


6			
5			
4			
3			
2			
1			
REVIZE	POPIS	DATUM	SCHVÁLIL

Sweco Hydroprojekt a.s. Ústředí Praha Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz				SWECO 		
VYPRACOVAL	Doc. Kaňka, CSc.	HIP	Ing. Kubová, Ph.D.	T. KONTROLA	Ing. Kuba, Ph.D.	
PROJEKTANT	Doc. Kaňka, CSc.	ŘEDITEL DIVIZE	Ing. Hanák	DATUM	10/2023	
OBJEDNATEL	Pražská vodohospodářská společnost a.s.			OKRES	Praha - Kbely	
AKCE: Rekonstrukce ČOV Kbely - aktualizace DPS č. akce: 1/3/L22/00				ČÍSLO ZAKÁZKY	11 2160 04 01	
				STUPEŇ	DPS	
				FORMÁT	26xA4	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	006293/23/1	
ČÁST STAVBY	E. Dokladová část			SO/PS		
PŘÍLOHA: Hluková studie				ČÍSLO PŘÍLOHY	E.7	C
						1

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).



DENNÍ OSVĚTLENÍ, OSLUNĚNÍ A AKUSTIKA BUDOV
doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D., Pod Krocínkou 9, 190 00 Praha 9

**Stavba č. 0093 TV Kbely
Etapa 0028 ČOV Kbely
HLUKOVÁ STUDIE**

Vypracoval: doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.
Zak. číslo: 331920
Archivfile: KBELY
Datum: říjen 2020

Technická zpráva

1. Cíl studie

Úkolem je pro projekt rekonstrukce čistírny odpadních vod Kbely posoudit hluk budoucího provozu čistírny v nejbližších chráněných místech u obytných budov. Objednatel studie je Sweco Hydroprojekt a.s. Praha.

2. Podklady

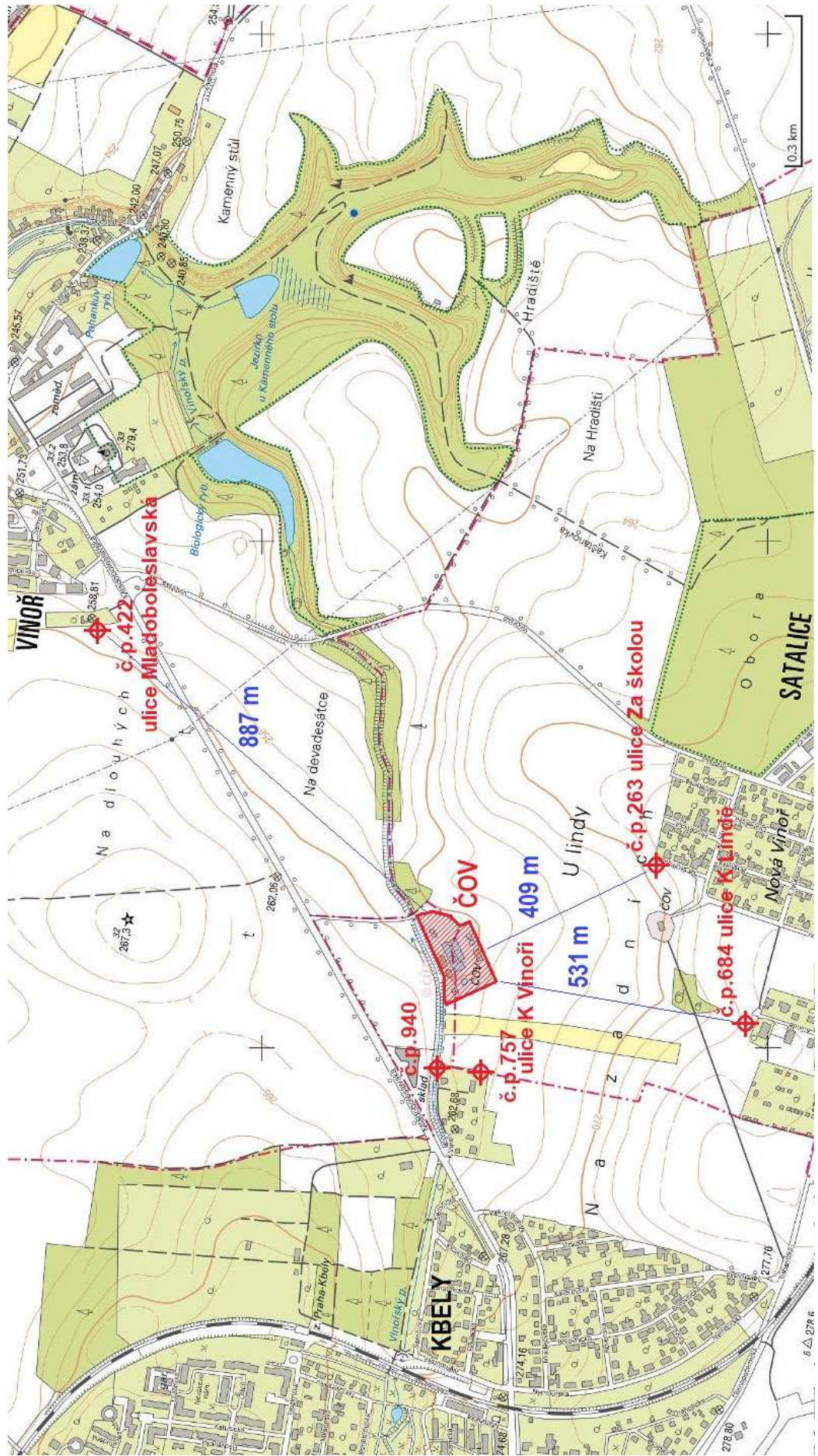
Objednatel poskytl situaci, stavební, strojní výkresy a výkresy VZT objektů čerpací stanice a údaje o hlučnosti projektovaných fotokatalyckých jednotek, dmychadel, kompresorů a vzduchotechnických zařízení včetně údajů o útlumu projektovaných absorpčních tlumičů hluku. Zpracovatel vycházel též z katastrální mapy získané ze serveru ČÚZK a z hodnot relativních hladin akustického výkonu v oktávových pásmech dmychadel a kompresorů z vlastního archivu.

