



L 1517

LABORATOŘ FYZIKÁLNÍCH A CHEMICKÝCH FAKTORŮ

ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ č. 1517 AKREDITOVANÁ ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Erbenova 146, 460 08 Liberec 8, IČO:25029169

Protokol o zkoušce č. **F/110/21**

Tepelná čerpadla Viladomů A - C

ul. U Střediska

p.p.č. 204/10 - 204/23

k.ú. Vesec u Liberce

Měření hluku v mimopracovním prostředí

26. 11. 2021



LABORATOŘ FYZIKÁLNÍCH A CHEMICKÝCH FAKTORŮ
ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ č. 1517 AKREDITOVANÁ ČIA
Erbenova 146, 460 08 Liberec 8, IČO:25029169



Protokol o zkoušce č. F/110/21
Měření hluku v mimopracovním prostředí

List 2/9

Objednavatel:	5 v jednom s.r.o.
	Humpolecká 1886/26, 140 00 Praha – Krč IČO: 28704754
Objekt zkoušky:	Tepelná čerpadla Viladomů A – C, ul. U Střediska, Liberec - Vesec
Účel zkoušky:	Kontrolní měření hladiny hluku v komunálním prostředí
Datum zkoušky:	23. – 24. 11. 2021 od 22.00 – 0.30 hod
Měření provedl:	K. Wagner
Měření přítomen:	Petr Šmákal
Počet stran protokolu:	9
Počet stran příloh:	7
Protokol vyhotovil:	Ing. E. Wagnerová
V Liberci dne:	26. 11. 2021
Výsledky měření se týkají pouze místa, času a technologie popsané v protokolu. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se protokol nesmí reprodukovat jinak než celý.	



Protokol o zkoušce č. F/110/21 Měření hluku v mimopracovním prostředí

List 3/9

1. Úvod

Cílem měření bylo posouzení akustické situace z provozu tepelných čerpadel (TČ) pro jednotlivé Viladomy A, B, C v ul. U Střediska, Liberec – Vesec. Viladům A je situován na parcelách p.p.č. 204/11 a 204/20-23, Viladům B na parcelách p.p.č. 204/10 a 204/16-19 a Viladům C na parcelách p.p.č. 204/9 a 214/12-15, k.ú. Vesec u Liberce. TČ jsou určena k vytápění těchto novostaveb. Viladomy jsou vzájemně nejbližší chráněnou obytnou zástavbou, a proto byly měřením hodnoceny. Kontrolní měření hluku proběhlo v noční době za přítomnosti objednatele, který podal informace a spouštěl zařízení pro potřeby měření.

2. Popis situace a strategie měření

Venkovní jednotky **tepelných čerpadel DAIKIN ERLQ011CAW1** (vzduch – voda), jsou umístěny vždy před SV fasádou jednotlivých viladomů A – C, nasměrované od těchto objektů směrem k ul. U Střediska. Měření hluku z TČ každého z viladomů bylo provedeno v jednom kontrolním místě měření:

TČ viladomu A umístěné na pozemku p.p.č. 204/20 – měření bylo provedeno v místě **MM1** ve venkovním prostoru na hranici pozemku p.p.č. 204/2 ve směru k východní fasádě objektu RD č.p. 235 v ul. Doubská

TČ viladomu B umístěné na pozemku p.p.č. 204/16 – měření bylo provedeno v místě **MM2** na pozemku p.p.č. 204/20 v chráněném venkovním prostoru staveb před SV fasádou viladomu A

TČ viladomu C umístěné na pozemku p.p.č. 204/12 – měření bylo provedeno v místě **MM3** na pozemku p.p.č. 204/16 v chráněném venkovním prostoru staveb před SV fasádou viladomu B

Čerpadla určená k vytápění a ohřevu užitkové vody pracují v automatickém režimu, v závislosti na klimatických podmínkách. Pro potřeby měření bylo každé ze zařízení spuštěno zástupcem objednatele na maximální provozní výkon. Měření bylo provedeno v noční době, za vyhovujících klimatických podmínek.

Měření hluku v bodě MM1 – MM3 proběhla vždy ve dvou fázích provozu čerpadel:

- a) **chod zdroje – maximální provozní výkon čerpadla, včetně zbytkového hluku**
- b) **zbytkový hluk, čerpadlo mimo provoz**

3. Legislativa

- Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění zákona č. 267/2015 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění.
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

4. Metoda měření

- SOP B_LBC 4 – Měření hluku v mimopracovním prostředí (ČSN EN ISO 1996–1, EN ISO 1996–2, Věstník MZ ČR 11/2017)



LABORATOŘ FYZIKÁLNÍCH A CHEMICKÝCH FAKTORŮ
ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ Č. 1517 AKREDITOVANÁ ČIA
Erbenova 146, 460 08 Liberec 8, IČO:25029169



L 1517

Protokol o zkoušce č. F/110/21 Měření hluku v mimopracovním prostředí

List 4/9

5. Použité měřicí přístroje

- analyzátor Svantek, typ SVAN 979, v.č. 59763, ověř. list č.8012-OL-10141-21, platnost do 03.03.2023
- měřicí mikrofon GRASS, typ 40AE, v.č. 301058, ověř. list č.8012-OL-10142-21, platnost do 01.03.2023
- akustický kalibrátor CAL200, v.č. 7532, kalib. list č.8012-KL-10038-21, platnost do 21.01.2023
- Comet U4130, v.č. 20271499, kalib. list č. 5884F-20, platnost do 22.10.2025, kalib. list č. 2039D-20, platnost do 28.10.2025
- Testo 410i, v.č. 49049718/0720, kalib. list č. 2020/4522, platnost do 20.10.2025

