



MÍSTO STAVBY : KAMÝČKÁ 1176, PRAHA - SUCHDOL parc. č.1627/1,1627/55,1627/151,1627/148,1649		
OBJEDNATEL : ČZU V PRAZE, FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ, KAMÝČKÁ 129, PRAHA - SUCHDOL		
ŠÉFPROJEKTANT	PROJEKTANT	VYPRACOVAL
Ing. Vladimír Čapka	Ing. Tomáš Hrádek	Ing. Ondřej Šupka

NÁZEV AKCE

STAVEBNÍ ÚPRAVY
A PŘÍSTAVBA OBJEKTU FLD – 2.ETAPA

ČÍSLO ZAKÁZKY	0419
STUPEŇ	DVZ/DPS
POČET FORMÁTŮ	
DATUM	ZÁŘÍ 2019
MĚŘITKO	

PROSTOROVÁ AKUSTIKA

Č. KOPIE	ČÁST	PROFESE	Č.PŘÍLOHY
	D 1.10	PA	

Název:

ČZU – stavební úpravy a přístavba objektu FLD *II. etapa*

Zakázkové číslo: 19-09-07
Profese: prostorová akustika
Dokument: technická zpráva
Stupeň projektové dokumentace: DVZ
Datum: 9/2019

Zpracoval: Ing. Ondřej Šupka
Kontroloval: Ing. Tomáš Hrádek

AVETON s.r.o.

Krátkého 211/2, 190 00 Praha 9

tel.: +420 774 780 450

e-mail.: supka@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
1.2.	POUŽITÉ NORMY A LITERATURA	3
2.	PROSTOROVÁ AKUSTIKA.....	4
2.1.	POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY	4
2.2.	TEORETICKÝ VÝPOČET DOBY DOZVUKU	6
2.3.	ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY.....	6
3.	ZÁVĚR	8

Přílohy:

Výpočetní příloha:

VP1 – výpočet a graf vypočtené doby dozvuku posluchárny 201

VP2 – výpočet a graf vypočtené doby dozvuku posluchárny 301

VP3 – výpočet a graf vypočtené doby dozvuku učebny 332

Tabulková příloha:

Tab1 – specifikace akustických prvků

Výkresová příloha:

PA.01 – místnost 104

PA.02 – místnost 125

PA.03 – místnost 201

PA.04 – místnost 301

PA.05 – místnost 332

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1. VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

- výkresová dokumentace
- informace předané při komunikaci se zástupcem objednatele

1.2. POUŽITÉ NORMY A LITERATURA

- [1] ČSN 73 0525 - Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Všeobecné zásady – únor 1998
- [2] ČSN 73 0527 - Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely – březen 2005
- [3] 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

2. PROSTOROVÁ AKUSTIKA

2.1. POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ PARAMETRY

Pro akusticky náročné prostory vyžadují jak normy ČSN 73 0525 a 73 0527, tak i praktické zkušenosti speciální akustickou úpravu z důvodu snahy o dosažení vhodných akustických podmínek. V případě učeben a konferenčních sálů je hlavním cílem splnit toleranční pásmo frekvenčního průběhu doby dozvuku předepsané výše zmiňovanou normou a dosáhnout co nejlepší srozumitelnosti mluveného slova, v případě kulturních sálů i akustické či reprodukované hudby.

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

Dle normy ČSN 73 0527 je stanovena optimální doba dozvuku pro učebny do objemu 250 m³ na 0,7 s. Vzhledem k tomu, že řešené učebny mají objem menší, byla optimální doba dozvuku stanovena na základě průběhu č. 3 na Obr. 1. Jedná se o stanovení hodnoty optimální doby dozvuku pro posluchárny, které mají z hlediska srozumitelnosti mluveného slova a celkové požadované hladiny hluku takřka stejné požadavky.

Akusticky náročné prostory

104 – PC studovna

Pro studovnu je na základě normy ČSN 73 0527 předepsán širokopásmově pohltivý podhled.

125 – Zasedací místnost

Pro zasedací/konferenční místnost je na základě normy ČSN 73 0527 předepsán širokopásmově pohltivý podhled.

201 – Posluchárna

Optimální doba dozvuku T_0 pro učebnu o celkovém objemu cca 195 m³ byla na základě normy ČSN 73 0527 a výše uvedeného tvrzení stanovena dle křivky č. 3 na Obr. 1 na **$T_0 = 0,60 - 0,65$ s.**

Frekvenční průběh doby dozvuku v učebně by měl probíhat v rozsahu od 125 Hz do 4 kHz uvnitř tolerančního pásma dle ČSN 73 0527 – viz Obr. 2. Jedná se o frekvenční průběh určený pro řeč.

301 – Posluchárna

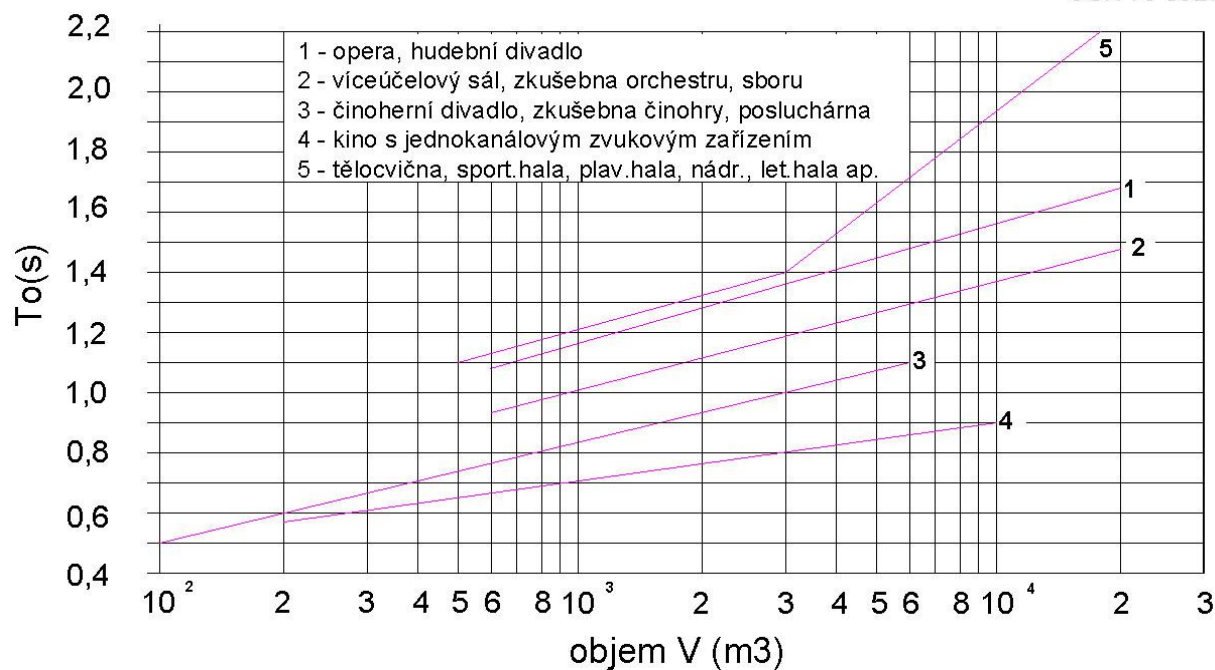
Optimální doba dozvuku T_0 pro učebnu o celkovém objemu cca 195 m³ byla na základě normy ČSN 73 0527 a výše uvedeného tvrzení stanovena dle křivky č. 3 na Obr. 1 na **$T_0 = 0,60 - 0,65$ s.**

Frekvenční průběh doby dozvuku v učebně by měl probíhat v rozsahu od 125 Hz do 4 kHz uvnitř tolerančního pásma dle ČSN 73 0527 – viz Obr. 2. Jedná se o frekvenční průběh určený pro řeč.

