

Protokol o zkoušce č. FM 2023/088

Název zkoušky: Stanovení hladin hluku

Zákazník:



Zkoušku provedl:



Zkoušce přítomen:  – zástupce zákazníka

Datum příjmu zakázky: 27. 4. 2023

Datum ukončení zakázky: 4. 5. 2023

1. Základní údaje

1.1 Účel zkoušky Stanovení maximální hladiny akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$ v chráněném vnitřním prostoru staveb bytových domů A a B na pozemcích p. č. st. 2071 a p. č. st. 2070 v k. ú. Zaječí z provozu venkovních jednotek zařízení pro úpravu vnitřní teploty

1.2 Datum a doba měření 27. 4. 2023 20.00 h – 21.00 h

1.3 Místo měření Měřicí místo C – chráněný vnitřní prostor stavby BD B na pozemku p. č. st. 2071 v k. ú. Zaječí, místnosti B 8.2, bytu B8
Měřicí místo D – chráněný vnitřní prostor stavby BD B na pozemku p. č. st. 2071 v k. ú. Zaječí, místnosti B 7.2, bytu B7
Měřicí místo E – chráněný vnitřní prostor stavby BD A na pozemku p. č. st. 2070 v k. ú. Zaječí, místnosti A 7.2, bytu A7
Měřicí místo F – chráněný vnitřní prostor stavby BD A na pozemku p. č. st. 2070 v k. ú. Zaječí, místnosti A 8.2, bytu A8

1.4 Zkušební metoda Standardní operační postup SOP – FM/02 (ČSN ISO 1996-1, ČSN ISO 1996-2)

1.5 Přístrojová technika

1. Zvukoměr Brüel & Kjaer – typ 2270, MP-26, v. č. 2644662, spektrální analyzátor ČMI Brno – ověřovací list č. 6035-OL-Z0052-22, platnost do 10. 08. 2024

2. Mikrofon Brüel & Kjaer – typ 4189, MP-55, v. č. 3147244 ČMI Brno – ověřovací list č. 6035-OL-M0046-22, platnost do 07. 08. 2024

3. Akustický kalibrátor Brüel & Kjaer – typ 4231, MP-04, v. č. 2635936 ČMI Brno – kalibrační list č. 8012-KL-10510-22, platnost do 29. 9. 2024

4. Univerzální digitální dataloger ALMEMO 2590–4S, MP-12, v. č. H 08020128

Sonda pro měření tlaku FDA 612SA, MP-14, v. č. 08020066 ČMI Brno – kalibrační list č. 6013-KL-C0238-23, platnost do 29. 03. 2026

Sonda pro měření teploty FHA646 – E1, MP-13, v. č. 08030248 ČMI Brno – kalibrační list č. 6036-KL-V0136-23, platnost do 31. 03. 2026

Sonda pro měření relativní vlhkosti FHA646 – E1, MP-13, v. č. 08030248 ČMI Brno – kalibrační list č. 6036-KL-V0136-23, platnost do 31. 03. 2026

Sonda pro měření rychlosti proudění vzduchu FVA935 – TH5, MP-15, v. č. 07020029 ČMI Brno – kalibrační list č. 6015-KL-P0249-23, platnost do 14. 04. 2026

5. Laserový dálkoměr – typ DISTO D410, MP-46, v. č. 1045037886 ČMI Brno – kalibrační list č. 8015-KL-Z0056-23, platnost do 11. 04. 2028

1.6 Meteorologické podmínky

Stav oblohy	Polojasno
Teplota vzduchu t [°C]	7,7 – 7,1
Relativní vlhkost r_h [%]	48 – 52
Tlak vzduchu p [hPa]	1002 – 1002
Rychlost větru v [m.s ⁻¹]	< 0,1 – 0,3
Směr a charakter větru	Proměnlivý
Stav povrchu terénu	Suchý

Měření teploty vzduchu, tlaku vzduchu, relativní vlhkosti a rychlosti větru bylo provedeno ve venkovním prostoru před stavbami BD, hodnoty jsou korigovány v souladu s kalibračními protokoly měřicí techniky. Vzhledem k naměřeným hodnotám meteorologických parametrů, výšce a umístění mikrofону nad terénem, výšce zdrojů nad terénem a jejich vzdálenosti byly dle ČSN ISO 1996–2 v době měření příznivé podmínky šíření hluku. Celkové nejistoty měření vyjádřené jako kombinovaná rozšířená nejistota byly stanoveny v souladu se SOP FM/04, pro $v \pm 0,1 \text{ m.s}^{-1}$, $t \pm 0,3^\circ\text{C}$, $r_h \pm 3\%$, $p \pm 1 \text{ hPa}$ (celková nejistota měření je součinem standardní nejistoty a koeficientu $k = 2$, který odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %).