6. Makroklimatické podmínky

Hodina	Teplota (°C)	Vlhkost vzduchu (%)	Rychlost větru (m/s)	Tlak (hPa)
23:00	4,8	63,1	0,1	981,3

7. Výsledky měření

Třída přesnosti: 1 – referenční měření
Celková nejistota: 1,8 dB
Hodnocený deskriptor: $L_{Aeq,T}$

Protokol o zkoušce č. F/110/21 Měření hluku v mimopracovním prostředí

List 5/9

7.1. Kontrolní bod měření MM1 – venkovní prostor

Místo měření: venkovní prostor na hranici pozemku p.p.č. 204/2, k.ú. Vesec u Liberce ve směru k východní fasádě objektu RD č.p. 235 v ul. Doubská, viz obr. 1 a situace v příloze č. 1.

Zdroj hluku: venkovní jednotka tepelného čerpadla **DAIKIN ERLQ011CAW1** je umístěná před SV fasádou viladomu A na parcele p.p.č. 204/20. Hluk venkovní jednotky TČ má charakter ustálený. **Dominantním zdrojem hluku** v místě měření je místní vodoteč Doubský potok, silniční doprava po komunikaci Hodkovická a protější areál Ferona. **Zbytkový hluk** tvoří vzdálený dopravní hluk (I/14 a Hodkovická), areál Ferona a Doubský potok. MM1 je od zdroje vzdáleno cca 31 m. RD č.p. 235 je od místa MM1 vzdálen cca 16 m.

Umístění mikrofonu: Na stativu ve výšce 2 m nad terénem na hranici pozemku p.p.č. 204/2 ve směru k objektu RD č.p. 235 v ul. Doubská. Mikrofon byl opatřen krytem proti větru a nasměrován ke zdroji – venkovní jednotce TČ viladomu A.

Měření hluku proběhlo ve dvou fázích provozu čerpadla:

- a) chod zdroje – maximální provozní výkon čerpadla, včetně zbytkového hluku
- b) zbytkový hluk, čerpadlo mimo provoz

Doba provozu: Provoz je v denní i noční době, v automatickém provozním režimu.

Obr. 1 - Místo měření MM1 - umístění mikrofonu



Objekt RD č.p. 235, Doubská ul.

Protokol o zkoušce č. F/110/21 Měření hluku v mimopracovním prostředí

List 6/9

7.2. Kontrolní bod měření MM2 – chráněný venkovní prostor staveb

Místo měření: chráněný venkovní prostor staveb **na pozemku p.p.č. 204/20 před SV fasádou viladomu A** situovaného v ul. U Střediska, Liberec - Vesec, ve 2.NP, viz obr. 2 a situace v příloze č. 1.

Zdroj hluku: venkovní jednotka tepelného čerpadla **DAIKIN ERLQ011CAW1** umístěná na pozemku p.p.č. 204/16 před SV fasádou **viladomu B**. Hluk venkovní jednotky TČ má charakter ustálený. **Dominantním zdrojem hluku** v místě měření je místní vodoteč Doubský potok, silniční doprava po komunikaci Hodkovická a protější areál Ferona. **Zbytkový hluk** tvoří vzdálený dopravní hluk (I/14 a Hodkovická), areál Ferona a Doubský potok. MM2 je od zdroje vzdáleno cca 20 m.

Umístění mikrofonu: Na stativu v úrovni 2.NP objektu viladomu A ve výšce 6,2 m nad terénem ve vzdálenosti 2 m od SV fasády viladomu A. Mikrofon byl opatřen krytem proti větru a nasměrován ke zdroji – venkovní jednotce TČ viladomu B.

Měření hluku proběhlo ve dvou fázích provozu čerpadla:

- a) **chod zdroje – maximální provozní výkon čerpadla, včetně zbytkového hluku**
- b) **zbytkový hluk, čerpadlo mimo provoz**

Doba provozu: Provoz je v denní i noční době, v automatickém provozním režimu.

Obr. 2 - Místo měření MM2 - umístění mikrofonu



Protokol o zkoušce č. F/110/21 Měření hluku v mimopracovním prostředí

List 7/9

7.3. Kontrolní bod měření MM3 – chráněný venkovní prostor staveb

Místo měření: chráněný venkovní prostor staveb na pozemku p.p.č. 204/16 před SV fasádou viladomu B situovaného v ul. U Střediska, Liberec - Vesec, ve 2.NP, viz obr. 3 a situace v příloze č. 1.

Zdroj hluku: venkovní jednotka tepelného čerpadla **DAIKIN ERLQ011CAW1** umístěná na pozemku p.p.č. 204/12 před SV fasádou viladomu C. Hluk venkovní jednotky TČ má charakter ustálený. **Dominantním zdrojem hluku** v místě měření je místní vodoteč Doubský potok, silniční doprava po komunikaci Hodkovická a protější areál Ferona. **Zbytkový hluk** tvoří vzdálený dopravní hluk (I/14 a Hodkovická), areál Ferona a Doubský potok. MM3 je od zdroje vzdáleno cca 19 m.