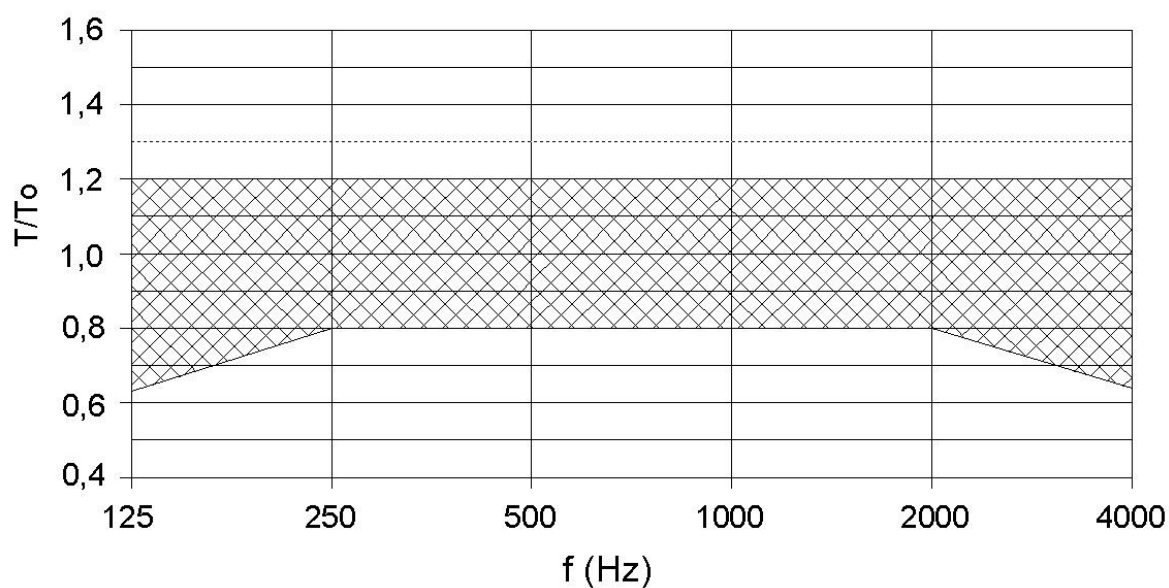
332 – Učebna

Optimální doba dozvuku T_0 pro učebnu o celkovém objemu cca 173 m³ byla na základě normy ČSN 73 0527 a výše uvedeného tvrzení stanovena dle křivky č. 3 na Obr. 1 na **$T_0 = 0,55 - 0,60$ s.**

Frekvenční průběh doby dozvuku v učebně by měl probíhat v rozsahu od 125 Hz do 4 kHz uvnitř tolerančního pásma dle ČSN 73 0527 – viz Obr. 2. Jedná se o frekvenční průběh určený pro řeč.



Obr. 1 – Závislost optimální doby dozvuku $T_0(s)$ pro kmitočet 1000 Hz na objemu $V(m^3)$ uzavřeného prostoru v obsazeném stavu (u závislosti 5 neobsazeném stavu).



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

2.2. TEORETICKÝ VÝPOČET DOBY DOZVUKU

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

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

- kde $V [m^3]$ je objem místnosti
 $S [m^2]$ je celková plocha ohraničujících stěn místnosti
 $\alpha_s [-]$ je střední hodnota činitele zvukové pohltivosti
 $m [-]$ je činitel útlumu zvuku při šíření ve vzduchu

Střední hodnotu činitele zvukové pohltivosti vypočteme podle vztahu:

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

- kde $S_i [m^2]$ je dílčí pohltivá plocha
 $\alpha_i [-]$ je činitel zvukové pohltivosti dílčích ploch
 $S [m^2]$ je celková plocha ohraničujících stěn místnosti

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

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

Výpočet doby dozvuku a graf hodnot jsou uvedeny ve výpočetní příloze VP1 – VP3.

2.3. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY

104 – PC studovna

Akustický podhled: V prostoru bude realizován celoplošný širokopásmově pohltivý podhled **AP**. Tato plocha bude významně redukovat dobu dozvuku v prostoru.

Akustické obklady stěn: Na boční stěně budou instalovány dva stěnové akustické obrazy **SAO**. Tyto plochy budou nápomocné v potlačení třepotavé ozvěny mezi rovnoběžnými stěnami studovny.

Umístění prvků viz výkresová příloha. Specifikace prvků viz Tab1.

125 – Zasedací místnost

Akustický podhled: V prostoru bude realizován celoplošný širokopásmově pohltivý podhled **AP**. Tato plocha bude významně redukovat dobu dozvuku v prostoru.

Akustické obklady stěn: Na stěnách budou instalovány stěnové akustické obrazy **SAO**. Tyto plochy budou nápomocné v potlačení třepotavé ozvěny mezi rovnoběžnými stěnami zasedací místnosti.

Umístění prvků viz výkresová příloha. Specifikace prvků viz Tab1.

201 - Posluchárna

Akustický pohled: V posluchárně bude instalován kombinovaný akustický pohled pro docílení optimální doby dozvuku. Většinu plochy bude tvořit akustický pohled se sníženou pohltivostí **AP-S**, který bude doplněn širokopásmově absorpčním pohledem **AP**. Tato významná plocha bude zabraňovat vzniku třepotavé ozvěny mezi podlahou a stropem a bude účinně snižovat dobu dozvuku.

Akustické obklady stěn: V posluchárně není možné aplikovat stěnový obklad na zadní stěnu. Odraz od zadní stěny může být tak pro přednášejícího rušivý a zhoršovat srozumitelnost. Zároveň je zde možnost vzniku třepotavé ozvěny mezi přední a zadní stěnou.

Umístění prvků viz výkresová příloha. Specifikace prvků viz Tab1.

301 - Posluchárna

Akustický pohled: V posluchárně bude instalován kombinovaný akustický pohled pro docílení optimální doby dozvuku. Většinu plochy bude tvořit akustický pohled se sníženou pohltivostí **AP-S**, který bude doplněn širokopásmově absorpčním pohledem **AP**. Tato významná plocha bude zabraňovat vzniku třepotavé ozvěny mezi podlahou a stropem a bude účinně snižovat dobu dozvuku.

