

Název:

ZUŠ v Hukvaldech

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Zakázkové číslo: | 24-07-28 |
| Profese: | Prostorová akustika |
| Dokument: | technická zpráva |
| Stupeň projektové dokumentace: | studie |
| Datum: | září 2024 |
| Revize: | 00 |

Prostorová akustika

Zpracovali: Ing. Lukáš Posekaný, Ing. Tomáš Hofer

Kontroloval: Ing. Tomáš Hrádek



AVETON s.r.o.
Drahobejlova 54
190 00 Praha 9, CZ
IČ: 02436647
DIČ: CZ02436647

AVETON s.r.o.

Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9

tel.: +420 731 463 403

e-mail.: hradek@aveton.cz

web.: www.aveton.cz

IČ: 02436647

DIČ: CZ02436647

AVETON
AKUSTIKA
AV TECHNIKA
DESIGN

Obsah:

| | | |
|------|--|----|
| 1. | ZÁKLADNÍ ÚDAJE | 3 |
| 1.1. | VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY | 3 |
| 2. | PROSTOROVÁ AKUSTIKA | 3 |
| 2.1. | POUŽITÉ NORMY A LITERATURA | 3 |
| 2.2. | POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY | 3 |
| 2.3. | TEORETICKÝ VÝPOČET DOBY DOZVUKU | 8 |
| 2.4. | ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY | 8 |
| 2.5. | POŽADAVKY NA PROFESI PROSTOROVÁ AKUSTIKA | 10 |
| 3. | ZÁVĚR | 10 |

Přílohy:

Výpočetní příloha:

VP01 – Výpočet doby dozvuku – sál 2.05

VP02 – Výpočet doby dozvuku – sál 2.09

Tabulková příloha:

Tab1 – Výkaz výměr a specifikace akustických prvků

Výkresová příloha:

PA01 – Sál 2.05 – půdorys, rozmístění akustických prvků

PA02 – Sál 2.05 – pohledy na stěny, rozmístění akustických prvků

PA03 – Sál 2.09 – půdorys, rozmístění akustických prvků

PA04 – Sál 2.09 – pohledy na stěny, rozmístění akustických prvků

PA05 – Učebna 2.16– půdorys, rozmístění akustických prvků

PA06 – Učebna 2.17, 2.18– půdorys, rozmístění akustických prvků

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1. VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

- Výkresové podklady z VIII/2024.
- Informace předané při jednáních se zástupcem objednatele, emailová komunikace

2. PROSTOROVÁ AKUSTIKA

2.1. 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 – srpen 2023
- [3] Vaverka, J., kol.: Stavební fyzika 1 - urbanistická, stavební a prostorová akustika, nakladatelství VUTIUM, Brno 1998.
- [4] Hrádek, T., Tuček, J.: Katalog akustických prvků, nakladatelství Akademie múzických umění v Praze, Praha 2011, ISBN 978-80-7331-316-6
- [5] Reichl J., Všetická M.: Multimediální Encyklopedie Fyziky, <http://fyzika.jreichl.com>

2.2. POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY

Akusticky náročné prostory vyžadují dle norem ČSN 73 0525 a 73 0527 a praktických zkušeností speciální akustickou úpravu z důvodu snahy o dosažení vhodných akustických podmínek. Splnění požadavků ČSN 73 0527 je pro prostory a zařízení pro výchovu a vzdělávání závazné dle vyhlášky č. 343/2009 sbírky zákonů ČR. V případě učeben je hlavním cílem splnit toleranční pásmo frekvenčního průběhu doby dozvuku předepsané výše uvedenými normami a dosáhnout odpovídajících akustických podmínek pro interpretaci řeči.

Výtvarný sál je klasifikován jako prostory s požadavkem na snížení hluchosti a zajištění akustického pobytového komfortu. Zde je potřeba aplikovat odpovídající množství pohltivých akustických materiálů. To se posuzuje splněním doporučeného poměru celkové ekvivalentní pohltivé plochy A v prostoru k jeho objemu V , dále jen poměr A/V , a to v oktavových pásmech od 250 Hz do 2 000 Hz.

Dále je nutné vhodnou konfigurací akustických prvků zabránit vzniku nežádoucích odrazů zvuku. Zejména u akusticky pohltivých materiálů je velmi důležité i jejich vhodné umístění tak, aby byly potlačeny násobné odrazy zvuku mezi rovnoběžnými odrazivými stěnami (tzv. třepotavá ozvěna), fokusované odrazy zvuku a další negativní akustické jevy, které výrazně zhoršují akustické podmínky.

Poznámka:

Z výše uvedeného vyplývá, že v řešených prostorech není možné provést plnohodnotnou akustickou úpravu pouze umístěním akustického podhledu. V případě takového řešení není pohltivá plocha rozmístěna rovnoměrně a mezi stěnami dochází často ke vzniku třepotavé ozvěny, a tedy i k celkovému prodloužení doby dozvuku v určitém frekvenčním pásmu.

Sál 2.05 – dramatická výchova

Stanovená hodnota cílové doby dozvuku vychází z požadavku normy ČSN 73 0527 pro sály s převažujícím mluveným slovem bez ozvučení, který je daný závislostí na objemu prostoru dle Obr. 1 a křivky E, a dále je vzhledem k víceúčelovosti stanovena s přihlédnutím ke křivce F. Objem dané učebny je cca 310 m³. Optimální doba dozvuku je určena jako rozmezí hodnot **$T_0 = 0,70 - 0,75$ s**. Doba dozvuku je v učebnách uvažována v obsazeném stavu.

Frekvenční průběh doby dozvuku v učebně je hodnocen v rozsahu frekvenčních oktávových pásem od 125 Hz do 4 kHz, a v mezích stanovených pro prostor určený k přednesu hudby a řeči v závislosti na středním kmitočtu, což je stanoveno dle ČSN 73 0527 – viz Obr. 2.

Učebna 2.16

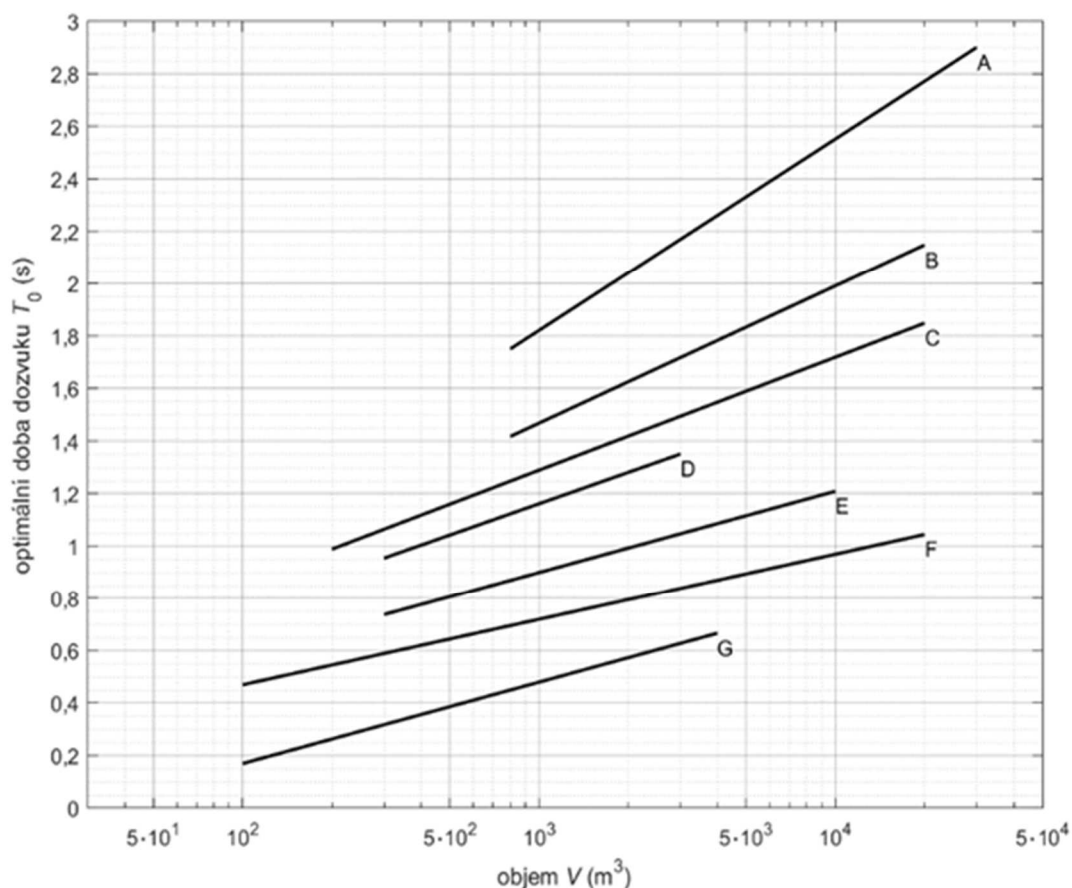
Stanovená hodnota cílové doby dozvuku vychází z požadavku normy ČSN 73 0527 pro učebny hry na individuální akustické nástroje a zpěvu, který je daný závislostí na objemu prostoru dle Obr. 3 a křivkách C1 a C2. Objem dané učebny je cca 67 m³. Optimální doba dozvuku je určena jako rozmezí hodnot **$T_0 = 0,60 - 0,70$ s**. Doba dozvuku je v učebnách uvažována v obsazeném stavu.

Frekvenční průběh doby dozvuku v učebně je hodnocen v rozsahu frekvenčních oktávových pásem od 125 Hz do 4 kHz, a v mezích stanovených pro prostor určený k přednesu hudby a řeči v závislosti na středním kmitočtu, což je stanoveno dle ČSN 73 0527 – viz Obr. 2.

Výtvarný sál 2.09

Výtvarný sál svým charakterem nejvíce odpovídá Kategorii 2 (ateliéry) dle požadavků na prostory s potřebou snížení hlučnosti dle ČSN 73 0527, viz Obr. 4. Požadavek na poměr celkové ekvivalentní pohltivé plochy v prostoru k jeho objemu A/V dle ČSN 73 0527:2023 v rozsahu frekvenčních oktávových pásem od 250 Hz do 2 kHz pro kategorii 2 byl stanoven na **$A/V = 0,185$** . Objem dané místnosti je cca 375 m³.

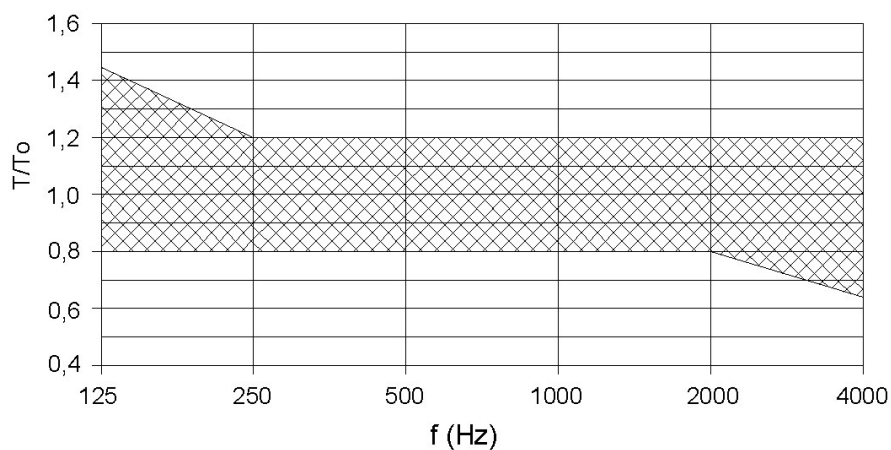
Frekvenční průběh poměru A/V v místnosti je hodnocen v rozsahu frekvenčních oktávových pásem od 250 Hz do 2 kHz.