Umístění mikrofonu: Na stativu v úrovni 2.NP objektu viladomu B ve výšce 6,2 m nad terénem ve vzdálenosti 2 m od SV fasády viladomu B. Mikrofon byl opatřen krytem proti větru a nasměrován ke zdroji – venkovní jednotce TČ viladomu C.

Měření hluku proběhlo ve dvou fázích provozu čerpadla:

- chod zdroje – maximální provozní výkon čerpadla, včetně zbytkového hluku
- zbytkový hluk, čerpadlo mimo provoz

Doba provozu: Provoz je v denní i noční době, v automatickém provozním režimu.

Obr. 3 - Místo měření MM3 - umístění mikrofonu



Protokol o zkoušce č. F/110/21
Měření hluku v mimopracovním prostředí

List 8/9

8. Rekapitulace a souhrn výsledků

Venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb – měření hluku z provozu tepelných čerpadel

Měření hluku z jednotlivých čerpadel pro viladomy A – C bylo provedeno v noční době, za vyhovujících klimatických podmínek na měřících místech MM1 – MM3 a proběhlo vždy ve dvou fázích provozu čerpadel:

- a) chod zdroje – maximální provozní výkon čerpadla, včetně zbytkového hluku
- b) zbytkový hluk, čerpadlo mimo provoz

Tabulka 1 – MM1 – MM3 – venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb

Místo měření	Naměřená celková	L ₉₀	K ₁	K ₂	Naměřená výsledná	Tónová složka
	L _{Aeq,T}				L _{Aeq,T}	
[dB]						
MM 1a	40,5	40,0	-	-	40,0 ± 1,8	Ano*
MM 1b	40,2	39,3	-	-	39,3 ± 1,8	Ano*
MM 2a	41,7	41,0	-	- 2,0	39,0 ± 1,8	Ano*
MM 2b	41,4	40,4	-	- 2,0	38,4 ± 1,8	Ano*
MM 3a	39,7	39,0	-	- 2,0	37,0 ± 1,8	Ne
MM 3b	39,9	39,0	-	- 2,0	37,0 ± 1,8	Ne

**) tónová složka hluku nesouvisí s měřeným zdrojem hluku - je součástí hlukového pozadí zájmové lokality*

Pozn.: K₁ - Korekce na hladinu hluku pozadí

K₂ - Korekce na dopadající zvuk dle ČSN ISO 1996-2

Výsledné hodnoty L_{Aeq,T} jsou naměřené hodnoty L₉₀ podle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí uvedeném ve Věstníku MZ ČR, částka 11/2017 ze dne 18.10.2017“ odstavec 3.2.3.3: Stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, L_{Aeq,T} ustáleného hluku v podmínkách proměnného zbytkového hluku - v případech, kdy je hluk měřeného zdroje ustálený a kdy je technicky obtížné, resp. nemožné časově oddělené měření hluku zdroje a zbytkového hluku, tvořeného nepravidelně proměnným hlukem, např. dopravy, lze považovat za L_{Aeq,T} zdroje hluku procentní hladinu L₉₀ nebo v odůvodněných případech L₉₉.



LABORATOŘ FYZIKÁLNÍCH A CHEMICKÝCH FAKTORŮ
ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ Č. 1517 AKREDITOVANÁ ČIA
Erbenova 146, 460 08 Liberec 8, IČO:25029169



Protokol o zkoušce č. F/110/21
Měření hluku v mimopracovním prostředí

List 9/9

Tabulka 2 - Místo měření MM1 – MM3 - naměřená výsledná $L_{Aeq,T}$

Místo měření	Naměřená výsledná $L_{Aeq,T}$	Naměřená výsledná $L_{Aeq,T}$ – nejistota měření	Tónová složka
	[dB]		
MM 1a	40,0 – 1,8	38,2	Ano
MM 1b	39,3 – 1,8	37,5	Ano
MM 2a	39,0 – 1,8	37,2	Ano
MM 2b	38,4 – 1,8	36,6	Ano
MM 3a	37,0 – 1,8	35,2	Ne
MM 3b	37,0 – 1,8	35,2	Ne

