

## Modernizace plynové teplovodní kotelny na ulici Vančurova, Lanškroun

### *Hluková studie*

Laboratoř je autorizována podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, ve vymezeném rozsahu činností uvedeném v příloze Osvědčení o autorizaci č. K0020101516 ze dne 14. 7. 2016.

**Objednatel:** Městský bytový podnik Lanškroun, s.r.o.      **Číslo objednávky:** 061219  
Dobrovského 43  
563 01 Lanškroun

**Číslo zakázky:** 191205

**Vypracoval:** Bc. Vladimír Janáček

**Celkový počet stran:** 15

**Datum vydání:** 13. březen 2020

**Místo stavby:** Číslo parcely: 1731 v k. ú. Lanškroun  
Obec: Lanškroun

**Účel dokumentu** DUR a DSP

Dokument nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

## OBSAH

1	Úvod.....	3
2	Použité podklady a literatura .....	3
3	Seznam použitých symbolů a zkratk .....	3
4	Situace .....	4
5	Vstupní měření hluku .....	4
6	Akustické modelování, venkovní prostor, nový stav .....	7
7	Protihluková opatření.....	9
8	Výsledky výpočtů .....	9
9	Hygienické limity .....	9
10	Závěr.....	10
11	Příloha č. 1 – Třetinooktávová frekvenční spektra .....	11
12	Příloha č. 2 – Hlukové mapy .....	12
13	Příloha č. 3 – Fotodokumentace .....	13
14	Příloha č. 4 – Technický list kotle Hoval UltraGas 1150.....	15

## 1 Úvod

Hluková studie byla vypracována na základě objednávky pana Davida Jirgese z Městského bytového podniku Lanškroun, s.r.o. (dále objednatel). Zakázka je vedena pod číslem 191205. Předmětem studie bylo posouzení vlivu hluku z provozu plynové teplovodní kotelny po její rekonstrukci a výměně plynových kotlů v místech nejbližších venkovních chráněných prostorů staveb a v případě překročení hygienických limitů navrhnout protihluková opatření. Součástí studie je vstupní měření hluku z provozu stávající plynové kotelny.

Pro posouzení hlukové situace je použito nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Studie slouží pro potřeby zhotovitele a objednatele a bez oboustranného odsouhlasení ji není možné poskytnout třetí osobě s výjimkou veřejně právních orgánů.

## 2 Použité podklady a literatura

- 1 Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- 2 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

### Metoda měření

- 3 Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Ministerstvo zdravotnictví – hlavní hygienik ČR; Věstník MZ ČR, částka 11, říjen 2017
- 4 ČSN ISO 1996-1. *Akustika. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení.* Český normalizační institut, únor 2017.
- 5 ČSN ISO 1996-2. *Akustika. Popis, měření a posuzování hluku prostředí. Část 2: Určování hladin akustického tlaku.* ÚNMZ, září 2018

### Metoda výpočtu

- 6 Výpočetní program pro stanovení hluku ve venkovním prostředí Hluk+, verze 13.01, červenec 2019.
- 7 ČSN ISO 9613-2: *Akustika. Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru – Část 2: Obecná metoda výpočtu,* ČNI, září 1998

### Související dokumenty

- 8 Ortofotomapa dostupná na: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- 9 Katastrální mapa dostupná na: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- 10 Projektová dokumentace: *Modernizace plynové teplovodní kotelny ul. Vančurova, Lanškroun*, Jiří Kamenický, prosinec 2019
- 11 Informace o provozu plynové kotelny poskytnuté panem Oldřichem Řehákem z Městského bytového podniku Lanškroun, s.r.o.
- 12 Fotodokumentace pořízená společností Akson, s.r.o.

## 3 Seznam použitých symbolů a zkratk

$L_{Aeq,T}$	(dB)	ekvivalentní hladina akustického tlaku za dobu $T$ vážená filtrem A
$L_{WA}$	(dB)	hladina akustického výkonu zdroje vážená filtrem A
$L_{teq,T}$	(dB)	ekvivalentní hladiny akustického tlaku v 1/3 oktávových pásmech, nekorigované
CHVP(S)		chráněný venkovní prostor (stavby)
NV		nařízení vlády
MM/VB		měřicí místo/výpočtový bod

