
DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY
PROSTOROVÁ AKUSTIKA
č. PA-01-12-23

PRÁVNICKÁ FAKULTA UK, AULA Č. 120

PROSINEC 2023



DOBRÁ AKUSTIKA

ING. LUKÁŠ POSEKANÝ
posekany@dobra-akustika.cz
www.dobra-akustika.cz

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'L. Posekaný', is located to the right of the contact information.

IČ. 07991827; DIČ: CZ8311141245

Ing. Lukáš Posekaný si vyhrazuje k této zprávě veškerá autorská práva.

Základní údaje

Objednatel: Univerzita Karlova, Právnická fakulta
nám. Curieových 901/7, 116 40 Praha 1
Klára Fialová
774 008 026, fialova@prf.cuni.cz

Zpracoval: Ing. Lukáš Posekaný

Podklady: Studie prostorové akustiky 02/2023

Rozdělovník: 1x Objednatel; 1x Archiv autora

Obsah

Základní údaje	2
Obsah.....	2
1.1. Požadavky na akustické parametry	3
2. Výpočet doby dozvuku a plochy pohlcování.....	5
3. Návrh úprav.....	6
Aula č. 120.....	6
Nezbytné součásti přípravné a realizační činnosti	6
4. Závěr	7
Bibliografie	8
Seznam příloh.....	9

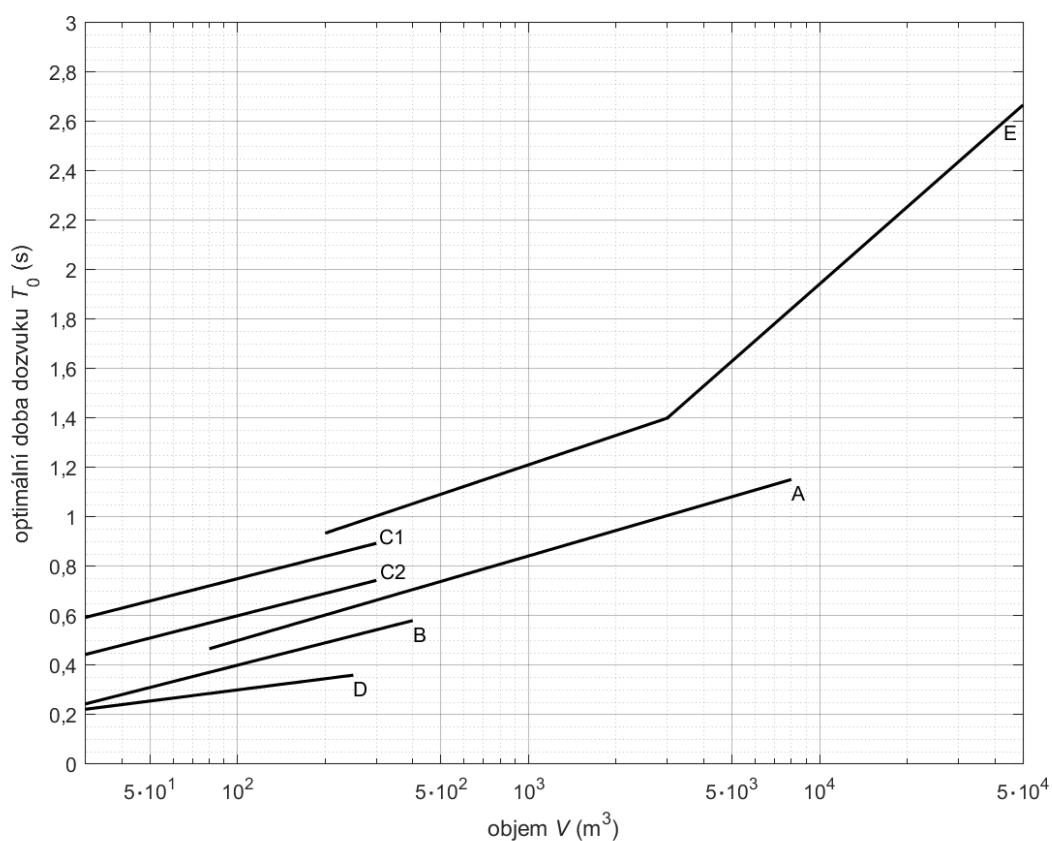
1.1. Požadavky na akustické parametry

Optimální hodnota doby dozvuku T_0 je dle zkušeností a zadání stanovena na základě doporučení normy ČSN 73 0527:2023 [1] a to dle křivky A pro posluchárny na grafu viz Obrázek 1 s přihlédnutím ke křivce B pro multimediální učebny. Cílová doba dozvuku je tak dána závislostí na objemu místnosti takto:

č.m.	název	objem [m ³]	Cílová doba dozvuku T_0 [s]
120	Aula	1208	0,75 – 0,85

S ohledem na frekvenční závislost doby dozvuku je dle zmíněné normy dále stanoveno přípustné rozmezí doby dozvuku v závislosti na středním kmitočtu oktávového pásma. Návrh je zpracován tak, aby byla cílová doba dozvuku pro všechna sledovaná frekvenční pásma v tolerančních mezích dle normy ČSN 73 0527[1], viz Obrázek a výpočetní přílohy studie.

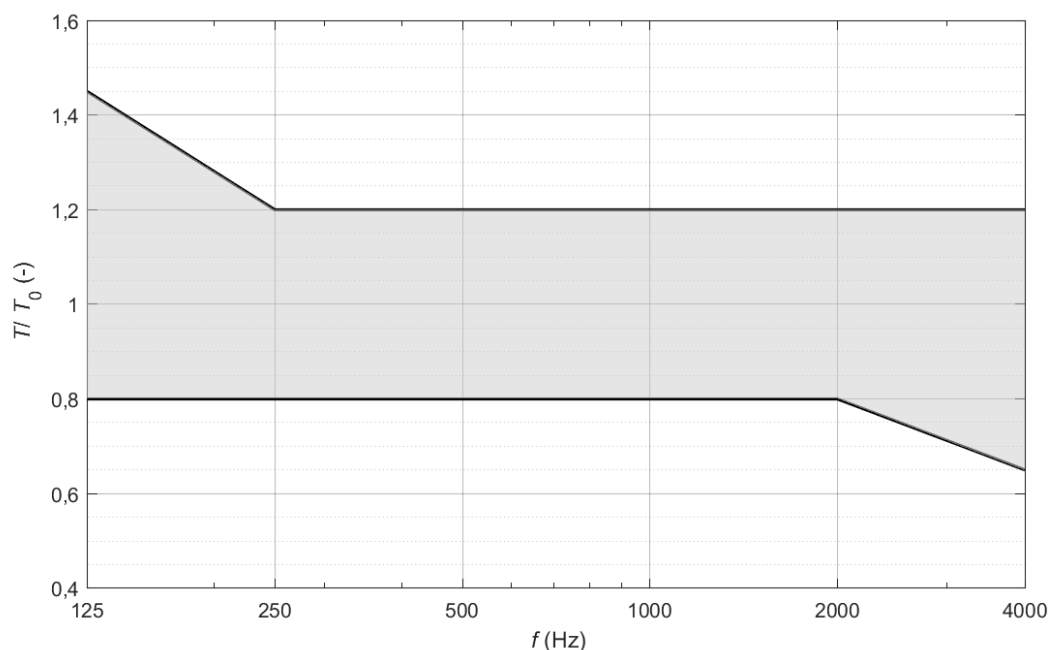
Dále je pro zajištění optimálních podmínek prostorové akustiky potřeba zajistit rovnoměrné rozložení akusticky pohltivých a difuzních prvků a zajistit tak prevenci vzniku nežádoucích zvukových odrazů a třepotavé ozvěny, které by mohly zvýšit dobu dozvuku oproti vypočítané hodnotě, neboť okrajová podmínka výpočtu je právě rovnoměrné rozmístění akustických prvků v prostoru řešené místnosti. Je tedy nutné řešit akustický podhled ve stropě sálů a také vertikální akustické prvky, tedy obklady, akusticky pohltivé rolety apod.