*****KONEC PROTOKOLU*****

Pracovník oprávněný k podpisu protokolu

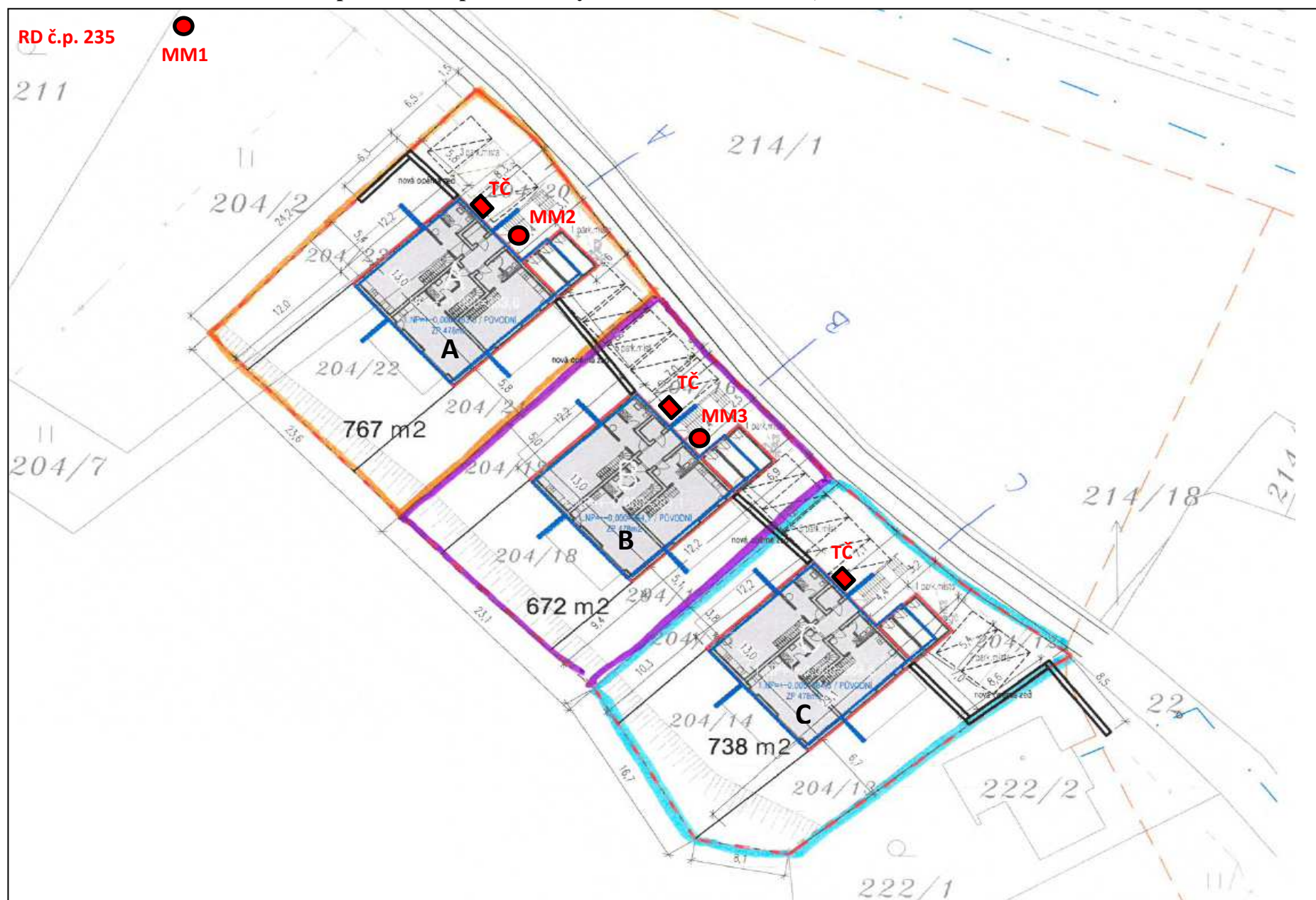
.....

Ing. Eliška Wagnerová

Vedoucí Laboratoře fyzikálních a chemických faktorů



Celková situace - měření hluku z provozu TČ pro viladomy A - C v ul. U Střediska, Vesec a umístění míst měření MM1 - MM3



Místo měření MM1a - chod zdroje, včetně zbytkového hluku

Průběh měření: Měření hluku bylo provedeno v noční době, za vyhovujících klimatických podmínek. V době měření bylo TČ spuštěno na maximální provoz. Měřen byl zdroj (venkovní jednotka TČ) umístěná na pozemku p.p.č. 204/20 před SV fasádou viladomu A v ul. U Střediska, včetně zbytkového hluku.

Popis hluku:

Dominantním hlukem v místě měření je místní vodoteč Doubský potok, silniční doprava po komunikaci Hodkovická a protější areál Feronu.

Zbytkový hluk tvoří vzdálený dopravní hluk (I/14 a Hodkovická), areál Feronu a Doubský potok.

Umístění mikrofону: Ve venkovním prostoru, na stativu ve výšce 2 m nad terémem na hranici pozemku p.p.č. 204/2 ve směru k východní fasádě RD č.p. 235 v ul. Doubská. Mikrofon byl opatřen krytem proti větru a nasměrován ke zdroji – venkovní jednotce TČ viladomu A.

Výsledky měření :**Základní třetinooktávová frekvenční analýza:**

[Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k
[dB]	35,6	41,4	41,6	36,5	38,8	34,6	35,6	31,2	29,9	29,3	29,0	28,6	30,8	31,4	30,8	29,5	29,2	28,6	27,8	26,8	25,2	23,0

Nízkofrekvenční analýza:

[Hz]	20	25	31,5	40
[dB]	37,2	36,9	36,2	39,1

$L_{Aeq,T1}$	=	40,5	[dB]
L_{Amin}	=	39,4	[dB]
L_{Amax}	=	41,9	[dB]

Vysokofrekvenční analýza:

[Hz]	8k	10k	12.5k	16k
[dB]	20,1	16,5	15,0	21,2

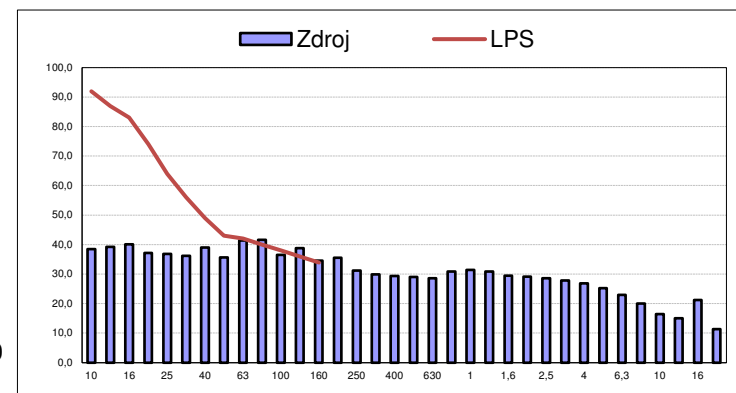
Distribuční hladiny:

[%]	L 01	L 10	L 50	L 90	L 99
[dB]	41,8	40,9	40,4	40,0	39,1

Práh slyšení LPS :

[Hz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
[dB]	92	87	83	74	64	56	49	43	42	40	38	36	34

Graf vyjádření třetinooktávové frekvenční analýzy - nevážená hladina



Místo měření MM1b - zbytkový hluk, zdroj mimo provoz

Průběh měření: Měření hluku bylo provedeno v noční době, za vyhovujících klimatických podmínek. V době měření byla jednotka TČ mimo provoz. Měřen byl zbytkový hluk.