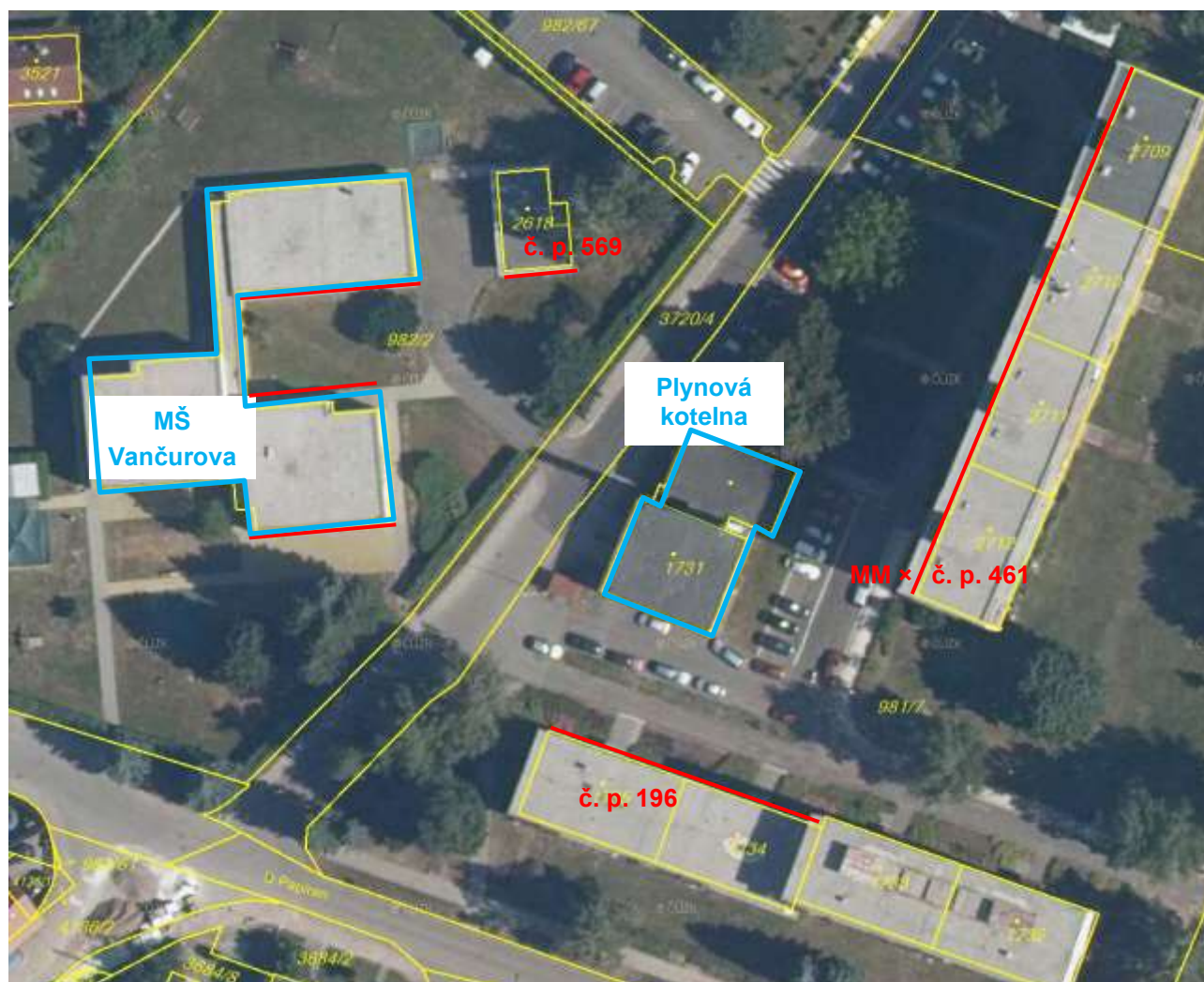
#### 4 Situace

Předkládaná studie řeší vliv hluku z provozu plynové teplovodní kotelny, určené k vytápění sídliště U papíren, Lanškroun, po plánované rekonstrukci. V současnosti je kotelna vybavena třemi plynovými kotly Viessmann 1,4 MW. S ohledem na zateplení okolních budov došlo ke snížení požadavku na dodávky tepla, proto budou při rekonstrukci kotelny kotle nahrazeny novými kondenzačními kotly se sníženým výkonem, Hoval Ultragas 1,15 MW.

Kotelna leží na pozemku 1731 v k. ú. Lanškroun. Nejbližšími venkovními chráněnými prostory staveb jsou panelové domy na ulici U Papíren a Vančurova, rodinný dům č. p. 569 a Mateřská škola na ulici Vančurova, č. p. 87.

Na obr. 1 je znázorněna celková situace: objekty kotelny a nejbližších chráněných staveb s vyznačením přilehlých chráněných fasád.

Obr. 1 Katastrální ortofotomapa<sup>10</sup> s označením plynové kotelny, okolních nejexponovanějších objektů s vyznačením přilehlých chráněných fasád a měřicího místa MM



#### 5 Vstupní měření hluku

##### Základní měřidla:

Zvukoměr: SVAN 979, v. č. 35865, ověř. list č. 6035-OL-Z0031-19 z 19. 3. 2019, platnost do 18. 3. 2021

Mikrofon: GRAS 40AE, v. č. 184055, ověř. list 6035-OL-M0022-19 z 13. 3. 2019, platnost do 12. 3. 2021

Ak. kalibrátor: Larson Davis CAL200, v. č. 6284, kal. list č. 6035-KL-K0021-19 z 5. 4. 2019, platnost do 4. 4. 2021

Výr. přístrojů: SVANTEK SP. Z O.O., Polsko (zvukoměr)

G.R.A.S. S&V, Dánsko (mikrofon)

Larson Davis, USA (kalibrátor)

#### **Pomocná měřidla:**

Anemometr: TESTO 410-1, v. č. 38406303/803, kalibrační list č. 6015-KL-P0042-19, platnost do 23. 1. 2024

Meteostanice: COMET D4130, v. č. 08910370, kalibrační list č. 0206F-19 z 18. 1. 2019, platnost do 17. 1. 2024

#### **Příslušenství:**

Kryt proti větru, mikrofonní kabel délky 10 m, stativ Manfrotto, stativ Velbon

#### **Nastavení zvukoměru**

Nastavení zvukoměru: Frontal

Časová konstanta: FAST (125 ms)

Měřicí přístroj byl na začátku a na konci měření přezkoušen kalibrátorem Larson Davis, nebyly zjištěny odchylky.

#### **Strategie a metoda měření**

Měření bylo provedeno dle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí<sup>3</sup> a dle ČSN ISO 1996-1<sup>4</sup>, 2<sup>5</sup>.

Cílem bylo stanovení ekvivalentních hladin akustického tlaku A stávající hlukové zátěže ze stacionárních zdrojů v místě nejbližšího chráněného venkovního prostoru stavby.

Měřeno bylo formou kontinuálního záznamu ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se vzorkovací periodou  $T = 1$  s. Časový snímek je vidět v příloze č. 1 studie. V měřicím místě MM byly po dobu měření ručně zaznamenávány časy specifických zvuků nesouvisejících s provozem plynové kotelny (provoz na přilehlých komunikacích, hlasové projevy lidí, štěkot psů), které byly následně postprocesingem ze záznamu vylučovány. Vyhodnocení bylo provedeno v souladu s MN<sup>3</sup>. Dále bylo pro potřeby modelování situace provedeno krátké měření u stacionárních zdrojů hluku.

Měření bylo provedeno v běžný pracovní den v nočních hodinách, kdy bylo možné hluk zdrojů měřit, nižší úroveň zbytkového hluku.