Obrázek 1 - Graf pro stanovení hodnoty optimální doby dozvuku v závislosti na objemu – školské prostory a prostory pro vzdělávání

Legenda k: Obrázek 1

Prostor	Křivka průběhu pro stanovení optimální doby dozvuku T_0 (s)
Kmenové učebny, odborné učebny, učebny pracovní výuky seminární místnosti, posluchárny, denní místnosti mateřských škol	A
Hudební učebny	A
Jazykové učebny Speciální učebny se zvýšeným nárokem na srozumitelnost	B
Multimediální učebny Hudební učebny s reprodukovanou hudbou	B
Učebny pro elektronické a elektrofonické hudební nástroje	B
Učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – horní mez	C1
Učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – dolní mez	C2
Učebny hry na bicí nástroje	D
Tělocvičny a sportovní haly, plavecké haly Učebny gymnastiky a tance, posilovny, prostory pro fitness	E



Obrázek 2 - Přípustné toleranční pásmo poměru dob dozvuku T/T_0 obsazeného prostoru určeného k přednesu hudby a řeči v závislosti na středním kmitočtu oktaového pásma

2. Výpočet doby dozvuku a plochy pohlcování

Výpočet doby dozvuku T je proveden dle normy ČSN 73 0525 [1], resp. dle Eyringova vzorce

$$T = 0,163 \frac{V}{A} [s],$$

kde A je celková ekvivalentní plocha pohlcování, která se určí pomocí vztahů

$$A = \alpha_E S + 4mV [m^2]$$

$$\alpha_E = -\ln(1 - \bar{\alpha})$$

$$\bar{\alpha} = \frac{1}{S} \sum_i S_i \alpha_i$$

kde α_E je Eyringův činitel zvukové pohltivosti [-],

S celková vnitřní plocha [m^2],

m činitel útlumu zvuku při šíření ve vzduchu [-],

V objem místnosti [m^3],

$\bar{\alpha}$ střední činitel zvukové pohltivosti vnitřního povrchu [-],

S_i dílčí plocha povrchu nebo akustického obkladu [m^2],

α_i střední činitel zvukové pohltivosti dílčí části vnitřního povrchu [-].

Výpočet doby dozvuku byl proveden v oktaových pásmech se středními kmitočty 125 Hz až 4 kHz. Doba dozvuku byla vypočtena při uvažování obsazeného stavu řešeného prostoru. Do výpočtu doby dozvuku byly započítány i zvukové pohltivosti prvků a konstrukcí, které nejsou definovány jako nový akustický obklad. Jejich vliv na akustické parametry ale nelze pominout (technologické vybavení, osoby, deskové a prosklené plochy atd.) Graf vypočtené doby dozvuku je uveden v příslušné výpočetní příloze.

3. Návrh úprav

Aula č. 120

Akustický podhled

V aule je uvažován akustický pnutý podhled umístěný mezi původními stropními nosníky, ve dvou vizuálně velmi podobných, avšak funkčně odlišných variantách. Jedná se o širokopásmově pohltivou variantu **APP-S** a nízkofrekvenčně pohltivou variantu **APP-N**. Tento kombinovaný podhled je zásadní širokopásmově pohltivou plochou snižující dobu dozvuku v celém řešeném frekvenčním pásmu. Prvek **SDK-NF** tvoří primárně výkryty nových světelných zdrojů a kabelových tras.

Akustické obklady stěn

Pohltivé prvky účinně redukují dobu dozvuku v aule a svým tvarováním navíc zabraňují vzniku třepotavé ozvěny mezi rovnoběžnými stěnami. Na zadní stěně auly je uvažován širokopásmově pohltivý lamelový obklad **LAO** doplněný nízkofrekvenčními absorbéry ve formě tvárnicových rezonátoru **NFR-S** a kmitajících panelů **KP**. Na boční stěně je pak uvažován širokopásmově pohltivý perforovaný obklad **PSP**. Před okny umístěné rolety **RD** slouží jako prvek variabilní akustiky a lze ho v případě potřeby použít ke zkrácení doby dozvuku zejména na středních a vysokých frekvencích.

Přesná výměra jednotlivých prvků a jejich detailní specifikace je dána přílohou VV a SPEC. Konkrétní rozmístění prvků je znázorněno ve výkresových přílohách AKU.

Nezbytné součásti přípravné a realizační činnosti

- Měření činitele zvukové pohltivosti dle ČSN EN ISO 354
- Etapové měření doby dozvuku dle ČSN EN ISO 3382-1
- Závěrečné měření doby dozvuku dle ČSN EN ISO 3382-1
- Prvky prostorové akustiky podléhají vzorkování a odsouhlasení ze strany investora (z hlediska kvality provedení) a akustika (z hlediska funkčnosti).

4. Závěr

Projektová dokumentace profese prostorová akustika řeší akusticky náročné prostor Auly č. 120 Právnické fakulty Univerzity Karlovy. Stanovuje optimální dobu dozvuku a provádí návrh akustických úprav včetně výpočtu doby dozvuku tak, aby byl splněn požadavek vycházející z normy ČSN 73 0527.

Součástí dokumentace je i výkaz výměr a specifikace navržených prvků sloužící pro výběr jejich zhotovitele. V rámci realizačních prací je potřeba provést měření činitele zvukové pohltivosti navržených prvků v konfiguraci dle skutečné aplikace a kontrolní etapové měření doby dozvuku. Získané hodnoty jsou nutné pro ověření a případnou korekci teoretického výpočtu. Dále je nutné po dokončení realizace provést závěrečné měření doby dozvuku. Všechny výše uvedené akustické zkoušky jsou nutné pro úspěšné dokončení díla.



Upozornění:

Výsledky a řešení uvedené v této projektové dokumentaci se vztahují pouze na hodnocené prostředí a tomu příslušející podmínky. Projektová dokumentace může být reprodukována pouze jako celek a pouze s písemným souhlasem autora, Ing. Lukáše Posekaného.

Bibliografie

- [1] T. H. Aveton, *ČSN 73 0527, Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely*, Český normalizační institut, Srpen 2023.
- [2] J. K. Akustika Praha, *ČSN 73 0525, Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Všeobecné zásady*, Český normalizační institut, Únor 1998.
- [3] J. Kaňka, *Akustika stavebních objektů*, Brno: ERA group spol. s.r.o., 2009.
- [4] K. J. Akustika Praha, *ČSN EN ISO 3382-2 (730534), Akustika - Měření parametrů prostorové akustiky - Část 2: Doba dozvuku v běžných prostorech*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, únor 2009.
- [5] J. Čechura, *STAVEBNÍ FYZIKA 10, Akustika stavebních konstrukcí*, Praha: Vydavatelství ČVUT, 1997.
- [6] J. K. Felix Kolmer, *Prostorová akustika*, Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1982.
- [7] T. J. Hrádek T., *Katalog akustických prvků*, Praha: Nakladatelství Akademie múzických umění v Praze, 2011.