Popis hluku:

Dominantním hlukem v místě měření je místní vodoteč Doubský potok, silniční doprava po komunikaci Hodkovická a protější areál Ferona. ***Zbytkový hluk*** tvoří vzdálený dopravní hluk (I/14 a Hodkovická), areál Ferona a Doubský potok.

Umístění mikrofону: Ve venkovním prostoru, na stativu ve výšce 2 m nad terénem na hranici pozemku p.p.č. 204/2 ve směru k východní fasádě RD č.p. 235 v ul. Doubská. Mikrofon byl opatřen krytem proti větru a nasměrován ke zdroji – venkovní jednotce TČ viladomu A.

Výsledky měření :**Základní třetinooktávová frekvenční analýza:**

[Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k
[dB]	36,8	37,0	42,1	36,5	38,7	34,3	35,6	30,6	29,6	28,1	27,5	27,8	30,5	31,1	30,6	29,5	29,1	28,7	27,9	26,9	25,3	23,1

Nízkofrekvenční analýza:

[Hz]	20	25	31,5	40
[dB]	38,2	37,7	37,8	37,3

$L_{Aeq,T1}$	=	40,2	[dB]
L_{Amin}	=	39,3	[dB]
L_{Amax}	=	43,8	[dB]

Vysokofrekvenční analýza:

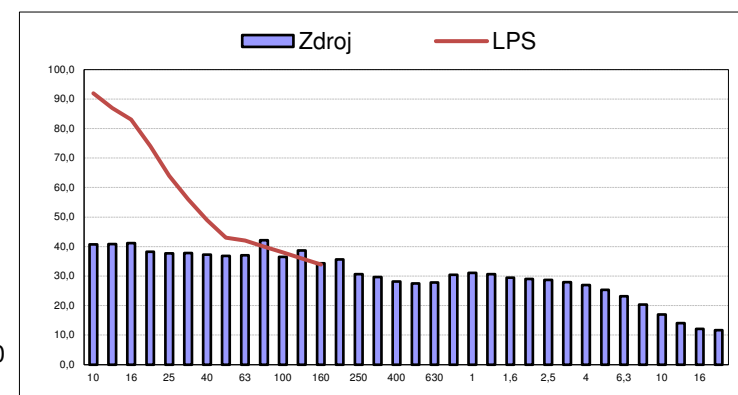
[Hz]	8k	10k	12.5k	16k
[dB]	20,3	16,9	14,0	12,1

Distribuční hladiny:

[%]	L 01	L 10	L 50	L 90	L 99
[dB]	41,6	40,8	40,3	39,3	39,0

Práh slyšení LPS :

[Hz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
[dB]	92	87	83	74	64	56	49	43	42	40	38	36	34

Graf vyjádření třetinooktávové frekvenční analýzy - nevážená hladina

Místo měření MM2a - chod zdroje, včetně zbytkového hluku

Průběh měření: Měření hluku bylo provedeno v noční době, za vyhovujících klimatických podmínek. V době měření bylo TČ spuštěno na maximální provoz. Měřen byl zdroj (venkovní jednotka TČ) umístěná na pozemku p.p.č. 204/16 před SV fasádou viladomu B v ul. U Střediska, včetně zbytkového hluku.

Popis hluku:

Dominantním hlukem v místě měření je místní vodoteč Doubský potok, silniční doprava po komunikaci Hodkovická a protější areál Feronu.

Zbytkový hluk tvoří vzdálený dopravní hluk (I/14 a Hodkovická), areál Feronu a Doubský potok.

Umístění mikrofону: V chráněném venkovním prostoru staveb na pozemku p.p.č. 204/20 ve vzdálenosti 2 m před SV fasádou viladomu A, situovaného v ul. U Střediska, Liberec - Vesec, na stativu ve výšce 6,2 m nad terénem (ve 2.NP). Mikrofon byl opatřen krytem proti větru a nasměrován ke zdroji – venkovní jednotce TČ viladomu B.