#### **Místo měření**

**MM** – CHVPS, panelový dům č. p. 461, ulice Vančurova, 2 m před západní fasádou, výška mikrofonu 8,5 m nad terénem (3. NP), měřicí bod vzdálen 20 m od východní fasády kotelny, bod vzdálen 2 m od jihozápadního rohu panelového domu, mikrofon opatřen kulovým krytem proti větru a směřován ke zdroji hluku, mezi zdrojem hluku a měřicím místem nebyly žádné překážky, které by bránily šíření zvuku, přímá viditelnost.

Umístění měřicího místa je vidět na obrázku 1. Fotografie měřicího místa MM je v příloze č. 2.

#### **Popis a provoz měřených zdrojů**

Měřeným zdrojem byly stacionární zdroje hluku spojené s provozem stávající plynové kotelny Vančurova, Lanškroun. Dominantním zdrojem hluku je vyústění spalinového výfuku, ve výšce 25 m nad terénem. Dalšími zdroji jsou: žaluzie sání do kotelny (V fasáda), žaluzie výfuku z kotelny (S fasáda), sání a výfuk opatřen stavebním labyrintovým tlumičem, prostup s nouzovým ventilátorem (S fasáda), vrata do prostoru kotelny, Z fasáda). Popis všech zdrojů je v tabulce 2, přesné umístění a fotografie jsou uvedeny v příloze č. 2.



V době měření byla kotelna v běžném provozním režimu. Spínání kotlů je řízeno automaticky dle potřeby, během měření došlo k sepnutí kotle 3× na dobu 6-10 minut.

#### Klimatické podmínky

13. 1. 2020 22:00

Teplota vzduchu:	$t =$	3,2 °C
Vítr/směr	$v = <$	2,5 m/s Z
Relativní vlhkost:	$\varphi =$	70,8 %
Atmosférický tlak	$p =$	975,4 hPa
Oblačnost:		polojasno
Výskyt srážek:		ne
Stav povrchu terénu:		suchý

Měření klimatických podmínek probíhalo na volném prostranství v bodě MM, měření rychlosti větru bylo provedeno ve výšce 2,5 m nad úrovní terénu.

#### Měřené hodnoty

Ekvivalentní hladina akustického tlaku A,  $L_{Aeq,T}$  (dB)

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku v 1/3 oktavových pásmech (nekorigované - lineární),  $L_{teq,T}$  (dB).

Maximální hladina akustického tlaku A,  $L_{Amax}$  (dB)

Minimální hladina akustického tlaku A,  $L_{Amin}$  (dB)

Distribuční hladiny  $L_{AN}$  (dB) - uloženo v databázi Akson, na vyžádání.

#### Hluk pozadí

Hluk pozadí byl tvořen specifickým hlukem z dopravy po místní komunikaci Vančurova, hlasovými projevy lidí a štěkotem psů a dále nespecifickými zvuky: především vzdáleným hlukem města. Specifické zvuky byly z měření při zpracování v laboratoři Akson vyloučeny.

#### Zbytkový hluk

Zbytkový hluk byl stanoven postprocesingem ze záznamu měření v intervalech, kdy nebyl žádný plynový kotel v provozu.

#### Výsledky měření

Tab. 1 MM, naměřená ekv. hladina akustického tlaku A, provoz plynové kotelny, noční doba

Místo měření, umístění mikrofону	Datum, čas měření [hh:mm]	Interval T [h:mm:ss]	$L_{Aeq,T}$ [dB]
Hluk zdroje			
MM, CHVPS, PD č. p. 461, Vančurova, Z fasáda, výška 8,5 m	13. 1. 2020 22:36 - 22:44	0:05:50	36,3
Zbytkový hluk			
MM, CHVPS, PD č. p. 461, Vančurova, Z fasáda, výška 8,5 m	13. 1. 2020 22:00 - 22:45	0:02:48	28,8
Korekce na zbytkový hluk	0,9	dB	
Korekce na odraz od fasády	2,0	dB *	
Povaha a charakter hluku zdroje	Proměnný bez tónové složky		
Povaha a charakter zbytkového hluku	Proměnný bez tónové složky		
Výsledná dopadající hladina hluku v místě MM korigovaná na zbytkový hluk a odraz od fasády, stanovená pro referenční časový interval 1 h			33,4

MM1 při  $\Delta L = 7,5$  dB je dle [3] korekce na zbytkový hluk  $K = 0,9$  dB

\* Nebyla splněna podmínka rovinnosti fasády, další kritéria nebyla vyhodnocována

## Přítomnost tónové složky

Spektrální analýza hluku o šíři 1/3 oktávy je uvedena v příloze č. 1. V měřicím místě MM nebyly zaznamenány diskrétní tónové složky.

## Nejistota výsledků měření

### Venkovní prostor

Nejistotu měření lze stanovit dle Metodického návodu MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí<sup>5</sup>.

Pro zvukoměr třídy 1 a hluk s odstupem od 3 do 10 dB od hluku pozadí je pro exteriér hodnota rozšířené nejistoty  $U = 1,8 \text{ dB}$ .

## 6 Akustické modelování, venkovní prostor, nový stav

### Způsob výpočtu

Výpočty hluku byly provedeny v prostředí programu Hluk+, verze 13.01 pro<sup>6</sup>, který při výpočtech postupuje podle normy ISO 9613<sup>7</sup>.

V případě hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a chráněném venkovním prostoru jsou výpočty provedeny v souladu s Metodickým návodem Ministerstva zdravotnictví – hlavního hygienika České republiky ze října 2017<sup>3</sup> tak, aby odpovídaly hladině akustického tlaku dopadajícího na fasádu posuzované stavby (tedy bez odrazu od fasády posuzovaného objektu).

### Popis modelu

Na základě ortofotomapy<sup>8</sup>, katastrální mapy<sup>9</sup>, vstupního měření hluku v blízkosti jednotlivých zdrojů hluku a zaměření výšek objektů byl vytvořen počítačový model hlukové situace, viz obrázek 2.

Terén byl modelován jako rovinný a odrazivý. Model zahrnuje všechny budovy a objekty mezi zdroji hluku a výpočtovými body, včetně nejbližších odrazivých ploch, které mají vliv na stínění/odraz hluku. Pro účely HS nebyl modelován hluk z provozu po přilehlých komunikacích.