1.7 Termíny, definice, legislativa

$L_{\text{Aeq,T}}$	– ekvivalentní hladina akustického tlaku A za dobu trvání T
L_{Amax}	– maximální časově a frekvenčně vážená hladina akustického tlaku A
T_i	– časový interval měření
dB	– decibel (jednotka hladiny akustického tlaku)
Hz	– hertz (jednotka frekvence)
U	– kombinovaná rozšířená nejistota měření
K	– korekce na zbytkový hluk dle MN
BD	– bytový dům
RD	– rodinný dům
MM	– měřicí místo

Zákon č. 258/2000 Sb., ze dne 11. srpna 2000, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů (dále také zákon).

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů (dále také nařízení vlády nebo NV).

Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí uveřejněný ve věstníku MZ ČR částka 11, ročník 2017 dne 18. října 2017 (dále také metodický návod nebo MN).

2. Provedení zkoušky

2.1 Popis situace

Investor, společnost TS-MB stav s.r.o., Hodonín, realizací části stavby „Stavba bytových domů – Zaječí – lokalita u Kostela, ul. Školní“ vybudoval na pozemku p. č. st. 2070 v k. ú. Zaječí bytový dům A a na pozemku p. č. st. 2071 v k. ú. Zaječí bytový dům B. Stavba RD C na pozemku p. č. 6348/1 v k. ú. Zaječí, který je součástí výše uvedené stavby, je v současné době v realizaci. Součástí stavby je příjezdová komunikace a parkovací plochy.

Stavby bytových domů A a B jsou samostatně stojící třípodlažní objekty se sedlovými střechami. V každém BD je 7 bytů (byty A3 a B3 nebyly realizovány). Součástí bytů jsou zařízení pro úpravu teploty uvnitř místností sestávající z venkovních a vnitřních jednotek Sinclair (specifikace jednotek je uvedena v popisu zdrojů hluku). Venkovní jednotky jsou umístěny na konzolách ve vrcholových částech šikmých střech BD nad obytnými místnostmi ve 3. NP BD. Orientovány jsou na severozápad (6 VJ) a jihovýchod (8 VJ).

Zákazník požadoval posoudit hlukovou zátěž chráněného vnitřního prostoru obytných místností bytů ve 3. NP obou staveb BD z provozu venkovních a vnitřních jednotek Sinclair na maximální provozní výkon.

2.2 Zdroje a charakter hluku

Posuzovaným zdrojem hluku je provoz 6 VJ Sinclair SOH-13BIT, 4 VJ Sinclair SOH-09BIT, 3 VJ Sinclair MV-E21BI2 a 1 VJ Sinclair MV-E18BI2 na maximální provozní výkon.

Zdrojem hluku pozadí bylo vše vyjma provozu výše uvedeného zdroje hluku, zejména silniční doprava. Hluk ustálený a proměnný.