3. Situace

Rekonstruovaná čistírna odpadních vod se nachází v prostoru cca 200 m jihovýchodně od silnice Mladoboleslavská a mezi obcemi Kbely, Vinoř a Satalice. Nejbližší obytné budovy č.p. 940 a č.p. 757 se nacházejí na okraji obce Kbely při ulici K Vinoři cca 150 m západně od ohrazení čistírny. Nejbližšími obytnými budovami v obci Satalice jsou č.p. 263 v ulici Za školou ve vzdálenosti 409 m a č.p. 684 při ulici K Lindě ve vzdálenosti 531 m. Nejdále od čistírny je obec Vinoř, kde nejbližší obytná budova č.p. 422 při ulici Mladoboleslavská je ve vzdálenosti 887 m.

4. Požadavky

Nejvyšší přípustné hodnoty hluku ve chráněném venkovním prostoru stanoví Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací* ve znění pozdějších předpisů. Kritériem je veličina ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq}$ (dB). Posuzované zdroje zvuku jsou zdroji stacionárními. Pro chráněný venkovní prostor jsou stanoveny nejvyšší přípustné hodnoty pro denní dobu **max. $L_{Aeq} = 50$ dB** a pro noční dobu **max. $L_{Aeq} = 40$ dB**.

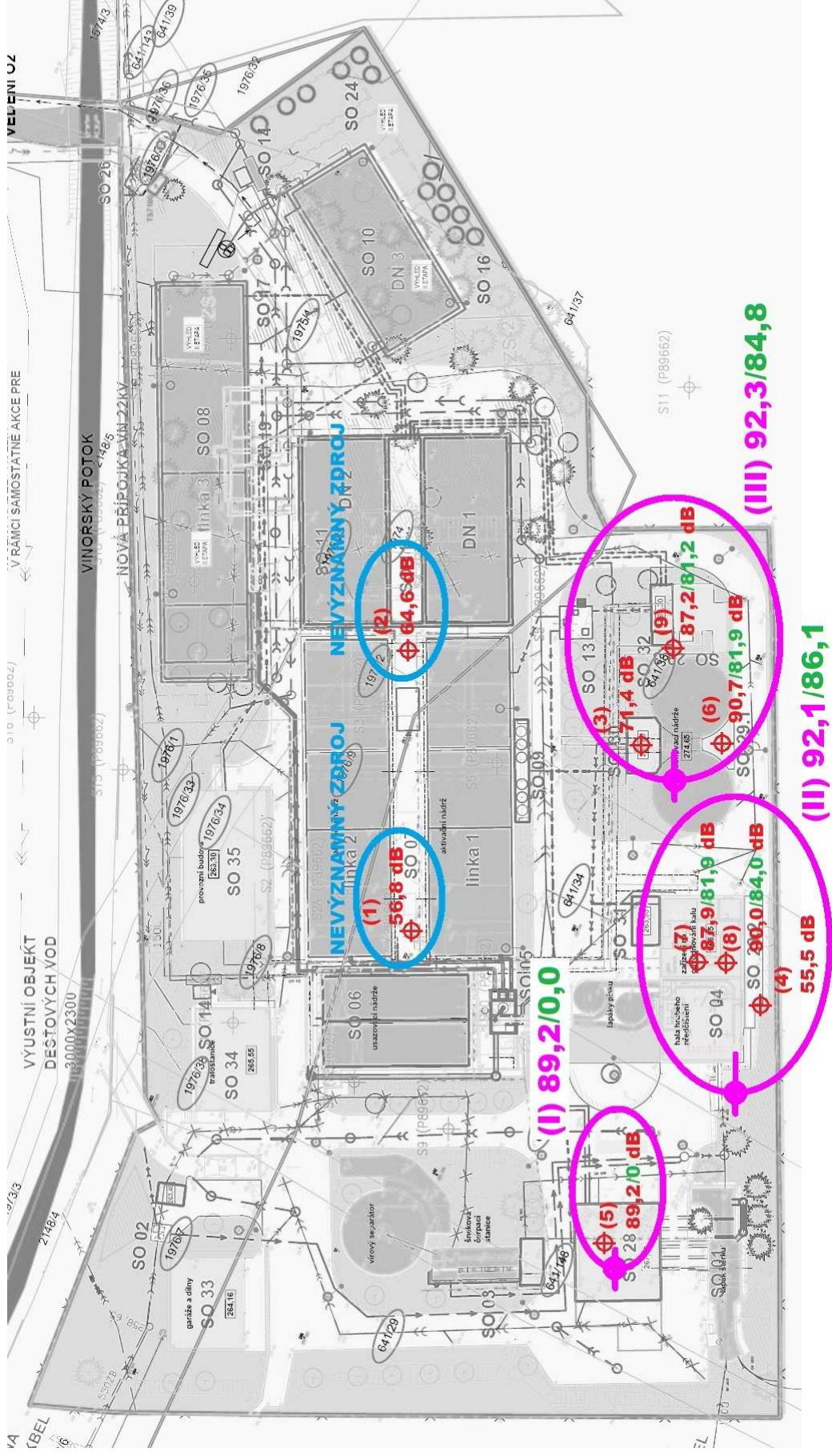


5. Zdroje zvuku

Objednatel studie poskytl specifikaci závažných stacionárních zdrojů zvuku projektovaných technologických zařízení čistírny. Do okolí čistírny bude působit celkem 9 zdrojů zvuku.

- (1) Zvuk šířený přívodem vzduchu do kolektoru **SO 07** podtlakovým způsobem bez ventilátoru přes kulisový tlumič délky 1,5 m. Celkem dva stejné přívody vzduchu. V kolektoru jsou umístěna tato hlučná zařízení:
 - a) Dmyhadla regenerace 02EMM10, 3+1, navrženo Arzen objemové dmyhadlo GM 10S, DN80 Delta Blower G5 s protihlukovým krytem, stálý chod, $L_{A1m} = 68$ dB