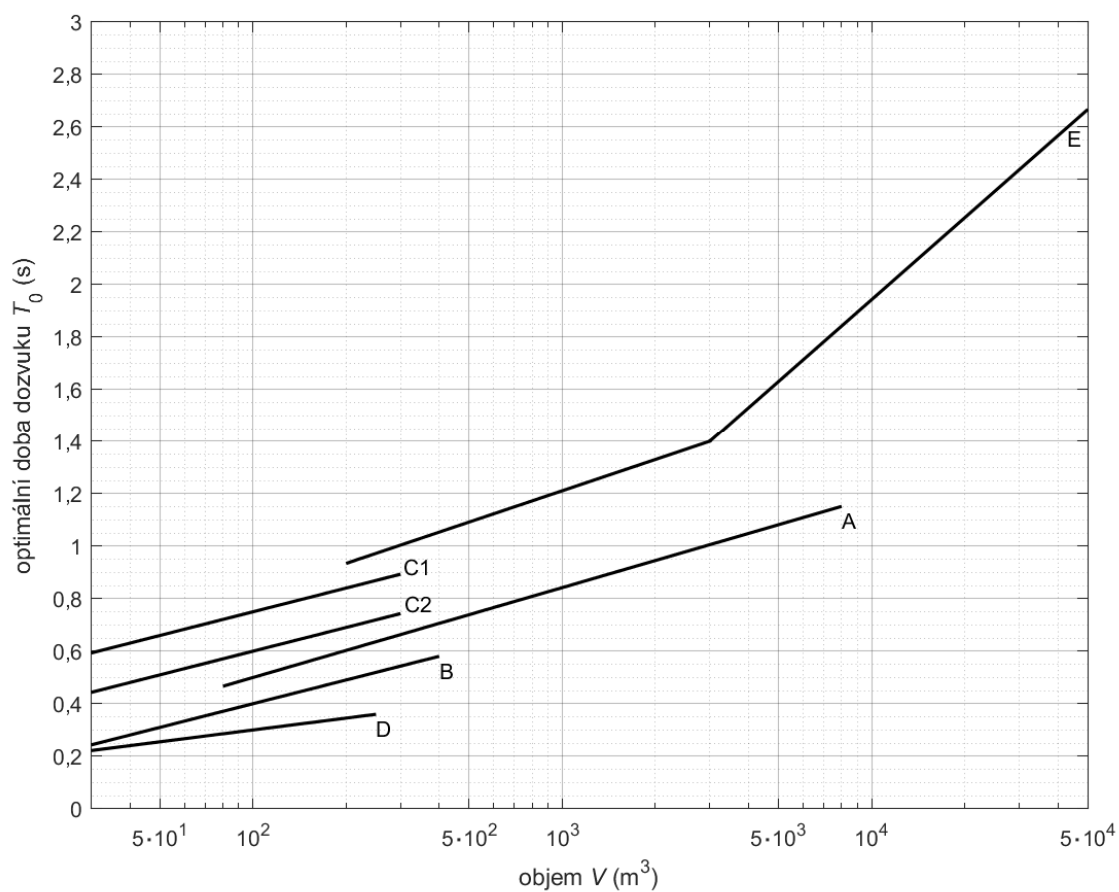
Obr. 1 - Graf pro stanovení hodnoty optimální doby dozvuku v závislosti na objemu – kulturní prostory

Požadavky na prostory určené ke kulturním účelům

| Prostor | Křivka průběhu pro stanovení optimální doby dozvuku T_0 (s) | Toleranční pásmo |
|--|---|------------------|
| Sály s převážující varhanní hudbou | A | hudba |
| Sály s převážující orchestrální hudbou | B | hudba |
| Sály s převážující komorní hudbou Operní sály | C | hudba |
| Hudební zkušebny pro akustickou produkci (orchestr, sbor) | D | hudba a řeč |
| Činoherní divadla Víceúčelové sály s převážujícím mluveným slovem bez ozvučení Činoherní zkušebny | E | řeč |
| Hudební zkušebny pro ozvučenou produkci Víceúčelové sály s převážující ozvučenou produkcí Elektroakusticky ozvučené prostory | F | hudba a řeč |
| Kina a další prostory s vícekanálovým zvukovým systémem | G | hudba a řeč |



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



Obr. 3 - Graf pro stanovení hodnoty optimální doby dozvuku v závislosti na objemu – školské prostory a prostory pro vzdělávání

Požadavky na školské prostory a prostory pro vzdělávání

| Prostor | Křivka průběhu pro stanovení optimální doby dozvuku T_0 (s) | Toleranční pásmo |
|--|---|------------------|
| Učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – horní mez | C1 | hudba a řeč |
| Učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – dolní mez | C2 | hudba a řeč |

| Kategorie | Kategorie 1 | Kategorie 2 | Kategorie 3 |
|--------------------------------|---|--|---|
| Typy prostoru: | hlavní chodby ^{a)} vstupní haly schodiště čekárny knihovny výstavní prostory pasáže nákupních center | recepce laboratoře ateliéry velkoplošné kanceláře ^{b)} kancelářské prostory individuální čítárny a studovny sborovny výtvarné ateliéry foodcourty restaurace a kavárny nemocniční ordinace nemocniční sály nemocniční pokoje přepážkové haly úřadů, bank a dalších veřejných budov do objemu 300 m ³ | školní jídelny a menzy hlučné dílny a strojovny kuchyňky a kopírky ^{c)} call centra ^{d)} denní místnosti jeslí družiny |
| Výška prostoru $\leq 2,5$ m | $A/V \geq 0,15$ | $A/V \geq 0,23$ | $A/V \geq 0,3$ |
| Výška prostoru $> 2,5$ m | $A/V \geq \frac{1}{4,8 + 4,69 \log h}$ | $A/V \geq \frac{1}{2,49 + 4,69 \log h}$ | $A/V \geq \frac{1}{1,47 + 4,69 \log h}$ |

Obr. 4 – Požadavky na prostory s provozní potřebou snížení hluchnosti a zajištění akustického pobytového komfortu

2.3. 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 (podlaha, strop, okna, dveře, nábytek, technologie, přítomné osoby, apod.).

Grafy vypočtené doby dozvuku jsou uvedeny ve výpočetních přílohách VP01 až VP02.

2.4. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY

Sál 2.05 – dramatická výchova

Akustický podhled: Akustický podhled se skládá ze dvou akustických prvků. Prvním z nich je Stropní Akustický Podhled – Lepený, značený jako **SAP-L**. Jedná se o širokopásmově pohltivé solitérní akustické panely lepené přímo na plochu stropu. Druhým je Stropní Akustický Podhled – Svěšený, značený jako **SAP-S**. Jedná se o širokopásmově pohltivé solitérní akustické panely svěšené na lankách. Oba tyto prvky dovolují zkrátit dobu dozvuku na požadovanou hodnotu a zajišťují vyrovnanou dobu dozvuku pro všechna normou předepsaná frekvenční pásma. Dále je pod mobilní pódium umístěn Nízkofrekvenční Rezonátor, značený **NFR**.

Tento prvek přispívá ke snížení doby dozvuku obzvláště v oblasti nízkých frekvencí.

Přesná výměra jednotlivých prvků a detaily jsou dány Tab. 1. Konkrétní rozmístění prvku je dáno výkresem.

- Akustické obklady stěn: V místnosti je mezi SDK příčky umístěna opona tvořená Akustickým Závěsem 1, značeným **AZ1**. Okna místnosti a stěna proti pódiu jsou opatřeny Akustickým Závěsem, značeným **AZ2**. Tento akustický prvek pomáhá zkrátit dobu dozvuku obzvláště ve středních a vyšších frekvenčních pásmech. Dále je na stěně proti pódiu umístěný širokopásmově pohltivý akustický obklad. Jedná se o Akustickou Nástěnku, značenou **AN**, která přispívá ke snížení doby dozvuku v celém řešeném frekvenčním pásmu a zejména pak zabraňuje vzniku nežádoucích jevů, jako je např. třepotavá ozvěna mezi stěnami, nebo mnohačetný odraz od zadní stěny.
- Přesná výměra jednotlivých prvků a detaily jsou dány Tab. 1. Konkrétní rozmístění prvků je dáno výkresem v příloze.

Sál 2.09 – výtvarná výchova

- Akustický podhled: Akustický podhled se skládá ze dvou akustických prvků. Prvním z nich je Stropní Akustický Podhled – Lepený, značený jako **SAP-L**. Jedná se o širokopásmově pohltivé solitérní akustické panely lepené přímo na plochu stropu. Druhým je Stropní Akustický Podhled – Svěšený, značený jako **SAP-S**. Jedná se o širokopásmově pohltivé solitérní akustické panely svěšené na lankách. Oba tyto prvky dovolují zkrátit dobu dozvuku na požadovanou hodnotu a zajišťují vyrovnanou dobu dozvuku pro všechna normou předepsaná frekvenční pásma. Přesná výměra jednotlivých prvků a detaily jsou dány Tab. 1. Konkrétní rozmístění prvku je dáno výkresem.
- Akustické obklady stěn: Prosklené dveře místnosti jsou opatřeny Akustickým Závěsem, značeným **AZ2**. Tento akustický prvek zvyšuje pohltivou plochu v místnosti obzvláště ve středních a vyšších frekvenčních pásmech. V místnosti jsou také umístěny Akustické Regály, které mají Otevřenou část, značenou **AR_O**, jejíž zadá jsou tvořena širokopásmově pohltivým akustickým obkladem, a část opatřenou akustickými, středně pohltivými, Dvířky, značenými **AR_D**. Dále je na stěnách umístěný širokopásmově pohltivý akustický obklad. Jedná se o Akustickou Nástěnku, značenou **AN**, která zvyšuje pohltivou plochu v celém řešeném frekvenčním pásmu a zejména pak zabraňuje vzniku nežádoucích jevů, jako je např. třepotavá ozvěna mezi stěnami, nebo mnohačetný odraz od zadní stěny.
- Přesná výměra jednotlivých prvků a detaily jsou dány Tab. 1. Konkrétní rozmístění prvků je dáno výkresem v příloze.

Učebny 2.16, 2.17 a 2.18

| | |
|-------------------------|--|
| Akustický podhled: | Akustický podhled se skládá ze dvou akustických prvků. Prvním z nich je Stropní Akustický Podhled – Lepený, značený jako SAP-L . Jedná se o širokopásmově pohltivé solitérní akustické panely lepené přímo na plochu stropu. Druhým je Stropní Akustický Podhled – Svěšený, značený jako SAP-S . Jedná se o širokopásmově pohltivé solitérní akustické panely svěšené na lankách. Oba tyto prvky dovolují zkrátit dobu dozvuku na požadovanou hodnotu a zajišťují vyrovnanou dobu dozvuku pro všechna normou předepsaná frekvenční pásma. Přesná výměra jednotlivých prvků a detaily jsou dány Tab. 1. Konkrétní rozmístění prvku je dáno výkresem. |
| Akustické obklady stěn: | Okna místností jsou opatřena Akustickým Závěsem, značeným AZ2 . Tento akustický prvek zvyšuje pohltivou plochu v místnostech obzvláště ve středních a vyšších frekvenčních pásmech. V místnostech jsou také umístěny Akustické Skříně, které mají Otevřenou část, značenou AR_O , jejíž zadá jsou tvořena širokopásmově pohltivým akustickým obkladem, a část opatřenou akustickými, středně pohltivými, Dvířky, značenými AR_D . Dále je na stěnách umístěn širokopásmově pohltivý akustický obklad. Jedná se o Akustickou Nástěнку, značenou AN , která zvyšuje pohltivou plochu v celém řešeném frekvenčním pásmu a zejména pak zabráňuje vzniku nežádoucích jevů, jako je např. třepotavá ozvěna mezi stěnami, nebo mnohačetný odraz od zadní stěny. Přesná výměra jednotlivých prvků a detaily jsou dány Tab. 1. Konkrétní rozmístění prvku je dáno výkresem v příloze. |

2.5. POŽADAVKY NA PROFESI PROSTOROVÁ AKUSTIKA

- Etapové měření doby dozvuku řešených typových místností s normou předepsanou dobou dozvuku (rozsah viz Tab. 1) dle normy ČSN EN ISO 3382-1.
- Závěrečné měření doby dozvuku všech řešených typových místností s normou předepsanou dobou dozvuku (rozsah viz Tab. 1) dle normy ČSN EN ISO 3382-1.
- Prvky prostorové akustiky podléhají vzorkování a odsouhlasení ze strany investora (z hlediska kvality provedení), architekta/projektanta (z hlediska designu) a akustika (z hlediska funkčnosti).