Akustické obklady stěn: V posluchárně není možné aplikovat stěnový obklad na zadní stěnu. Odraz od zadní stěny může být tak pro přednášejícího rušivý a zhoršovat srozumitelnost. Zároveň je zde možnost vzniku třepotavé ozvěny mezi přední a zadní stěnou.

Umístění prvků viz výkresová příloha. Specifikace prvků viz Tab1.

332 - Učebna

Akustický pohled: V učebně bude instalován kombinovaný akustický pohled pro docílení optimální doby dozvuku. Většinu plochy bude tvořit akustický pohled se sníženou pohltivostí **AP-S**, který bude doplněn širokopásmově absorpčním pohledem **AP**. Tato významná plocha bude zabraňovat vzniku třepotavé ozvěny mezi podlahou a stropem a bude účinně snižovat dobu dozvuku.

Akustické obklady stěn: V učebně není možné aplikovat stěnový obklad na zadní stěnu. Odraz od zadní stěny může být tak pro přednášejícího rušivý a zhoršovat srozumitelnost. Zároveň je zde možnost vzniku třepotavé ozvěny mezi přední a zadní stěnou.

Umístění prvků viz výkresová příloha. Specifikace prvků viz Tab1.

3. ZÁVĚR

Studie prostorové akustiky stanovuje pro akusticky náročné prostory cílové parametry ve formě předepsaných úpravy nebo cílové doby dozvuku.

Dodržení předepsaného řešení v kapitole 2.3 zajistí splnění cílových požadavků dle ČSN 73 0527. V posluchárnách a učebně však není možné využít zadní stěnu pro akustické úpravy, nelze tak očekávat ideální akustické podmínky.

V rámci realizace je nutné provést etapová měření doby dozvuku pro ověření a případnou korekci teoretického výpočtu. Dále je nutné po dokončení realizace provést závěrečné měření doby dozvuku se zpracováním výsledků formou měřicího protokolu.

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: **201 posluchárna, ČZU FLD**

Cílová doba dozvuku	$T_0 = 0,60$	s	základní parametry prostoru:		
toleranční pásmo	řeč	1			
	hudba				
	hudba a řeč				
objem prostoru	$V = 195,1$	m^3			
plocha prostoru	$S = 235,5$	m^2	půdorysná plocha 67,28 m		

materiály	činitel zvukové pohltivosti k oktávovým pásmech						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	2,70E-03	9,40E-03	–
strop							
AP - akustický pohled	0,45	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	22,2
AP-S - akustický pohled se sníženou pohltivostí	0,50	0,40	0,45	0,35	0,20	0,25	36,9
svítidla, VZT	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	8,2
podlaha							
podlaha - vinyl/linoleum	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	35,3
nábytek a osoby	0,25	0,30	0,35	0,45	0,45	0,40	32,0
stěny							
omítka	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	68,5
okna + dveře	0,12	0,07	0,05	0,05	0,04	0,03	17,4
uzavřené skříně a vitríny	0,10	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	15,0

celková plocha	220,5
----------------	-------

celková ekvivalentní pohltivá plocha [-]	45,8	50,0	55,5	54,2	50,7	56,0
toleranční pásmo [s]	dolní mez	0,39	0,48	0,48	0,48	0,39
	horní mez	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
vypočtená doba dozvuku dle řešení [s]	0,62	0,57	0,50	0,52	0,56	0,51

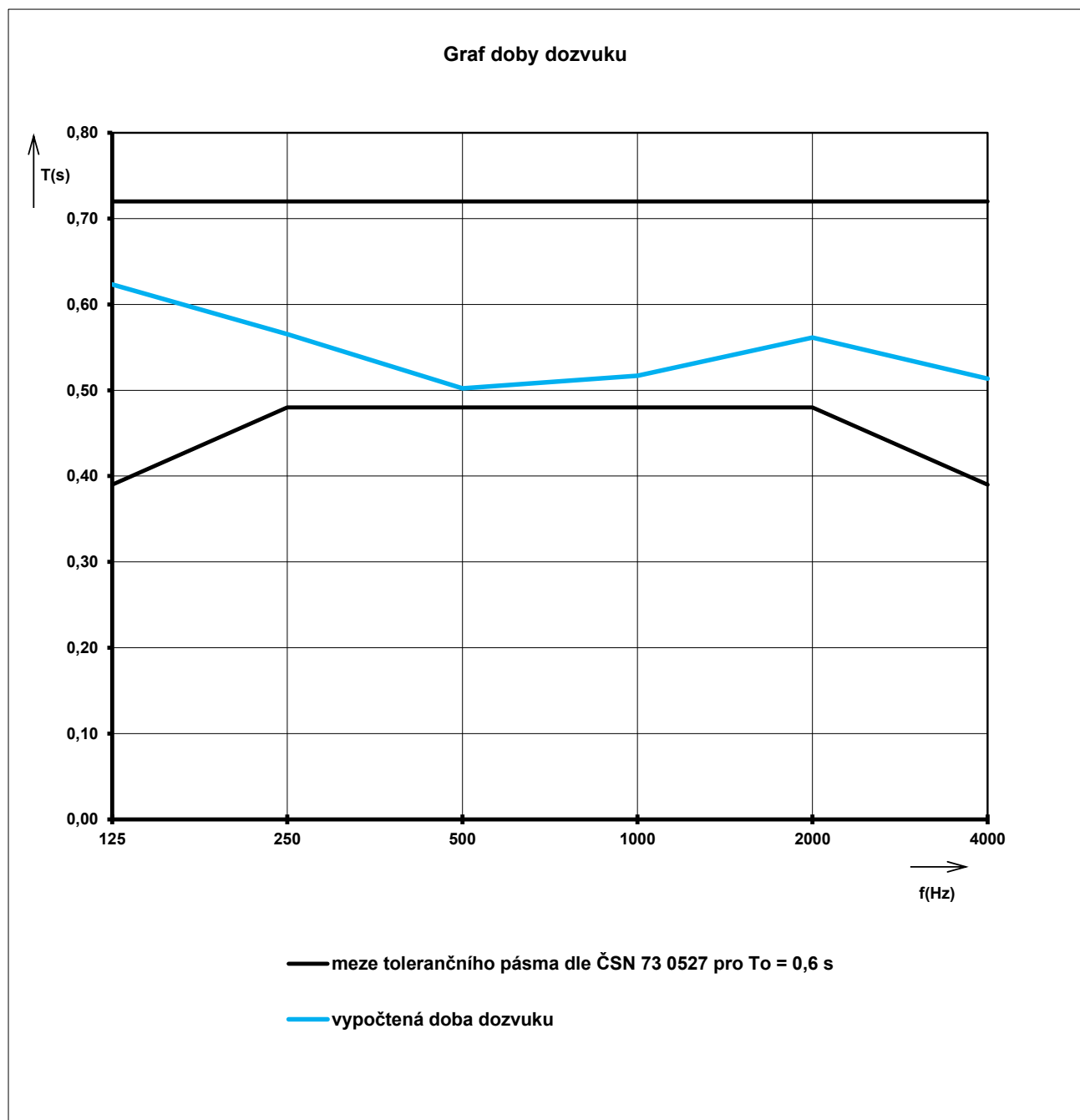
Graf vypočtené doby dozvuku

název prostoru: **201 posluchárna, ČZU FLD**

objem prostoru $V = 195,1 \text{ m}^3$

plocha prostoru $S = 235,5 \text{ m}^2$

frekvence [Hz]		125	250	500	1000	2000	4000
vypočtená doba dozvuku		0,62	0,57	0,50	0,52	0,56	0,51
toleranční pásmo [s]	dolní mez	0,39	0,48	0,48	0,48	0,48	0,39
	horní mez	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72