 - b) Dmyhadla nitrifikace 02EMM11, 3+1, navrženo Arzen objemové dmyhadlo GM 35S Delta Blower G5 s protihlukovým krytem, stálý chod $L_{A1m} = 70$ dB
 - c) Dmyhadla kalových jímek 02EMM12, 3+1, navrženo Arzen objemové dmyhadlo GM 4S Delta Blower G5 s protihlukovým krytem, stálý chod, $L_{A1m} = 69$ dB
- (2) Zvuk šířený odvodem vzduchu z kolektoru **SO 07** s ventilátorem TCBT/4-560H a kulisovým tlumičem délky 2 m. Celkem dva stejné odvody vzduchu. Hlučná zařízení v kolektoru viz výše.
- (3) **SO 30** Dmyhadla pro UN 03EMM07, 1+1, navrženo Arzen Rotary Lobe Compressor D 24H Delta Hybrid s protihlukovým krytem $L_{A1m} = 76$ dB, v provozu jen v denní době. Přívod i odvod vzduchu ventilátory TCBT/4-630H spolu s tlumičem délky 1,5 m.
- (4) **SO 04** Kompresor – $L_{A1m} = 90$ dB. Přívod i odvod vzduchu ventilátory TCBT/4-355H spolu s tlumičem délky 1,5 m.
- (5) **SO 28** Dezodorizace 01EMR07, navržena Fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 4700, $L_{A1m} = 70$ dB, stálý chod.
- (6) **SO 29.1** Dezodorizace 03EMR07-UN, navržena fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 1940, $L_{A1m} = 70$ dB, jsou navrženy dvě jednotky, v denní době v provozu 2 ks stále, v noční době 1 ks 15 minut/hod.
- (7) **SO 29.2** Dezodorizace 01EMR08-HP, navržena fotokatalytická jednotka AS-PCO MX 3660, $L_{A1m} = 70$ dB, jedna jednotka v denní době stálý chod, v noci 15 minut/hod.
- (8) **SO 29.2** Dezodorizace 03EMR08 - odvodnění kalu, navržena fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 4100, $L_{A1m} = 70$ dB, jedna jednotka v denní době stálý chod, v noci 15 minut/hod.
- (9) **SO 29.3** Dezodorizace 03EMR06 – zahuštění kalu, navržena fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 740, jedna jednotka v denní době stálý chod, v noci 15 minut/hod.