Seznam příloh

Výpočtová příloha

VYP01 – Výpočet a graf doby dozvuku, Aula č.120

Tabulková příloha

VV a SPEC – výkaz výměr a specifikace akustických prvků

Výkresová příloha

AKU01 – Aula č. 120 – půdorys

AKU02 – Aula č. 120 – podhled

AKU03 – Aula č. 120 – pohledy 1 a 2

AKU04 – Aula č. 120 – pohledy 3 a 4

AKU05 – Detaily akustických prvků

Stupeň dokumentace: DVZ - prostorová akustika

Název akce: Prf UK - Aula č. 120

V = 1208 m³

S = 903 m²

Cílová doba dozvuku: 0.80 s (0,75 až 0,85 s)

ČSN 73 0527:2023

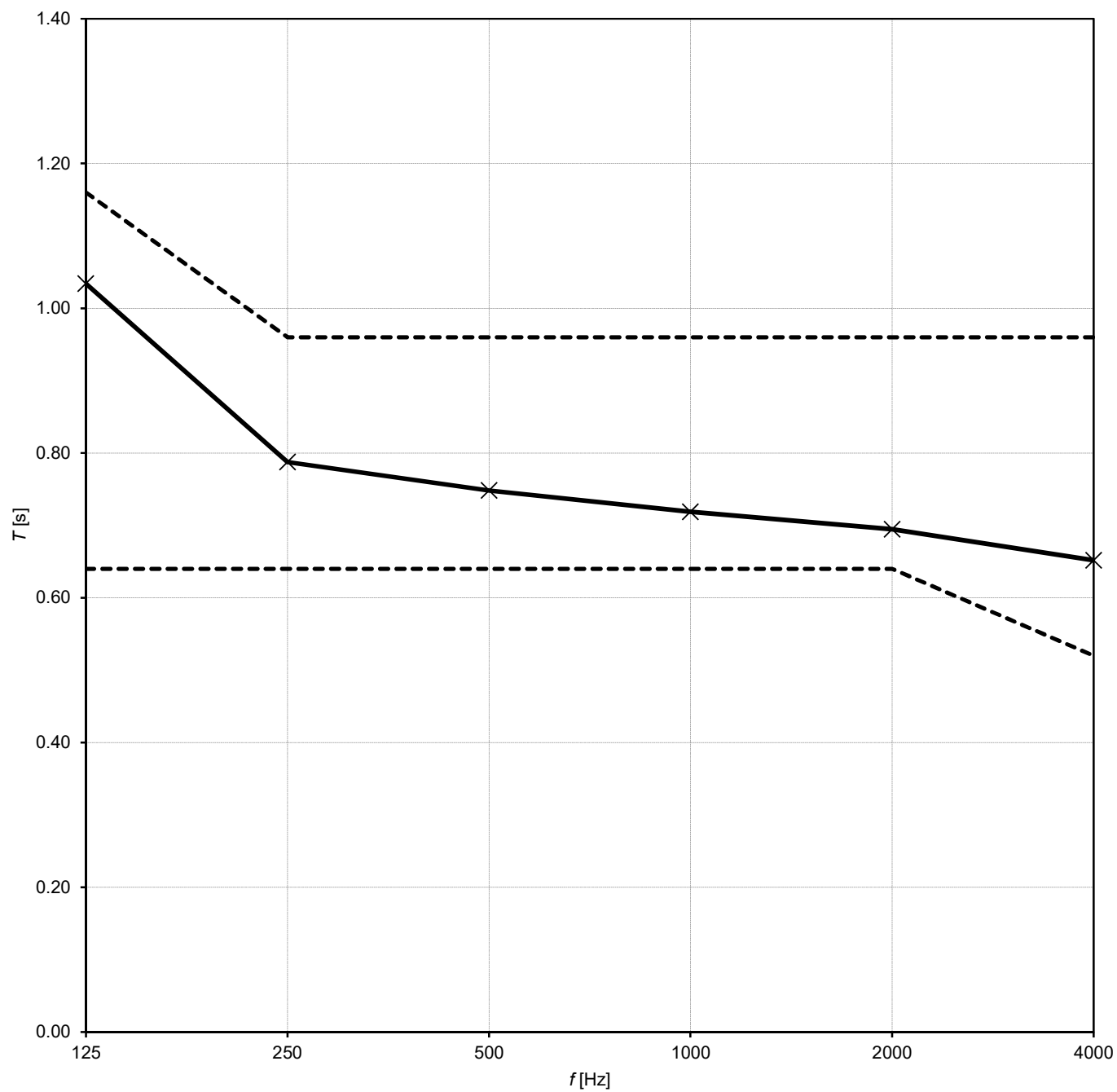
posluchárna

0.87 s

multimediální učebna

0.73 s

MAT.	POZN.	alfa						Plocha
		125	250	500	1000	2000	4000	
vzduch, 50% relativní vlhkost		7E-05	0.0002	0.0007	0.0011	0.0027	0.0094	-
strop								
odrazivé plochy		0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	1.5
osvětlení + VZT anemostaty		0.30	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.0
SDK podhled stávající		0.15	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	15.0
APP-S	akust. pnutý podhled - širokopásmový	0.55	0.90	0.95	0.95	0.95	0.95	64.2
APP-N	akust. pnutý podhled - nízkofrekvenční	0.40	0.30	0.30	0.45	0.45	0.40	64.3
SDK-NF	sdk podhled nízkofrekvenční	0.15	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	50.0
odečet překryvu ASP-P	technologie	0.15	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.0
podlaha								
odrazivé plochy		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	90.0
osoby		0.25	0.40	0.45	0.50	0.60	0.60	105.0
neobsazený nábytek		0.10	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.0
stěny								
odrazivé plochy		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	333.9
dveře + okna		0.12	0.07	0.05	0.05	0.04	0.03	52.0
VZT mřížky		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	3.0
NFR-S		0.60	0.30	0.20	0.15	0.10	0.10	8.0
KP		0.50	0.20	0.15	0.12	0.12	0.12	13.0
LAO		0.45	0.80	0.85	0.80	0.70	0.60	35.0
PSP		0.35	0.80	0.85	0.70	0.55	0.45	38.0
RD		0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.25	18.3
VP		0.15	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	12.0
CELKEM								903.2
T [s] vypočtená doba dozvuku - návrh akustických úprav		1.03	0.79	0.75	0.72	0.69	0.65	
Toleranční pásmo	dolní mez	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.52	
	horní mez	1.16	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	



