

OBJEDNATEL:

Noitami akustika s.r.o.
Na Vaňhově 163
19011 Praha 9

ZPRACOVATEL:

Dr.Decibel s.r.o.
Stolany 33
538 03 Heřmanův Městec
IČO:10908196
DIČ:CZ10908196



PROTOKOL Z MĚŘENÍ DOBY DOZVUKU

AKCE:	TĚLOCVIČNA ZŠ U OBORY, PRAHA 22 – UHŘÍNĚVES
NÁZEV ZKOUŠKY:	Měření doby dozvuku
METODA ZKOUŠKY:	ČSN EN ISO 3382-2: „Akustika - Měření parametrů prostorové akustiky - Část 2: Doba dozvuku v běžných prostorech“; 02/2009
ČÍSLO ZKOUŠKY:	n2026079
MÍSTO ZKOUŠKY:	Vachkova 630/15, Praha 22 – Uhříněves
DATUM ZKOUŠKY:	17. srpna 2026, 09:30-10:10
ZKOUŠEL:	Ing. BcA. Stanislav Bríza, MSc
VYHODNOTIL:	Ing. BcA. Stanislav Bríza, MSc
MĚŘENÍ PŘÍTOMEN:	Petr Vlček
DATUM VYDÁNÍ:	20. srpna 2026

PODKLADY

- [1] ČSN EN ISO 3382-2 „Akustika - Měření parametrů prostorové akustiky - Část 2: Doba dozvuku v běžných prostorech“; 12/2009
- [2] ČSN 73 0527, Projektování v oboru prostorové akustiky. Prostory pro kulturní a školní účely. Prostory pro veřejné účely. Administrativní pracovny; srpen 2023
- [3] Vyhláška č. 160/2024 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých a dětských skupin
- [4] Podklady a výkresová dokumentace dodaná objednatelem
- [5] s2025022, studie a měření původního stavu před realizací opatření
- [6] Měření in situ

OBSAH

I. ZADÁNÍ ZKOUŠKY.....	4
II. POPIS SITUACE A MĚŘENÝCH PROSTOR.....	4
III. METODIKA MĚŘENÍ.....	4
IV. POUŽITÉ ZKUŠEBNÍ / MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ.....	4
V. PODMÍNKY PŘI MĚŘENÍ.....	5
VI. VÝSLEDKY MĚŘENÍ.....	5
VII. NEJISTOTY MĚŘENÍ.....	5
VIII. INTERPRETACE VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR.....	5
IX. PŘÍLOHY.....	6

I. ZADÁNÍ ZKOUŠKY

Měření stanoví dobu dozvuku v prostoru tělocvičny v ZŠ U Obory v Praze 22 – Uhřetěvesi (dále jako záměr) po realizaci opatření zvukopohltivého podhledu, a porovná výsledky s měřením původního stavu.

II. POPIS SITUACE A MĚŘENÝCH PROSTOR

Hala tělocvičny má půdorys obdélníku 36x21 m, o podlahové ploše 756 m² a obloukové střeše s výškou v rozmezí od 7 m do 10 m, tj. celkovém objemu cca 6500 m³. Podlahu tvoří sportovní protiskluzový povrch, stěny koberec s tenkými vlákny do výšky 2,6 m a omítnuté stěny. Konstrukce střechy se skládá z dřevěného žebroví a trapézového plechu.

Realizovaná akustická opatření představují zvukopohltivý obklad Tonga o tl. 40 mm, umístěný na část stropu tělocvičny, a to v celkové výměře nejméně 430 m².

III. METODIKA MĚŘENÍ

Měření doby dozvuku bylo provedeno podle normy ČSN EN ISO 3382-2. Pro měření doby dozvuku byla použita inženýrská metoda integrované impulsové odezvy v oktávových pásmech v kmitočtovém rozsahu od 125 do 4000 Hz. Budicí impuls byl generován nafukovacím balonkem a to ve výšce 1,5 až 1,8 m nad podlahou, ve vzdálenosti nejméně 1 m od obvodových stěn a 2 m mezi budíciemi polohami.

Pevné polohy mikrofону byly umístěny do výšky 1,5 až 2,0 m nad úroveň podlahy do vzdálenosti nejméně 1 m od nejbližšího odrazujícího povrchu a 3,5 m od akustického středu zdroje impulsu. Vzdálenost mezi dvěma polohami měřicího mikrofону byla nejméně 2 m. Celkem bylo měřeno 18 kombinací zdroj-mikrofon. Osa hlavní citlivosti mikrofону směřovala pod úhlem 45° ke stropu místnosti.

