

# AKUSTICKÝ POSUDEK

k projektu  
„Dům dětí a mládeže Děčín IV, Teplická 344/38,  
příspěvková organizace“  
z hlediska prostorové akustiky

**Objednatel** K FAKTOR s.r.o.  
Na Kohoutě 792/11  
400 10 Ústí nad Labem - Bukov

**Číslo zakázky** 19014520  
**Datum vydání** 2019-12-19  
**Vypracoval** Bc. Jan Dolejší, mobil: 733 716 153  
Bc. Marek Nekola, mobil: 733 601 872

**Počet výtisků** 3  
**Výtisk číslo** 1 (2) 3 E



Studio D-akustika s.r.o.  
U Sirkárny 467/ 2a, 370 04 Č. Budějovice  
DIČ: CZ25174240 (2)

© Všechna práva vyhrazena

Obsah tohoto Akustického posudku je chráněn Autorským zákonem.

Bez písemného svolení zpracovatele Studio D – akustika s.r.o. se nesmí Akustický posudek

## Obsah

1	VŠEOBECNÁ ČÁST .....	4
1.1	Předmět zkoušky .....	4
1.2	Metodické předpisy .....	4
1.1.1	Standards .....	4
1.1.2	Pomocné standardy .....	4
1.3	Použité softwary .....	4
1.4	Použité podklady .....	4
1.5	Klimatické podmínky v matematickém modelu.....	5
1.6	Souhrn posuzovaných místností .....	5
1.7	Dokumentace .....	5
2	VÝSLEDKOVÁ ČÁST .....	6
2.1	„Taneční sál“ .....	6
2.1.1	Popis prostoru.....	6
2.1.2	Akustické řešení místnosti .....	6
2.1.3	Návrh akustických úprav.....	7
2.1.4	Detailní popis použitých akustických materiálů v jednotlivých variantách.....	7
2.1.5	Akustická simulace a její hodnocení .....	8
2.1.6	Akustická simulace a její hodnocení – obrazová část (bez osob) .....	12
3	INTERPRETACE .....	14
3.1	Požadavky z hlediska prostorové akustiky .....	14
3.2	Optimální doba dozvuku .....	15
4	ZÁVĚR.....	16
4.1	Vyhodnocení.....	16
5	PŘÍLOHY.....	17
5.1	Vysvětlivky hodnocených parametrům .....	17
5.2	Souhrn posuzovaných místností .....	18
5.3	Souhrn navržených akustických systémů .....	18

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Půdorys řešeného prostoru.....	5
Obrázek 2: Pohledy do akustického modelu prostoru.....	6
Obrázek 3: Počítačový 3D model místnosti – s vyznačením pozic virtuálních mikrofonů (modře) a všesměrového zdroje hluku (červeně).....	8
Obrázek 4: Optimální doba dozvuku $T_0$ pro jednotlivé typy prostorů (ČSN 73 0527) .....	9
Obrázek 5: Průměrná doba dozvuku $T_{30}$ (s) pro 1kHz v úrovni 1,5 m nad podlahou.....	12
Obrázek 6: Hladina akustického tlaku SPL (dB) pro 1 kHz v úrovni 1,5 m nad podlahou .....	12
Obrázek 7: Zřetelnost $D_{50}$ (%) pro 1 kHz v místnosti 1,5 m nad podlahou.....	12
Obrázek 8: Jasnost $C_{80}$ (dB) pro 1 kHz v místnosti 1,5 m nad podlahou.....	13
Obrázek 9: Rozložení hodnot Echo (-) dle Dietsch-Kraakova kritéria v místnosti, pro 1 kHz, 1,5 m nad podlahou .....	13
Obrázek 10: Srozumitelnost řeči STI, 1,5 m nad podlahou .....	13
Obrázek 4: Optimální doba dozvuku $T_0$ pro jednotlivé typy prostorů (ČSN 73 0527) .....	15
Obrázek 11: Půdorys tanečního sálu s vyznačením akustického opatření.....	18

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Klimatické podmínky v matematickém modelu .....	5
Tabulka 2: Souhrn posuzovaných místností .....	5
Tabulka 3: Tabulka použitých akustických materiálů v interiéru .....	7
Tabulka 4: Uvažované hodnoty činitele zvukové pohltivosti $\alpha$ [-] navrhovaného akustického materiálu, které je nutno dodržet.....	7
Tabulka 5: Průměrné hodnoty akustických veličin v místnosti bez osob v navrženém stavu ...	10
Tabulka 6: Simulovaná průměrná doba dozvuku $T_{30}$ a meze jejího tolerančního pásma v místnosti .....	10
Tabulka 7: Požadavky na prostory ve školách (ČSN 73 0527, Tabulka 2) .....	14
Tabulka 8: Souhrnná tabulka posuzovaných místností včetně výměr navržených materiálů....	18
Tabulka 9: Souhrnná tabulka navržených akustických materiálů v posuzovaných místnostech	18

## Seznam grafů

Graf 1: Simulovaná průměrná doba dozvuku $T_{30}$ a meze jejího tolerančního pásma v místnosti bez osob v navrženém stavu.....	11
Graf 2: Simulace a porovnání průměrných hodnot veličin dob dozvuků $T_{30}$ , $T_{20}$ , EDT v místnosti bez osob v navrženém stavu .....	11

# 1 VŠEOBECNÁ ČÁST

---

## 1.1 Předmět zkoušky

Tato studie byla vypracována na základě objednávky, s cílem navrhnout a posoudit akustické systémy upravující parametry prostorové akustiky v rámci projektu „Dům dětí a mládeže Děčín IV, Teplická 344/38, příspěvková organizace“ vybraná místnost nově rekonstruovaného tanečního sálu v domě dětí a mládeže. DDM Děčín IV – středisko DDM Teplická na pozemku s č. pac. 723/1, v k.ú. Podmokly [625141].

Byl vybrán prostor, který bude opatřen akustickými podhledy a případnými dalšími opatřeními. Zde je také dáván důraz na kvalitu prostorové akustiky (dle ČSN 73 0527), zejména ale pak na kvalitu a funkčnost provedených akustických opatření vč. všech dalších nároků.

Před provedením akustického modelu nebylo provedeno měření jednotlivých parametrů prostorové akustiky, tudíž nemohl být akustický model zkalibrován dle skutečného stavu prostoru na základě těchto měření. Před provedením akustických úprav prostoru doporučujeme tato měření provést, a zkalibrovat, a případně upravit akustické řešení celého prostoru.

## 1.2 Metodické předpisy

### 1.1.1 Standardy

- ČSN EN ISO 3382-1 Akustika – Měření parametrů prostorové akustiky – Část 1 : Prostory pro přednes hudby a řeči
- ČSN EN ISO 354 Akustika – Měření zvukové pohltivosti v do zvukové místnosti
- ČSN EN ISO 11654 Akustika – Absorbéry zvuku používané v budovách – Hodnocení zvukové pohltivosti
- ČSN EN 12354-6 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech

### 1.1.2 Pomocné standardy

- Vyhláška 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- Vyhláška 343/2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- ČSN 73 0525 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady
- ČSN 73 0527 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely

## 1.3 Použité softwary

Cinema 4D V11.027  
Odeon Auditorium v. 14.03  
MS Excel

## 1.4 Použité podklady

- Půdorys tanečního sálu ve formátu PDF.
- technické listy výrobců pohltivých materiálů

### 1.5 Klimatické podmínky v matematickém modelu

Klimatické podmínky uvažované v matematickém modelu během akustické simulace chování prostoru:

Účel místnosti	Teplota vzduchu	Relativní vlhkost vzduchu
Taneční sál	20 °C	50 %

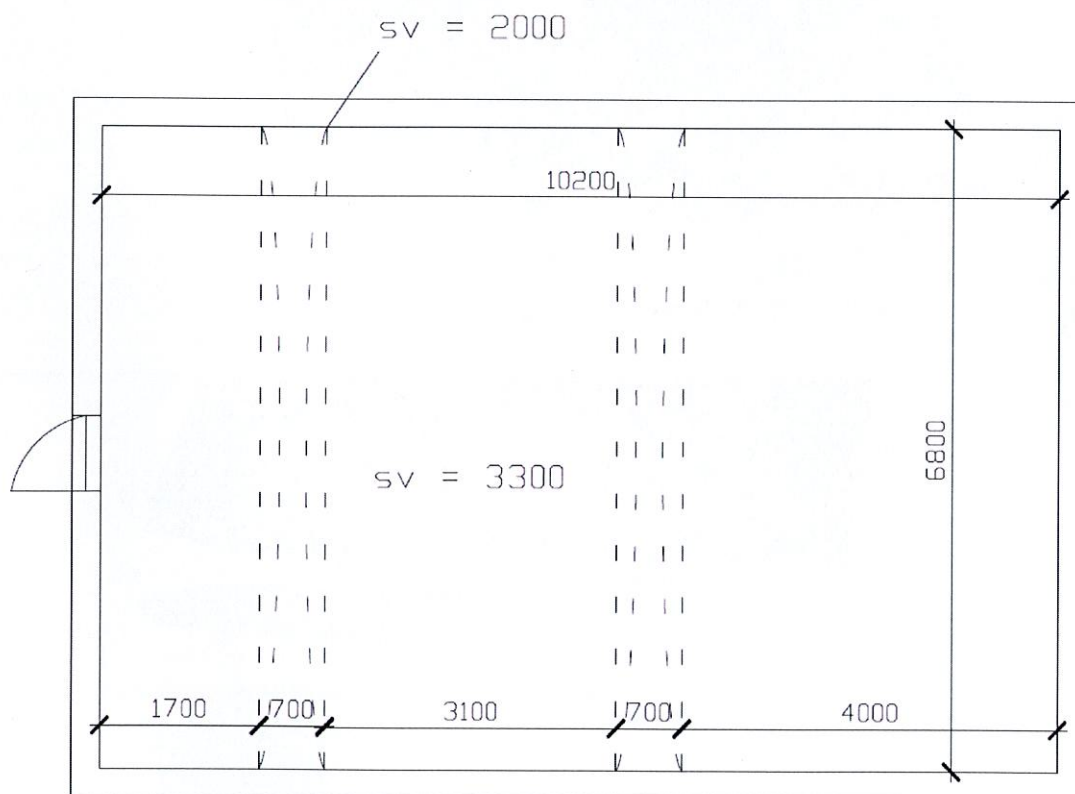
Tabulka 1: Klimatické podmínky v matematickém modelu

### 1.6 Souhrn posuzovaných místností

Účel místnosti	Počet osob	Výměra [m <sup>2</sup> ]	Délka [m]	Šířka [m]	Světlá výška [m]
Taneční sál	-	69,36	10,20	6,80	3,00 - 3,30

Tabulka 2: Souhrn posuzovaných místností

### 1.7 Dokumentace



Obrázek 1: Půdorys řešeného prostoru

## 2 VÝSLEDKOVÁ ČÁST

### 2.1 „Taneční sál“

#### 2.1.1 Popis prostoru

Taneční sál má délku 10,20 m a šířku 6,80m. Světla výška místnosti je po provedení všech akustických úprav 3,00 m. Objem prostoru je cca  $V = 208,08 \text{ m}^3$  (odměřeno z modelu) a celková plocha ohraničujících vnitřních povrchů konstrukcí je cca  $S = 69,36 \text{ m}^2$  (odměřeno z modelu).

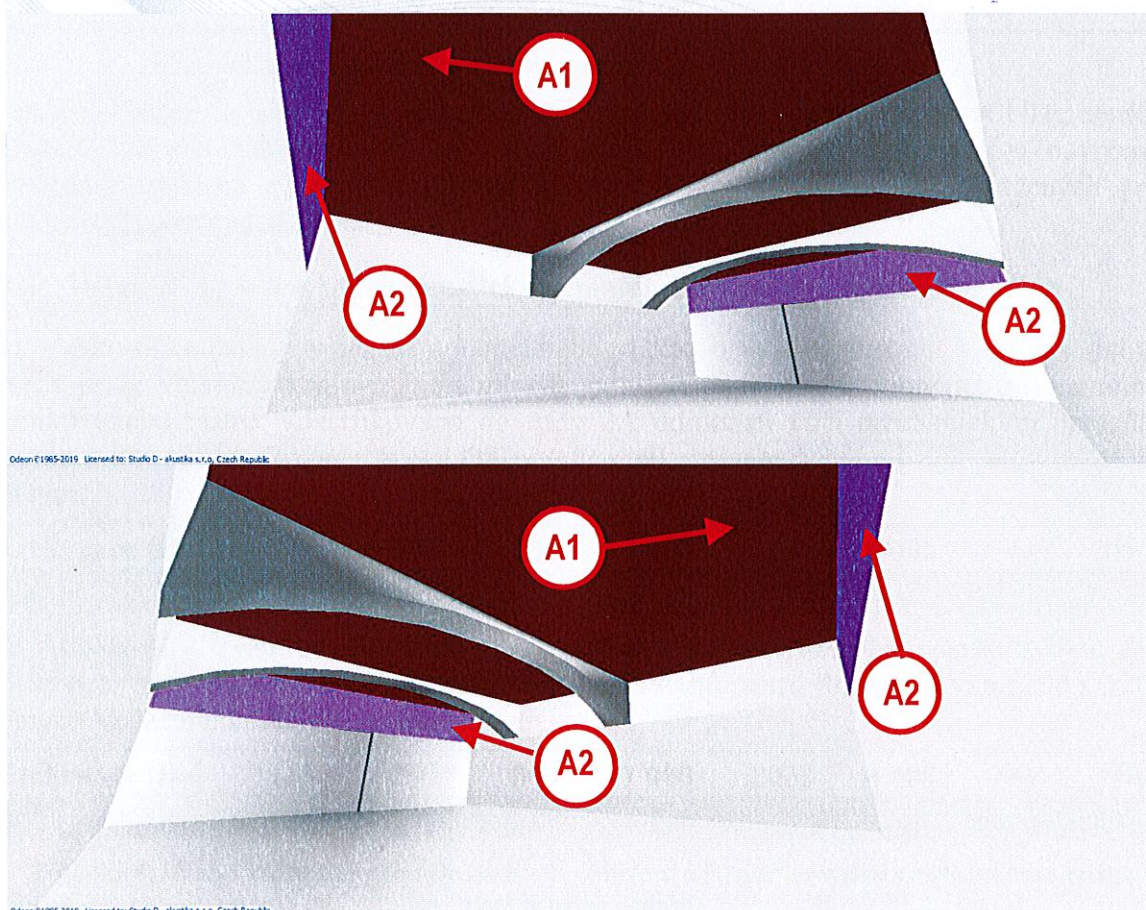
Prostor bude sloužit jako taneční sál.

Celý prostor byl simulován za neobsazeného stavu (dle ČSN 73 0527), tj. prostor bez osob.

#### 2.1.2 Akustické řešení místnosti

Na základě podkladů byl vytvořen akustický model. Před provedením akustického modelu nebylo provedeno měření jednotlivých parametrů prostorové akustiky, tudíž nemohl být akustický model zkalibrován dle skutečného stavu prostoru na základě těchto měření.