--- Hranice tolerančního pásma

—x— T [s] vypočtená doba dozvuku - návrh akustických úprav

VÝKAZ VÝMĚR a SPECIFIKACE AKUSTICKÝCH PRVKŮ

Akce: PRÁVNICKÁ FAKULTA UK, AULA Č. 120
Stupeň: DPS
Část: Prostorová akustika

prosinec 2023

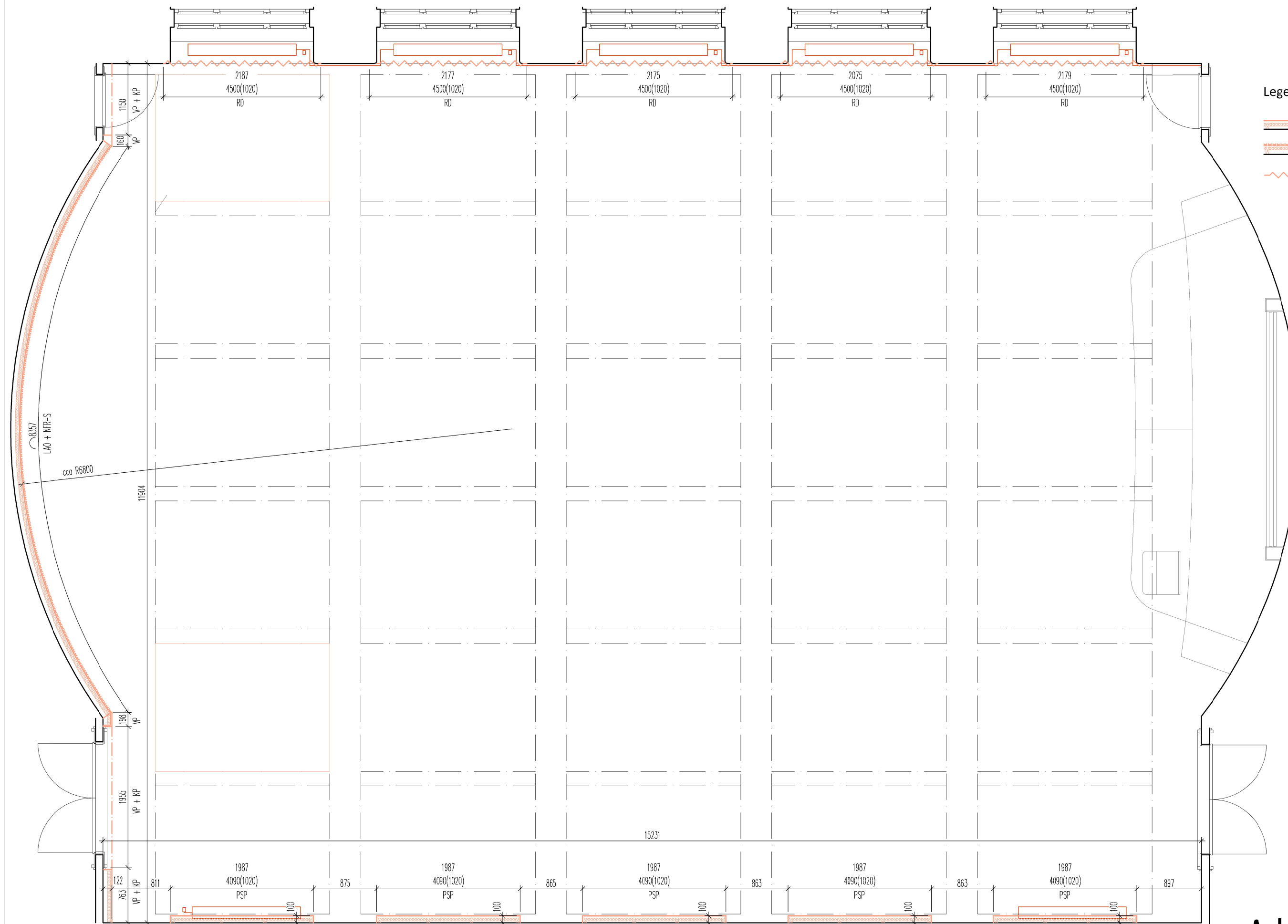
č. pol.	označ.	typ akustického prvku	výměra	cena jednotková [Kč]	cena celkem [Kč]
Akustické podhledy					
1	APP-S	D+M - akustický pnutý podhled šikopásmový	65.0 m2		0
jedná se o širokopásmově pohltivý akustický prvek s maximem zvukové pohltivosti na středních a vysokých kmitočtech; lícová plocha prvku je tvořena pnutým textilním materiálem vypnutým do systémového rámu na strop spolu s tenkou neprůsvitnou textilií stejné barvy pod pnutým textílem; vzduchová mezera bude ztlumena absorpční vložkou o tloušťce, objemové hmotnosti a umístění dle požadovaných akustických parametrů; absorpční vložka bude zabalená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce ≤ 20 µm (třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0); požadovaný činitel zvukové pohltivosti obkladu při skladebné tloušťce 150 mm je: 125 Hz - α + 0,55; 250 Hz - α + 0,90; 500 Hz - α + 0,95; 1 kHz - α + 0,95; 2 kHz - α + 0,95; 4 kHz - α + 0,95; skryté kotevní prvky; barva textilie dle výběru architekta; požadavek PBR: třída reakce na oheň Bs1-d0, index šíření plamene max. 50 mm/min;					
2	APP-N	D+M - akustický pnutý podhled nízkofrekvenční	65.0 m2		0
jedná se o širokopásmově pohltivý akustický prvek s maximem zvukové pohltivosti na nízkých kmitočtech; lícová plocha prvku je tvořena pnutým textilním materiálem vypnutým do systémového rámu na strop spolu s tenkou neprůsvitnou textilií stejné barvy pod pnutým textílem; vzduchová mezera obkladu bude částečně ztlumena absorpční vložkou o tloušťce, objemové hmotnosti a umístění dle požadovaných akustických parametrů; procento pokrytí absorpční vložkou bude určeno na základě vstupního a etapového měření doby dozvuku; absorpční vložka bude zabalená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce ≤ 20 µm (třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0); požadovaný činitel zvukové pohltivosti v oktávových pásmech při skladebné tloušťce 150 mm je: 125 Hz - α + 0,40; 250 Hz - α + 0,30; 500 Hz - α + 0,30; 1 kHz - α + 0,45; 2 kHz - α + 0,45; 4 kHz - α + 0,40; skryté kotevní prvky; barva textilie dle výběru architekta; požadavek PBR: třída reakce na oheň Bs1-d0, index šíření plamene max. 50 mm/min;					
3	SDK-NF	D+M - SDK nízkofrekvenční	50.0 m2		0
jedná se o akustický nízkofrekvenční bezesparý SDK podhled; záklop proveden SDK 12,5 mm; standard tmelení Q3; rubová plocha SDK je lokálně doplněna vrstvou přídatné absorpční vložky tl 40 mm; absorpční vložka bude zabalená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce ≤ 20 µm (třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0); požadovaný činitel zvukové pohltivosti podhledu je: 125 Hz - α + 0,17; 250 Hz - α + 0,1; 500 Hz - α + 0,07; 1 kHz - α + 0,06; 2 kHz - α + 0,06; 4 kHz - α + 0,06; povrchová úprava - výmalba dle RAL není součástí položky					
Akustické obklady					
3	PSP	D+M - perforovaný stěnový panel	38.0 m2		0
jedná se o širokopásmově pohltivý akustický prvek s maximem zvukové pohltivosti na středních kmitočtech; lícová plocha prvku je tvořena oboustranně frézovanou deskou z materiálu na bázi dřeva tl. 18 mm; z rubové strany je navrtána kruhovými otvory o průměru hloubky 14 mm; z lícové strany je deska frézována drážkami nebo kruhovými otvory max šířky 3 mm, hloubky 6 mm; lícová deska je kotvena k vyrovnávacímu nosnému rastru; rubová strana čelní desky je celoplošně čalouněna průzvučnou textilií černé barvy; vzduchová mezera obkladu je v celé ploše ztlumena absorpční vložkou o tloušťce, objemové hmotnosti a umístění dle požadovaných akustických parametrů; absorpční vložka bude zabalená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce ≤ 20 µm (třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0); požadovaný činitel zvukové pohltivosti obkladu při skladebné tloušťce cca 100 mm v oktávových pásmech je: 125 Hz - α + 0,35; 250 Hz - α + 0,8; 500 Hz - α + 0,85; 1 kHz - α + 0,7; 2 kHz - α + 0,55; 4 kHz - α + 0,45; celková skladebná tloušťka obkladu je cca 100 mm; šířka stykové spáry: 3 - 5 mm; skryté kotevní prvky; výměra obkladu je tvořena jeho kolmým průmětem na stěnu; součástí dodávky obkladu jsou rovněž všechny obložky, ostění a sokly; povrchová úprava: HPL/lak RAL dle výběru architekta; požadavek PBR: třída reakce na oheň min. D, index šíření plamene max. 75 mm/min					
4	VP	D+M - vykrývací panel	12.0 m2		0
jedná se o vykrývací akustický prvek z plného deskového materiálu s maximem zvukové pohltivosti na nízkých kmitočtech; plocha prvku je tvořena plnou deskou z materiálu na bázi dřeva tl. 18 mm; deska je kotvena k vyrovnávacímu nosnému rastru; vzduchová mezera obkladu je v celé ploše ztlumena absorpční vložkou o tloušťce, objemové hmotnosti a umístění dle požadovaných akustických parametrů; absorpční vložka bude zabalená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce ≤ 20 µm (třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0); požadovaný činitel zvukové pohltivosti při skladebné tloušťce 100 mm dosahuje v oktávovém pásmu 125 Hz hodnotu α ≥ 0,15; celková skladebná tloušťka obkladu je 100 mm; šířka stykové spáry: 3 - 5 mm; skryté kotevní prvky; výměra obkladu je tvořena jeho kolmým průmětem na stěnu; součástí dodávky obkladu jsou rovněž všechny obložky, ostění a sokly; povrchová úprava: přírodní dubová dýha mořená rovnoletá/lak RAL dle výběru architekta; požadavek PBR: třída reakce na oheň min. D, index šíření plamene max. 75 mm/min;					