Výsledky měření :**Základní třetinooktávová frekvenční analýza:**

[Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k
[dB]	37,7	40,4	45,8	37,5	35,8	35,7	33,8	31,9	32,3	30,5	31,3	31,1	32,9	32,5	33,2	31,4	30,8	28,5	28,2	26,0	24,4	21,6

Nízkofrekvenční analýza:

[Hz]	20	25	31,5	40
[dB]	40,9	38,1	36,1	38,8

$L_{Aeq,T1}$	=	41,7	[dB]
L_{Amin}	=	40,5	[dB]
L_{Amax}	=	44,7	[dB]

Vysokofrekvenční analýza:

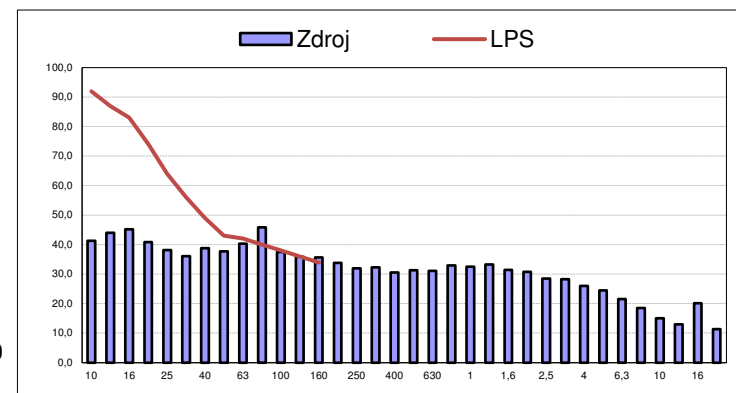
[Hz]	8k	10k	12.5k	16k
[dB]	18,5	15,0	13,0	20,1

Distribuční hladiny:

[%]	L 01	L 10	L 50	L 90	L 99
[dB]	42,9	42,5	41,6	41,0	40,2

Práh slyšení LPS :

[Hz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
[dB]	92	87	83	74	64	56	49	43	42	40	38	36	34

Graf vyjádření třetinooktávové frekvenční analýzy - nevážená hladina

Místo měření MM2b - zbytkový hluk, zdroj mimo provoz

Průběh měření: Měření hluku bylo provedeno v noční době, za vyhovujících klimatických podmínek. V době měření byla jednotka TČ mimo provoz. Měřen byl zbytkový hluk.

Popis hluku:

Dominantním hlukem v místě měření je místní vodoteč Doubský potok, silniční doprava po komunikaci Hodkovická a protější areál Feronu.

Zbytkový hluk tvoří vzdálený dopravní hluk (I/14 a Hodkovická), areál Feronu a Doubský potok.

Umístění mikrofону: V chráněném venkovním prostoru staveb na pozemku p.p.č. 204/20 ve vzdálenosti 2 m před SV fasádou viladomu A, situovaného v ul. U Střediska, Liberec - Vesec, na stativu ve výšce 6,2 m nad terénem (ve 2.NP). Mikrofon byl opatřen krytem proti větru a nasměrován ke zdroji – venkovní jednotce TČ viladomu B.

Výsledky měření :**Základní třetinooktávová frekvenční analýza:**

[Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k
[dB]	37,3	38,0	46,0	37,3	35,5	35,5	33,0	30,6	31,1	29,8	30,9	30,2	32,4	32,2	33,0	31,0	30,6	28,3	28,1	25,9	24,4	21,6

Nízkofrekvenční analýza:

[Hz]	20	25	31,5	40
[dB]	42,1	38,0	37,0	36,5

$L_{Aeq,T1}$	=	41,4	[dB]
L_{Amin}	=	40,3	[dB]
L_{Amax}	=	46,1	[dB]

Vysokofrekvenční analýza:

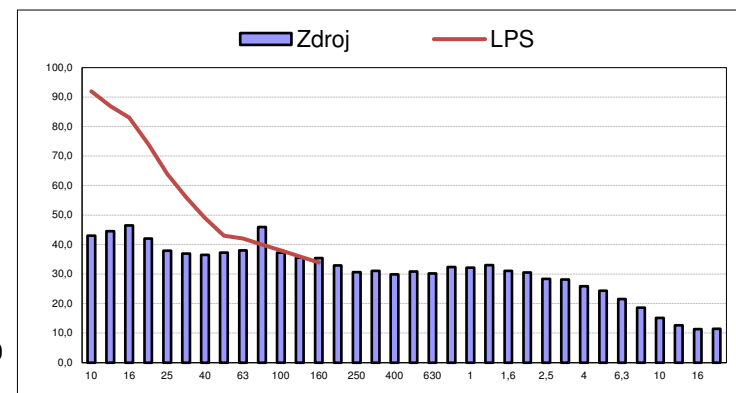
[Hz]	8k	10k	12.5k	16k
[dB]	18,6	15,1	12,7	11,4

Distribuční hladiny:

[%]	L 01	L 10	L 50	L 90	L 99
[dB]	42,9	41,9	41,3	40,4	40,0

Práh slyšení LPS :

[Hz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
[dB]	92	87	83	74	64	56	49	43	42	40	38	36	34

Graf vyjádření třetinooktávové frekvenční analýzy - nevážená hladina

Místo měření MM3a - chod zdroje, včetně zbytkového hluku

Průběh měření: Měření hluku bylo provedeno v noční době, za vyhovujících klimatických podmínek. V době měření bylo TČ spuštěno na maximální provoz. Měřen byl zdroj (venkovní jednotka TČ) umístěná na pozemku p.p.č. 204/12 před SV fasádou viladomu C v ul. U Střediska, včetně zbytkového hluku.

Popis hluku:

Dominantním hlukem v místě měření je místní vodoteč Doubský potok, silniční doprava po komunikaci Hodkovická a protější areál Feronu.

Zbytkový hluk tvoří vzdálený dopravní hluk (I/14 a Hodkovická), areál Feronu a Doubský potok.

