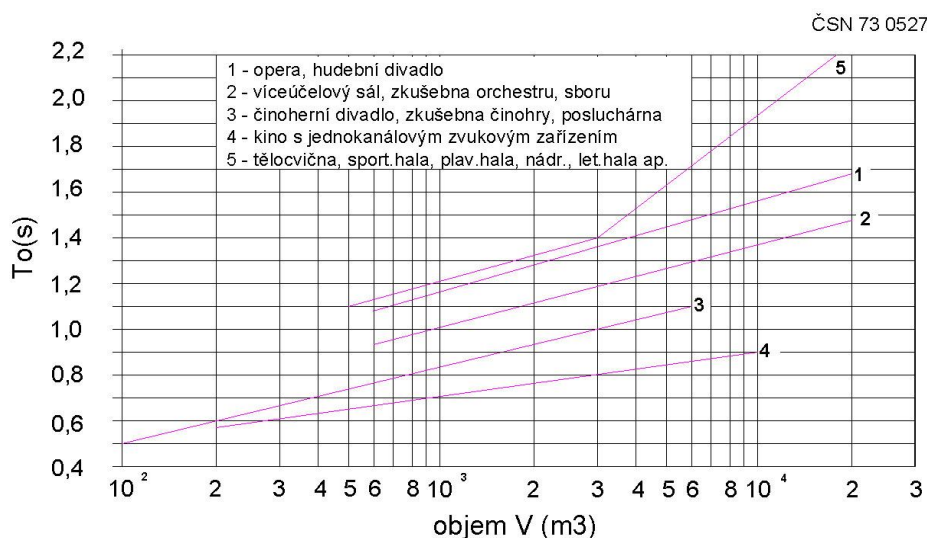
V jídelně a podobných prostorech je nejdůležitější zkrátit dobu dozvuku, což vede k výraznému snížení hladiny hluku v prostoru a dále i k lepší srozumitelnosti mluveného slova. Navíc to také má příznivý vliv na eliminaci šíření hluku mezi vzdálenějšími místy jídelny, která se potom méně ruší.

Pro jídelny norma ČSN 73 0527 doporučuje instalaci širokopásmového akustického podhledu pro snížení doby dozvuku v místnosti a s tím spojené hladiny hluku. V případech, kdy tento požadavek nelze realizovat, je nutné doplnit akusticky pohltivý materiál na jiné vhodné plochy prostoru.

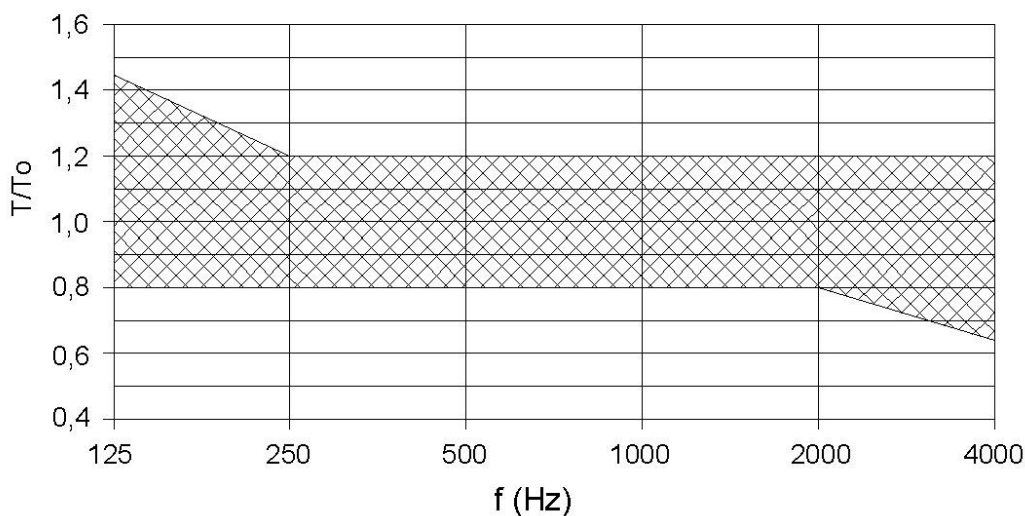
Optimální doba dozvuku T_0 pro jídelnu o objemu cca 1010 m³ byla stanovena na základě zkušeností s řešením obdobných prostorů a na základě normy ČSN 73 0527 na Obr. 1 na $T_0 = \text{cca } 0,9\text{s}$.

Pro ETAPU I je navrženo uživatelské toleranční pásmo na $T_0 = \text{cca } 1,1\text{s}$, které definuje meze tolerance pro naměřené hodnoty po realizaci ETAPY I. Více viz kapitola 2.3.

Frekvenční průběh doby dozvuku v jídelně by měl probíhat v rozsahu od 125 Hz do 4 kHz uvnitř tolerančního pásma dle ČSN 73 0527 – viz Obr. 2.



Obr. 1 – Závislost optimální doby dozvuku T_0 (s) pro kmitočet 1000 Hz na objemu V (m³) uzavřeného prostoru v obsazeném stavu (u závislosti 5 neobsazeném stavu)



Obr. 2 - Přípustné rozmezí poměru dob dozvuku T/T_0 obsazeného prostoru určeného k přednesu hudby i řeči v závislosti na středním kmitočtu oktávového pásma.