Výpočet doby dozvuku

název prostoru: **301 posluchárna, ČZU FLD**

Cílová doba dozvuku	$T_0 = 0,60$	s	základní parametry prostoru:		
toleranční pásmo	řeč	1			
	hudba				
	hudba a řeč				
objem prostoru	$V = 195,1$	m^3			
plocha prostoru	$S = 235,5$	m^2	půdorysná plocha 67,28 m		

materiály	činitel zvukové pohltivosti k oktávním 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	2,70E-03	9,40E-03	–
strop							
AP - akustický podhled	0,45	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	22,1
AP-S - akustický podhled se sníženou pohltivostí	0,50	0,40	0,45	0,35	0,20	0,25	36,8
svítidla, VZT	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	8,4
podlaha							
podlaha - vinyl/linoleum	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	35,3
nábytek a osoby	0,25	0,30	0,35	0,45	0,45	0,40	32,0
stěny							
omítka	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	68,5
okna + dveře	0,12	0,07	0,05	0,05	0,04	0,03	17,4
uzavřené skříně a vitríny	0,10	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	15,0

celková plocha	220,5
----------------	-------

celková ekvivalentní pohltivá plocha [-]	45,7	49,9	55,4	54,1	50,6	55,9
toleranční pásmo [s]	dolní mez	0,39	0,48	0,48	0,48	0,39
	horní mez	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
vypočtená doba dozvuku dle řešení [s]	0,62	0,57	0,50	0,52	0,56	0,51

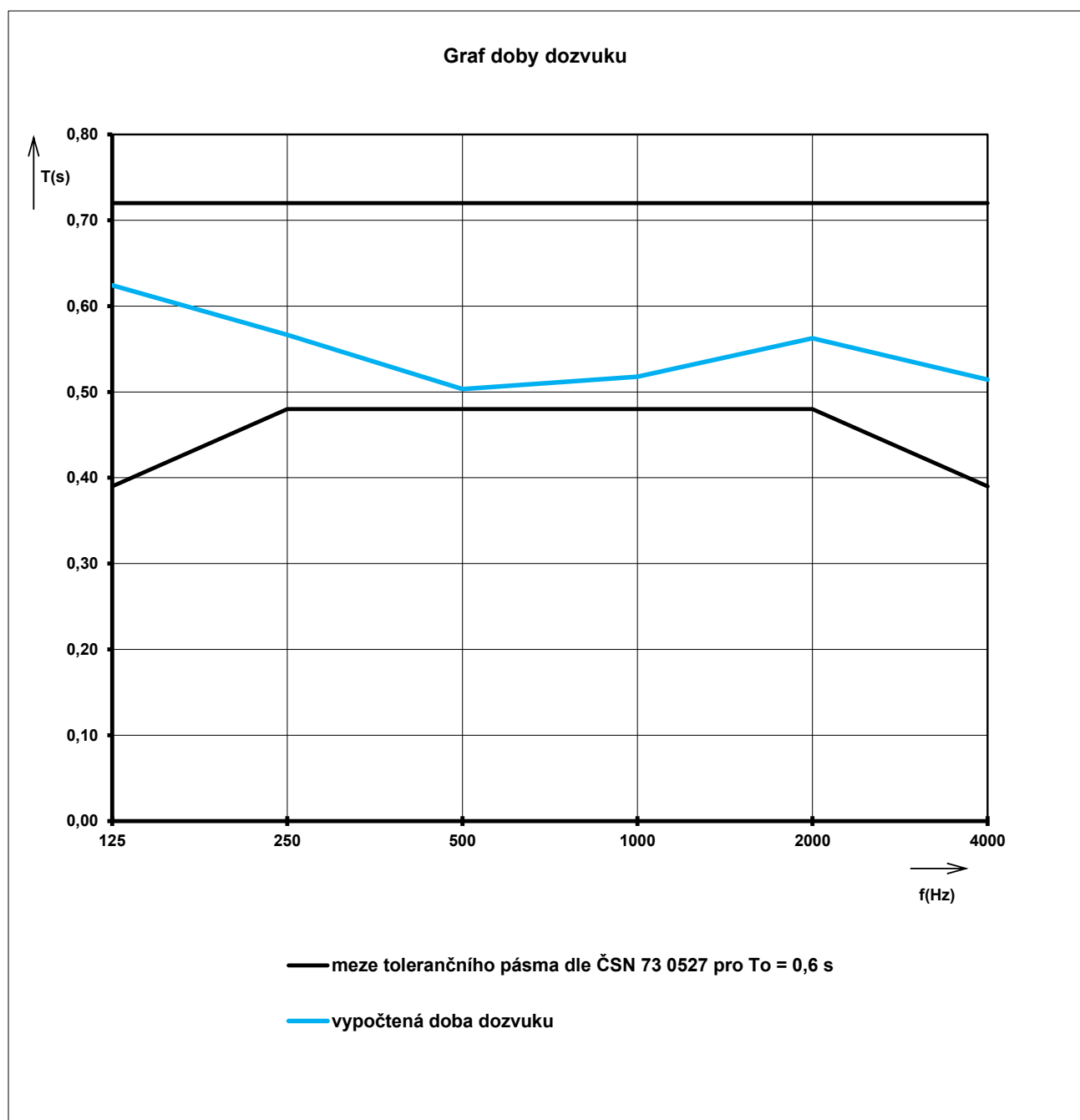
Graf vypočtené doby dozvuku

název prostoru: **301 posluchárna, ČZU FLD**

objem prostoru $V = 195,1 \text{ m}^3$

plocha prostoru $S = 235,5 \text{ m}^2$

frekvence [Hz]		125	250	500	1000	2000	4000
vypočtená doba dozvuku		0,62	0,57	0,50	0,52	0,56	0,51
toleranční pásmo [s]	dolní mez	0,39	0,48	0,48	0,48	0,48	0,39
	horní mez	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72