2.3 Měřicí místa

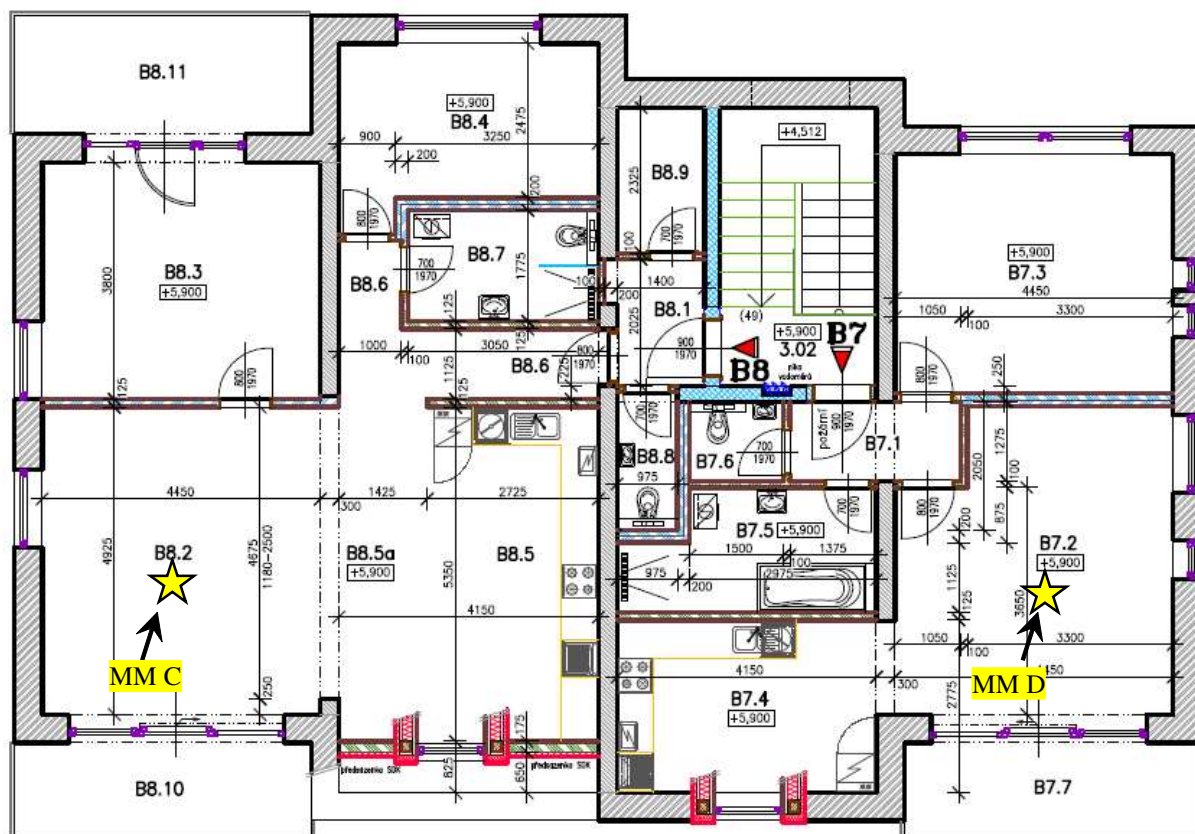
Měření maximální hladiny akustického tlaku $A L_{Amax}$ v chráněném vnitřním prostoru staveb bytových domů A a B bylo provedeno v bytech ve 3. NP obou staveb s předpokládanou nejvyšší hlukovou zátěží z provozu VJ, ve 4 obytných místnostech s nejvyšším podílem prosklené plochy v obvodových konstrukcích místností a nejvyšší plochou stropní konstrukce (konstrukce oddělující obytný prostor místností od VJ umístěných na střeše bytových domů).

Měřicí místo C bylo situováno do místnosti B 8.2, bytu B8 a měřicí místo D bylo situováno do místnosti B 7.2, bytu B7 stavby bytového domu B na pozemku p. č. st. 2071 v k. ú. Zaječí.