5	LAO	D+M - lamelový akustický obklad	35.0 m2		0
jedná se o širokopásmově pohltivý akustický prvek s maximem činitele zvukové pohltivosti na středních kmitočtech; lícová plocha prvku je tvořena vertikálně orientovanými lamelami s frézovanou čelní plochou; rozměr lamely šířka 40 mm a výška 30 mm s pravidelným rozmístěním (viz výkresová příloha); lamely jsou kotveny k vyrovnávacímu nosnému rastru; rubová strana lamel je celoplošně čalouněna průzvučnou textilií (např. kepr) v barvě dle výběru architekta; vzduchová mezera obkladu je v celé ploše zatlumena absorpční vložkou o tloušťce, objemové hmotnosti a umístění dle požadovaných akustických parametrů; absorpční vložka bude zabalená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce $\leq 20 \mu\text{m}$ (třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0); požadovaný činitel zvukové pohltivosti obkladu při skladebné tloušťce 150 mm v oktávových pásmech je: 125 Hz - $\alpha \div 0,45$; 250 Hz - $\alpha \div 0,80$; 500 Hz - $\alpha \div 0,85$; 1 kHz - $\alpha \div 0,8$; 2 kHz - $\alpha \div 0,70$; 4 kHz - $\alpha \div 0,60$; pro tento prvek bude provedeno měření činitele zvukové pohltivosti dle ČSN EN ISO 354; celková skladebná tloušťka obkladu je 150 mm; skryté kotevní prvky; povrchová úprava: dubový masiv mořený - dle výběru architekta z předložených vzorků; výměra obkladu je dána kolmým průmětem na rovinu stěny; součástí dodávky obkladu jsou rovněž všechny obložky, ostění a sokly; požadavek PBŘ: třída reakce na oheň min. D, index šíření plamene max. 75 mm/min;					
6	KP	D+M Kmitající panely	13.0 m2		0
jedná se o nízkofrekvenčně pohltivý kmitající akustický prvek s maximem činitele zvukové pohltivosti na nízkých kmitočtech; společně se stěnou tvoří obklad uzavřený objem s pevnými zády a přední kmitající plochou; kmitající plocha prvku je tvořena tenkou deskou z materiálu na bázi dřeva tl. 4-6 mm, ke zbytku konstrukce pružně uchycenou přes elastický akustický člen; vnitřní dutina prvku zatlumena absorpční vložkou o tloušťce, objemové hmotnosti a umístění dle požadovaných akustických parametrů; absorpční vložka bude zabalená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce $\leq 20 \mu\text{m}$ (třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0); požadovaný činitel zvukové pohltivosti při skladebné tloušťce 60 mm dosahuje v oktávových pásmech: 125 Hz - $\alpha \div 0,50$; 250 Hz - $\alpha \div 0,20$; 500 Hz - $\alpha \div 0,15$; 1 kHz - $\alpha \div 0,12$; 2 kHz - $\alpha \div 0,12$; 4 kHz - $\alpha \div 0,12$; celková skladebná tloušťka obkladu je 60 mm; šířka stykové spáry: 3 - 5 mm; skryté kotevní prvky; výměra obkladu je tvořena jeho kolmým průmětem na stěnu; součástí dodávky obkladu jsou rovněž všechny obložky, ostění a sokly; povrchová úprava: přírodní dubová dýha mořená rovnoletá/laK RAL dle výběru architekta; požadavek PBŘ: třída reakce na oheň min. D, index šíření plamene max. 75 mm/min					
6	NFR-S	D+M - nízkofrekvenční rezonátor stěnový	8.0 m2		0
jedná se o nízkofrekvenční rezonátor z materiálu na bázi dřeva; pohledový prvek umístěný pod laťovým obkladem LAO; rezonanční štěrbina je v lícové desce; na rubové straně rezonanční štěrby je provedeno kaširování černou a průzvučnou textilií; vnitřní dutina prvku zatlumena absorpční vložkou o tloušťce, objemové hmotnosti a umístění dle požadovaných akustických parametrů; absorpční vložka bude zabalená v polyethylenové folii s retardanty hoření o tloušťce $\leq 20 \mu\text{m}$ (třída reakce na oheň absorpční vložky vč. folie je A2-s1,d0); návrhová rezonanční frekvence frez = 110 - 130 Hz (rozměry a funkční provedení rezonátorů s ohledem na rezonanční frekvenci bude upřesněno po zaměření stavby); požadovaný činitel zvukové pohltivosti rezonátoru v oktávových pásmech pro skladebnou tloušťku prvku cca 150 mm je: 125 Hz - $\alpha \div 0,60$; 250 Hz - $\alpha \div 0,30$; 500 Hz - $\alpha \div 0,20$; 1 kHz - $\alpha \div 0,15$; 2 kHz - $\alpha \div 0,10$; 4 kHz - $\alpha \div 0,10$; celková skladebná tloušťka prvku je cca 150 mm; povrchová úprava: přírodní dubová dýha mořená rovnoletá/laK RAL dle výběru architekta; požadavek PBŘ: třída reakce na oheň min. D, index šíření plamene max. 75 mm/min					
6	RD	D+M - Rolety dimout	46.0 m2		0
jde o rolety s textilií typu dimout; ovládání dálkové, motor pro centrální či tlačítkové ovládání; kovové držáky rolety; roleta bez kazety s lankovým vedením; každý motor napájen zvlášť ze zásuvky nebo svorkovnice o napětí 230 V; požadovaný činitel zvukové pohltivosti v oktávových pásmech je: 125 Hz $\div 0,05$; 250 Hz $\div 0,08$; 500 Hz $\div 0,2$; 1 kHz $\div 0,45$; 2 kHz $\div 0,3$; 4 kHz $\div 0,35$; pro tento prvek bude provedeno měření činitele zvukové pohltivosti dle ČSN EN ISO 354; odstín textilie bude vzorován, silnoproudý přívod není součástí dodávky PA					
Akustická měření a projekce					
13	DD	Dílenská dokumentace - prostorová akustika	1 ks		0
dílenská dokumentace profese prostorová akustika; jedná se zejména o dílenské detaily provedení atypických akustických prvků; tato bude předložena k odsouhlasení generálnímu projektantovi, projektantovi akustiky a zástupci investora					
13	MCZP	měření činitele zvukové pohltivosti dle normy ČSN EN ISO 354	1 ks		0
jedná se o měření činitele zvukové pohltivosti dle normy ČSN EN ISO 354; měřeny budou následující vzorky: LAO a RD; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku prostoru auly; cenu je nutné kalkulovat včetně nákladů na výrobu, dopravu a manipulaci vzorků					
15	MDD-E	Měření doby dozvuku - etapové	1 ks		0
jedná se o etapové měření doby dozvuku akusticky náročného prostoru auly dle normy ČSN EN ISO 3382-1; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku prostoru jako celku					
16	MDD-Z	Měření doby dozvuku - závěrečné	1 ks		0
jedná se o závěrečné měření doby dozvuku akusticky náročného prostoru auly dle normy ČSN EN ISO 3382-1; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků					
VRN, lešení, přesun hmot					
13	VRN	Vedlejší rozpočtové náklady	4 %	0	0



Vedlejší rozpočtové náklady včetně včetně zařízení staveniště, odpadového hospodářství, dokumentace SPS (cca 4 % celkového objemu prvků prostorové akustiky)					
14	OZK	Ochrana a zakrytí konstrukcí	1 ks		0
zajištění ochrany podlahy a veškerých dotčených částí objektu proti jakémukoli mechanickému poškození, znečištění apod., včetně protiprachových opatření na koncových prvcích inženýrských sítí, mechanických částech výplní otvorů apod.					
15	LES	lešení	1 ks		0
lešení nutné pro montáž akustických podhledů a obkladů					
16	PH	doprava a přesun hmot	1 ks		0
Cena celkem bez DPH [Kč]					0





Legenda půdorys

- Akustické deskové obklady
- Akustické lamelové obklady
- RD - Rolety Dimout

POZNÁMKA:

- 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. Zakresleny jsou nové uvažované prvky prostor. akustiky.
- 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 záruvek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do obkladů.