Výpočet doby dozvuku

název prostoru: **332 učebna, ČZU FLD**

Cílová doba dozvuku	$T_0 = 0,58$	s	základní parametry prostoru:		
toleranční pásmo	řeč	1			
	hudba				
	hudba a řeč				
objem prostoru	$V = 173,1$	m^3			
plocha prostoru	$S = 208,8$	m^2	půdorysná plocha		
			výška	2,9	m
			délka	8,6	m
			šířka	6,8	m

materiály	činitel zvukové pohltivosti k oktávovým pásmech						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	2,70E-03	9,40E-03	–
strop							
AP - akustický podhled	0,45	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	23,0
AP-S - akustický podhled se sníženou pohltivostí	0,50	0,40	0,45	0,35	0,20	0,25	29,4
svítidla, VZT	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	6,2
podlaha							
podlaha - vinyl/linoleum	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	35,7
nábytek a osoby	0,25	0,30	0,35	0,45	0,45	0,40	24,0
stěny							
omítka	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	62,6
okna + dveře	0,12	0,07	0,05	0,05	0,04	0,03	13,8
uzavřené skříně a vitríny	0,10	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	13,0

celková plocha	207,8
----------------	-------

celková ekvivalentní pohltivá plocha [-]	39,3	44,3	49,1	47,7	45,3	50,1
toleranční pásmo [s]	dolní mez	0,38	0,46	0,46	0,46	0,38
	horní mez	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
vypočtená doba dozvuku dle řešení [s]	0,65	0,57	0,51	0,53	0,56	0,51