2.2. TEORETICKÝ VÝPOČET DOBY DOZVUKU

Pro výpočet doby dozvuku byl dle ČSN 73 0525 použit Eyringův vztah:

$$T_E = \frac{0,163 \cdot V}{-S \cdot \ln(1 - \alpha_s) + 4mV} [s]$$

kde $V [m^3]$ je objem místnosti

$S [m^2]$ je celková plocha ohraničujících stěn místnosti

$\alpha_s [-]$ je střední hodnota činitele zvukové pohltivosti

$m [-]$ je činitel útlumu zvuku při šíření ve vzduchu

Střední hodnotu činitele zvukové pohltivosti vypočteme podle vztahu:

$$\alpha_s = \frac{\sum S_i \cdot \alpha_i}{S} [-]$$

kde $S_i [m^2]$ je dílčí pohltivá plocha

$\alpha_i [-]$ je činitel zvukové pohltivosti dílčích ploch

$S [m^2]$ je celková plocha ohraničujících stěn místnosti

Výpočet doby dozvuku byl proveden dle ČSN 73 0525 v oktávových pásmech se středními kmitočty 125 Hz až 4 kHz.

Do výpočtu doby dozvuku byly započítány i zvukové pohltivosti prvků a konstrukcí, které nejsou definovány jako akustický obklad. Jejich vliv na akustické parametry ale nelze pominout (sedadla, přítomné osoby apod.).

2.3. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY

Návrh se omezuje pouze intervencí do stávajícího interiéru s požadavkem zlepšení akustické pohody obytné části jídelny ČNB. Zadáním bylo nutné najít řešení, které optimálně kombinuje funkčnost, estetiku, požadavky na údržbu a nutnost rychlé a bezprašné montáže.

Akustický výpočet určuje optimální rozsah akusticky aktivních prvků rozmístěných na stěnách a stropě. Vzhledem ke stávajícím pozicím všech koncových prvků (osvětlení, reproduktory, VZT atd.) je prostor pro jejich aplikaci velmi limitovaný. Akustická opatření jsou lokalizována na stropě a na vybraných stěnách. V rámci řešení se jedná o dvě etapy realizace akustických opatření.

ETAPA I – PODHLEDOVÉ KRUHOVÉ SEGMENTY

Na stropě byly voleny dva typy panelů tvaru kruhů D1200mm. Podhledové kruhové segmenty lepené a podvěšené. Kruh více než čtverec konvenuje k tvaru půdorysu, svítidlům a jejich pozicím a podvěšená forma přináší do interiéru nový, ne však příliš výrazný, prvek. Nenarušuje tak charakter dnešní estetiky prostoru, spíše ho dotváří. Vzhledem k tomu, že rozmístění svítidel nemá jasnou osovost a symetrii, také akustické panely jsou rozmístěny „náhodně“ tak, abychom průměrně pokryli celou plochu stropu. Základní barevnost je bílá se speciálním povrchem určeným k častější údržbě. Před samotnou realizací je nutné předložit a nainstalovat prototyp v plném formátu dle specifikace ke schválení investorem.



ETAPA II – AKUSTICKÝ OBKLAD



Stěnové obklady mají jiná specifika, vedle samotné funkčnosti musí být dostatečně mechanicky odolné a rezistentní proti poškození. Voleny jsou proto panely na bázi dřeva s povrchovou úpravou ve variantě dřevěná dýha (dýha s charakterem a barevností blízká se povrchové úpravě dveřních obložek; mořeno, lakováno transparentním PU lakem). Perforace je volena lineární z důvodu estetického a i bezpečnostního. Linie jsou široké pouhé 3mm. Pozice obkladů jsou situovány na 2 stěny viz výkresy. Obklad bude horizontálně předělen páskem tl. 36 mm ve výšce desky jídelních stolů jako ochranný prvek proti

poškození. Součástí díla je vyhotovení a instalace prototypu plného složení obkladu velikost 0,5x1 m.

3. ZÁVĚR

Jídelna PP611

Projekt prostorové akustiky řeší úpravy jídelny PP611 v rámci objektu ČNB. Pro tento akusticky náročný prostor je stanovena optimální doba dozvuku a proveden návrh akustických úprav včetně výpočtu doby dozvuku, aby byl splněn definovaný požadavek normy ČSN 73 0527. Prostory návrh upravuje tak, aby zde byla dosažena dobrá srozumitelnost mluveného slova, snížena celková hladina hluku a byly zde celkově zajištěny vhodné akustické podmínky pro požadované účely.

Realizace akustických opatření bude rozdělena na dvě etapy. V první etapě budou instalována akustická tělesa na strop, následně proběhne zhodnocení (objektivní a subjektivní). V rámci objektivního zhodnocení bude změřena doba dozvuku v jídelně a subjektivně bude prostor zhodnocen objednatelem. Na základě výsledků bude případně přistoupeno k druhé etapě, tzn. realizaci akustického obkladu. Po dokončení bude opět provedeno akustické měření doby dozvuku.

V případě jakýchkoliv změn v koncepci, umístění nebo typu akustických prvků, dispozičních změn či změn skladeb konstrukcí a povrchových úprav je nutné zajistit odsouhlasení těchto změn odpovědným akustikem.