Před provedením akustických úprav prostoru doporučujeme tato měření provést, a zkalibrovat, a případně upravit akustické řešení celého prostoru.



Obrázek 2: Pohledy do akustického modelu prostoru

### 2.1.3 Návrh akustických úprav

V návrhu je uvažováno s prázdnou místností bez lidí. (ČSN 73 0527). Uvažované konstrukční materiály: PVC podlaha na betonové podlaze, tvoří nášlapnou vrstvu podlahové konstrukce. Obvodové a vnitřní stěny jsou zděné s vnitřní omítkou.

Veškeré použité akustické systémy jsou zobrazeny v následující tabulce a budou uspořádány dle přiložených výkresů (viz kapitola 4. Přílohy).

Ozn.	Typ akustického materiálu	Odsazení od tuhé desky	Popis	Výměra / m <sup>2</sup>	Poznámka
A1	Rockfon Samson tl. 40 mm	50 - 500 mm	mechanicky odolný akustický podhled s minerálními pohltivými kazetami o rozměrech 600 x 600 x 40 mm	<b>59,84 m<sup>2</sup></b>	(rozmístění viz přílohy)
A2	stěnové panely Rockfon tl. 40 mm	43 mm	stěnové panely o rozměrech 1200 x 1200 x 40 mm odsazené od stěny 40 mm	<b>13,6 m<sup>2</sup></b> (tj. 10 panely)	(rozmístění viz přílohy)

Tabulka 3: Tabulka použitých akustických materiálů v interiéru

**Pozn.:** Vzhledem ke skutečnosti, že se můžou na stěně nebo stropu nacházet blíže neurčené množství různých zařízení (světelné prvky, apod.) je třeba prověřit výměru navržených akustických systémů a případně provést korekci, či změnit uspořádání navržených prvků (za dodržení navržených výměr).

### 2.1.4 Detailní popis použitých akustických materiálů v jednotlivých variantách

**A1:** Akustické panely s jádrem z kamenného vlákna o vysoké hustotě. Viditelný pohltivý povrch je ze vláknité tkaniny. Zadní plocha pokryta podkladním rounem. Instalováno do pozinkovaného rastru. Klasifikováno do třídy 2A odolnosti vůči mechanickým nárazům v souladu s EN 13964. Rozměr prvku 600 x 600 x 40 mm. Odsazení od tuhé konstrukce 50 – 500 mm.

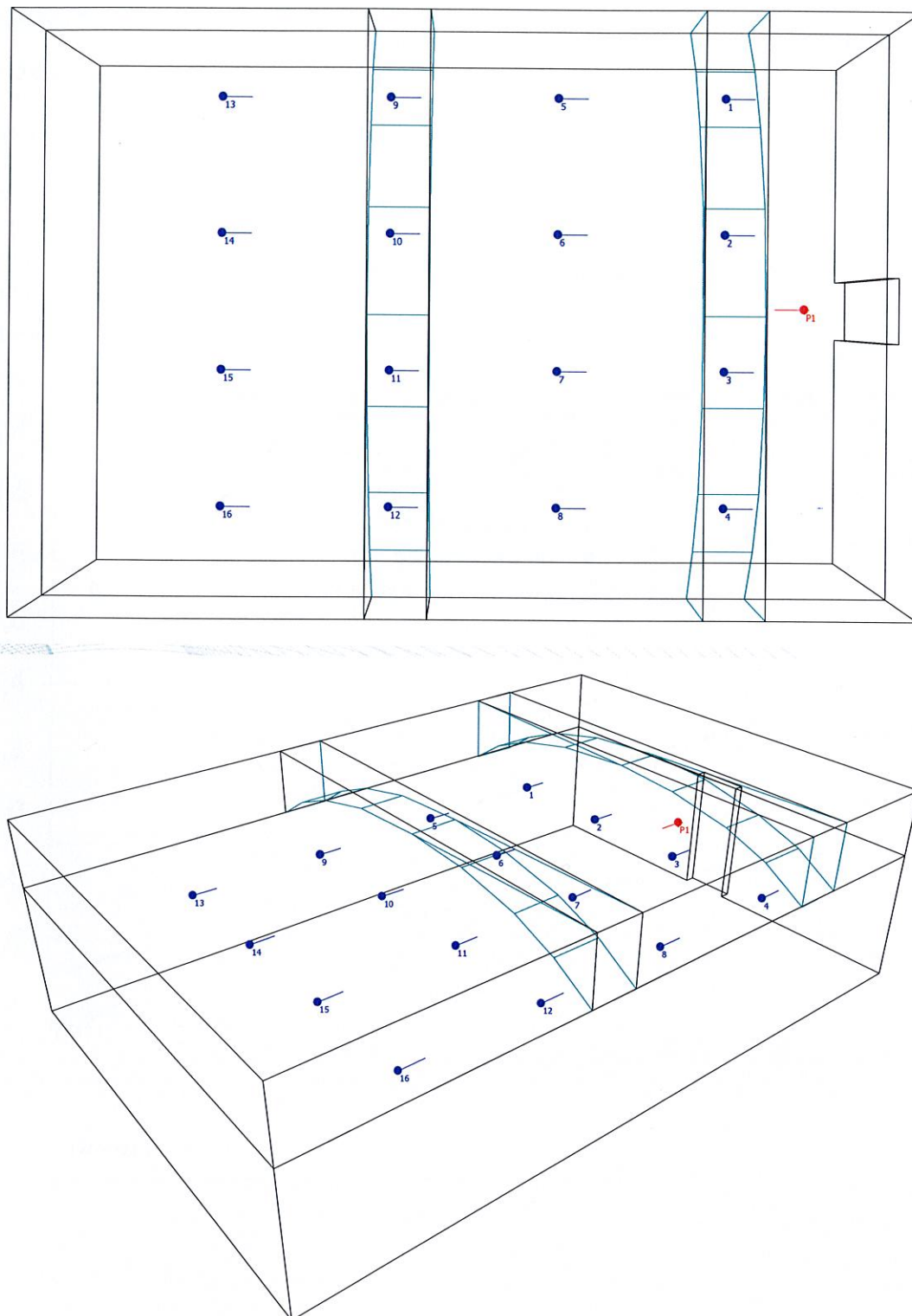
Frekvence [Hz]	250	500	1 000	2 000	4 000	$\alpha_w$	třída
A1	0,50	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	A

**A2:** Atraktivní a trvanlivé akustické stěnové panely s vysokým pohlcováním zvuku. Zadní plocha pokryta podkladní rouno. Instalováno do skrytého rastru Rozměr prvku 1200 x 1200 x 40 mm. Odsazení od tuhé konstrukce 40 mm.

Frekvence [Hz]	125	250	500	1 000	2 000	4 000	$\alpha_w$	třída
A2	0,25	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A

Tabulka 4: Uvažované hodnoty činitele zvukové pohltivosti  $\alpha$  [-] navrhovaného akustického materiálu, které je nutno dodržet.