Akustické charakteristiky modelovaných zdrojů hluku jsou uvedeny v tabulce 3. Model byl kalibrován dle měření v místě MM. Z modelu byl stanoven akustický výkon komínového vyústění ve výšce 25 m nad terénem, neboť nebylo technicky možné v tomto místě hodnotu stanovit přímo měřením.

Pro nový stav (po výměně kotlů) byla hodnota akustického výkonu komínového vyústění stanovena dle technického listu kotlů Hoval UltraGas 1150 (viz příloha 4).

Tab. 2 Akustické charakteristiky modelovaných zdrojů hluku

Označení zdroje	Popis zdroje	Umístění zdroje	Modelovaný typ zdroje	Výška nad terénem [m]	Modelovaný stávající výkon $L_{WA}$ [dB]	Modelovaný nový výkon $L_{WA}$ [dB]
Z1	Spalinový výfuk	vyústění komínu	bodový	25	74,8	73,0 *
Z2	Žaluzie sání do kotelny, $1,1 \times 1,1 \text{ m}^2$	V fasáda	plošný	1	43,1	43,1
Z3	Prostup ventilátoru, $0,5 \times 0,5 \text{ m}^2$	S fasáda	bodový	4,5	67,2	67,2
Z4	Žaluzie výtlač z kotelny, $1,1 \times 1,1 \text{ m}^2$	S fasáda	plošný	4,5	43,1	43,1
Z5	Plechová vrata do kotelny, $1,5 \times 2,0 \text{ m}^2$	Z fasáda	plošný	1,5	54,9	54,9

\*  $L_{WA}' = 80 \text{ dB}$  hodnota na hrdle kotle

$K_N = +5 \text{ dB}$  korekce na počet kotlů (3 ks)

$K_U = +2 \text{ dB}$  korekce na nejistotu technických listů (bezpečnostní korekce)

$K_L = -3 \text{ dB}$  korekce na útlum spalninovou cestou

$K_{TL} = -11 \text{ dB}$  útlum navržených tlumičů

$L_{WA} = L_{WA}' + K_N + K_U + K_L + K_{TL} = 73 \text{ dB}$

### Výpočtové body

Výpočtové body byly zvoleny ve vzdálenosti 2 m před fasádami chráněných budov, přehled výpočtových bodů je uveden v tabulce 2.

Tab. 3 Přehled výpočtových bodů

Označení bodu	Popis bodu	Výška nad terénem [m]	Vzdálenost od komína kotelny [m]
VB1	CHVPS, PD č. p. 461, Vančurova, Z fasáda	2/8,5/ 20	21
VB2	CHVPS, RD č. p. 569, Vančurova, J fasáda	4	37
VB3	CHVPS, MŠ č. p. 87, Vančurova, J fasáda	5	44
VB4	CHVPS, PD č. p. 196, U Papíren, S fasáda	11	28

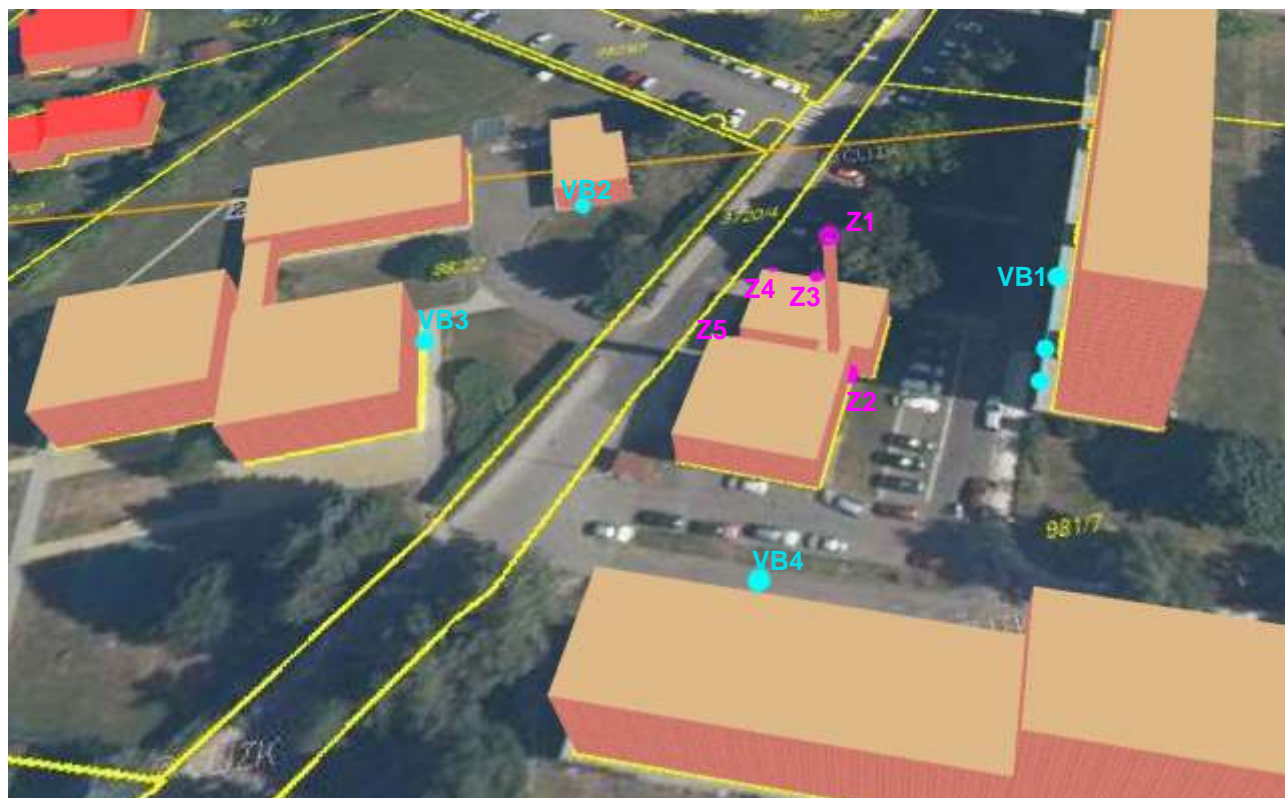
Pozn.: \* Vzdálenosti odečteny z mapy<sup>8</sup>, vzdálenosti odečteny od spalínového výfuku

### Nejistota výpočtů

S přihlédnutím k lit. [7] pro vzdálenost CHVPS a zdrojů hluku  $0 < d < 200$  m a dále s ohledem na složitou geometrickou situaci v lokalitě s velkým množstvím odrazů a stínění je odborným odhadem stanovena rozšířená nejistota výpočtu  $U = \pm 3$  dB.