Aula č. 120 - PŮDORYS

Legenda akust. podhledů

- APP-S – Akustický pnutý podhled – širokopásmový
- APP-N – Akustický pnutý podhled – nízkofrekvenční
- SDK-NF – SDK podhledy a výkryy

POZNÁMKA:

1. Veškeré kóty jsou pouze orientační, skutečné rozměry je rutno ověřit na stavbě před samotnou realizací. V případě, že budou difference významné, je nutné upozornit na ně architekta projektu. Zakresleny jsou nově uvažované prvky prostor. akustiky.
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 obkladů.

promítací plátno

Aula č. 120 - Podhled

Aula č. 120

investor: Právnická fakulta UK, nám. Curieových 901/7, 116 40 Praha 1

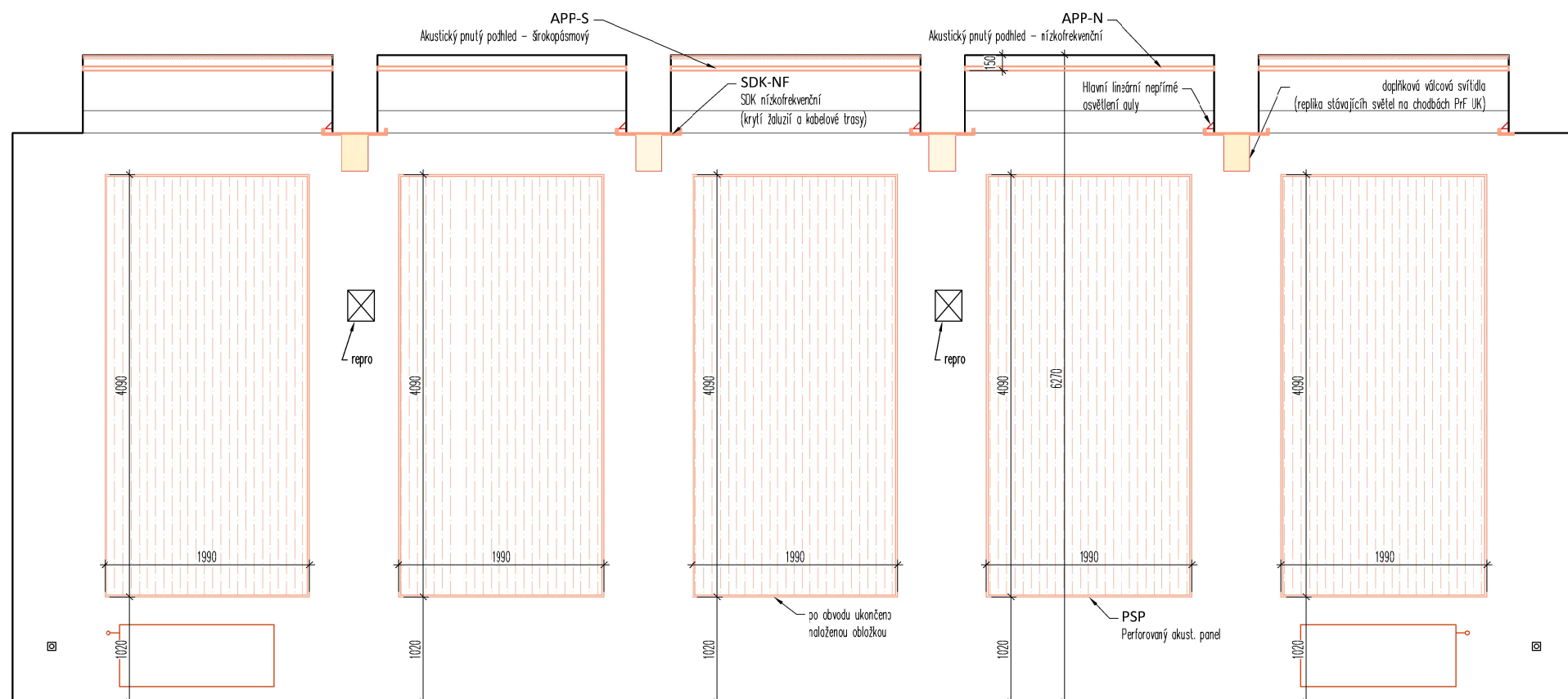
stupeň: DPS - prostorová akustika

vypracoval: Ing. Lukáš Posekaný

AKU02

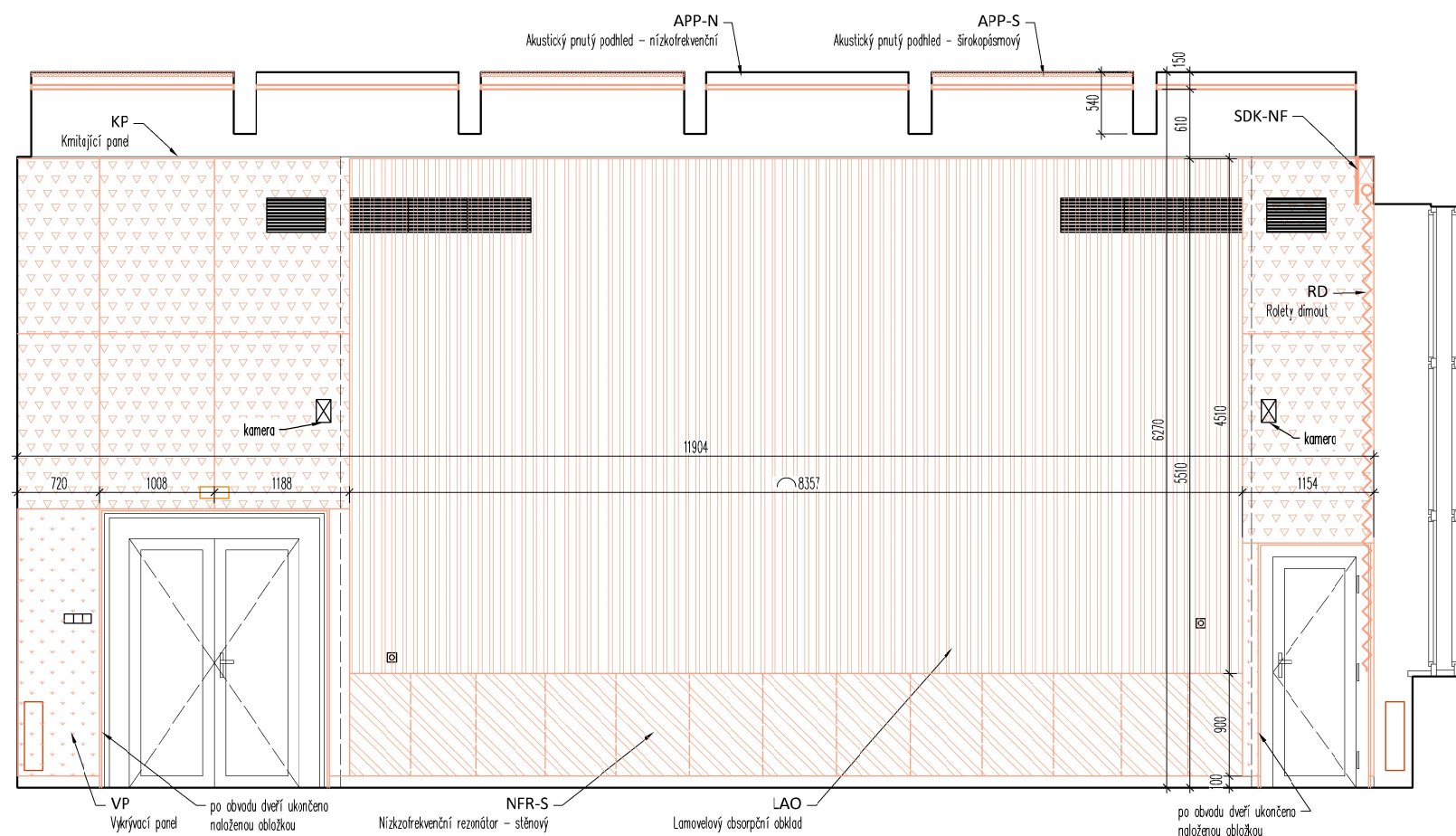
XII. 2023

A3 - M 1:50



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. Zakresleny jsou nově uvažované prvky prostor. akustiky.
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 korcovými prvky všech profesí, budou zapracovány zejména pozice zárovek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do obkladů.