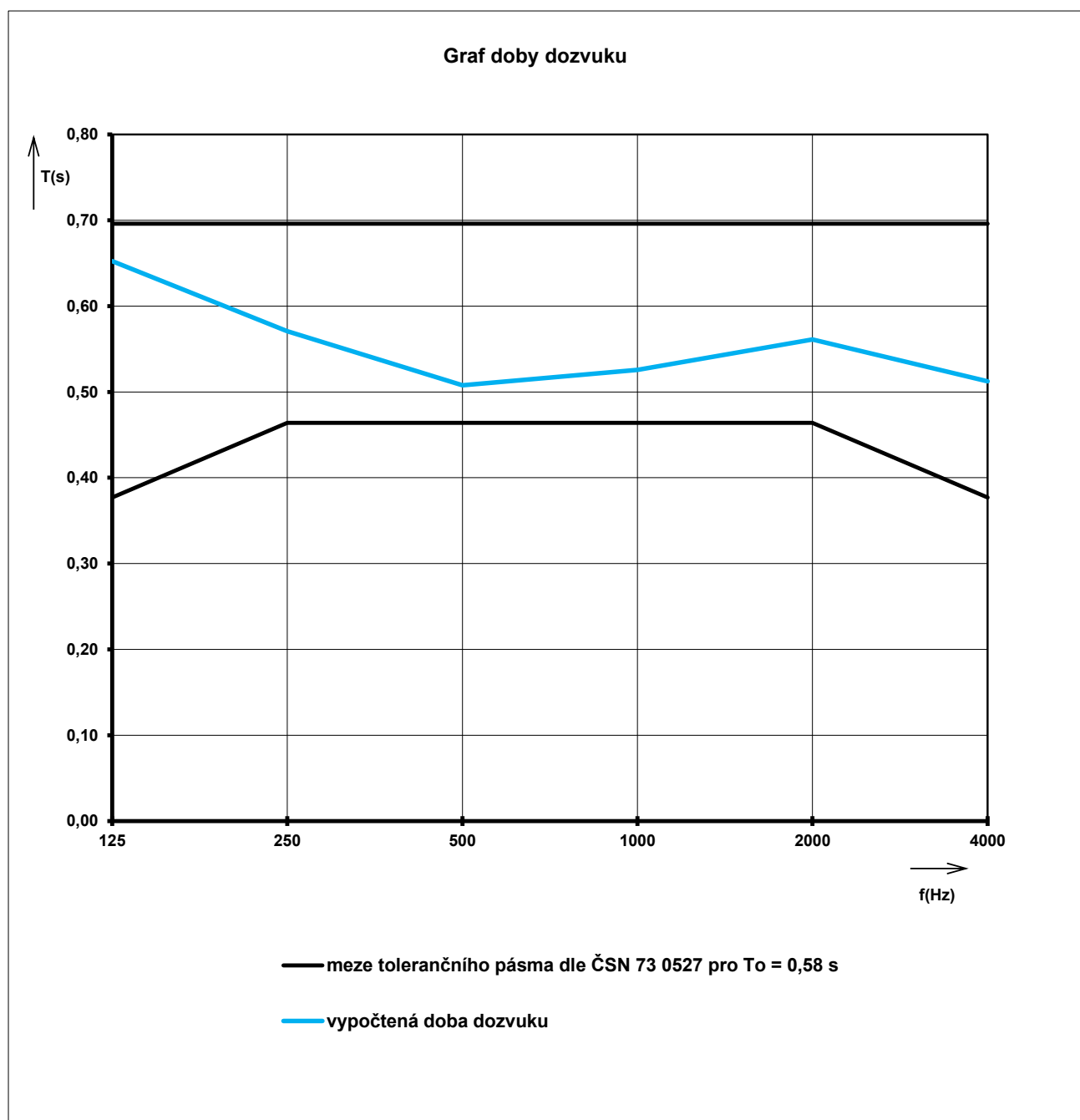
Graf vypočtené doby dozvuku

název prostoru: **332 učebna, ČZU FLD**

objem prostoru $V = 173,1 \text{ m}^3$

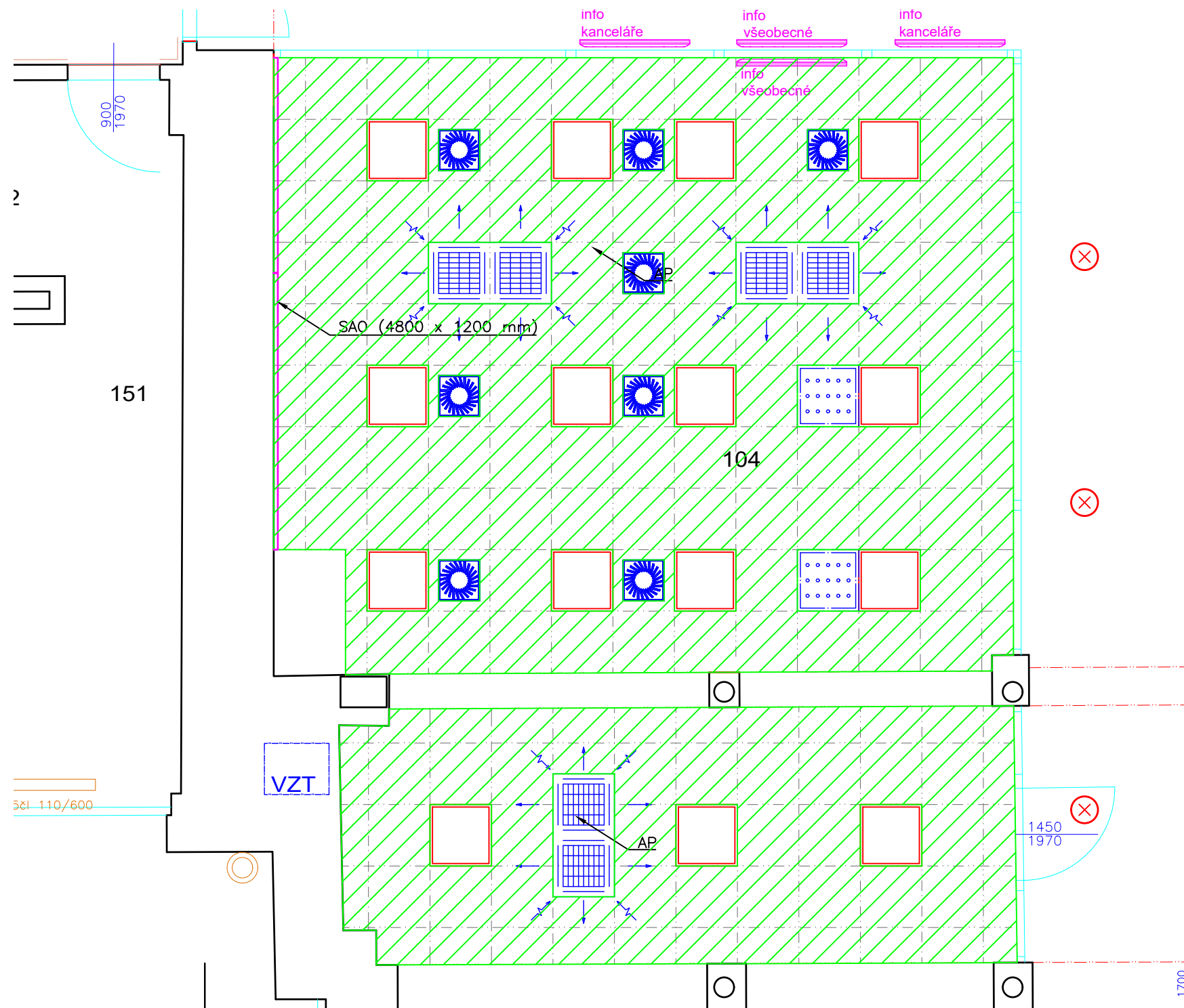
plocha prostoru $S = 208,8 \text{ m}^2$

frekvence [Hz]		125	250	500	1000	2000	4000
vypočtená doba dozvuku		0,65	0,57	0,51	0,53	0,56	0,51
toleranční pásmo [s]	dolní mez	0,38	0,46	0,46	0,46	0,46	0,38
	horní mez	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70



Název akce:	FLD ČZU II.etapa
Dokument:	Specifikace prvků prostorové akustiky
Profese:	Prostorová akustika
Stupeň dokumentace:	DVZ

kód položky	Název položky	Počet měř. jednotek	Měrná jednotka	Technické specifikace, technické a uživatelské standardy stavby, podrobný popis položky
Akustické úpravy stropů				
AP	D+M - akustický podhled	254,2	m ²	jedná se o širokopásmově pohltivý rastrový podhled s kazetami s jádrem ze skelné vlny o formátu 600×600 mm; kazety jdou kombinovány s prvkem AP-NF; tloušťka podhledové kazety je 20 mm; lícový povrch kazet je tvořen unikátní vrstvou s možností údržby formou denního stírání prachu/vysávání a týdenního čištění za mokra; rubová strana kazet je pokryta skelnou tkaninou; jedná se o podhledový systém s viditelným nosným rastrem; kazety jsou plně demontovatelné; požadovaný činitel zvukové pohltivosti podhledu při celkové skladebné tloušťce 200 mm v oktávových pásmech je: 125 Hz – $\alpha \div 0,45$; 250 Hz – $\alpha \div 0,80$; 500 Hz – $\alpha \div 0,90$; 1 kHz – $\alpha \div 0,85$; 2 kHz – $\alpha \div 0,90$; 4 kHz – $\alpha \div 0,90$; celková skladebná tloušťka podhledu - 200 mm; povrchová úprava kazet v bílé barvě
AP-S	D+M - akustický podhled se sníženou pohltivostí	103,1	m ²	jedná se o akustický rastrový podhled se sníženou pohltivostí na středních a vysokých frekvencích s kazetami s jádrem ze skelné vlny o formátu 600×600 mm; kazety jdou kombinovány s prvkem AP; tloušťka podhledové kazety je 20 mm; lícový povrch kazet je tvořen unikátní vrstvou s možností údržby formou denního stírání prachu/vysávání a týdenního čištění za mokra; rubová strana kazet je pokryta skelnou tkaninou; jedná se o podhledový systém s viditelným nosným rastrem; kazety jsou plně demontovatelné; požadovaný činitel zvukové pohltivosti podhledu při celkové skladebné tloušťce 200 mm v oktávových pásmech je: 125 Hz – $\alpha \div 0,50$; 250 Hz – $\alpha \div 0,40$; 500 Hz – $\alpha \div 0,45$; 1 kHz – $\alpha \div 0,35$; 2 kHz – $\alpha \div 0,20$; 4 kHz – $\alpha \div 0,25$; celková skladebná tloušťka podhledu - 200 mm; povrchová úprava kazet v bílé barvě
Akustické úpravy stěn				
SAO	D+M - stěnový akustický obraz	18,7	m ²	jedná se o stěnový akustický obklad s maximem činitele zvukové pohltivosti na středních a vysokých kmitočtech; mezi jednotlivými panely jsou viditelné bílé T profily; panely jsou plně demontovatelné; systém sestává z panelů a nosného rastru; součástí dodávky akustického obkladu je také instalace nosných prvků včetně příslušenství; panely jsou vyrobeny ze skelného vlákna o vysoké hustotě; pohledová plocha je ze silné sklovláknité tkaniny; barva - bílá; rubová plocha panelů je pokryta skelnou tkaninou; tloušťka panelů je 40 mm a jejich základní formát 2700×1200 mm; plocha položky je určena čelním ortogonálním průmětem (pohled); panely budou aplikovány kontaktně; sestava panelů je po celém obvodu lemována systémovými lakovanými hliníkovými profily včetně systémových rohů; uvažovaný činitel zvukové pohltivosti obkladu v oktávových pásmech je: 125 Hz – $\alpha \div 0,20$; 250 Hz – $\alpha \div 0,70$; 500 Hz – $\alpha \div 0,90$; 1 kHz – $\alpha \div 0,90$; 2 kHz – $\alpha \div 0,90$; 4 kHz – $\alpha \div 0,90$; panely jsou celoplošně potištěny grafikou dle požadavků investora
Akustická měření a projekční činnost				
MDD-E	měření doby dozvuku - etapové	3	ks	jedná se o etapové měření doby dozvuku dle normy ČSN EN ISO 3382-1 typových zástupců akusticky náročných prostor s definovanými požadavky na cílovou dobu dozvuku; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků s příslušnými závěry v komplexní vazbě na akustiku řešených prostor jako celků
MDD-Z	měření doby dozvuku - závěrečné	3	ks	jedná se o závěrečné měření doby dozvuku dle normy ČSN EN ISO 3382-1 typových zástupců akusticky náročných prostor s definovanými požadavky na cílovou dobu dozvuku; součástí měření je také vyhodnocení a protokolární zpracování výsledků



- LEGENDA AKUST. OBKLADŮ:
- AP - Akustický podhled
 - AP-S - Akustický podhled se sníženou pohltivostí
 - SAO - Stěnový akustický obraz

projektant části:

AVETON[®]
a k u s t i k a

AVETON s.r.o.
Krátkého 212/2; 190 00, Praha 9
T: +420 774 780 450
E: supka@aveton.cz