Výpočet je proveden pro bezvětří a standardní klimatické podmínky.

Obr. 2 3D model lokality s vyznačením modelovaných zdrojů a bodů výpočtu, převzato z programu Hluk+<sup>6</sup>



### Nejistota výpočtů

Vzhledem k výšce zdrojů nad terénem a velkému množství odrazivých ploch v lokalitě byla celková nejistota výpočtu stanovena na  $U = \pm 2$  dB.

Výpočty byly provedeny pro bezvětří a standardní klimatické podmínky.



## 7 Protihluková opatření

Pro splnění hygienických limitů stanovených dle NV<sup>2</sup> je třeba do spalinové cesty vložit tlumiče hluku. Po dohodě s projektantem byl navržen kruhový tlumič délky 2,5 m, izolační vrstva 150 mm. Očekávaný celkový útlum tlumiče byl stanoven na  $K_{TL} = -11,6$  dB.

## 8 Výsledky výpočtů

V tabulce 4 jsou prezentovány výpočty v CHVPS ve stávajícím a výhledovém stavu denní a noční doba). Vzhledem k tomu, že provoz plynové kotelny je celodenní (denní i noční doba) byl výpočet proveden pro noční dobu, pro kterou je hygienický limit přísnější. Výpočet byl proveden pro plný provozní stav (3 ks kotle), přestože dle informace objednavatele tato situace nenastává, v běžném provozním stavu jsou sepnuty maximálně dva kotle současně; vzniká chyba na stranu bezpečí). Hlukové mapy jsou v příloze č. 2. Izofony jsou počítány ve výšce 4 m a 20 m nad terénem.

Tab. 4 Přehled naměřených a modelovaných hladin akustického tlaku ve výpočtových bodech

Označení bodu	Popis bodu	Výška nad terénem [m]	Stávající ekv. hladina $L_{Aeq,T}$ [dB]	Výhledová ekv. hladina $L_{Aeq,T}$ [dB]	Rozdíl ekv. hladin $\Delta L_{Aeq,T}$ [dB]
VB1	CHVPS, PD č. p. 461, Vančurova, Z fasáda	8,5	34,4	33,0	-1,4
	CHVPS, PD č. p. 461, Vančurova, Z fasáda	20	36,0	34,7	-1,3
VB2	CHVPS, RD č. p. 569, Vančurova, J fasáda	4	35,8	34,7	-1,1
VB3	CHVPS, MŠ č. p. 87, Vančurova, J fasáda	5	30,1	28,6	-1,5
VB4	CHVPS, PD č. p. 196, U Papíren, S fasáda	11	32,8	31,4	-1,4

## 9 Hygienické limity

### Legislativní požadavky

Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb.<sup>2</sup>, ve znění pozdějších předpisů, lze určit hygienické limity v chráněném venkovním prostoru stavby následovně:

*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, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.*

*Hlukem s tónovými složkami se rozumí hluk, v jehož kmitočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i ve dvou bezprostředně sousedících třetinooktávových pásmech, o více než 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech a v pásmu kmitočtu 10 Hz až 160 Hz je ekvivalentní hladina akustického tlaku v tomto třetinooktávovém pásmu  $L_{teq/T}$  vyšší než hladina prahu slyšení stanovená pro toto kmitočtové pásmo v příloze č. 1 k tomuto nařízení; hlukem s tónovými složkami je vždy hudba nebo zpěv.*

*V denní době se  $L_{Aeq,T}$  stanoví pro osm souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhluchnější hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ).*

### CHVPS ostatních staveb (hluk ze stacionárních zdrojů)

Denní doba (6-22 h):  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB; v případě výskytu tónové složky:  $L_{Aeq,8h} = 45$  dB

Noční doba (22-6 h):  $L_{Aeq,1h} = 40$  dB; v případě výskytu tónové složky:  $L_{Aeq,1h} = 35$  dB

Limity ve venkovním prostoru je třeba dodržet v místech, které jsou stanoveny § 30 zákona č. 258/2000 Sb., ve znění novely tohoto zákona:

*Chráněným venkovním prostorem staveb (CHVPS) se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.*

Poznámka: Kurzívou jsou vypsány příslušné pasáže ze zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů a z nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

## 10 Závěr

Na základě vstupního měření a modelování v prostředí programu Hluk+<sup>6</sup> byly stanoveny ekvivalentní hladiny akustického tlaku z provozu plynové kotelny na ulici Vančurova, Lanškroun, v nejbližších chráněných venkovních prostorech stavby. Do modelu byly zadány stávající hodnoty zjištěné měření a byly provedeny výpočty výhledového stavu po výměně kotlů.

Z výsledků měření uvedených v tabulce 1 je vidět, že ve stávajícím stavu jsou hygienické limity pro CHVPS stanovené dle NV<sup>2</sup> splněny.

Z výsledků výpočtů uvedených v tabulce 4 je vidět, že výměnou kotlů v kotelně, při instalaci navržených tlumičů hluku do spalínové cesty, nedojde ke zhoršení stávajícího stavu, ale k jeho mírnému zlepšení.

Předložená zpráva se týká pouze míst a situace popsané ve studii. V případě jakýchkoliv změn v umístění zdrojů hluku, změn parametrů zdrojů hluku jako jsou velikost zdrojů, směrovost a charakter zdroje, oproti situaci uvedené v této zprávě, doporučujeme situaci konzultovat s akustikem.