IV. POUŽITÉ ZKUŠEBNÍ / MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ

V době měření měly všechny přístroje platné ověření od ČMI a všechny požadované přístroje platnou kalibraci. Provozní kalibrace zvukoměru byla provedena před a po měření, nebyla zaznamenána větší odchylka kalibrované hladiny akustického tlaku než 0,1 dB. V době měření měla všechna měřidla platnou metrologickou návaznost.

Tabulka 1 – seznam měřicích zařízení

Název	Typ	Výrobce	Výrobní číslo	Číslo kalibračního / Ověřovacího listu	platí do
Zvukoměr	XL2	NTi	A2A-13706-E0	8012-OL-10321-25	09/2027
Měřicí mikrofon	MC230A	NTi	A14223		
Akustický kalibrátor	BK4231	Brüel & Kjær	1944751	UCRT25/2008	07/2027
Termohygrobarometr	GFTB 100	Greisinger	70126-21	2311770 2604D-23	10/2028
Laserový dálkoměr	S910	Leica	5154030112	VÚGTK/50727/2023	9/2028

V. PODMÍNKY PŘI MĚŘENÍ

Během měření panovaly vhodné podmínky pro měření, meteorologické hodnoty jsou pro každou učebnu uvedeny v ISO protokolu na obr. 1 v příloze. Během měření byly v místnosti dvě osoby a hladina zbytkového hluku byla na nízké úrovni.

VI. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Průběh doby dozvuku v oktávových pásmech pro nový stav po realizaci opatření (přidání zvukopohltivých ploch na strop) je vyneseno v obrázku v příloze zelenou barvou a původní stav je zobrazen červenou křivkou. Frekvenční průběh a graf dob dozvuku je uveden v ISO protokolu na obr. 1 v příloze.

Tabulka 2 – přehled výsledků měření a porovnání původního a nového stavu

doby dozvuku	T20 (s)			
	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
původní stav k 4.4.25	5,32	4,39	3,97	3,27
nový stav k 17.8.26 přidaný absorbér na stropu	3,58	2,99	2,39	1,89
zlepšení po realizace opatření	33 %	32 %	40 %	42 %

VII. NEJISTOTY MĚŘENÍ

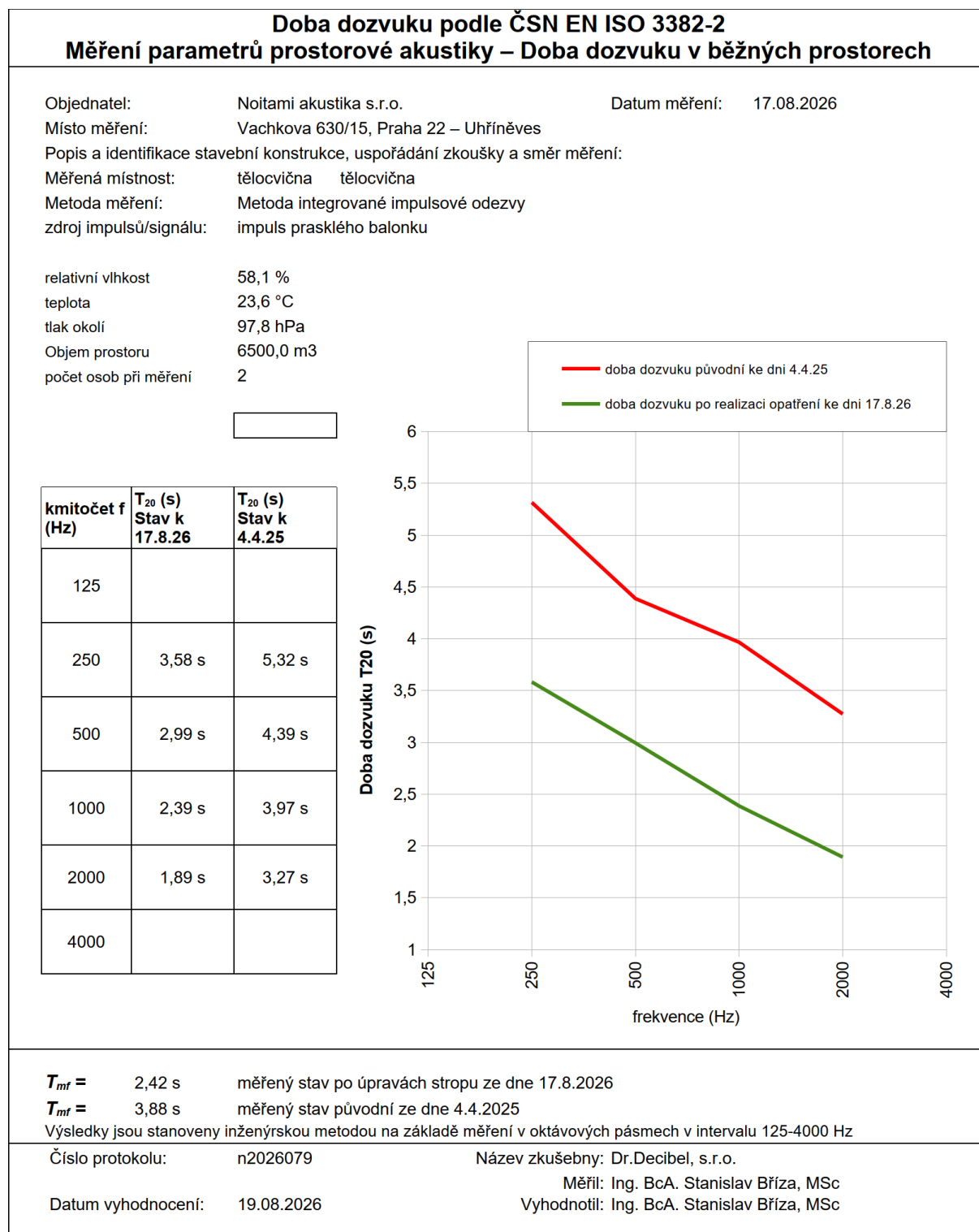
Standardní kombinovaná rozšířená nejistota měření v oktávových pásmech je pro inženýrskou metodu do 5 % a při hodnocení dob dozvuku podle normy ČSN 73 0527 se neuplatní.