3. ZÁVĚR

Studie prostorové akustiky pro přestavbu ZUŠ v Hukvaldech stanovuje akustické úpravy pro dosažení požadavků příslušné legislativy, a hlavně uživatelsky vhodných akustických podmínek. Pro akusticky náročné prostory je stanovena optimální doba dozvuku a proveden návrh akustických úprav včetně výpočtu doby dozvuku tak, aby byl splněn definovaný požadavek normy ČSN 73 0527 resp. ČSN 73 0525. Pro prostory s požadavkem na snížení hlučnosti a zajištění akustického pobytového komfortu je stanoven optimální poměr

celkové ekvivalentní pohltivé plochy v prostoru k jeho objemu a je také proveden návrh akustických úprav potřebných pro zvýšení pohltivé plochy na potřebnou míru.

V průběhu realizace je nezbytné provést kontrolní etapové měření doby dozvuku. Po dokončení realizace je nutné provést závěrečné měření doby dozvuku se zpracováním výsledků formou měřicího protokolu. Všechny výše uvedené akustické zkoušky jsou nutné pro úspěšné dokončení díla.

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.

Výpočet doby dozvuku

název prostoru: ZUŠ Hukvaldy, dramatický sál, č.m. 2.05

| | | | | | |
|---------------------|---------------------------------|------------------------------|-------|--------------|--|
| cílová doba dozvuku | $T_0 = (0.70 - 0.75) \text{ s}$ | základní parametry prostoru: | | | |
| toleranční pásmo | hudba a řeč | výška | 4,2 | m | |
| | | délka | 12,0 | m | |
| | | šířka | 9,3 | m | |
| objem prostoru | $V = 310,2 \text{ m}^3$ | půdorysná plocha | 113,8 | m^2 | |
| povrch prostoru | $S = 332,2 \text{ m}^2$ | obvod | 56,0 | m | |

| materiály | činitel zvukové pohltivosti k oktávovým pásmům | | | | | | plochy |
|--|--|----------|----------|----------|---------|---------|------------------|
| popis, základní charakteristika | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | (m^2) |
| vzduch, 50% relativní vlhkost | 6,60E-05 | 2,50E-04 | 6,83E-04 | 1,10E-03 | 2,7E-03 | 9,4E-03 | – |
| strop | | | | | | | |
| SDK + MV, celk. tl. 200 | 0,16 | 0,12 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 98,7 |
| trám (vaznice) | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 4,3 |
| fošny (kleštiny) | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,8 |
| SAP-L, celk. tl. 40 | 0,30 | 0,70 | 0,85 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 8,6 |
| SAP-S, celk. tl. 40 | 0,20 | 0,70 | 1,00 | 1,20 | 1,20 | 1,15 | 4,3 |
| osvětlení | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 3,0 |
| podlaha | | | | | | | |
| podlaha - odrazivá | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 52,7 |
| Pódium | 0,14 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 23,9 |
| osoby | 0,15 | 0,20 | 0,30 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 37,2 |
| NFR, celk. tl. 250 mm | 0,60 | 0,35 | 0,25 | 0,20 | 0,15 | 0,13 | 5,4 |
| stěny | | | | | | | |
| stěna - odrazivá | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 35,0 |
| SDK | 0,12 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 16,5 |
| AN, celk. tl. 100 (na odraz. stěně) | 0,45 | 0,80 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 2,9 |
| AN, celk. tl. 100 (mezi dveřmi) | 0,45 | 0,80 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 4,2 |
| trámy (sloupky) | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 5,9 |
| okna (v odraz. stěně) | 0,12 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 17,3 |
| dveře (v odraz. stěně) | 0,12 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 3,4 |
| AZ2, celk. tl. 150 mm (okna) plocha : 25% | 0,25 | 0,50 | 0,65 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 11,3 |
| AZ2, celk. tl. 150 mm (zrcadlo) plocha : 50% | 0,25 | 0,50 | 0,65 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 6,4 |
| odečet překryvu AN a AZ | 0,25 | 0,50 | 0,65 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | -4,2 |
| AZ1, celk. tl. 150 mm (volně) plocha : 100% | 0,17 | 0,45 | 0,65 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 7,4 |

| | |
|----------------|-------|
| celková plocha | 345,0 |
|----------------|-------|

| | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| suma ekvivalentní plochy (m^2) | 50,5 | 56,5 | 59,1 | 67,6 | 72,2 | 83,1 |
| celková ekvivalentní pohltivá plocha v prostoru (m^2) | 54,7 | 61,8 | 64,9 | 75,2 | 80,5 | 92,1 |
| poměr A/V (m^2/m^3) | 0,176 | 0,199 | 0,209 | 0,242 | 0,259 | 0,297 |
| toleranční pásmo (s) | dolní mez | 0,58 | 0,58 | 0,58 | 0,58 | 0,47 |
| | horní mez | 1,06 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 |
| vypočtená doba dozvuku dle řešení (s) | 0,93 | 0,82 | 0,78 | 0,68 | 0,63 | 0,55 |

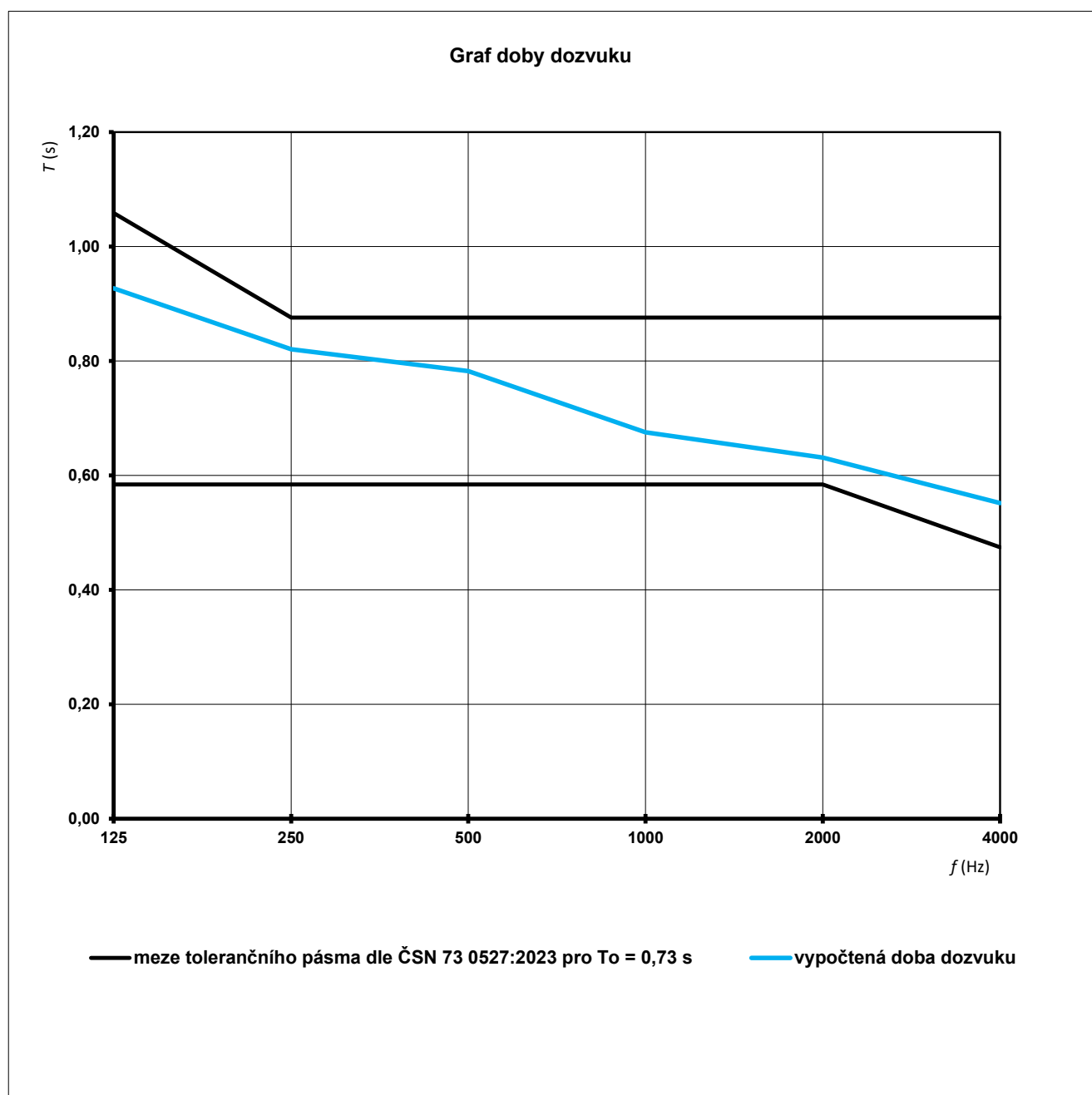
Graf vypočtené doby dozvuku

název prostoru: **ZUŠ Hukvaldy, dramatický sál, č.m. 2.05**

objem prostoru $V = 310,2 \text{ m}^3$

plocha prostoru $S = 332,2 \text{ m}^2$

| frekvence (Hz) | | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| vypočtená doba dozvuku | | 0,93 | 0,82 | 0,78 | 0,68 | 0,63 | 0,55 |
| toleranční pásmo (s) | dolní mez | 0,58 | 0,58 | 0,58 | 0,58 | 0,58 | 0,47 |
| | horní mez | 1,06 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,88 |