## 2.1.5 Akustická simulace a její hodnocení



**Obrázek 3:** Počítačový 3D model místnosti – s vyznačením pozic virtuálních mikrofónů (modře) a všesměrového zdroje hluku (červeně)



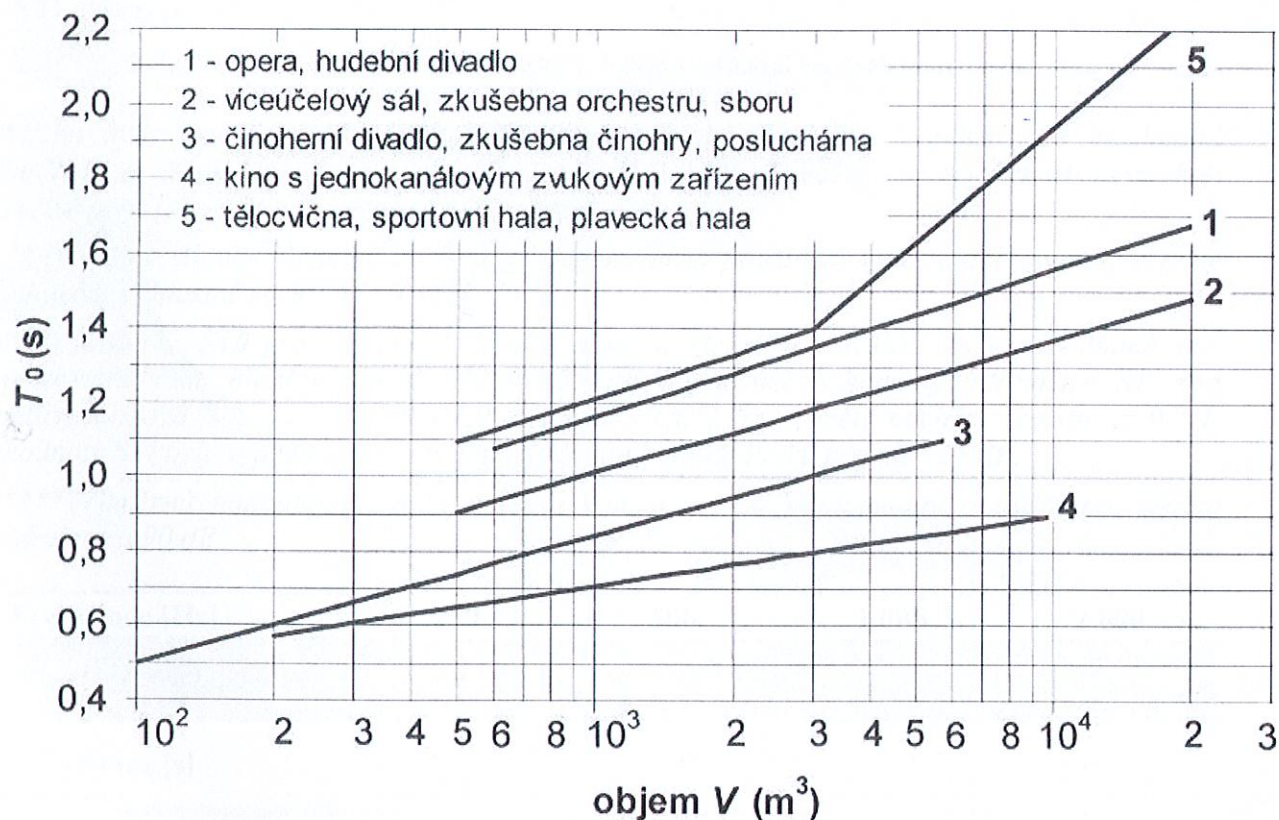
Zjednodušený geometrický model místnosti byl vytvořený na základě projektové dokumentace poskytnuté zadavatelem. Zvukopohltivé vlastnosti vnitřních povrchů byly stanovené podle dříve naměřených dat. Počítačová simulace byla provedená pro všesměrový zdroj zvuku a všesměrové přijímače (mikrofony).

**Optimální doba dozvuku byla stanovena na základě doporučených hodnot normou ČSN 73 0527 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely.**

Pro dané využití a daný objem místnosti byla stanovena optimální doba dozvuku  $T_0 = 0,95$  s.

Výsledky simulace  $T_{30}$  jsou zobrazené v následujícím, ze kterého je zřejmé, že doba dozvuku v navrhované místnosti po provedení akustických úprav se pohybuje v mezích zvoleného tolerančního pásma.

Veškeré simulované průměrné hodnoty akustických veličin jsou uvedeny v následující tabulce.



Obrázek 4: Optimální doba dozvuku  $T_0$  pro jednotlivé typy prostorů (ČSN 73 0527)

Frekvence [Hz]	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Simulace T <sub>30</sub> [s]	2,25	0,98	0,90	0,89	0,82	0,66
Simulace T <sub>20</sub> [s]	2,24	0,94	0,85	0,84	0,78	0,62
Simulace EDT [s]	2,22	0,82	0,61	0,62	0,58	0,46
SPL [dB] ****	83,8	78,5	76,2	76,2	76,0	75,3
C <sub>80</sub> [dB]	-1,5	5,6	8,5	8,5	8,9	10,7
D <sub>50</sub> [-]	0,30	0,65	0,78	0,77	0,79	0,84
T <sub>s</sub> [ms]	156,0	51,0	34,0	34	32	25
LF <sub>80</sub> [-]	0,294	0,290	0,288	0,287	0,284	0,272
ECHO <sub>MAX</sub> [-]*	0,50	0,46	0,44	0,45	0,44	0,43
STI [-]***			0,70	Alcons [%]**		4,47
STI (Žena) [-]***			0,74	RASTI [-]***		0,73
STI (Muž) [-]***			0,73			

Tabulka 5: Průměrné hodnoty akustických veličin v místnosti bez osob v navrženém stavu

\*Echo bylo vypočteno dle Dietsch-Kraakova kritéria. Z tabulky je patrné, že maximální hodnoty ve všech bodech se nacházejí v rozmezí 0-0,9 (= 0-90%), tzn. v místnosti nevznikají rušivé jevy, jako např. třepotavá ozvěna, apod.

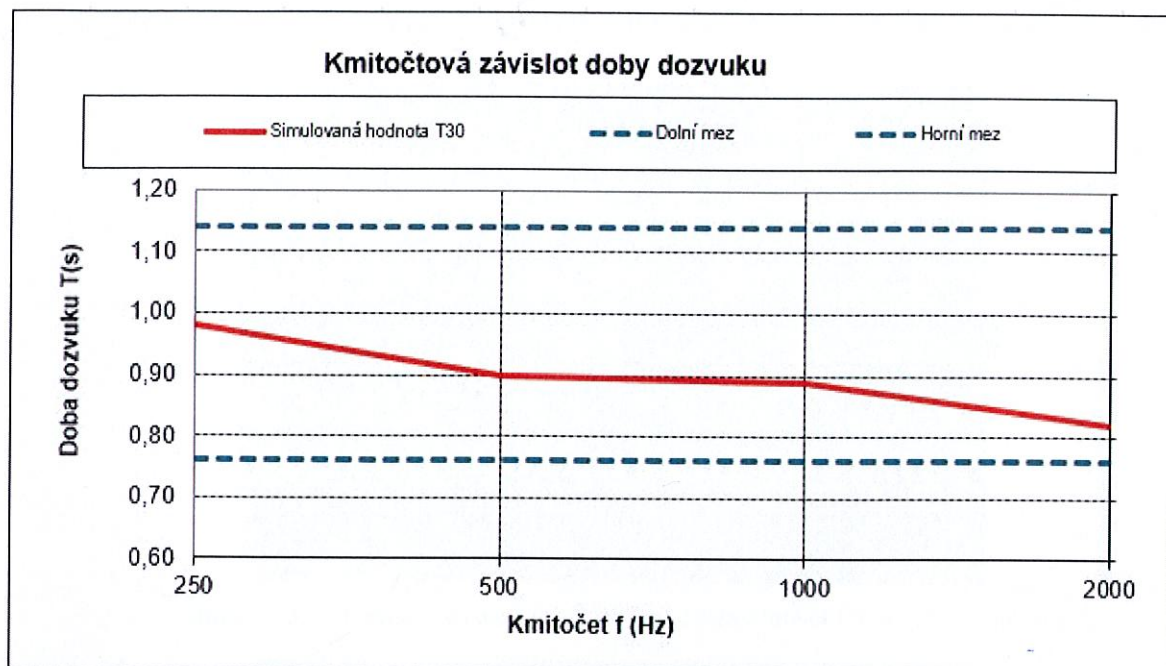
\*\* Parametr Alcons (Articulation loss) je sice parametr používaný v zahraničí, avšak je vhodné jej určit. Přípustné rozmezí je 0-11%.