Zpracoval:
zodpovědný projektant:

Ing. Ondřej Šupka
Ing. Tomáš Hrádek

akce:

stupeň: **DVZ**

měřítko: **1:50**

datum: **12/2019**

19-09-07 ČZU - stavební úpravy a přístavba objektu FLD - II. etapa

část:

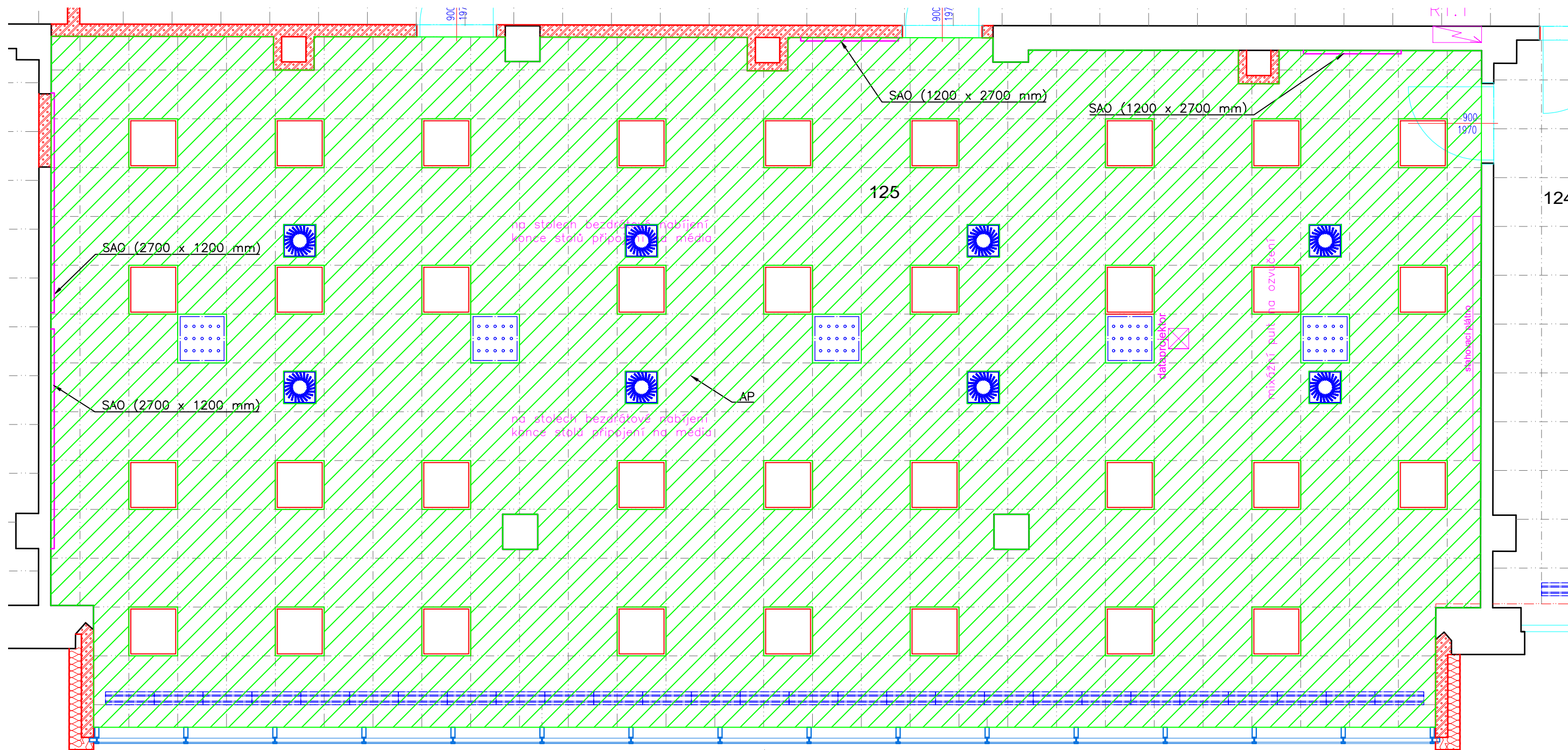
Prostorová akustika

číslo přílohy:




PA.01

název přílohy:

místnost 104



LEGENDA AKUST. OBKLADŮ:

-  AP - Akustický pohled
-  AP-S - Akustický pohled se sníženou pohltivostí
-  SAO - Stěnový akustický obraz

projektant části:

AVETON[®]
a k u s t i k a

AVETON s.r.o.
Krátkého 212/2; 190 00, Praha 9
T: +420 774 780 450
E: supka@aveton.cz

Zpracoval:

zodpovědný projektant:

Ing. Ondřej Šupka
Ing. Tomáš Hrádek

akce:

stupeň:

měřítko:

datum:

19-09-07 ČZU - stavební úpravy a přístavba objektu FLD - II. etapa

DVZ

1:50

12/2019

část:

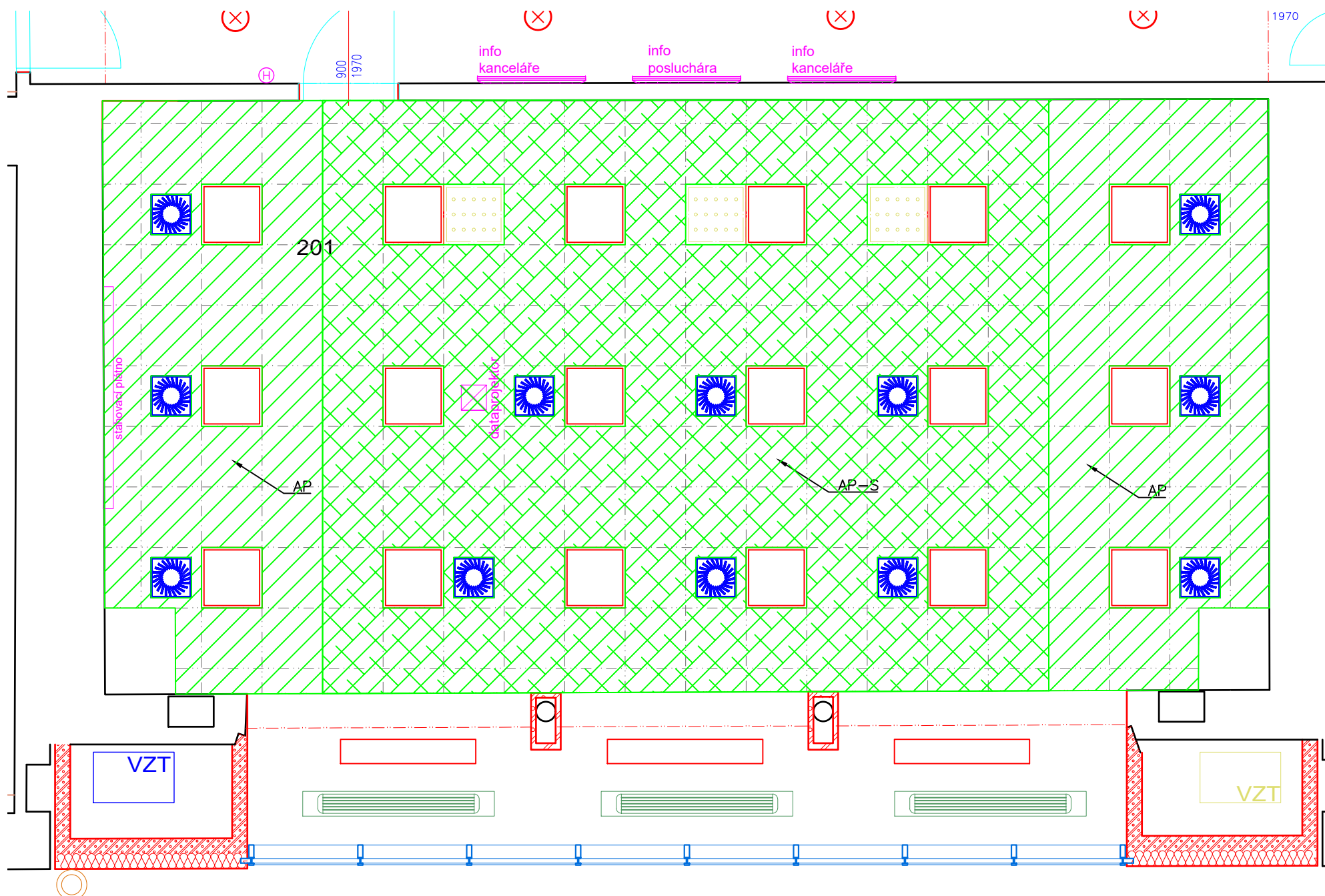
číslo přílohy:

název přílohy:

Prostorová akustika

PA.02

místnost 125



LEGENDA AKUST. OBKLADŮ:

- AP - Akustický podhled
- AP-S - Akustický podhled se sníženou pohltivostí

projektant části:

AVETON[®]
a k u s t i k a

AVETON s.r.o.
Krátkého 212/2; 190 00, Praha 9
T: +420 774 780 450
E: supka@aveton.cz

Zpracoval:

zodpovědný projektant:

Ing. Ondřej Šupka
Ing. Tomáš Hrádek

akce:

stupeň:

měřítko:

datum:

19-09-07 ČZU - stavební úpravy a přístavba objektu FLD - II. etapa

DVZ

1:50

12/2019

část:

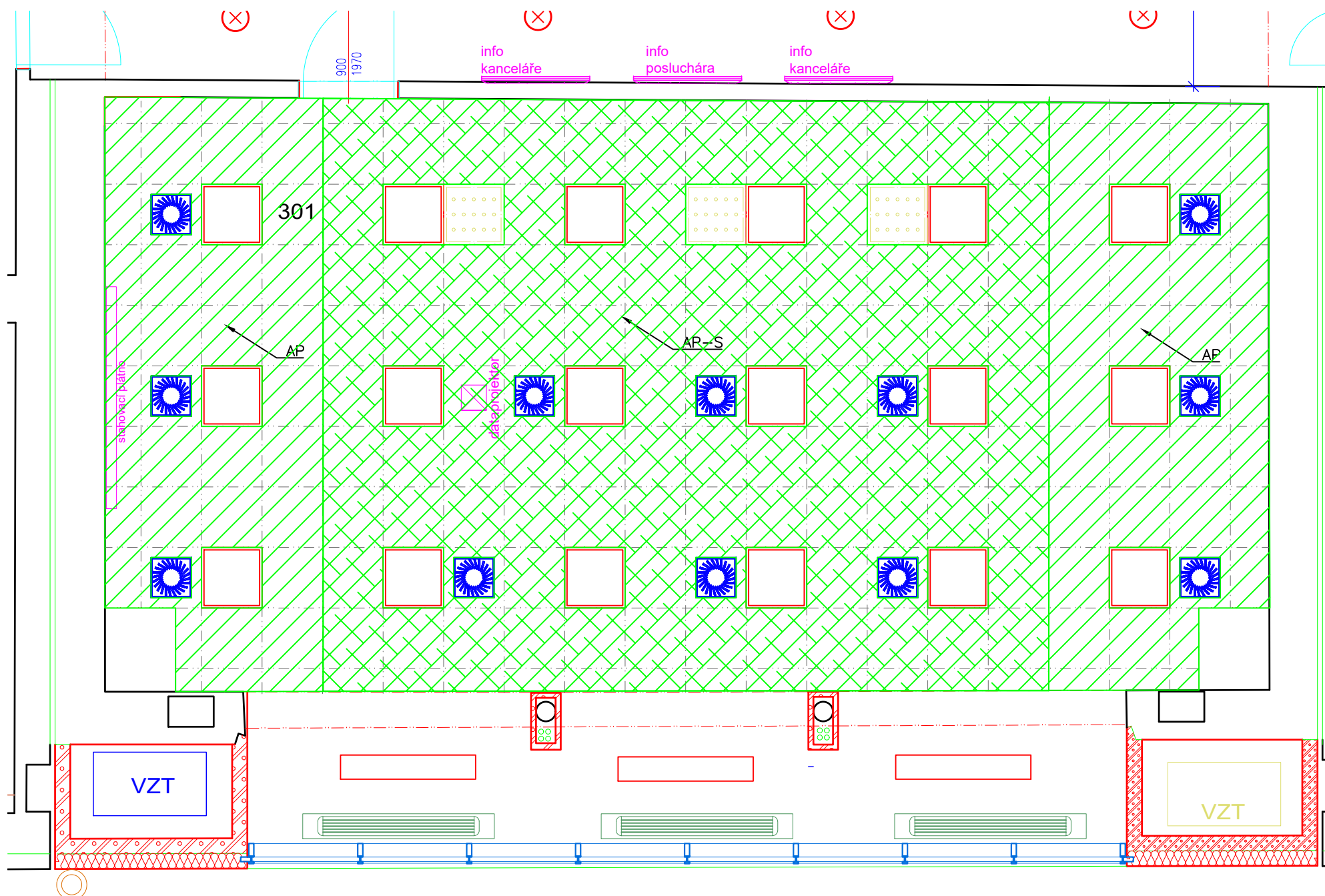
číslo přílohy:

název přílohy:

Prostorová akustika

PA.03

místnost 201



LEGENDA AKUST. OBKLADŮ:

- AP – Akustický pohled
- AP-S – Akustický pohled se sníženou pohltivostí

projektant části:

AVETON[®]
a k u s t i k a

AVETON s.r.o.
Krátkého 212/2; 190 00, Praha 9
T: +420 774 780 450
E: supka@aveton.cz

Zpracoval:

zodpovědný projektant:

Ing. Ondřej Šupka
Ing. Tomáš Hrádek

akce:

stupeň:

měřítko:

datum:

19-09-07 ČZU - stavební úpravy a přístavba objektu FLD - II. etapa

DVZ

1:50

12/2019

část:

číslo přílohy:

název přílohy:

Prostorová akustika

PA.04

místnost 301