Výpočet doby dozvuku

název prostoru: **ZUŠ Hukvaldy, učebna, č.m. 2.16**

| | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|------------------------------|------|--------------|--|
| cílová doba dozvuku | $T_0 = (0.60 - 0.7) \text{ s}$ | základní parametry prostoru: | | | |
| toleranční pásmo | hudba a řeč | výška | 4,2 | m | |
| | | délka | 5,6 | m | |
| | | šířka | 4,0 | m | |
| objem prostoru | $V = 66,6 \text{ m}^3$ | půdorysná plocha | 24,5 | m^2 | |
| povrch prostoru | $S = 106,6 \text{ m}^2$ | obvod | 21,6 | m | |

| materiály | litivosti k oktávovým pásmům | | | | | | plochy |
|---|------------------------------|----------|----------|----------|---------|---------|------------------|
| popis, základní charakteristika | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | (m^2) |
| vzduch, 50% relativní vlhkost | 6,60E-05 | 2,50E-04 | 6,83E-04 | 1,10E-03 | 2,7E-03 | 9,4E-03 | – |
| strop | | | | | | | |
| SDK + MV, celk. tl. 200 | 0,16 | 0,12 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 24,1 |
| trám (vaznice) | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,7 |
| SAP-L, celk. tl. 40 | 0,30 | 0,70 | 0,85 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 1,4 |
| SAP-S, celk. tl. 40 | 0,20 | 0,70 | 1,00 | 1,20 | 1,20 | 1,15 | 2,9 |
| osvětlení | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,6 |
| podlaha | | | | | | | |
| podlaha - odrazivá | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 16,6 |
| nábytek | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 5,0 |
| židle - čalouněný sedák | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,9 |
| osoby | 0,20 | 0,25 | 0,35 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 2,0 |
| stěny | | | | | | | |
| stěna - odrazivá | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 35,6 |
| AR_O - akustický regál otevřený | 0,15 | 0,65 | 0,85 | 0,85 | 0,80 | 0,80 | 3,6 |
| AR_D - akustická dvířka | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,35 | 0,40 | 0,40 | 3,0 |
| SDK | 0,12 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,0 |
| okna (v odraz. stěně) | 0,12 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 4,5 |
| dveře (v odraz. stěně) | 0,12 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 1,9 |
| AN, celk. tl. 100 (na odraz. stěně) | 0,45 | 0,80 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 6,5 |
| AZ2, celk. tl. 150 mm (okna) plocha : 25% | 0,25 | 0,50 | 0,65 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 0,8 |

| | |
|----------------|-------|
| celková plocha | 110,1 |
|----------------|-------|

| | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| suma ekvivalentní plochy (m^2) | 12,8 | 15,6 | 15,5 | 16,1 | 16,7 | 18,4 |
| celková ekvivalentní pohltivá plocha v prostoru (m^2) | 13,7 | 16,8 | 16,7 | 17,4 | 18,0 | 19,7 |
| poměr A/V (m^2/m^3) | 0,205 | 0,252 | 0,251 | 0,261 | 0,270 | 0,296 |
| toleranční pásmo (s) | dolní mez | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,42 |
| | horní mez | 0,94 | 0,78 | 0,78 | 0,78 | 0,78 |
| vypočtená doba dozvuku dle řešení (s) | 0,80 | 0,65 | 0,65 | 0,63 | 0,61 | 0,55 |

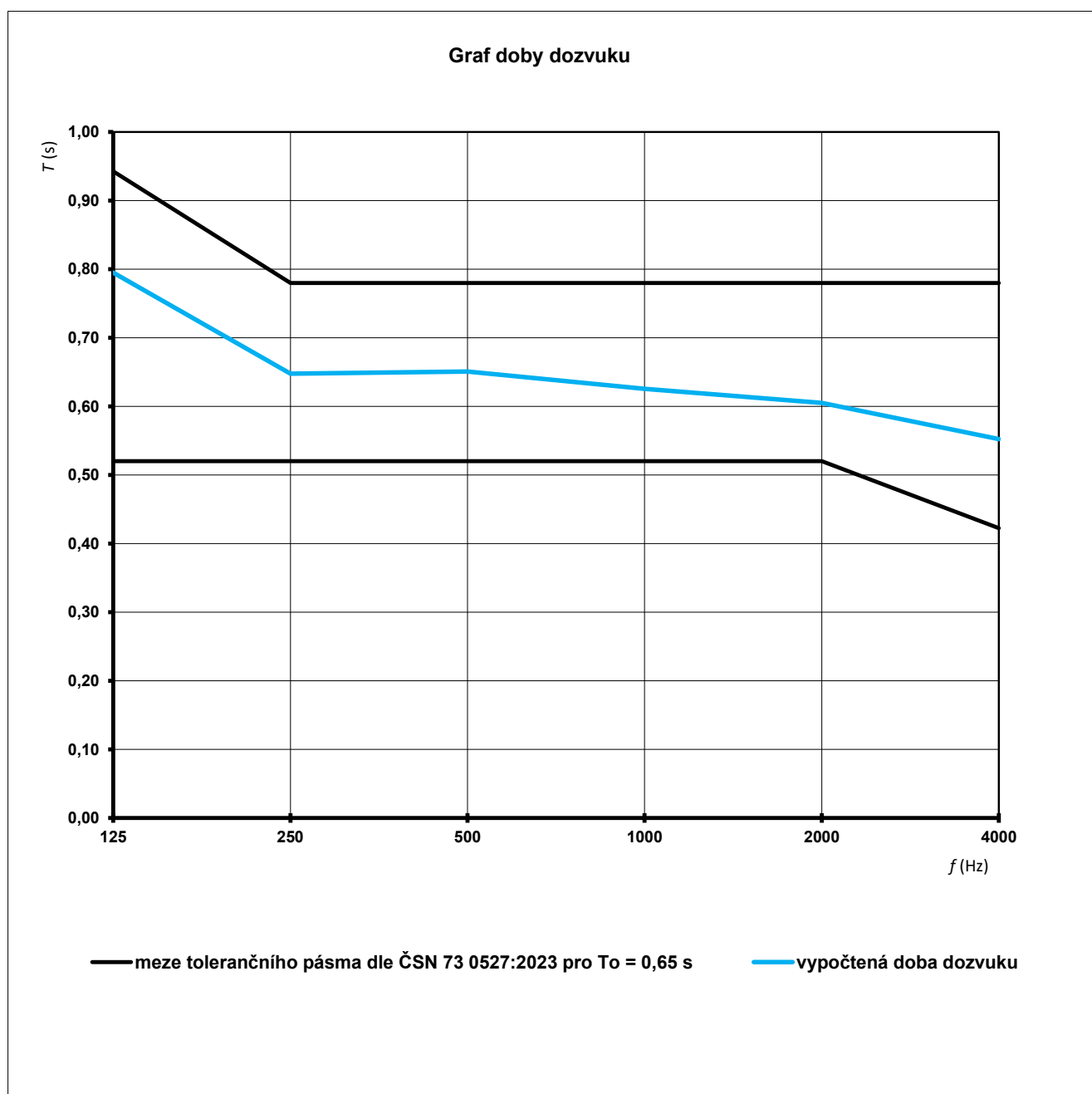
Graf vypočtené doby dozvuku

název prostoru: **ZUŠ Hukvaldy, učebna, č.m. 2.16**

objem prostoru $V = 66,6 \text{ m}^3$

plocha prostoru $S = 106,6 \text{ m}^2$

| frekvence (Hz) | | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| vypočtená doba dozvuku | | 0,80 | 0,65 | 0,65 | 0,63 | 0,61 | 0,55 |
| toleranční pásmo (s) | dolní mez | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,42 |
| | horní mez | 0,94 | 0,78 | 0,78 | 0,78 | 0,78 | 0,78 |

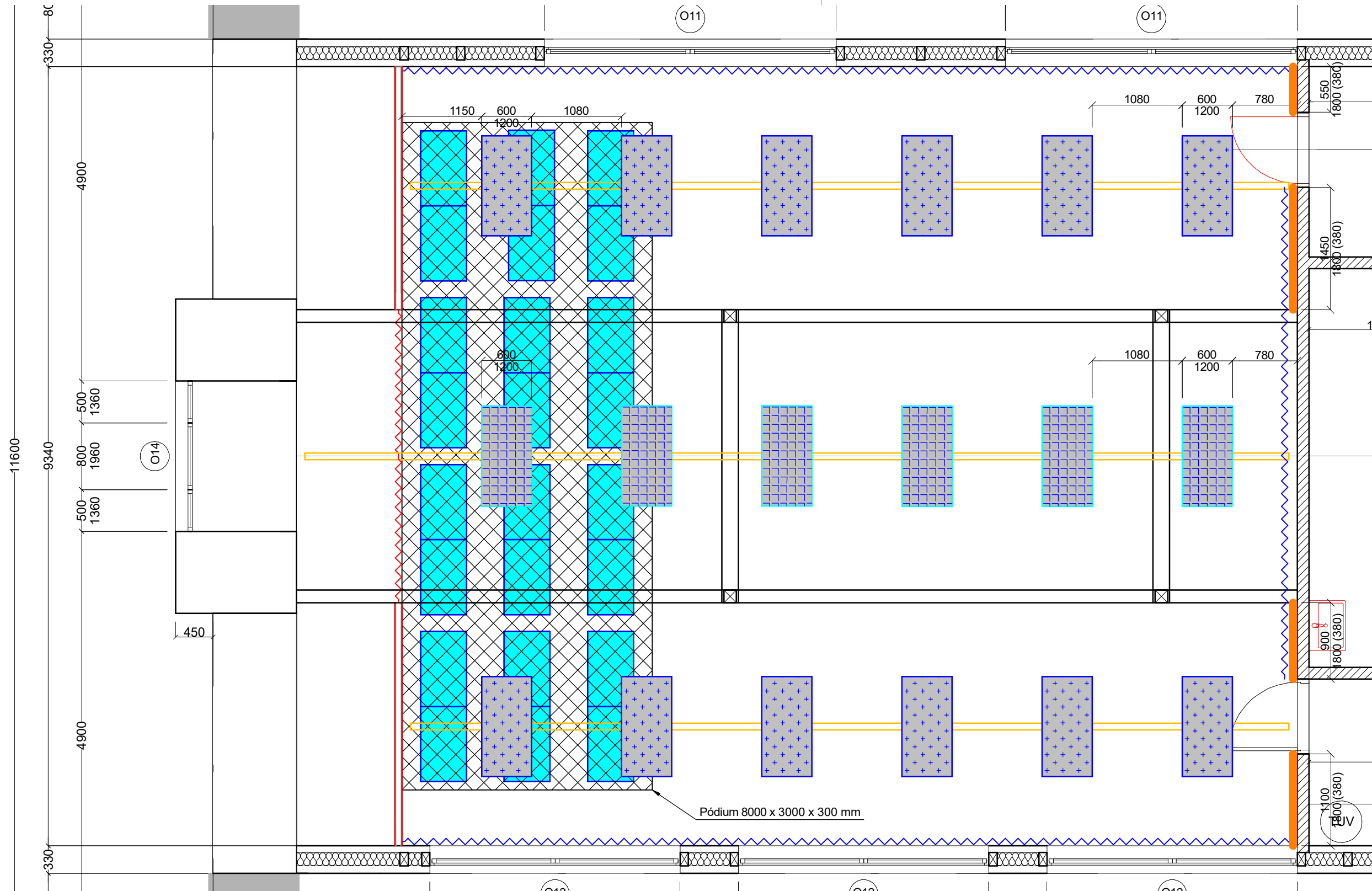


| | |
|---------------------|---|
| Název akce: | ZUŠ Hukvaldy |
| Dokument: | Výkaz výměr a Specifikace prvků prostorové akustiky |
| Profese: | Prostorová akustika |
| Stupeň dokumentace: | DPS |