\*\*\* Hodnoty STI pro mužský i ženský hlas, a stejně tak RASTI byly vypočítané pro předpokládanou hladinu pozadí hluku <35 dB. Doporučené hodnoty parametru STI pro mluvené slovo jsou v rozmezí 0,6-1,0. Přičemž ideálně by se měly nacházet v rozmezí 0,7-1. Hodnoty STI byly vypočítané pro předpokládanou hladinu hluku pozadí <35 dB.

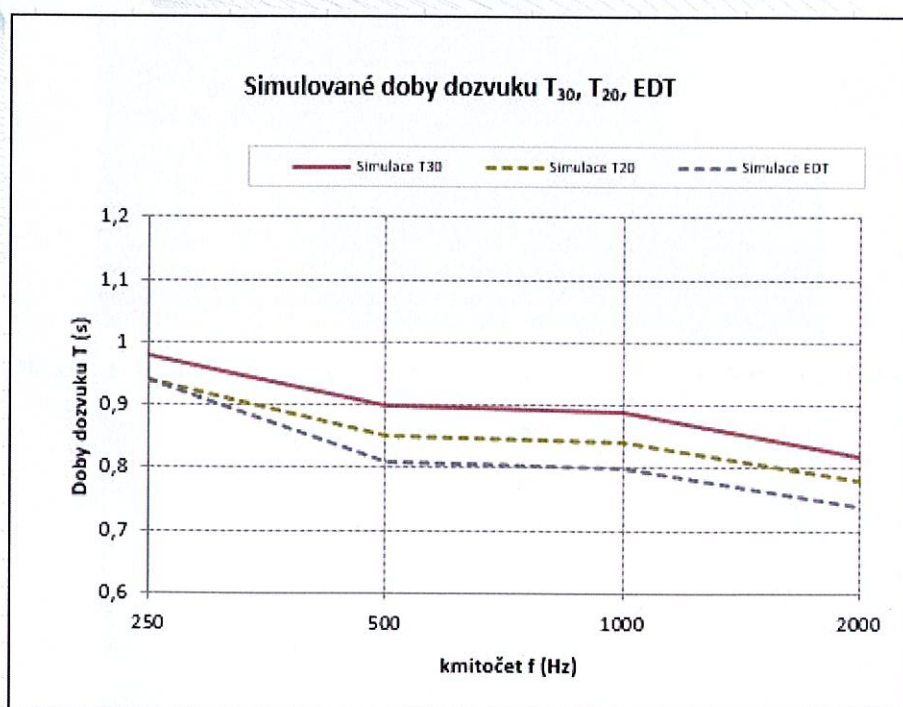
\*\*\*\* Průměrná hodnota akustického tlaku v místnosti za předpokladu akustického výkonu zdroje cca 90 dB.

Frekvence [Hz]	250	500	1 000	2 000
Simulace T <sub>30</sub> [s]	0,98	0,90	0,89	0,82
Horní mez [s]	1,02	0,98	0,97	0,92
Dolní mez [s]	0,95	0,82	0,80	0,74

Tabulka 6: Simulovaná průměrná doba dozvuku T<sub>30</sub> a meze jejího tolerančního pásma v místnosti

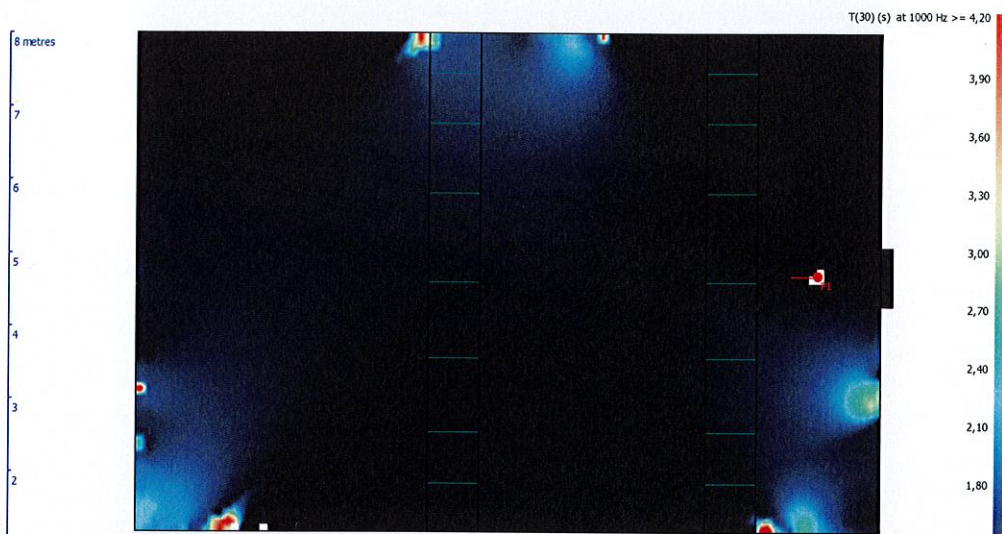


**Graf 1:** Simulovaná průměrná doba dozvuku  $T_{30}$  a meze jejího tolerančního pásma v místnosti bez osob v navrženém stavu

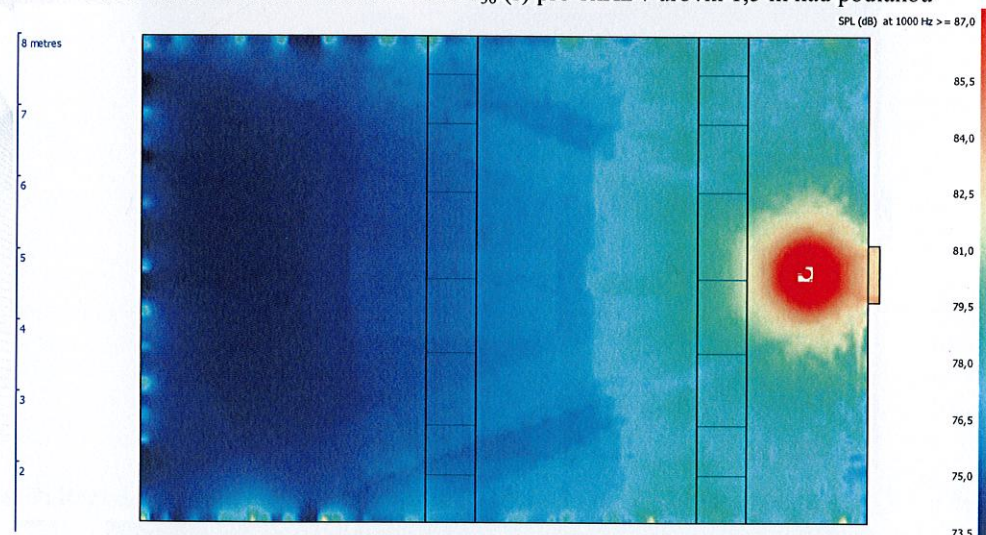


**Graf 2:** Simulace a porovnání průměrných hodnot veličin dob dozvuků  $T_{30}$ ,  $T_{20}$ , EDT v místnosti bez osob v navrženém stavu