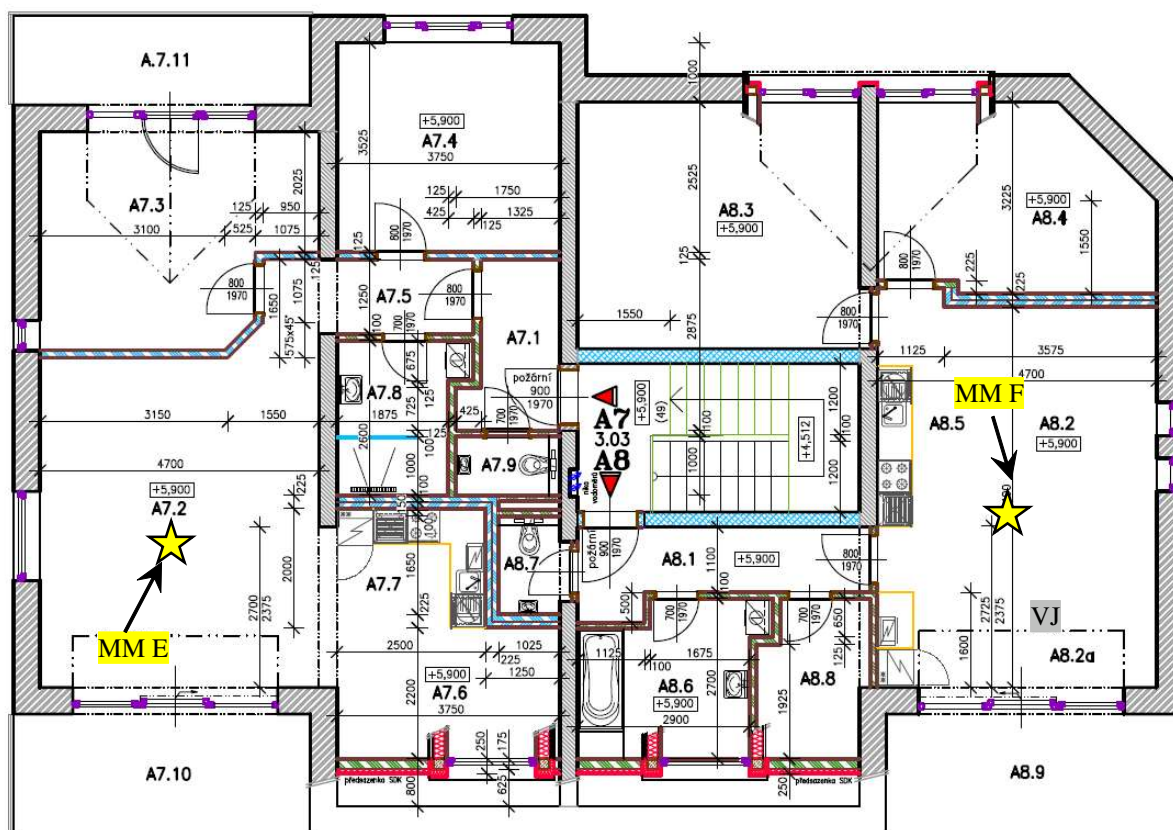
Měřicí místo E bylo situováno do místnosti A 7.2, bytu A7 a měřicí místo F bylo situováno do místnosti A 8.2, bytu A8 stavby bytového domu A na pozemku p. č. st. 2070 v k. ú. Zaječí.

Mikrofon byl na měřicích místech umístěn na stativu ve výšce 1,2 m nad podlahou, orientován byl kolmo nahoru. V době měření nebyly místnosti zařízené. Okna a dveře místností a bytů byly v době měření zavřeny. Umístění měřicích míst je znázorněno na obrázcích.

Obrázek č. 1a – Situace měření a umístění měřicích míst



Obrázek č. 1b – Situace měření a umístění měřicích míst



2.4 Postup měření

Před zahájením vlastního měření bylo provedeno základní šetření. Na základě výsledků tohoto šetření byla stanovena strategie a plán měření. Měření a zpracování dat bylo provedeno postupem stanoveným v ČSN ISO 1996-1, ČSN ISO 1996-2 a v metodickém návodu.

Měřena byla maximální hladina akustického tlaku $A L_{Amax}$ charakterizující hluk posuzovaného zdroje v chráněném vnitřním prostoru stavby. S vazbou na charakter a druh hluku byl stanoven interval měření T_i . Měření bylo provedeno v denní době.

Na měřicích místech byly provedeny série měření maximálních hladin akustického tlaku $A L_{Amax}$ posuzovaného zdroje hluku včetně zbytkového hluku – provoz venkovních jednotek na maximální provozní výkon včetně hluku pozadí.

Při měření byly pořízeny záznamy s periodou záznamu měřených parametrů 1 s, které byly následně zpracovány v laboratoři. Ze záznamu akustického signálu byla provedena separace maximálních hladin akustického tlaku $A L_{Amax}$ z provozu posuzovaného zdroje hluku včetně zbytkového hluku.

Separované soubory maximálních hladin akustického tlaku $A L_{Amax}$ byly statisticky zpracovány na soubory o 30 hodnotách maximálních hladin akustického tlaku $A L_{Amax}$ z provozu posuzovaného zdroje hluku včetně zbytkového hluku.

Výrazné tónové složky v měřeném hluku nebyly třetinooktávovou analýzou prokázány.