VIII. INTERPRETACE VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR

Realizované akustické opatření ve formě přidaného absorbéru na část stropu tělocvičny má za následek snížení dob dozvuku o 32 až 42% v oktávových pásmech 250 až 2000 Hz.

Při měření byla zjištěna přítomnost třepotavé ozvěny, která byla zvýrazněna sníženými dobami dozvuku. Třepotavá ozvěna vzniká vlivem geometrie prostoru – mezi vzájemně paralelními akusticky tvrdými a rovnými plochami. V případě hodnocené tělocvičny vzniká zejména mezi štítovými stěnami vzdálených cca 36 m. Pro eliminaci třepotavé ozvěny je vhodné doplnit zvukopohltivé materiály alespoň na jednu z těchto dvou stěn.

IX. PŘÍLOHY



Obr. 1 – Vyhodnocený průběh dob dozvuku pro původní a nový stav

Obr. 2 – fotografie absorberu Tonga na stropě tělocvičny





Obr. 3 – certifikát způsobilosti pro měření dob dozvuku

SEZNAM ZKRATEK

AKS	akustická studie
BD	bytový dům
CSD	celostátní sčítání dopravy
ČIA	Český institut pro akreditaci
ČSN	Česká technická norma
CUZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
HL	hygienický limit
HSHMP	hygienická stanice Hl. Města Prahy
KHS	krajská hygienická stanice
KN	katastr nemovitostí
$L'_{nT,w}$	vážená kročejová neprůzvučnost stavební
L_{AE}	hladina expozice zvuku [dB]
$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku A [dB], integrační čas T [s]
$L_{aw,T}$	ekvivalentní hladina zrychlení vibrací [dB], integrační čas T [s]
L_N	procentní hladina, např. N=90: L_{90} [dB]
L_{Amax}	maximální hladina akustického tlaku A [dB]
$L_{nT,w}$	vážená kročejová neprůzvučnost laboratorní
L_{wA}	hladina akustického výkonu A [dB]
MB	měřicí bod
MD	Ministerstvo dopravy
MN	metodický návod
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
NRL	Národní referenční laboratoř
NV	nařízení vlády
OOVZ	orgán ochrany veřejného zdraví
OP	obvodový plášť
OS	obytný soubor
PHO	protihlukové opatření
PHS	protihluková stěna
RD	rodinný dům
RPDI	roční průměr denních intenzit dopravy pro všechny dny v roce
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
RÚIAN	Registr územní identifikace, adres a nemovitostí
R_w	vážená vzduchová neprůzvučnost laboratorní
R'_w	vážená vzduchová neprůzvučnost stavební
SB	sledovaný bod
SHM	strategické hlukové mapy
SŽ	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (dříve SŽDC)
TP	technické podmínky
TZB	technické zařízení budov
T_{20}/T_{30}	doba dozvuku
u	nejistota
CHVeP	chráněný venkovní prostor
CHVePS	chráněný venkovní prostor stavby
CHVnPS	chráněný vnitřní prostor stavby
VZT	technologie větrání budov
ZABAGED	základní báze geografických dat České republiky
ZU	zdravotní ústav