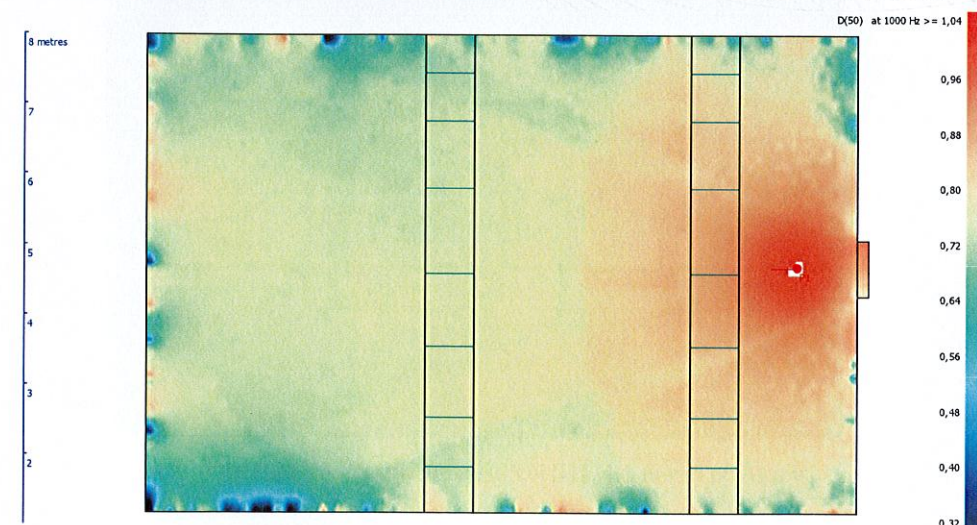
## 2.1.6 Akustická simulace a její hodnocení – obrazová část (bez osob)



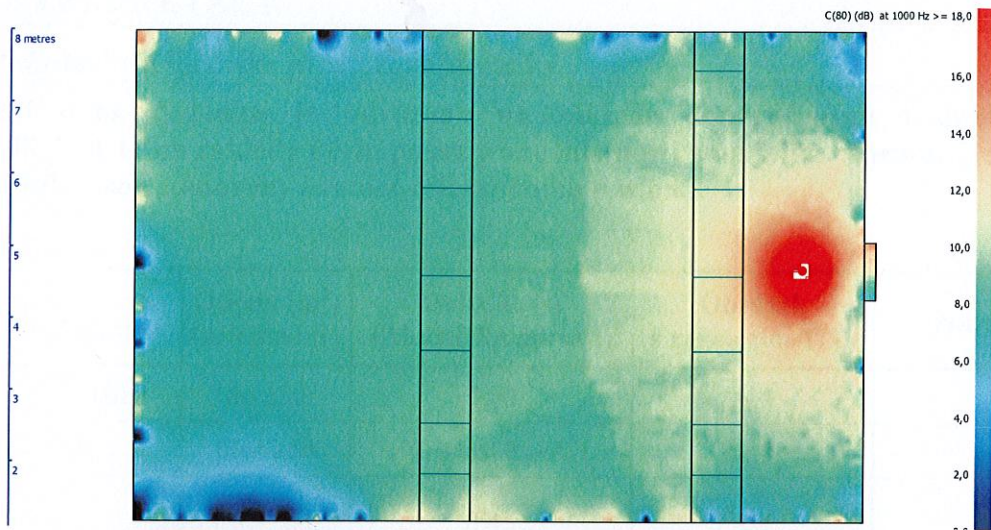
Obrázek 5: Průměrná doba dozvuku  $T_{30}$  (s) pro 1 kHz v úrovni 1,5 m nad podlahou



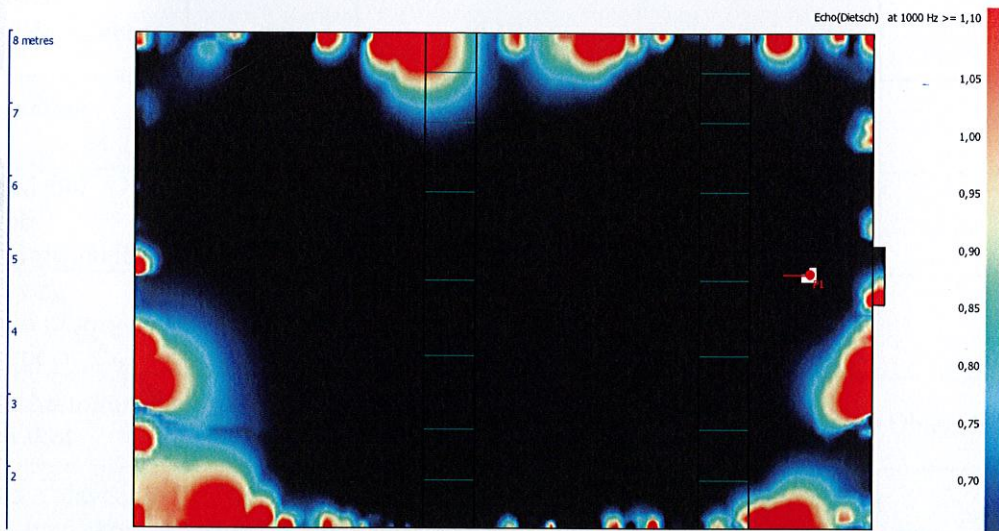
Obrázek 6: Hladina akustického tlaku SPL (dB) pro 1 kHz v úrovni 1,5 m nad podlahou



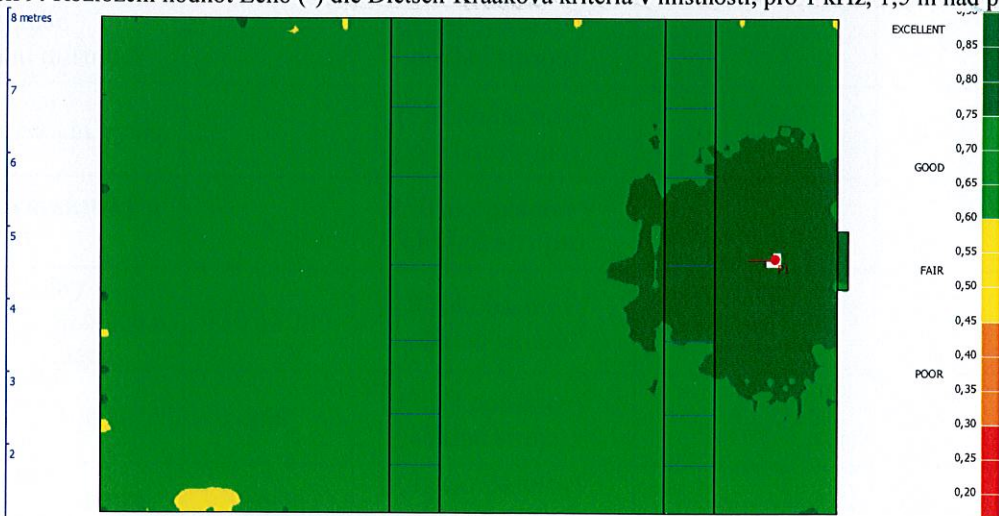
Obrázek 7: Zřetelnost  $D_{50}$  (%) pro 1 kHz v místnosti 1,5 m nad podlahou



Obrázek 8: Jasnost  $C_{80}$  (dB) pro 1 kHz v místnosti 1,5 m nad podlahou



Obrázek 9: Rozložení hodnot Echo (-) dle Dietsch-Kraakova kritéria v místnosti, pro 1 kHz, 1,5 m nad podlahou



Obrázek 10: Srozumitelnost řeči STI, 1,5 m nad podlahou

### 3 INTERPRETACE

#### 3.1 Požadavky z hlediska prostorové akustiky

Optimální doba dozvuku je odvozena na základě doporučených hodnot normy ČSN 73 0527. A to na základě účelu posuzované místnosti a na jejím objemu. Z optimální doby dozvuku jsou stanoveny hranice tolerančního pásma.