Identifikovaný specifický proměnný hluk a náhodný hluk (hluk související se stavbou, hlasy a pohyb lidí apod.) byl ze zvukového záznamu při zpracování vyloučen.

Statisticky zpracované hodnoty maximálních hladin akustického tlaku L_{Amax} po vyloučení výše uvedených zdrojů hluku ovlivňujících hluk posuzovaného zdroje hluku jsou uvedeny v tabulkách výsledkové části.

3. Výsledková část

3.1 Naměřené hodnoty hlukových deskriptorů

Tabulka č. 1 – Naměřené hodnoty

Měřicí místo			
C	D	E	F
L_{Amax}	L_{Amax}	L_{Amax}	L_{Amax}
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
22,2	20,4	20,4	23,0
20,0	20,3	20,4	20,6
20,1	20,3	20,9	20,5
20,5	21,2	20,9	21,0
22,4	21,1	21,7	21,6
20,6	21,3	20,8	21,4
20,4	20,8	21,6	20,7
20,1	20,7	22,0	20,4
20,8	20,0	21,8	20,3
21,2	20,3	21,3	20,1
22,2	20,1	21,3	20,2
21,6	22,0	22,4	21,0
20,8	22,3	22,2	20,1
21,7	21,4	21,0	20,2
22,1	20,4	21,7	21,3
22,6	21,0	21,8	20,2
21,9	20,7	22,3	20,2
22,2	21,1	21,7	20,2
20,6	20,8	20,4	22,4
20,0	20,8	20,5	20,7
20,2	20,4	20,6	20,3
22,7	20,3	20,5	20,4
20,3	21,8	20,2	20,1
20,1	21,5	20,1	21,0
20,3	20,4	20,4	22,1
22,0	22,7	20,2	21,9
21,6	21,1	20,3	23,0
22,0	21,0	20,7	21,3
21,2	21,4	20,7	20,6
20,7	21,7	20,9	21,8

3.2 Stanovení výsledných hodnot maximálních hladin akustického tlaku L_{Amax}

Určujícím ukazatelem hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb pro hluk pronikající do chráněného vnitřního prostoru staveb vzduchem ze zdrojů nacházejících se uvnitř staveb nebo vně staveb pronikající do chráněného vnitřního prostoru staveb konstrukcemi je maximální hladina akustického tlaku $A L_{Amax}$ [dB].

Výsledná hodnota maximální hladiny akustického tlaku sledovaného zdroje L_{Amax} v chráněném vnitřním prostoru na měřicích místech se stanoví dle vztahu (1) ze středních hodnot L_{Amax} stanovených ze souboru o 30 hodnotách maximálních hladin akustického tlaku $A L_{Amax}$ uvedených v bodě 3.1 protokolu, nejistoty měření U a korekce na zbytkový hluk K .

Měření zbytkového hluku nebylo provedeno, korekce na zbytkový hluk K nebyla uplatněna, hodnocení je na straně bezpečnosti.

$$(1)L_{Amax} = \text{Median}(L_{Amax(n)}) + U \left[\sqrt{\left(\left(\text{percentil}(L_{Amax(n)}; 0,95) - \text{Median}(L_{Amax(n)}) \right)^2 + 1 \right)} \right] - K \text{ [dB]}$$

Tabulka č. 2 – Stanovené výsledné hodnoty L_{Amax}

Posuzovaný chráněný vnitřní prostor staveb bytových domů A a B na pozemcích p. č. st. 2071a p. č. st. 2070 v k. ú. Zaječí	L_{Amax} (median)	U	L_{Amax}
	[dB]	[dB]	[dB]
BD B, byt B8, místnost B 8.2	21,0	1,8	22,8
BD B, byt B7, místnost B 7.2	20,9	1,6	22,5
BD A, byt A7, místnost A 7.2	20,9	1,6	22,5
BD A, byt A8, místnost A 8.2	20,6	2,3	22,9

3.3 Nejistoty

Celková nejistota měření U vyjádřená jako kombinovaná rozšířená nejistota měření je stanovena v souladu se SOP-FM/02 (celková nejistota měření je součinem standardní nejistoty a koeficientu $k = 2$, který odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %). Hodnoty celkové nejistoty měření jsou uvedeny ve výsledkových tabulkách.