 **AKSON, s.r.o.**  
Třebařov 3, 569 33  
IČO 27548082 DIČ CZ27548082



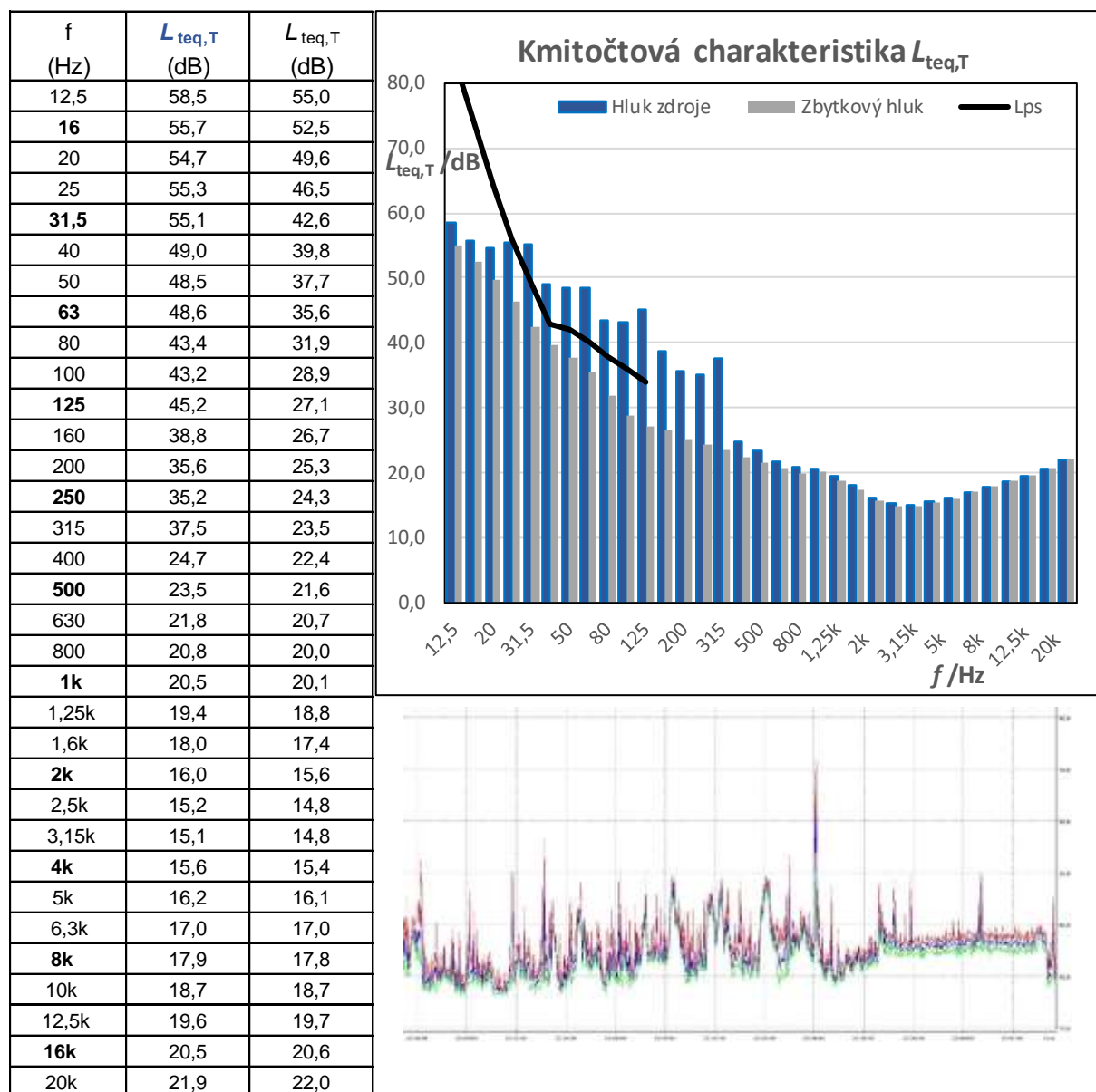
V Brně 13. března 2020

Bc. Vladimír Janáček

## 11 Příloha č. 1 – Třetinooktávová frekvenční spektra

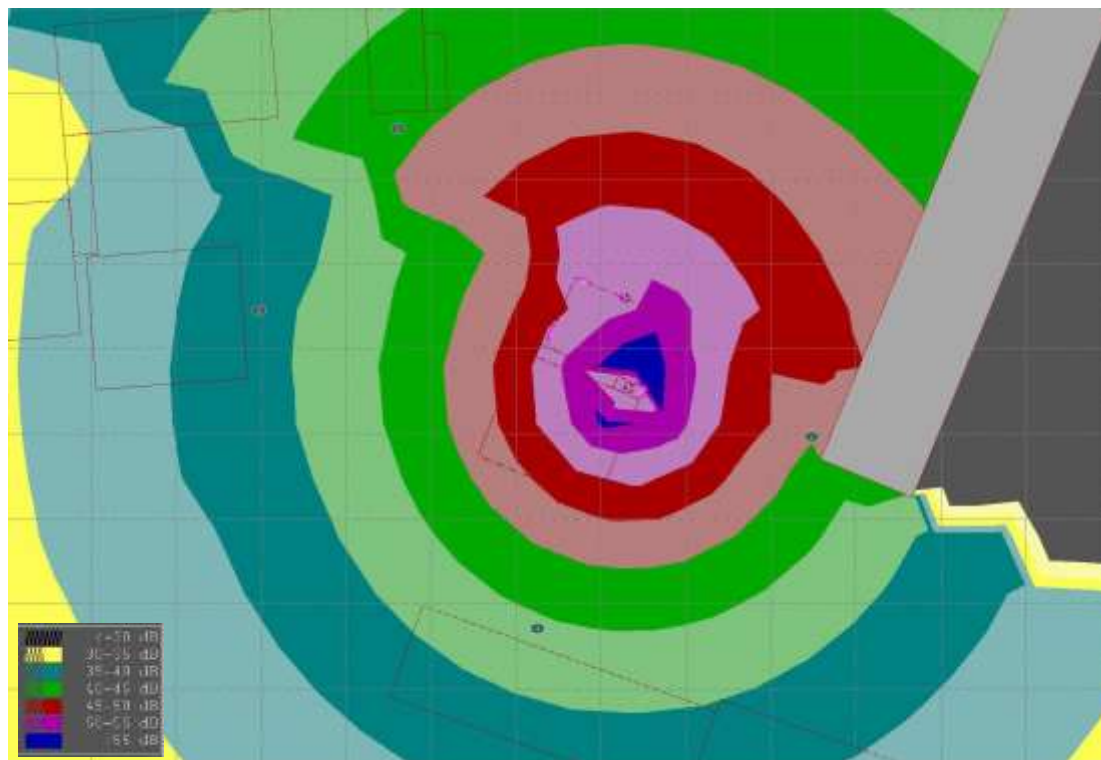
### Třetinooktávové frekvenční spektrum MM, noční doba