Během výpočtu se některé zdroje ukázaly být nevýznamné a byly zanedbány. Dominantními zdroji v ČOV jsou fotokatalytické jednotky dezodorizace. Zdroje zvuku byly sdruženy do tří skupin – viz následující vyobrazení, kde zeleně jsou napsány hodnoty platné pro noční dobu.



6. Zdroje zvuku – dokladová část

Aerzen objemové dmychadlo GM 10S, DN80

Delta Blower

provedení: **Delta Blower G5**

Výkonové parametry:

pro frekvenční měnič

Médium		Vzduch		
Sací objem, při sacích podmínkách ¹	Q ₁	m ³ /min	6,67	1,73
Sací objem, při sacích podmínkách ¹	Q ₁	m ³ /h	401	104
Objem při normálních podmínkách referenční hodnoty T1=273°K, p1=1,013 bar, rv=0%	Q _N	Nm ³ /h	370	96
Hmotnostní průtok	m	kg/h	449	117
Hustota na saní	Rho ₁	kg/m ³	1,118	1,118
Relativní vlhkost	rH	%	60	60
Tlak na saní (abs.)	p ₁	bar	0,982	0,982
Tlak na výstupu (abs.)	p ₂	bar	1,432	1,432
Tlaková difference	Δp	mbar	450	450
Teplota na saní	t ₁	°C	30	30
Teplota na výstupu	t ₂	°C	81	110
Otáčky hlavního rotoru	n _G	rpm	3020	1246
Příkon na hřídeli	P _k	kW	7,08	2,82
Otáčky motoru	n _M	1/min	2860	1180
Nominální výkon motoru	P _{Mot}	kW	11	
Frekvence motoru	f	Hz	48,5	20

¹ odpovídá průtoku dodávaného objemu měřenému v souladu s ISO 1217 a převedenému na vstupní podmínky specifické pro zákazníka

Tolerance

pro objem na saní	%	+5 / -5
pro příkon na hřídeli dmychadla	%	+5 / -5

Hlučnost zařízení

Hladina akustického tlaku bez protihlukového krytu cca.	L _p (A)	dB(A)	86
Hladina akustického tlaku s protihlukovým krytem cca..	L _p (A)	dB(A)	68

Měřené ve volném prostoru ve vzdálenosti 1 m od vnějšího obrysu zařízení bez hluku emitovaného v potrubí (tolerance ± 2 dB(A)), podle normy DIN EN ISO 2151.
Pro podrobnější informace ohledně hluku na místě instalace čtěte TN01184 (v případě potřeby nás kontaktujte).

Připojení potrubí

Výstupní strana	DN 80, ISO 88,9 mm Ø
-----------------	----------------------

<u>Výkres</u>	4000191920
---------------	------------

Aerzen objemové dmychadlo GM 35S

Delta Blower

provedení: **Delta Blower G5**

Výkonové parametry:

pro frekvenční měnič

Médium		Vzduch		
Sací objem, při sacích podmínkách ¹	Q ₁	m ³ /min	31,7	10,7
Sací objem, při sacích podmínkách ¹	Q ₁	m ³ /h	1901	642
Objem při normálních podmínkách referenční hodnoty T1=273°K, p1=1,013 bar, rv=0%	Q _N	Nm ³ /h	1758	594
Hmotnostní průtok	m	kg/h	2126	718
Hustota na saní	Rho ₁	kg/m ³	1,118	1,118
Relativní vlhkost	rH	%	60	60
Tlak na saní (abs.)	p ₁	bar	0,982	0,982
Tlak na výstupu (abs.)	p ₂	bar	1,432	1,432
Tlaková difference	Δp	mbar	450	450
Teplota na saní	t ₁	°C	30	30
Teplota na výstupu	t ₂	°C	75	84
Otáčky hlavního rotoru	n _G	rpm	3123	1265
Příkon na hřídeli	P _k	kW	31,5	11,4
Otáčky motoru	n _M	1/min	2927	1186
Nominální výkon motoru	P _{Mot}	kW	37	
Frekvence motoru	f	Hz	49,4	20