Umístění mikrofону: V chráněném venkovním prostoru staveb na pozemku p.p.č. 204/16 ve vzdálenosti 2 m před SV fasádou viladomu B, situovaného v ul. U Střediska, Liberec - Vesec, na stativu ve výšce 6,2 m nad terénem (ve 2.NP). Mikrofon byl opatřen krytem proti větru a nasměrován ke zdroji – venkovní jednotce TČ viladomu C.

Výsledky měření :**Základní třetinooktávová frekvenční analýza:**

[Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k
[dB]	37,2	41,1	40,2	39,9	37,4	33,1	33,0	33,9	30,1	29,3	28,6	29,9	31,5	31,5	31,0	29,4	27,2	25,3	24,2	22,6	20,5	17,7

Nízkofrekvenční analýza:

[Hz]	20	25	31,5	40
[dB]	41,1	38,7	38,1	36,3

$L_{Aeq,T1}$	=	39,7	[dB]
L_{Amin}	=	38,3	[dB]
L_{Amax}	=	45,0	[dB]

Vysokofrekvenční analýza:

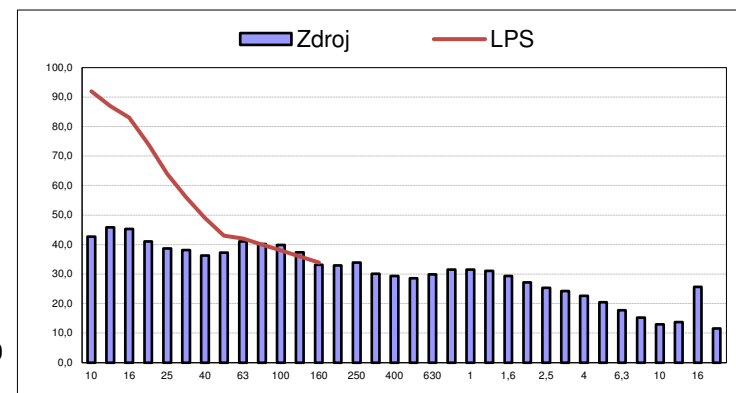
[Hz]	8k	10k	12.5k	16k
[dB]	15,2	12,9	13,7	25,7

Distribuční hladiny:

[%]	L 01	L 10	L 50	L 90	L 99
[dB]	41,3	40,5	39,5	39,0	38,1

Práh slyšení LPS :

[Hz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
[dB]	92	87	83	74	64	56	49	43	42	40	38	36	34

Graf vyjádření třetinooktávové frekvenční analýzy - nevážená hladina

Místo měření MM3b - zbytkový hluk, zdroj mimo provoz

Průběh měření: Měření hluku bylo provedeno v noční době, za vyhovujících klimatických podmínek. V době měření byla jednotka TČ mimo provoz. Měřen byl zbytkový hluk.

Popis hluku:

Dominantním hlukem v místě měření je místní vodoteč Doubský potok, silniční doprava po komunikaci Hodkovická a protější areál Feronu.

Zbytkový hluk tvoří vzdálený dopravní hluk (I/14 a Hodkovická), areál Feronu a Doubský potok.

Umístění mikrofону: V chráněném venkovním prostoru staveb na pozemku p.p.č. 204/16 ve vzdálenosti 2 m před SV fasádou viladomu A, situovaného v ul. U Střediska, Liberec - Vesec, na stativu ve výšce 6,2 m nad terénem (ve 2.NP). Mikrofon byl opatřen krytem proti větru a nasměrován ke zdroji – venkovní jednotce TČ viladomu B.

Výsledky měření :**Základní třetinooktávová frekvenční analýza:**

[Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k
[dB]	38,5	36,4	40,2	40,1	37,6	32,9	31,7	33,8	30,1	29,2	28,3	29,9	31,8	32,1	31,5	29,6	27,4	25,6	24,6	23,1	21,1	18,6

Nízkofrekvenční analýza:

[Hz]	20	25	31,5	40
[dB]	40,7	39,6	39,7	37,6

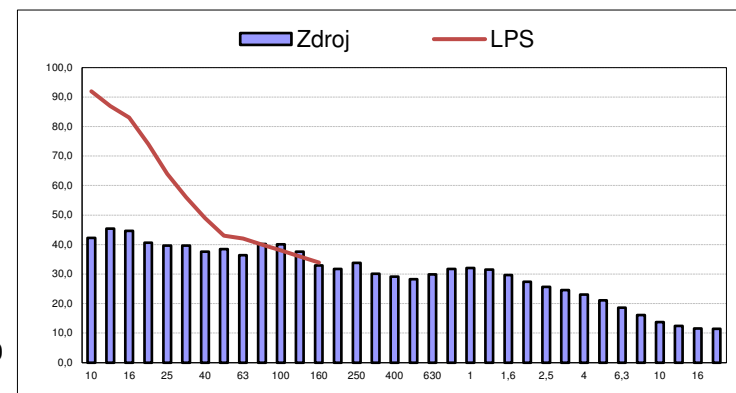
$L_{Aeq,Tl}$	=	39,9	[dB]
L_{Amin}	=	38,4	[dB]
L_{Amax}	=	45,4	[dB]

Vysokofrekvenční analýza:

[Hz]	8k	10k	12.5k	16k
[dB]	16,2	13,7	12,4	11,5

Distribuční hladiny:

[%]	L 01	L 10	L 50	L 90	L 99
[dB]	41,9	40,7	39,7	39,0	38,2

Graf vyjádření třetinooktávové frekvenční analýzy - nevážená hladina**Práh slyšení LPS :**

[Hz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
[dB]	92	87	83	74	64	56	49	43	42	40	38	36	34

Hodnocení k protokolu č. F/110/21

Objednavatel: 5 v jednom s.r.o., Humpolecká 1886/26, 140 00 Praha – Krč

Objekt zkoušky: Tepelná čerpadla Viladomů A – C, ul. U Střediska, Liberec - Vesec

Hodnocení:

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, tj. jeho novelou NV č. 217/2016 Sb. ze dne 15. 06. 2016, v platném znění.