4. Závěrečné hodnocení (výroky o shodě, stanoviska a interpretace)

Výsledky měření uvedené v bodě 3 tohoto protokolu jsou porovnány s hygienickými limity stanovenými nařízením vlády č. 272/2011 Sb., ze dne 24. srpna 2011, ve znění pozdějších předpisů.

Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu stanoví podle odst. 3, § 11 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ze dne 24. srpna 2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů součtem základní maximální hladiny akustického tlaku $A L_{Amax} = 40$ dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru, k denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

Pro chráněný vnitřní prostor staveb je podle odst. 3, § 11 a tabulky přílohy č. 2 nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ze dne 24. srpna 2011, ve znění pozdějších předpisů stanoven hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A v denní době $L_{Amax} = 40$ dB.

Pro chráněný vnitřní prostor staveb je podle odst. 3, § 11 a tabulky přílohy č. 2 nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ze dne 24. srpna 2011, ve znění pozdějších předpisů stanoven hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A v noční době $L_{Amax} = 30$ dB.

Při měření hluku v chráněných venkovních prostorech staveb, v chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb se uvádí nejistota, kterou se rozumí rozšířená kombinovaná standardní nejistota měření.

Nejistota musí být uplatněna při hodnocení naměřených hodnot. Výsledná hodnota hladiny akustického tlaku nepřekračuje hygienický limit, jestliže výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku po odečtení hodnoty nejistoty je rovna nebo je nižší než hygienický limit nebo výsledná maximální hladina akustického tlaku je rovna nebo je nižší než hygienický limit.

Tabulka č. 3a – Porovnání výsledné hodnoty maximální hladiny akustického tlaku A L_{Amax} s hygienickým limitem pro denní dobu

Posuzovaný chráněný vnitřní prostor staveb bytových domů A a B na pozemcích p. č. st. 2071a p. č. st. 2070 v k. ú. Zaječí	Výsledná hodnota maximální hladiny akustického tlaku A L_{Amax}	Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A L_{Amax}	Hygienický limit
	[dB]	[dB]	
BD B, byt B8, místnost B 8.2	22,8	40	Je dodržen
BD B, byt B7, místnost B 7.2	22,5	40	Je dodržen
BD A, byt A7, místnost A 7.2	22,5	40	Je dodržen
BD A, byt A8, místnost A 8.2	22,9	40	Je dodržen

Tabulka č. 3b – Porovnání výsledné hodnoty maximální hladiny akustického tlaku A L_{Amax} s hygienickým limitem pro noční dobu

Posuzovaný chráněný vnitřní prostor staveb bytových domů A a B na pozemcích p. č. st. 2071a p. č. st. 2070 v k. ú. Zaječí	Výsledná hodnota maximální hladiny akustického tlaku A L_{Amax}	Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A L_{Amax}	Hygienický limit
	[dB]	[dB]	
BD B, byt B8, místnost B 8.2	22,8	30	Je dodržen
BD B, byt B7, místnost B 7.2	22,5	30	Je dodržen
BD A, byt A7, místnost A 7.2	22,5	30	Je dodržen
BD A, byt A8, místnost A 8.2	22,9	30	Je dodržen

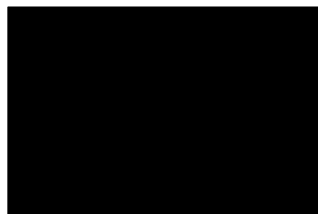
Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušených předmětů a protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Laboratoř neodpovídá za správnost informací poskytnutých zákazníkem.

Závěrečné hodnocení výsledků nenahrazuje vyjádření orgánu ochrany veřejného zdraví.

Hodonín 4. 5. 2023

Protokol o zkoušce vyhotovil: [REDACTED]

Protokol schválil:



vedoucí zkušební laboratoře

Rozdělovník: 1x zákazník v tištěné podobě
1x zákazník v elektronické podobě

Ověřovací doložka - formátu

Potvrzujeme, že dokument vznikl převedením vstupu v datovém formátu [application/pdf] do výstupního formátu PDF/A. Dokument vzniklý převodem do výstupního formátu se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověření provedl: HOK_BV_REF_4 - referent HOK BV 4 (martina.cigankova)

Organizace: Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje

Datum: 07.07.2023