| Čís. pol. | kód položky | Název položky | Počet měř. jednotek | Měrná jednotka | Jednotková cena v Kč | Celková cena v Kč | Technické specifikace, technické a uživatelské standardy stavby, podrobný popis položky |
|----------------------------------|-------------|---|---------------------|----------------|----------------------|-------------------|--|
| Akustické úpravy stropů a podlah | | | | | | | |
| 1 | SAP-S | solitérní akustický podhled pohlťivý - širokopásmový svěšený, D+M | 18,0 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o pohlťivý solitérní akustický podhled s maximem pohlťivosti v pásmu středních a vysokých frekvencí; podhled je tvořený panely s jádrem z minerální vlny vysoké hustoty; viditelný povrch je tvořen dávkově barvenou skelnou tkaninou; rozměr panelů je 1200 x 600 x 40 mm; hrany jsou opatřeny nátěrem; údržba panelů je možná pomocí vysávání nebo týdenním čištěním za mokra; montáž je na ocelová lanka; celková skladebná tloušťka podhledu je 720 až 1210 mm; požadované hodnoty činitele zvukové pohlťivosti v oktavových pásmech při uvažované aplikaci jsou: 125Hz - $\alpha \div 0,20$; 250 Hz - $\alpha \div 0,70$; 500 Hz - $\alpha \div 1,00$; 1 kHz - $\alpha \div 1,20$; 2 kHz - $\alpha \div 1,20$; 4 kHz - $\alpha \div 1,15$; třída reakce na oheň A2-s1,d0; výměra položky je určena ortogonálním průmětem; povrchová úprava - bílá barva(nejbližší barva NCS: S 0500-N), světelená odrazivost 85% |
| 2 | SAP-L | solitérní akustický podhled pohlťivý - širokopásmový lepený, D+M | 20,2 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o širokopásmově pohlťivý panelový akustický podhled v solitérním uspořádání; tloušťka panelů je 40 mm; jádro panelu je vyrobeno ze skelné vlny vysoké hustoty; viditelný povrch je tvořen dávkově barvenou skelnou tkaninou; hrany jsou opatřeny nátěrem; panely jsou lepeny přímo na plochu stropu; panely nejsou demontovatelné; rozměr panelu je 1200 x 600 mm; celková skladebná tloušťka je 40 mm; požadované hodnoty činitele zvukové pohlťivosti v oktavových pásmech při celkové skladebné tloušťce 40 mm jsou: 125Hz - $\alpha \div 0,30$; 250 Hz - $\alpha \div 0,70$; 500 Hz - $\alpha \div 0,85$; 1 kHz - $\alpha \div 0,90$; 2 kHz - $\alpha \div 0,90$; 4 kHz - $\alpha \div 0,90$; třída reakce na oheň A2-s1,d0; výměra položky je určena ortogonálním průmětem; povrchová úprava - bílá barva (nejbližší barva NCS: S 0500-N), světelená odrazivost 85% |
| 3 | NFR | nízkofrekvenční rezonátor, D+M | 5,4 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o akustický prvek na bázi dřevěných desek tl. cca 18 mm s vysokou zvukovou pohlťivostí v oblasti nízkých frekvencí; prvek je opatřený rezonanční štěrbinou v boční stěně; šířka šterbiny je 60 mm a hloubka dle požadované rezonanční frekvence; štěrbinou vzniklý otvor do vnitřní části prvku je zakryt černou tkaninou připevněnou na rubové straně spodní desky rezonátoru; plocha řezu báze rezonátoru je 0,11 m ² ; rezonátory jsou volně položeny pod mobilním pódíem; dutina rezonátoru je tlumena absorpční vložkou o tloušťce a objemové hmotnosti dle požadovaných akustických parametrů; absorpční vložka bude zabalená ve zvukopropustné fólii o max. tloušťce 20 μm; návrhová rezonanční frekvence frez = 110-130 Hz; požadovaný činitel zvukové pohlťivosti v oktavových pásmech při uvažované aplikaci: 125 Hz - $\alpha \div 0,60$; 250 Hz - $\alpha \div 0,35$; 500 Hz - $\alpha \div 0,25$; 1 kHz - $\alpha \div 0,20$; 2 kHz - $\alpha \div 0,15$; 4 kHz - $\alpha \div 0,13$; výměra položky je určena ortogonálním průmětem; bez zvláštního požadavku PBR; odolné provedení s povrchem HPL barvy dle výběru architekta z předloženého vzorníku |
| Akustické úpravy stěn | | | | | | | |
| 4 | AZ 1 | akustický závěs, (vlastní konstrukce) D+M | 7,4 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o interiérový prvek s definovanými akustickými vlastnostmi; závěs je tvořen sametovou látkou o hmotnosti 450 g/m2; řasení závěsů rozvinutých do plné plochy oken je 150%; závěsy jsou opatřeny jezdcí a jsou montovány do systémových hliníkových pojezdových drah kotvených u pódia do překladu; požadovaný činitel zvukové pohlťivosti závěsu při dané aplikaci, při roztažení do plné plochy a při 150% řasení je v oktavových pásmech: 125 Hz - $\alpha \div 0,17$; 250 Hz - $\alpha \div 0,40$; 500 Hz - $\alpha \div 0,65$; 1 kHz - $\alpha \div 0,85$; 2 kHz - $\alpha \div 0,90$; 4 kHz - $\alpha \div 0,95$; plocha závěsu je určena ortogonálním průmětem; barva je dle výběru architekta z předloženého vzorníku; požadavek PBR: závěs je proveden v protipožární úpravě a splňuje nehořlavost ve třídě 1 dle ČSN EN 13773 |

| | | | | | | | |
|---|------|--------------------------------|-------|----------------|------|-----|--|
| 5 | AZ 2 | akustický závěs, (konzole) D+M | 109,6 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o interiérový prvek s definovanými akustickými vlastnostmi; závěs je tvořen sametovou látkou o hmotnosti 450 g/m ² ; řazení závěsů rozvinutých do plné plochy oken je 150%; závěsy jsou opatřeny jezdcí a jsou montovány do systémových hliníkových pojezdových drah na konzolích; požadovaný činitel zvukové pohltivosti závěsu při vzdálenosti od odrazné plochy 150 mm a při rozvnutí nejvíce do poloviny plochy je: 125 Hz - $\alpha \div 0,25$; 250 Hz - $\alpha \div 0,50$; 500 Hz - $\alpha \div 0,65$; 1 kHz - $\alpha \div 0,85$; 2 kHz - $\alpha \div 0,90$; 4 kHz - $\alpha \div 0,95$; plocha závěsu je určena ortogonálním průmětem; vzdálenost závěsu od stěny/okna je cca. 150 mm; barva je dle výběru architekta z předloženého vzorníku; požadavek PBR: závěs je proveden v protipožární úpravě a splňuje nehořlavost ve třídě 1 dle ČSN EN 13773 |
| 6 | AN | akustická nástěnka, D+M | 25,0 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o širokopásmově pohltivý akustický prvek tvořený panely v rámu; tloušťka panelů je 40 mm; panely obkladu mají vnitřní jádro vyrobené ze skelné vlny vysoké hustoty; formát jednotlivých panelů je 2700 × 1200 × 40 mm; povrch je tvořen sklovláknitou tkaninou s vysokou odolností proti mechanickým nárazům v barvě bílé (nejbližší barva NCS: S 0500-N); jednotlivé panely jsou lemovány obvodovým lakovaným, ocelovým U profilem bílé barvy; celková skladebná tloušťka obkladu je 100 mm a vzduchová mezera v obvodovém profilu je v celé ploše vyplněna přídatnou absorpční vložkou o tloušťce 50 mm; požadovaný činitel zvukové pohltivosti obkladu při celkové skladebné tloušťce 100 mm v oktákových pásmech je: 125 Hz - $\alpha \div 0,45$; 250 Hz - $\alpha \div 0,80$; 500 Hz - $\alpha \div 0,85$; 1 kHz - $\alpha \div 0,85$; 2 kHz - $\alpha \div 0,85$; 1 kHz - $\alpha \div 0,85$; výměra položky je určena čelním ortogonálním průmětem; třída reakce na oheň je A2-s1,d0 |
| 7 | AR | Akustický regál, D + M | 27,1 | m ² | 0 Kč | 0,- | Jedná se o regál vyrobený z pozinkované oceli; viz studie interiéru ZUŠ VYBAVENÍ 2.9.24 ; regál je částečně otevřený, jeho zadní část je tvořena akustickým panelem AR_O; jeho uzavřená část je opatřena akustickými dvířky AR_D |
| | | AR_O | 23,9 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o širokopásmově pohltivý akustický panel, jehož vnitřní jádro vyrobené ze skelné vlny vysoké hustoty; tloušťka panelu je 40 mm; povrch je tvořen sklovláknitou tkaninou s vysokou odolností proti mechanickým nárazům v barvě bílé (nejbližší barva NCS: S 0500-N); panel tvoří zadní stranu otevřené části regálu; požadovaný činitel zvukové pohltivosti při dané aplikaci v oktákových pásmech je: 125 Hz - $\alpha \div 0,15$; 250 Hz - $\alpha \div 0,60$; 500 Hz - $\alpha \div 0,85$; 1 kHz - $\alpha \div 0,85$; 2 kHz - $\alpha \div 0,85$; 1 kHz - $\alpha \div 0,85$; výměra položky je určena čelním ortogonálním průmětem; třída reakce na oheň je A2-s1,d0 |
| | | AR_D | 3,2 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o akustický středně pohltivý prvek; čelní deska je z materiálu na bázi dřeva tl. cca 19 mm; tato deska je perforovaná kruhovými otvory o průměru 8 mm roztečí otvorů 16 mm v jednom směru a 32 mm ve směru druhém, tj. perforace s přesazením; dvířka se montují na panty; součástí dvířek je intarzovaná úchytky; požadovaný činitel zvukové pohltivosti prvku v oktákových pásmech při skladebné tloušťce 125 mm je: 125 Hz - $\alpha \div 0,20$; 250 Hz - $\alpha \div 0,20$; 500 Hz - $\alpha \div 0,20$; 1 kHz - $\alpha \div 0,35$; 2 kHz - $\alpha \div 0,40$; 4 kHz - $\alpha \div 0,40$; povrchová úprava – HPL dle výběru architekta; součástí položky je i vzorkování vč. perforace; výměra položky je určena ortogonálním průmětem; bez zvláštního požadavku PBR |
| 8 | AS | Akustická skříň, D + M | 23,7 | m ² | 0 Kč | 0,- | Jedná se o skříň vyrobenou z lakovaných MDF desek bílé matné barvy; viz studie interiéru ZUŠ VYBAVENÍ 2.9.24 ; systém otevírání: kombinace otevřených polic se zády z akustického panelu AR_O a otevíraných akustických dveří AR_D |
| | | AR_O | 12,9 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o širokopásmově pohltivý akustický panel, jehož vnitřní jádro vyrobené ze skelné vlny vysoké hustoty; tloušťka panelu je 40 mm; povrch je tvořen sklovláknitou tkaninou s vysokou odolností proti mechanickým nárazům v barvě bílé (nejbližší barva NCS: S 0500-N); panel tvoří zadní stranu otevřené části regálu; požadovaný činitel zvukové pohltivosti při dané aplikaci v oktákových pásmech je: 125 Hz - $\alpha \div 0,15$; 250 Hz - $\alpha \div 0,60$; 500 Hz - $\alpha \div 0,85$; 1 kHz - $\alpha \div 0,85$; 2 kHz - $\alpha \div 0,85$; 1 kHz - $\alpha \div 0,85$; výměra položky je určena čelním ortogonálním průmětem; třída reakce na oheň je A2-s1,d0 |
| | | AR_D | 10,8 | m ² | 0 Kč | 0,- | jedná se o akustický mírně pohltivý prvek; čelní deska je z materiálu na bázi dřeva tl. cca 19 mm; tato deska je perforovaná kruhovými otvory o průměru 8 mm roztečí otvorů 16 mm v jednom směru a 32 mm ve směru druhém, tj. perforace s přesazením; dvířka se montují na panty; otevírání je bezúchytkové - tip on; požadovaný činitel zvukové pohltivosti prvku v oktákových pásmech při skladebné tloušťce 125 mm je: 125 Hz - $\alpha \div 0,20$; 250 Hz - $\alpha \div 0,20$; 500 Hz - $\alpha \div 0,20$; 1 kHz - $\alpha \div 0,35$; 2 kHz - $\alpha \div 0,40$; 4 kHz - $\alpha \div 0,40$; povrchová úprava – HPL dle výběru architekta; součástí položky je i vzorkování vč. perforace; výměra položky je určena ortogonálním průmětem; bez zvláštního požadavku PBR |

| Akustická měření a projekční činnost | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------|--|----------------------|----|-----|-----|--|
| 9 | DD | dílenská dokumentace - prostorová akustika | 1 | ks | 0,- | 0,- | dílenská dokumentace profese prostorová akustika; Jedná se zejména o dílenské detaily provedení atypických akustických prvků; tato bude předložena k odsouhlasení generálnímu projektantovi, architektovi, projektantovi akustiky a zástupci investora |
| 10 | MDD-E | měření doby dozvuku - etapové | 2 | ks | 0,- | 0,- | jedná se o etapové měření doby dozvuku akusticky náročných prostor s definovanými požadavky na cílovou dobu dozvuku (místnosti 2.05 a 2.16); měření je provedeno dle normy ČSN EN ISO 3382-1; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku sálů |
| 11 | MDD-Z | měření doby dozvuku - závěrečné | 2 | ks | 0,- | 0,- | jedná se o závěrečné měření doby dozvuku akusticky náročného prostoru s definovanými požadavky na cílovou dobu dozvuku (místnosti 2.05 a 2.16); měření je provedeno dle normy ČSN EN ISO 3382-1; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků |
| | | | celková cena bez DPH | | | 0,- | |