	Hluk zdroje	Zbytkový hluk
Paměť:	LOG 1731	LOG 1730
Čas spuštění:	13.01.2020 22:36	13.01.2020 22:00
Čas ukončení:	13.01.2020 22:44	13.01.2020 22:45
Interval $T$ :	0:05:50	0:02:48
$L_{Aeq,T}$	36,3 dB	28,8 dB
$L_{Amax}$	40,0 dB	34,5 dB
$L_{Amin}$	33,3 dB	25,9 dB

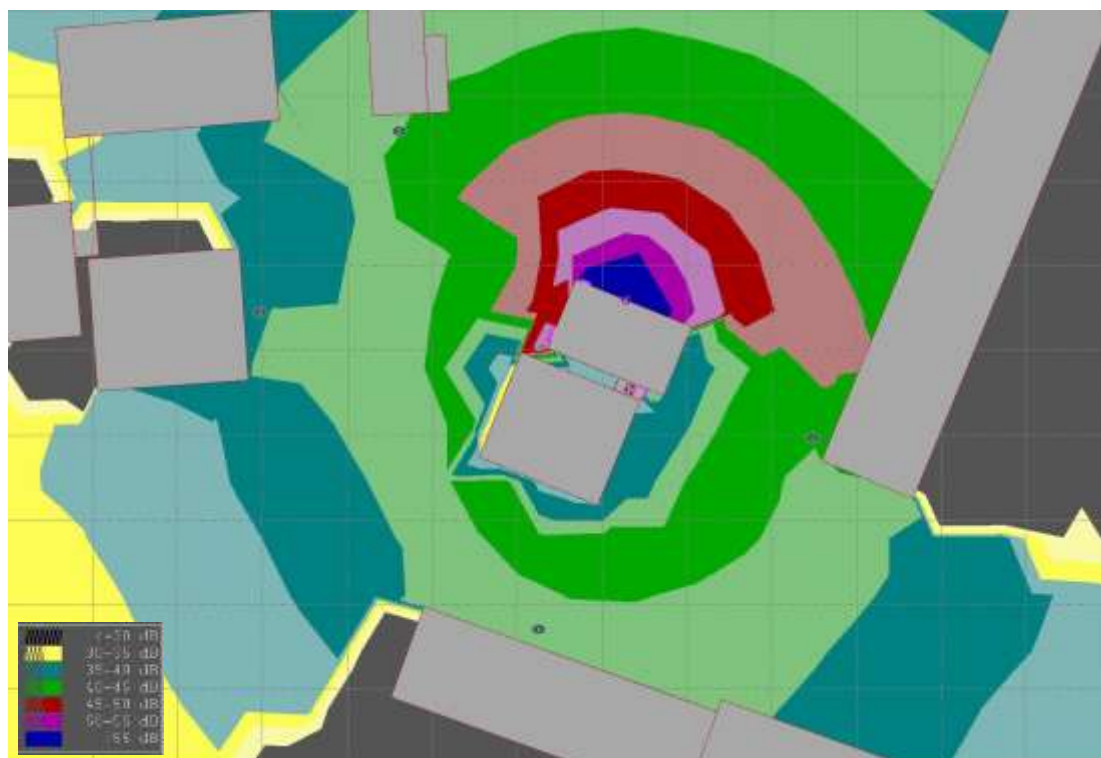


**12 Příloha č. 2 – Hlukové mapy**

**Výhledový stav, noční doba, výška izofon 20 m**

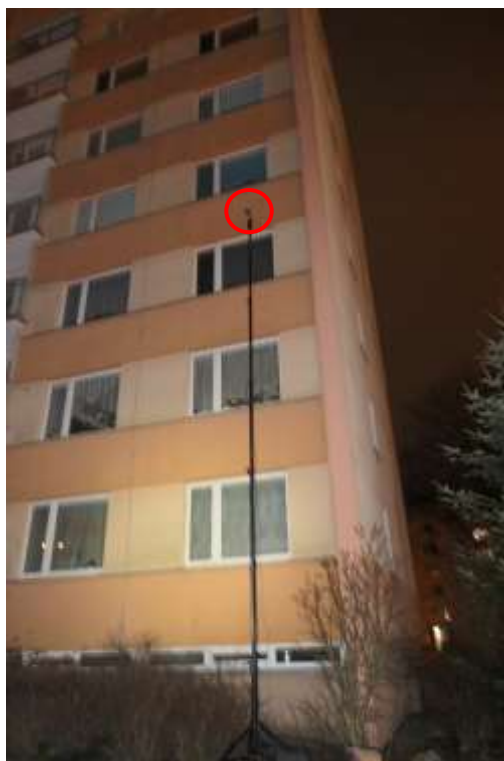


**Výhledový stav, noční doba, výška izofon 4 m**



### 13 Příloha č. 3 – Fotodokumentace

Obr. 3 Umístění mikrofonu v CHVPS, MM



Obr. 4 Pohled na Z2 – žaluzii sání do prostoru kotelny, V fasáda





Obr. 5 Pohled na zdroje Z3-Z5, žaluzie výtlač, nouzový ventilátor a vrata kotelny, S a Z fasády



# 14 Příloha č. 4 – Technický list kotle Hoval UltraGas 1150

Hoval UltraGas® (125–1150)