Prostor	Objem (m <sup>3</sup> ) (orientačně)	Doba T <sub>0</sub> (s) (Akustická úprava)	Obrázek s rozmezím T/T <sub>0</sub>	Poznámka
Učebna a posluchárna	do 250	0,70	A.4	
Posluchárna	přes 250	Závislost 3 – A.1	A.4	
Jazyková učebna (laboratoř)	130 - 180	0,45	A.4	
Audiovizuální učebna	200	0,60	A.4	
Učebna hudební výchovy	200	0,90	A.3	
Učebna hudební výchovy při reprodukované hudbě	200	0,50	A.3	
Učebna hry na individuální nástroje a sólového zpěvu	80 až 120	0,70	A.3	
Učebna orchestrální hry hudebních škol	-	Závislost 2 – A.1	A.2	Objem V ≥ 6000 m <sup>3</sup>
Tělocvična a plavecká hala všech typů škol	-	Závislost 5 – A.1	A.8	
Sborovna nebo konferenční místnost	-	(Širokopásmový obklad stropu)	-	
Učebna pracovní výuky	-	(Širokopásmový obklad stropu)	-	
<b>Učebna gymnastiky a tance</b>	-	<b>(Širokopásmový obklad stropu)</b>	-	
Místnost pro hry v mateřských školách a školních družinách	130 až 200	(Širokopásmový obklad stropu)	-	
Denní místnost jeslí	150	(Širokopásmový obklad stropu)	-	
Školní jídelna, menza	-	(Širokopásmový obklad stropu)	-	...

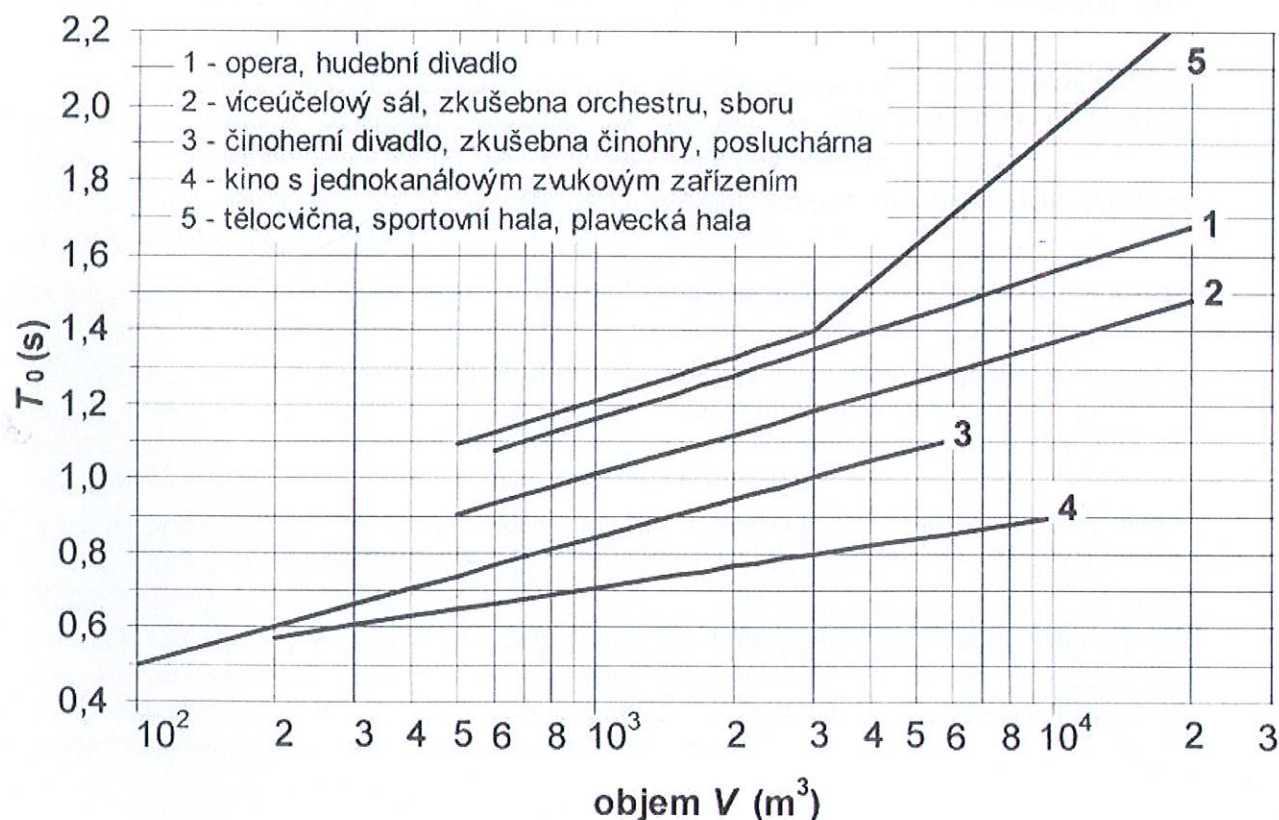
Tabulka 7: Požadavky na prostory ve školách (ČSN 73 0527, Tabulka 2)

### 3.2 Optimální doba dozvuku

Optimální doba dozvuku byla stanovena na základě doporučených hodnot normou ČSN 73 0527 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely.

Pro dané využití a daný objem místnosti byla stanovena optimální doba dozvuku  $T_0 = 0,95$  s. Výsledky simulace  $T_{30}$  jsou zobrazené v následujícím, ze kterého je zřejmé, že doba dozvuku v navrhované místnosti po provedení akustických úprav se pohybuje v mezích zvoleného tolerančního pásma.

Veškeré simulované průměrné hodnoty akustických veličin jsou uvedeny v následující tabulce.



Obrázek 11: Optimální doba dozvuku  $T_0$  pro jednotlivé typy prostorů (ČSN 73 0527)

## 4 ZÁVĚR

### 4.1 Vyhodnocení

Byl vypracován a následně posouzen návrh upravující prostorovou akustiku v nově rekonstruovaného tanečního sálu v projektu „Dům dětí a mládeže Děčín IV, Teplická 344/38, příspěvková organizace“. Tento prostor budou sloužit jako prostor pro výuku tance, resp. taneční sál.

Výsledná průměrná doba dozvuku se bude nacházet v mezích tolerančního pásma doporučených hodnot doby dozvuku pro dané využití a objem.

Akustická simulace potvrdila v tanečním sále, že aplikace materiálů na podhledy a stěny zabezpečí velmi dobrou srozumitelnost řeči, zamezí negativních účinků vlivem echa. Pro zlepšení distribuce zvukových paprsků byl doplněn akustický systém o odrazivou část podhledu.

Akustická simulace v tanečním sále dále potvrdila, že i přes aplikaci akustických může vznikat ozvěna (viz barevná schémata). Současně lze ale říci, že díky aplikacím navržených akustických materiálů budou účinky ozvěny do jisté míry eliminovány.

Dále je nutno ošetřit pomocí „širokopásmového obkladu stropu“ zbývající řešené prostory dle požadavků ČSN 73 0527.