§ 12

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

(1) Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. 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.

§ 20

Způsob měření a hodnocení hluku

(3) Při měření hluku v chráněných venkovních prostorech staveb, chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb se uvádějí nejistoty odpovídající metodě měření. Nejistoty musejí být uplatněny při hodnocení naměřených hodnot. Výsledná hodnota hladiny akustického tlaku A prokazatelně nepřekračuje hygienický limit, jestliže výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A po odečtení hodnoty kombinované rozšířené nejistoty je rovna nebo je nižší než hygienický limit nebo výsledná hladina maximálního akustického tlaku je rovna nebo je nižší než hygienický limit.

Venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb – měření hluku z provozu tepelných čerpadel

Měření hluku z jednotlivých tepelných čerpadel pro viladomy A – C bylo provedeno v noční době, za vyhovujících klimatických podmínek na měřicích místech MM1 – MM3 a proběhlo vždy ve dvou fázích provozu čerpadla:

- a) chod zdroje – maximální provozní výkon čerpadla, včetně zbytkového hluku
- b) zbytkový hluk, čerpadlo mimo provoz

Tabulka 1 – MM1 – MM3 – venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb

Místo měření	Naměřená celková $L_{Aeq,T}$	L_{90}	K_1	K_2	Naměřená výsledná $L_{Aeq,T}$	Tónová složka
	[dB]					
MM 1a	40,5	40,0	-	-	40,0 ± 1,8	Ano *
MM 1b	40,2	39,3	-	-	39,3 ± 1,8	Ano*
MM 2a	41,7	41,0	-	- 2,0	39,0 ± 1,8	Ano *
MM 2b	41,4	40,4	-	- 2,0	38,4 ± 1,8	Ano *
MM 3a	39,7	39,0	-	- 2,0	37,0 ± 1,8	Ne
MM 3b	39,9	39,0	-	- 2,0	37,0 ± 1,8	Ne

*) *tónová složka hluku nesouvisí s měřeným zdrojem – je součástí hlukového pozadí zájmové lokality*

Pozn.: K_1 - Korekce na hladinu hluku pozadí

K_2 - Korekce na dopadající zvuk dle ČSN ISO 1996-2

Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ jsou naměřené hodnoty L_{90} podle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí uvedeném ve Věstníku MZ ČR, částka 11/2017 ze dne 18.10.2017“ odstavec 3.2.3.3: Stanovení ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, $L_{Aeq,T}$ ustáleného hluku v podmínkách proměnného zbytkového hluku - v případech, kdy je hluk měřeného zdroje ustálený a kdy je technicky obtížné, resp. nemožné časově oddělené měření hluku zdroje a zbytkového hluku, tvořeného nepravidelně proměnným hlukem, např. dopravy, lze považovat za $L_{Aeq,T}$ zdroje hluku procentní hladinu L_{90} nebo v odůvodněných případech L_{99} .

Tabulka 2 - Místo měření MM1 – MM3 - naměřená výsledná $L_{Aeq,1h}$

Místo měření	Naměřená výsledná $L_{Aeq,1h}$	Naměřená výsledná $L_{Aeq,1h}$ – nejistota měření	Hygienický limit den/noc
	[dB]		
MM 1a	40,0 – 1,8	38,2	50/40*
MM 1b	39,3 – 1,8	37,5	-
MM 2a	39,0 – 1,8	37,2	50/40
MM 2b	38,4 – 1,8	36,6	-
MM 3a	37,0 – 1,8	35,2	50/40
MM 3b	37,0 – 1,8	35,2	-

*) *hygienický limit pro chráněný venkovní prostor staveb*

Odborná interpretace:

Při porovnání výsledné hladiny hluku $L_{Aeq,1h}$ s hygienickým limitem pro chráněný venkovní prostor staveb v denní a noční době (50/40 dB) je patrné, že naměřené hladiny hluku **z provozu venkovních jednotek tepelných čerpadel DAIKIN ERLQ011CAW1 pro viladomy A – C**, umístěné v ul. U Střediska na parcelách p.p.č. 204/9 – 204/23 v k.ú. Vesec u Liberce **splňují hygienický limit pro noční, a tedy i denní dobu** vč. zbytkového hluku ve všech kontrolních místech měření MM1 – MM3, tj. v místě MM2 a MM3 u **nejbližší chráněné fasády viladomů A a B** a v místě MM1 již na hranici pozemku p.p.č. 204/2 ve vzdálenosti 16 m od RD č.p. 235 v ul. Doubská. Z tohoto důvodu lze konstatovat, že v chráněném venkovním prostoru staveb RD č.p. 235 bude hygienický limit pro denní i noční dobu splněn rovněž.

Hodnocení provedl: Ing. Eliška Wagnerová

Dne: 26. 11. 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, is written over a rectangular stamp.

BERYL, spol. s r.o.
Erbenova 146/10, 460 08 Liberec 8
Tel: 777 652 599, 777 825 531
IČ: 25029169 DIČ: CZ25029169