Hoval

## ■ Technické údaje

Typ		(720)	(850)	(1000)	(1150)	H (720)	H (1000)
• Jmenovitý výkon 80/60 °C na zemní plyn <sup>1</sup>	kW	127–665	148–788	199–927	208–1 060	127–665	199–927
• Jmenovitý výkon 40/30 °C na zemní plyn <sup>1</sup>	kW	142–720	166–850	224–1 000	233–1 150	142–720	224–1 000
• Jmenovitý výkon 80/60 °C na propan <sup>2</sup>	kW	169–655	235–789	269–927	-	169–655	269–927
• Jmenovitý výkon 40/30 °C na propan <sup>2</sup>	kW	185–720	257–851	293–1 000	-	185–720	293–1 000
• Jmenovité zatížení na zemní plyn <sup>1</sup>	kW	130–677	152–802	205–943	214–1 080	130–677	205–943
• Jmenovité zatížení na propan <sup>2</sup>	kW	175–677	238–803	272–943	-	175–677	272–943
• Provozní tlak vytápění max./min.	bar	6,0/1,0	6,0/1,0	6,0/1,0	6,0/1,0	8,0/1,0	8,0/1,0
• Zkušební tlak	bar	9,0	9,0	9,0	9,0	12,0	12,0
• Provozní teplota max.	°C	90	90	90	90	90	90
• Objem vody v kotli	l	478	860	793	737	478	793
• Minimální průtok vody	l/h	0	0	0	0	0	0
• Hmotnost kotle (bez vody, včetně opláštění)	kg	1 396	1 850	1 965	2 023	1 424	1 962
• Účinnost kotle při plném zatížení při 80/60 °C (vztažená k výhřevnosti NCV / spalnému teplu GCV)	%	98,3/88,6	98,3/88,6	98,3/88,6	98,3/88,6	98,3/88,6	98,3/88,6
• Účinnost kotle při částečném zatížení 30 % (podle EN 303)(vztažená k výhřevnosti NCV / spalnému teplu GCV)	%	108,0/97,3	108,1/97,4	108,1/97,4	108,1/97,4	107,7/97,0	108,1/97,4
• Normovaný stupeň využití (podle DIN 4702, část 8)	40/30 °C %	109,9/99,0	109,9/99,0	109,9/99,0	109,9/99,0	109,9/99,0	109,9/99,0
• (vztažená k výhřevnosti NCV / spalnému teplu GCV)	75/60 °C %	107,4/96,8	107,4/96,8	107,4/96,8	107,4/96,8	107,4/96,8	107,4/96,8
• Pohotovostní ztráty při 70 °C	W	1 000	1 200	1 200	1 200	1 000	1 200
• Normovaný emisní faktor	NO <sub>x</sub> mg/kWh	48	35	35	38	48	35
• Obsah CO <sub>2</sub> ve spalínách při max./min. výkonu	%	9,0/8,8	9,0/8,8	9,0/8,8	9,0/8,8	9,0/8,8	9,0/8,8
• Rozměry	viz tabulku rozměrů						
• Přípojky	Výstup/vstup	DN	DN 125 / PN 6	DN 125 / PN 6	DN 125 / PN 6	DN 125 / PN 6	DN 125 / PN 6
	Plyn	palce	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"
	Spaliny vnitřní Ø	mm	302	402	402	402	302
• Tlak přívodu plynu min./max.							
Zemní plyn E/LL	mbar	17,4–80	17,4–50	17,4–50	17,4–50	17,4–80	17,4–50
Propan	mbar	37–57	37–57	37–57	-	37–57	37–57
• Hodnoty plynové přípojky při 0 °C / 1 013 mbar:							
Zemní plyn E (Wo = 15,0 kWh/m <sup>3</sup> ) NCV = 9,97 kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	67,7	80,2	94,3	108,2	67,7	94,3
Zemní plyn LL (Wo = 12,4 kWh/m <sup>3</sup> ) NCV = 8,57 kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	79,0	93,6	110,0	126,2	79,0	110,0
Propan <sup>3</sup> (NCV = 25,9 kWh/m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> /h	26,1	31,0	36,4	-	26,1	36,4
• Provozní napětí	V/Hz	230/50	230/50	1×230/50 3×400/50	1×230/50 3×400/50	230/50	1×230/50 3×400/50
• Řídicí napětí	V/Hz	24/50	24/50	24/50	24/50	24/50	24/50
• Min./max. elektrický příkon	W	62/1 150	51/1 010	103/2 420	103/2 730	62/1 150	103/2 420
• Pohotovostní	W	9	9	9	9	9	9
• Elektrické krytí (integrální ochrana)	IP	20	20	20	20	20	20
• Hladina akustického výkonu							
- Hluk při spalování (EN 15036, část 1) (provoz závislý na vzduchu v místnosti)	dB(A)	77	77	82	83	77	82
- Hluk odtahu spalin, na hrdle (DIN 45635, část 47)	dB(A)	74	70	74	80	74	74
• Hladina akustického tlaku (v závislosti na podmínkách instalace) <sup>3</sup>	dB(A)	67	67	72	73	67	72
• Množství kondenzátu (zemní plyn) při 40/30 °C	l/h	63,6	75,4	88,9	102,2	63,6	88,9
• Hodnota pH kondenzátu		cca 4,2	cca 4,2	cca 4,2	cca 4,2	cca 4,2	cca 4,2
• Spalinový systém: požadavky, hodnoty							
Teplotní třída		T120	T120	T120	T120	T120	T120
Typ spotřebiče				B23P, C53, C63			
Objemový průtok spalovacího vzduchu	Nm <sup>3</sup> /h	838	992	1 167	1 342	838	1 167
Hmotnostní průtok spalin	kg/h	1 124	1 331	1 565	1 800	838	1 167
Teplota spalin při jmenovitém výkonu a provozu 80/60 °C	°C	71	69	69	71	1 124	1 565
Teplota spalin při jmenovitém výkonu a provozu 40/30 °C	°C	46	49	49	50	71	69
Celkový přívodní tlak vedení spalin a spalovacího vzduchu <sup>4</sup>	Pa	130	130	130	130	130	130
Max. podtlak na výstupu spalin	Pa	-50	-50	-50	-50	-50	-50