Je nutné konzultovat jakékoliv změny, aby nedošlo k narušení prostorové akustiky v posouzené místnosti.

Pro deklaraci optimálních parametrů prostorové akustiky je nutné provádět průběžný autorský dohled firmou Studio D – akustika s.r.o. Autorský dohled bude mimo jiné provázet průběžné měření prostorové akustiky. Měření je důležité pro případné stanovení doplňujících akustických systémů a pro případné odstranění všech nedostatků.

Všechny prvky a rošty musí být provedeny precizně a dotaženy, aby nedocházelo k rezonanci panelů. Musejí být dodrženy veškeré technologické předpisy a postupy dané výrobcem. Výsledné provedení závisí na realizační firmě.

Posudek řeší pouze prostorovou akustiku. Neřeší zbylé části akustiky (stavební aku. apod.) ani požární, mechanicko-odolnostní, bezpečnostní, tepelně technická ani jiná hlediska. Především doporučujeme prověřit umístění akustických materiálů z bezpečnostních hledisek (ostré hrany apod.) a z mechanicko-odolnostních hledisek.



## 5 PŘÍLOHY

### 5.1 Vysvětlivky hodnocených parametrů

Při posouzení byly použity tyto parametry:

**Doby dozvuku  $T_{30}$ ,  $T_{20}$ , EDT** (ČSN 73 0525, 73 0526 a 73 0527). Hodnoty a jejich toleranční rozsah jsou dány normami. Křivka doby dozvuku v závislosti na frekvenci by měla být vyrovnaná.

**Hladina akustického tlaku SPL**, pomocí něhož byla posouzena kvalita distribuce zvuku ve všech místech prostoru. Posuzuje se rozdíl mezi hodnotami SPL v jednotlivých bodech.

**Jasnost  $C_{80}$** : Ukazatel „kvality“ prostoru pro daný účel, zejména pak pro hudební představení. Různé styly hudby vyžadují různou hodnotu jasnosti. Např. pro komorní hudbu se ideální hodnoty pohybují mezi -4 a +4 dB, atp.

**Zřetelnost  $D_{50}$** : Parametr spjatý se srozumitelností řeči. Určuje kvalitu poslechu řeči v závislosti na daném prostoru.

**Lateral fraction  $LF_{80}$** : hodnota závislá především na tvaru sálu a odrazivosti ploch. Spolu s hodnotami  $LF_{50}$ ,  $LFC_{50}$  a  $LFC_{80}$  spoluurčuje kvalitu distribuce zvuku v závislosti na tvaru a objemu prostoru.

**Echo**: Hodnota velmi důležitá pro kvalitu celého prostoru. Díky ní lze přesně určit, zda někde v prostoru nevzniká nepříjemná ozvěna, popř. ono místo s ozvěnou určit. Tento případný jev se pomocí pouhého výpočtu průměrné doby dozvuku nedá odhalit.

**Obecná srozumitelnost řeči STI**: zkoumá srozumitelnost jednotlivých slabik, slov, i celých vět v mluveném projevu. Tato hodnota je velice důležitá pro poslech mluveného slova a její posouzení by mělo být součástí každého posudku řešícího prostory primárně určené jako činoherní sály, posluchárny, učebny, apod.

**Srozumitelnosti řeči STI/Muž/ a STI/Žena/** jsou spíše doplňující hodnoty, řešené kvůli rozdílné průměrné hloubce/výšce hlasu muže/ženy.

**Srozumitelnost řeči RASTI**: STI, kde jsou započteny rušivé vlivy elektroniky a měřicích přístrojů bez možnosti kalibrace měřícího systému (např. šum, malý rozsah spektra, apod.).

**Alcons**: Obdoba srozumitelnosti řeči STI, na rozdíl od srozumitelnosti řeči Alcons posuzuje také hluk pozadí, a pokud je, i jeho tónovou složku. V simulaci není s hlukem pozadí počítáno.

## 5.2 Souhrn posuzovaných místností

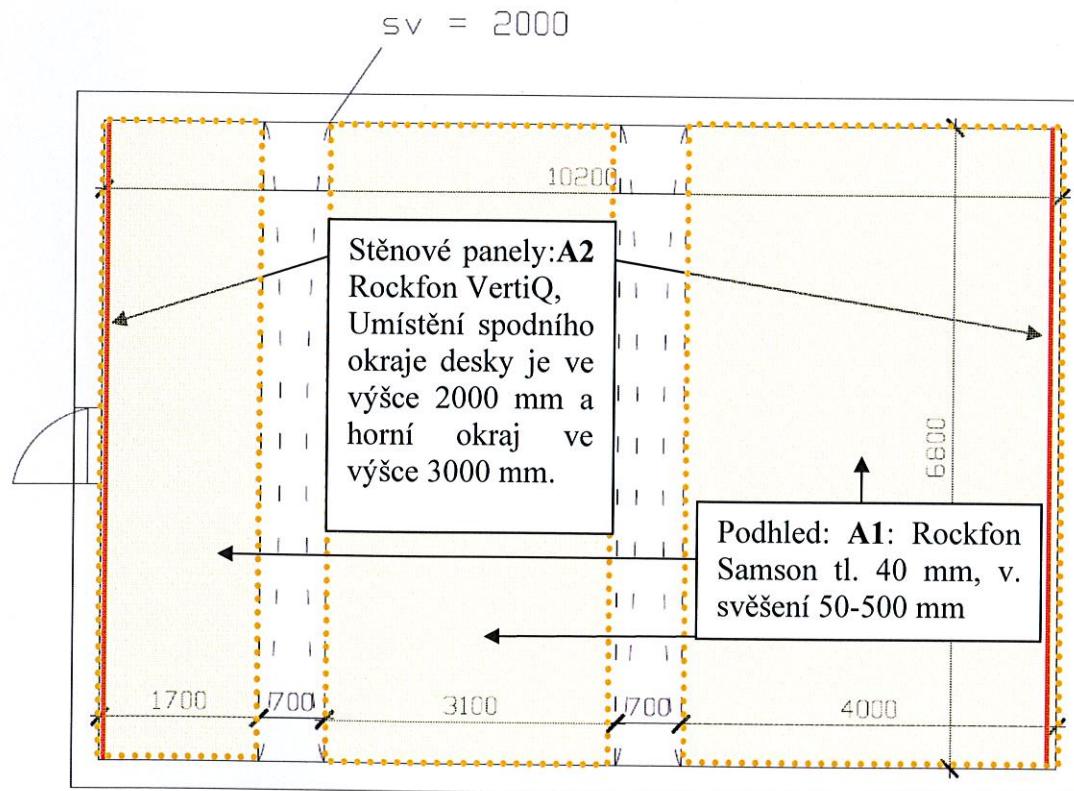
Účel místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Navržené akustické opatření
Taneční sál	69,36	<b>A1 (celkem 59,84 m<sup>2</sup>):</b> formát 600 x 600 mm <b>A2 (celkem cca 13,6 m<sup>2</sup>):</b> formát 1200 x 1200 mm: celkem 10 ks

Tabulka 8: Souhrnná tabulka posuzovaných místností včetně výměr navržených materiálů

## 5.3 Souhrn navržených akustických systémů

Ozn. aku. opatření	Název akustického opatření	Celková hloubka systému [mm]
A1	Rockfon Samson tl. 40 mm	50 – 500 mm
A2	Rockfon VertiQ tl. 40 mm	43 mm

Tabulka 9: Souhrnná tabulka navržených akustických materiálů v posuzovaných místnostech



Obrázek 12: Půdorys tanečního sálu s vyznačením akustického opatření