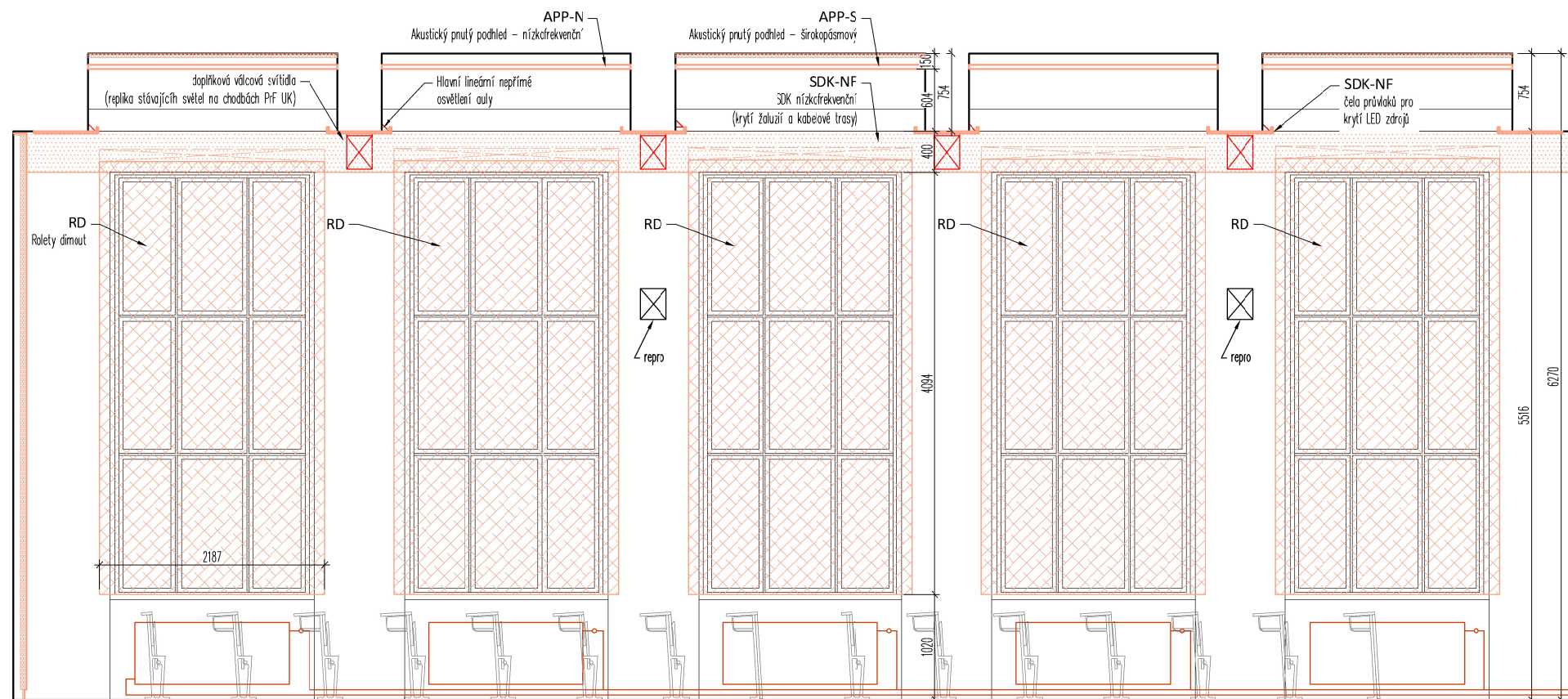


Legenda akust. obkladů

- PSP – Perforovaný akus. panel
- LAO – lamelový absorpční obklad
- NFR-S – Nízkofrekvenční rezonátor stěnový
- VP – Vykřivací panel
- RD – Rolety dimout

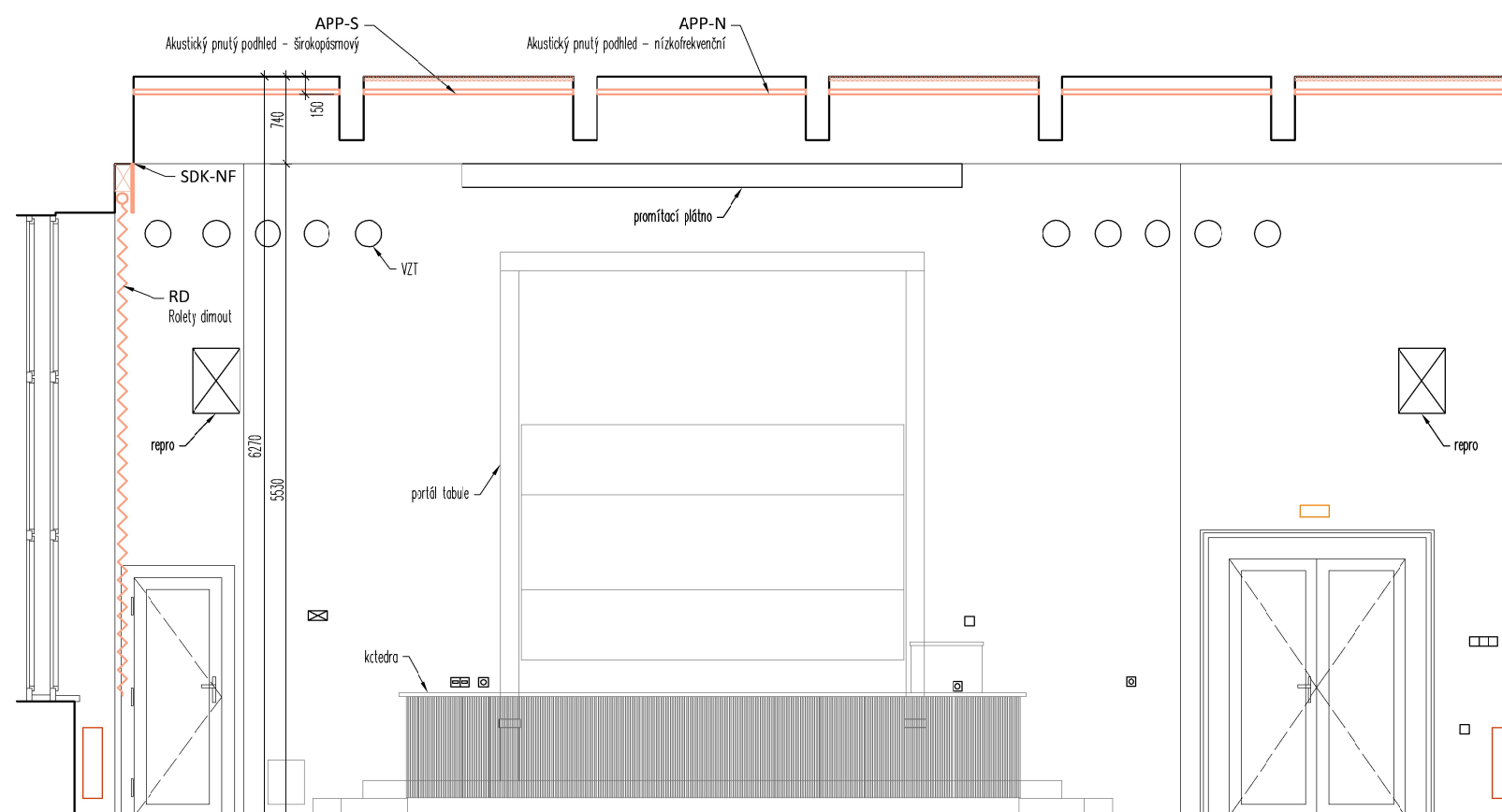


Aula č. 120 - pohledy 1 a 2



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. Zakresleny jsou nově uvažované prvky prostor. akustiky.
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 zárovek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do obkladů.