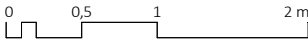
Legenda akust. podhledů

- SAP-L - Solitérní akust. podhled - lepený
- SAP-S - Solitérní akust. podhled - svěšený
- NFR - Nízkofrekvenční rezonátor
- liniové svítidlo

Legenda půdorys

- AZ1 - Akustické závěsy
- AZ2 - Akustické závěsy
- AN - Akustická nástěnka
- AR_O - Akustický regál-otevřený
- AR_D - Akustický regál-dvířka

POZNÁMKA:
1.Veškeré kóty jsou pouze orientační, skutečné rozměry je nutno ověřit na stavbě před samotnou realizací. V případě, že budou difference významné, je nutné upozornit na ně architekta projektu.
2.Tato dokumentace neslouží jako výrobní dokumentace. Tu si musí dodavatel části vyhotovit a nechat odsouhlasit zástupcem investora a architektem projektu. Ve výrobní dokumentaci akustického obkladu stěn i stropu bude provedena koordinace s koncovými prvky všech profesí, budou zapracovány zejména pozice zásuvek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do



projektant část i:

AVETON
AKUSTIKA
AV TECHNICKÁ
DESIGN

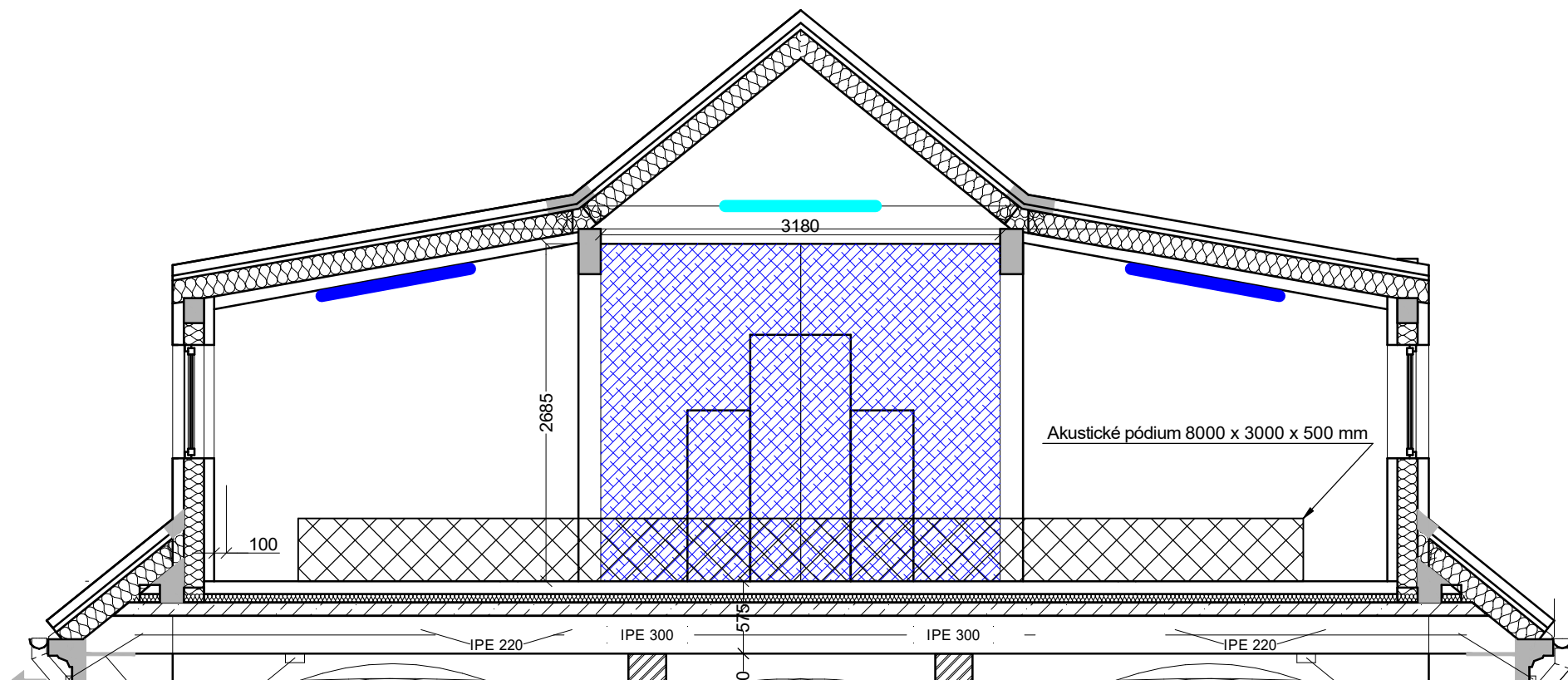
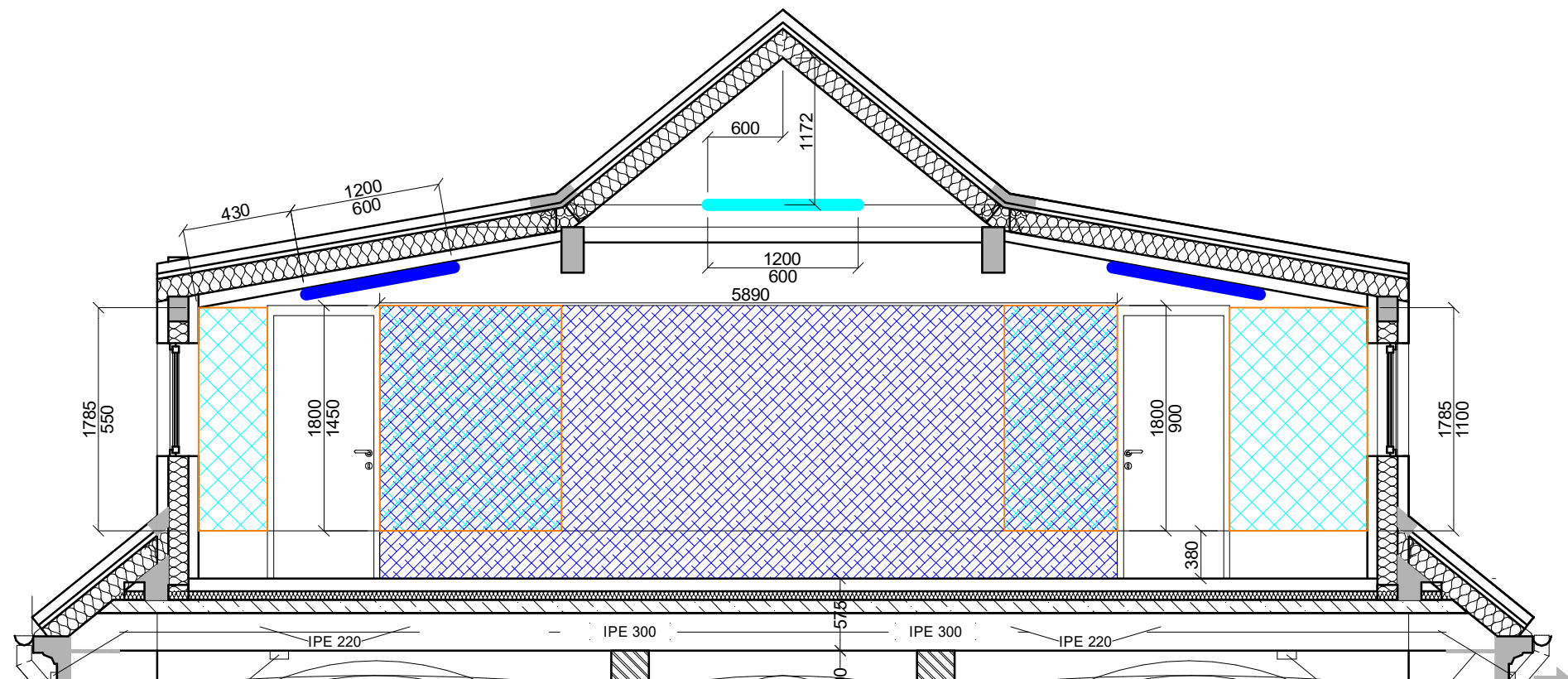
AVETON s.r.o.
Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9
T: +420 731 46 34 03 E: hradek@aveton.cz

Zpracoval:
zodpovědný projektant:

Ing. Lukáš Posekaný
Ing. Tomáš Hrádek

akce: **24-07-28_ZUŠ Hukvaldy**
stupeň: **DPS**
měřítko: **1:50**
datum: **08/2024**

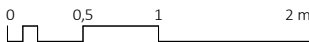
část: **Prostorová akustika**
číslo přílohy: **PA.01**
název přílohy: **Sál 2.05_Půdorys - rozmístění akust. prvků**



Legenda akust. obkladů

- AN - Akustická nástěnkal
- AR_O - Akustický regál-otevřený
- AR_D - Akustický regál-dvířka
- AZ - Akustické závěsy
- SAP-L - Solitérní akust. podhled - lepený
- SAP-S - Solitérní akust. podhled - svěšený

POZNÁMKA:
1.Veškeré kóty jsou pouze orientační, skutečné rozměry je nutno ověřit na stavbě před samotnou realizací. V případě, že budou difference významné, je nutné upozornit na ně architekta projektu.
2.Tato dokumentace neslouží jako výrobní dokumentace. Tu si musí dodavatel části vyhotovit a nechat odsouhlasit zástupcem investora a architektem projektu. Ve výrobní dokumentaci akustického obkladu stěn i stropu bude provedena koordinace s koncovými prvky všech profesí, budou zapracovány zejména pozice zásuvek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do



projektant část i:

AVETON
AKUSTIKA
AV TECHNICA
DESIGN

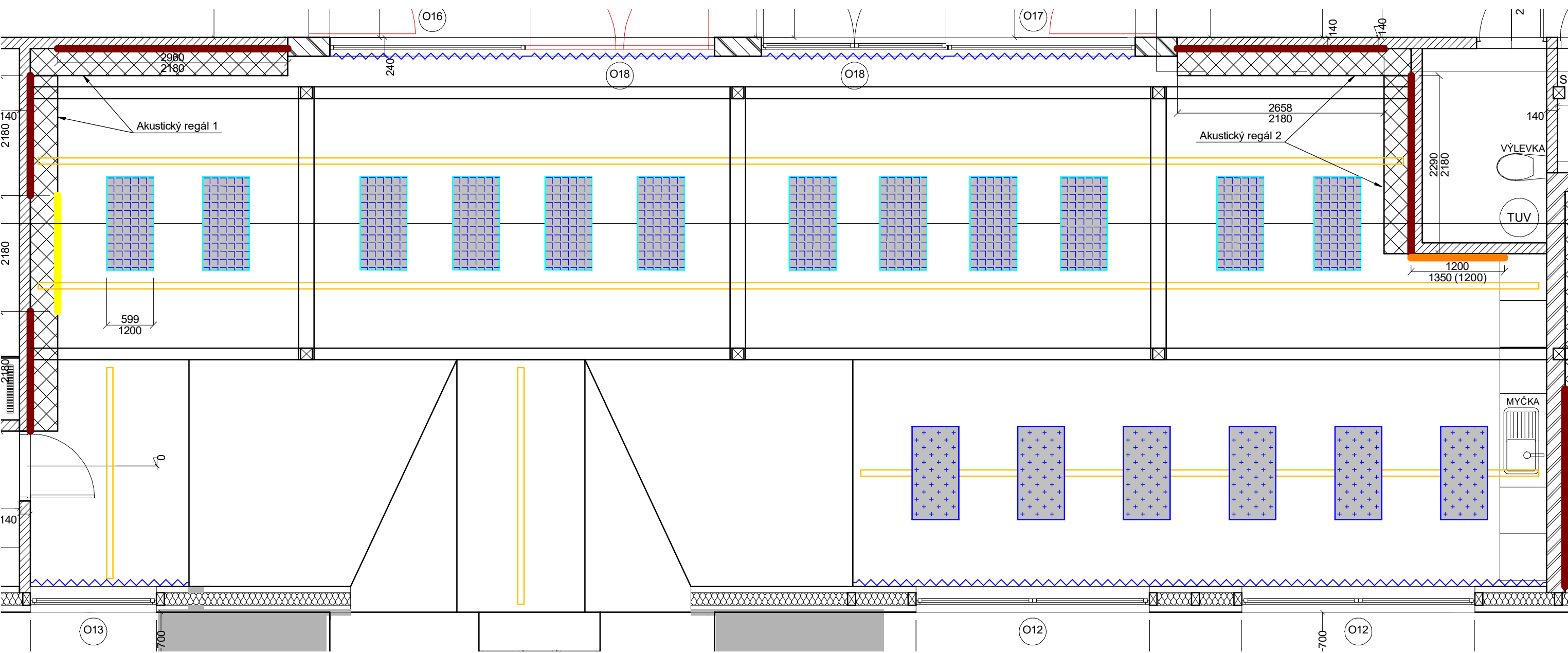
AVETON s.r.o.
Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9
T: +420 731 46 34 03 E: hradek@aveton.cz

Zpracoval:
zodpovědný projektant:

Ing. Lukáš Posekaný
Ing. Tomáš Hrádek

akce: **24-07-28_ZUŠ Hukvaldy**
stupeň: **DPS**
měřítko: **1:50**
datum: **08/2024**

část: **Prostorová akustika**
číslo přílohy: **PA.02**
název přílohy: **Sál 2.05_Pohledy na stěny**



Legenda akust. pohledů

- SAP-L - Solitérní akust. pohled - lepený
- SAP-S - Solitérní akust. pohled - svěšený
- NFR - Nizkofrekvenční rezonátor
- liniové svítidlo

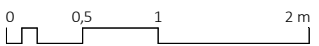
Legenda půdorys

- AZ1 - Akustické závěsy
- AZ2 - Akustické závěsy
- AN - Akustická nástěnka
- AR_O - Akustický regál-otevřený
- AR_D - Akustický regál-dvířka

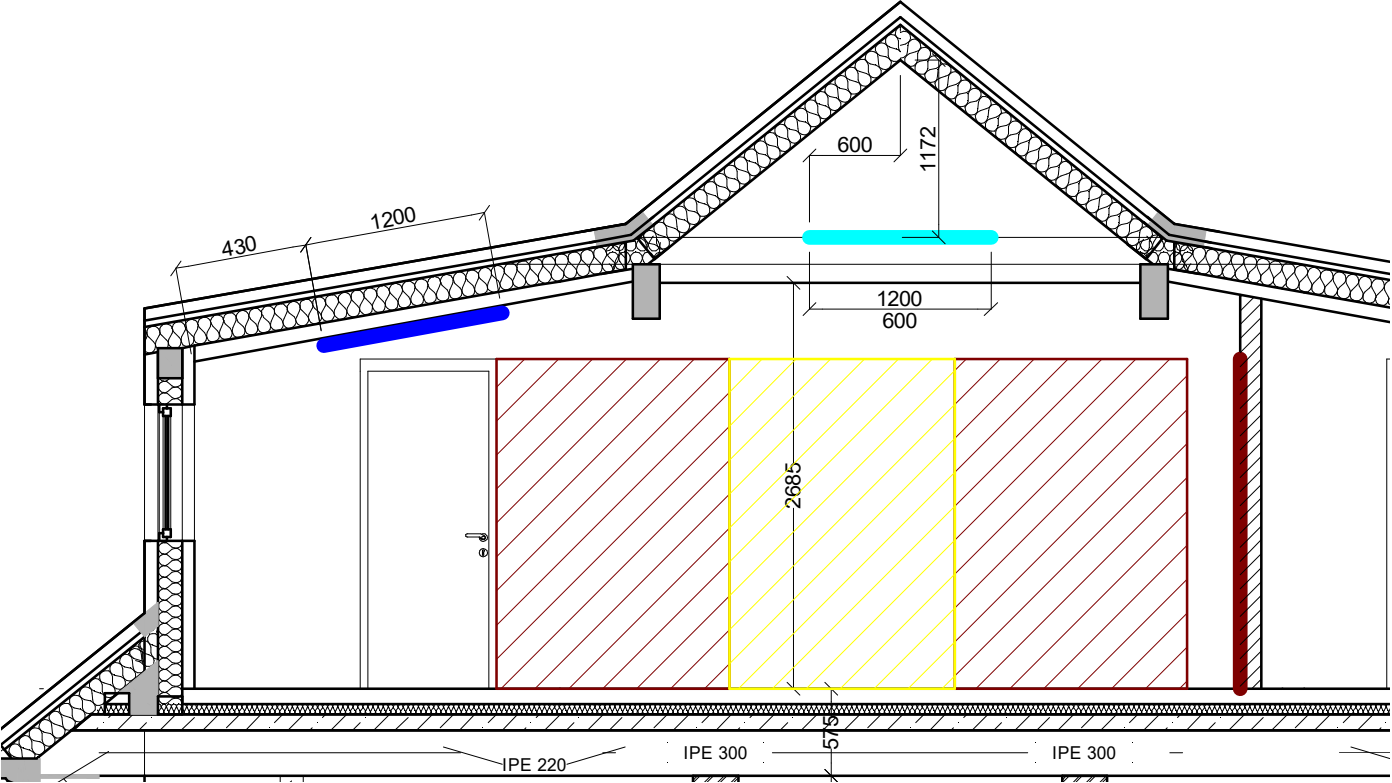
Legenda akust. obkladů

- AN - Akustická nástěnka
- AR_O - Akustický regál-otevřený
- AR_D - Akustický regál-dvířka
- AZ - Akustické závěsy
- SAP-L - Solitérní akust. pohled - lepený
- SAP-S - Solitérní akust. pohled - svěšený

POZNÁMKA:
1.Veškeré kóty jsou pouze orientační, skutečné rozměry je nutno ověřit na stavbě před samotnou realizací. V případě, že budou difference významné, je nutné upozornit na ně architekta projektu.
2.Tato dokumentace neslouží jako výrobní dokumentace. Tu si musí dodavatel části vyhotovit a nechat odsouhlasit zástupcem investora a architektem projektu. Ve výrobní dokumentaci akustického obkladu stěn i stropu bude provedena koordinace s koncovými prvky všech profesí, budou zapracovány zejména pozice zásuvek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do

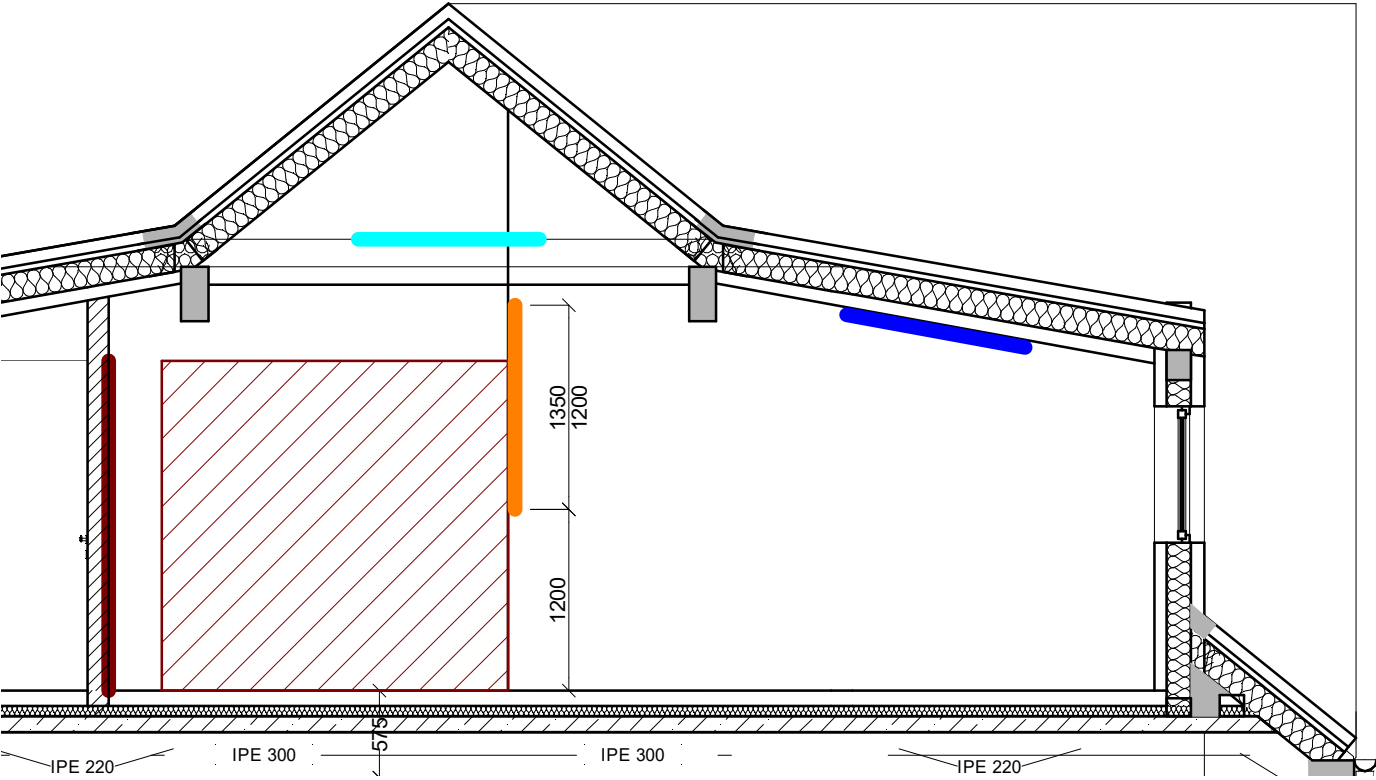


projektant část i:



Legenda akust. obkladů

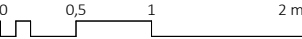
- AN - Akustická nástěnkal
- AR_O - Akustický regál-otevřený
- AR_D - Akustický regál-dvířka
- AZ - Akustické závěsy
- SAP-L - Solitérní akust. podhled - lepený
- SAP-S - Solitérní akust. podhled - svěšený



Legenda půdorys

- AZ1 - Akustické závěsy
- AZ2 - Akustické závěsy
- AN - Akustická nástěnka
- AR_O - Akustický regál-otevřený
- AR_D - Akustický regál-dvířka

POZNÁMKA:
1.Veškeré kóty jsou pouze orientační, skutečné rozměry je nutno ověřit na stavbě před samotnou realizací. V případě, že budou difference významné, je nutné upozornit na ně architekta projektu.
2.Tato dokumentace neslouží jako výrobní dokumentace. Tu si musí dodavatel části vyhotovit a nechat odsouhlasit zástupcem investora a architektem projektu. Ve výrobní dokumentaci akustického obkladu stěn i stropu bude provedena koordinace s koncovými prvky všech profesí, budou zapracovány zejména pozice zásuvek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do



projektant část i:

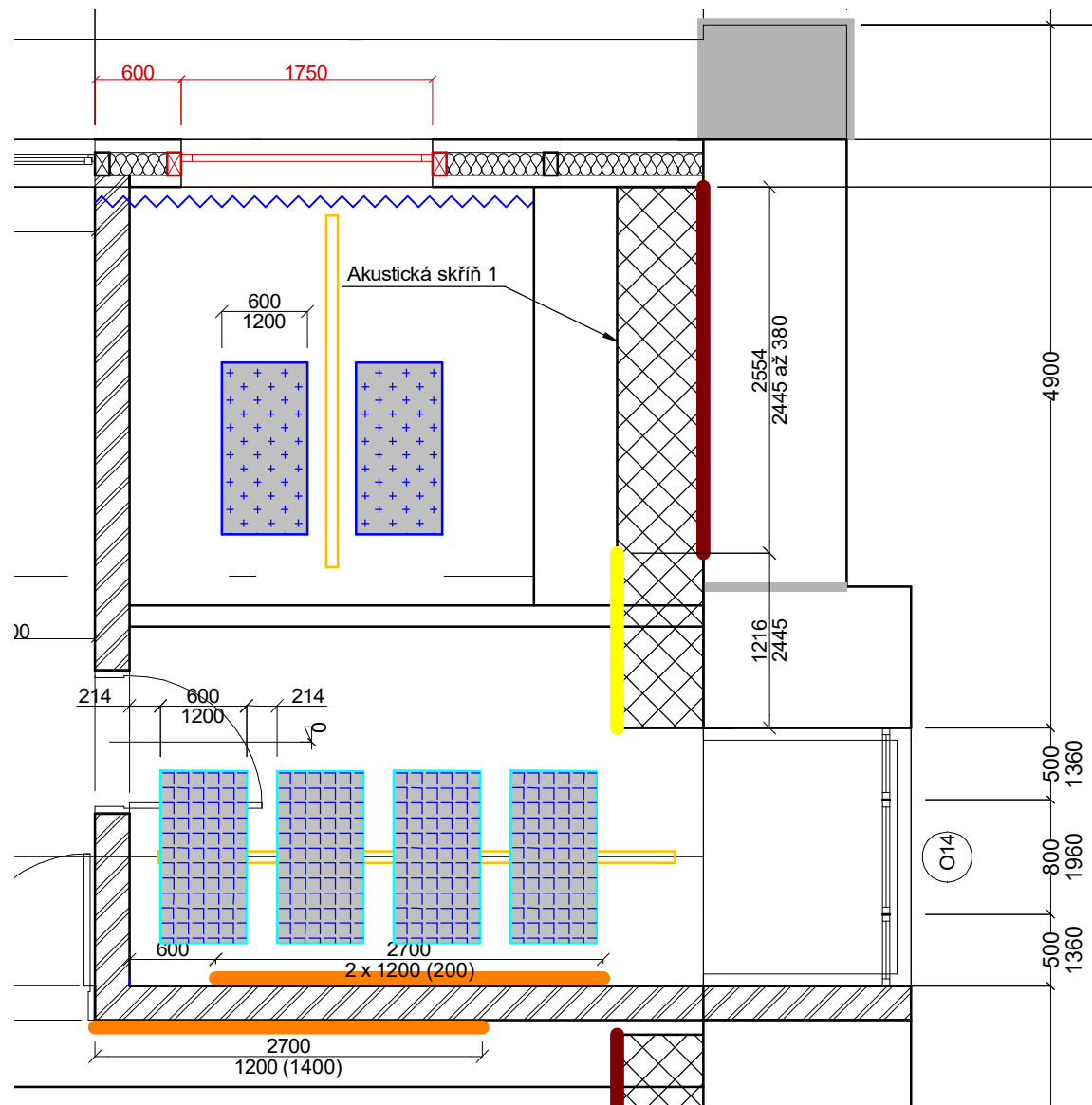
AVETON
AKUSTIKA
AV TECHNICA
DESIGN

AVETON s.r.o.
Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9
T: +420 731 46 34 03 E: hradek@aveton.cz

Zpracoval: **Ing. Lukáš Posekaný**
zodpovědný projektant: **Ing. Tomáš Hrádek**

akce: **24-07-28_ZUŠ Hukvaldy**
stupeň: **DPS**
měřítko: **1:50**
datum: **08/2024**

část: **Prostorová akust i ka**
číslo přílohy: **PA.04**
název přílohy: **Sál 2.09_Pohledy na stěny**



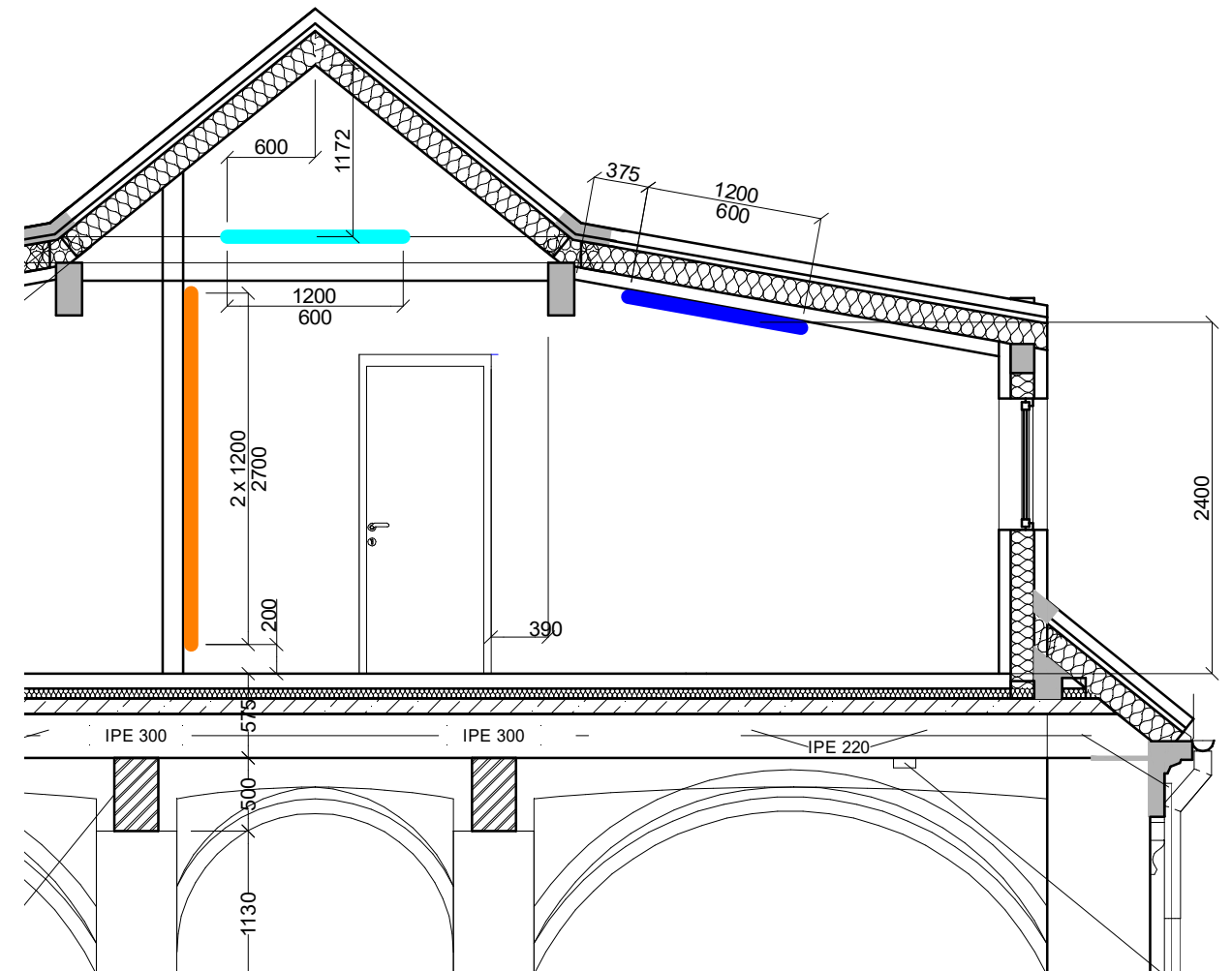
Legenda akust. pohledů

- SAP-L - Solitérní akust. pohled - lepený
- SAP-S - Solitérní akust. pohled - svěšený
- NFR - Nízkofrekvenční rezonátor
- liniové svítidlo

Legenda půdorys

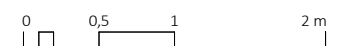
- AZ1 - Akustické závěsy
- AZ2 - Akustické závěsy
- AN - Akustická nástěnka
- AR_O - Akustický regál-otevřený
- AR_D - Akustický regál-dvířka

POZNÁMKA:
1.Veškeré kóty jsou pouze orientační, skutečné rozměry je nutno ověřit na stavbě před samotnou realizací. V případě, že budou difference významné, je nutné upozornit na ně architekta projektu.
2.Tato dokumentace neslouží jako výrobní dokumentace. Tu si musí dodavatel části vyhotovit a nechat odsouhlasit zástupcem investora a architektem projektu. Ve výrobní dokumentaci akustického obkladu stěn i stropu bude provedena koordinace s koncovými prvky všech profesí, budou zapracovány zejména pozice zásuvek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do



Legenda akust. obkladů

- AN - Akustická nástěnka
- AR_O - Akustický regál-otevřený
- AR_D - Akustický regál-dvířka
- AZ - Akustické závěsy
- SAP-L - Solitérní akust. pohled - lepený
- SAP-S - Solitérní akust. pohled - svěšený



projektant část i:

AVETON
AKUSTIKA
AV TECHNICA
DESIGN

AVETON s.r.o.

Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9
T: +420 731 46 34 03 E: hradek@aveton.cz

Zpracoval:

zodpovědný projektant:

Ing. Lukáš Posekaný

Ing. Tomáš Hrádek

akce:

24-07-28_ZUŠ Hukvaldy

stupeň:

DPS

měřítko:

1:50

datum:

08/2024

část:

Prostorová akustika

číslo přílohy:

PA.05

název přílohy:

Učebna 2.16_Půdorys - rozmístění akust. prvků