Legenda akust. obkladů

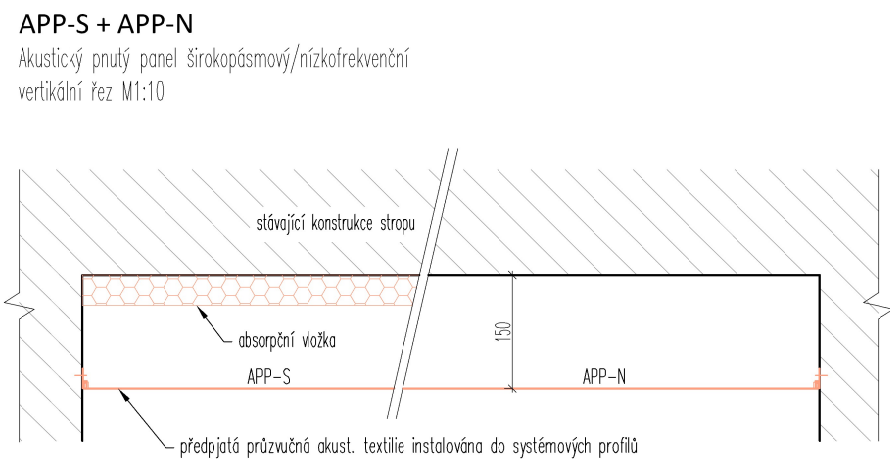
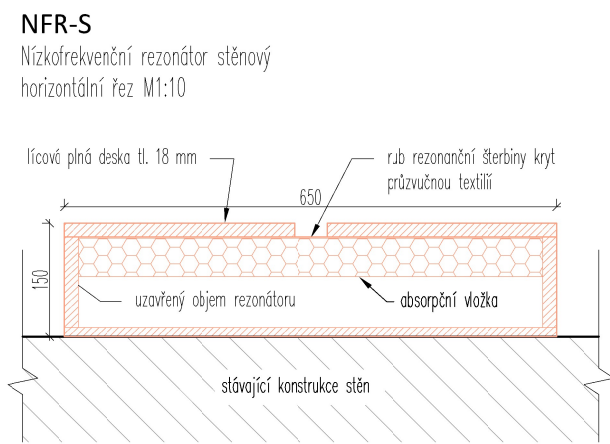
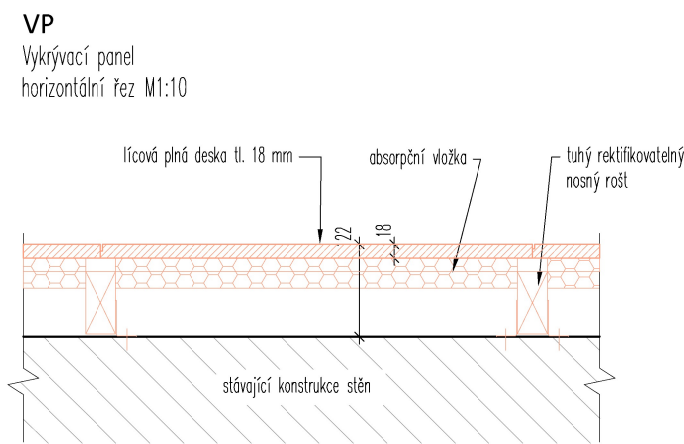
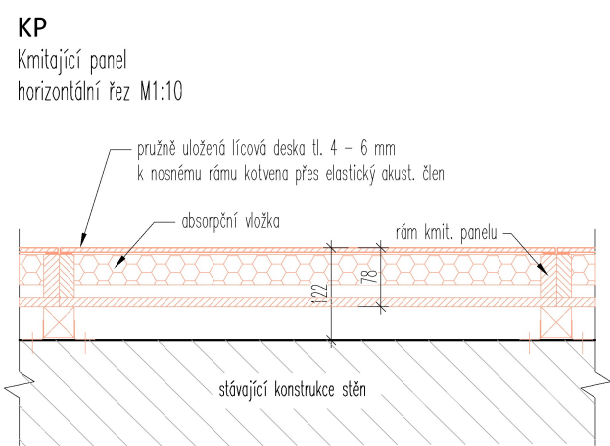
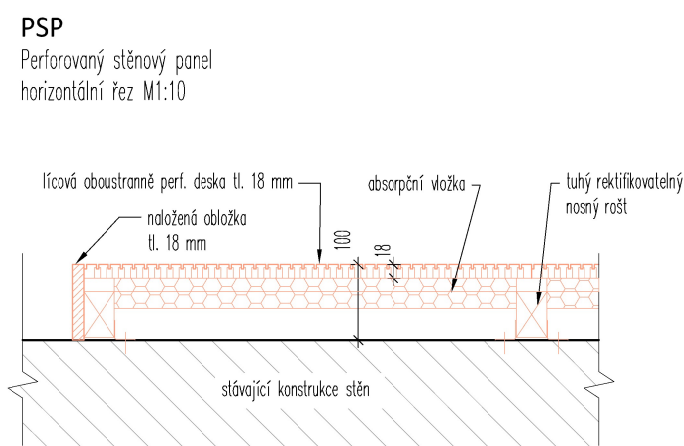
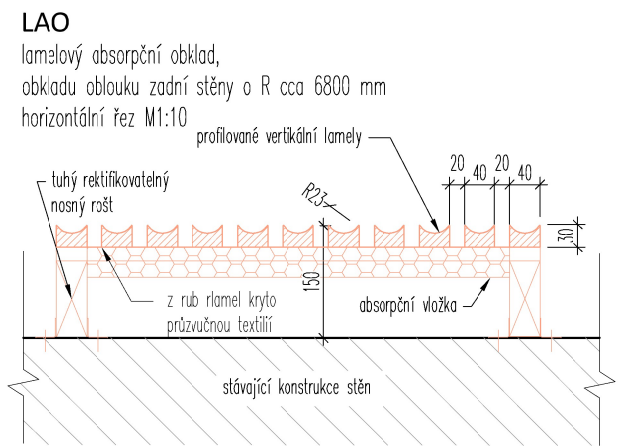
- PSP - Perforovaný akus. panel
- LAO - lamelový absorpční obklad
- NFR-S - Nízkofrekvenční rezonátor stěnový
- VP - Vykřivací panel
- RD - Rolety dimout

Legenda akust. podhledů

- SDK-NF - SDK podhledy a výkryty

Aula č. 120 - pohledy 3 a 4

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. Zakresleny jsou nově uvažované prvky prostor. akustiky.
2. Tato dokumentace neslouží jako výrobní dokumentace. Tu si musí dodavatel části vyhotovit a nesmí odsouhlasit zástupcem investora a architektem projektu. Ve výrobní dokumentaci akustického obkladu stěn i stropu bude provedena koordinace s koncovými prvky všech proesí, budou zapracovány zejména pozice zásovek, vypínačů, výdechů VZT apod. a provedeny výřezy pro zabudování těchto prvků do obkladů.



Detaily akustických prvků 1