¹ odpovídá průtoku dodávaného objemu měřenému v souladu s ISO 1217 a převedenému na vstupní podmínky specifické pro zákazníka

Tolerance

pro objem na saní	%	+5 / -5
pro příkon na hřídeli dmychadla	%	+5 / -5

Hlučnost zařízení

Hladina akustického tlaku bez protihlukového krytu cca.	L _p (A)	dB(A)	96
Hladina akustického tlaku s protihlukovým krytem cca..	L _p (A)	dB(A)	70

Měřené ve volném prostoru ve vzdálenosti 1 m od vnějšího obrysu zařízení bez hluku emitovaného v potrubí (tolerance ± 2 dB(A)), podle normy DIN EN ISO 2151.
Pro podrobnější informace ohledně hluku na místě instalace čtěte TN01184 (v případě potřeby nás kontaktujte).

Připojení potrubí

Výstupní strana	DN 150, ISO 168,3 mm Ø
-----------------	------------------------

Výkres

4000336710

Aerzen objemové dmychadlo GM 4S

Delta Blower

provedení: **Delta Blower G5**

Výkonové parametry:

frekvenční měnič

Médium		Vzduch		
Sací objem, při sacích podmínkách ¹	Q ₁	m ³ /min	5	1,86
Sací objem, při sacích podmínkách ¹	Q ₁	m ³ /h	300	112
Objem při normálních podmínkách referenční hodnoty T1=273°K, p1=1,013 bar, rv=0%	Q _N	Nm ³ /h	277	103
Hmotnostní průtok	m	kg/h	336	126
Hustota na saní	Rho ₁	kg/m ³	1,118	1,118
Relativní vlhkost	rH	%	60	60
Tlak na saní (abs.)	p ₁	bar	0,982	0,982
Tlak na výstupu (abs.)	p ₂	bar	1,632	1,632
Tlaková diference	Δp	mbar	650	650
Teplota na saní	t ₁	°C	30	30
Teplota na výstupu	t ₂	°C	104	131
Otáčky hlavního rotoru	n _G	rpm	4651	2360
Příkon na hřídeli	P _k	kW	7,78	3,76
Otáčky motoru	n _M	1/min	2907	1475
Nominální výkon motoru	P _{Mot}	kW	11	
Frekvence motoru	f	Hz	49,3	25

¹ odpovídá průtoku dodávaného objemu měřenému v souladu s ISO 1217 a převedenému na vstupní podmínky specifické pro zákazníka

Tolerance

pro objem na saní	%	+5 / -5
pro příkon na hřídeli dmychadla	%	+5 / -5

Hlučnost zařízení

Hladina akustického tlaku bez protihlukového krytu cca.	L _p (A)	dB(A)	93
Hladina akustického tlaku s protihlukovým krytem cca..	L _p (A)	dB(A)	69

Měřené ve volném prostoru ve vzdálenosti 1 m od vnějšího obrysu zařízení bez hluku emitovaného v potrubí (tolerance ± 2 dB(A)), podle normy DIN EN ISO 2151.
Pro podrobnější informace ohledně hluku na místě instalace čtěte TN01184 (v případě potřeby nás kontaktujte).

Připojení potrubí

Výstupní strana	DN 80, ISO 88,9 mm Ø
-----------------	----------------------

<u>Výkres</u>	4000191920
---------------	------------

5. Cenová nabídka

5.1. Fotokatalytická jednotka AS-PCO NX4700

Pro přejímací stanici odpadů 01EMR07 je navržena fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 6 500 umožňující dezodorizaci odpadní vzdušiny o průtoku až 6 500 m³/h.

Typ PCO sestavy	AS-PCO NX4700
Zdroj odpadní vzdušiny	Přejímací stanice odpadů označení 01EMR07
Charakteristika vzdušiny	Pachové látky obvyklé při nakládání se splaškovými OV (H ₂ S, NH ₃ atd.). Nevýznamný obsah prachu, vlhký vzduch, RH>85%, vzdušina běžná pro biologické ČOV, není klasifikována jako výbušná.
Průtok vzdušiny	4 700 m ³ /h
Rozměry modulu	2 300 x 1 120 x 3 540 mm (š x h x v)
Minimální rozměr základu	2 600 x 2 700 mm
Materiál skříně	AISI 304 (ocel 1.4301)
Prachový filtr	F5, Δp_{\max} = 300 Pa
Ventilátor	Mimo jednotku
Příkon sestavy	Pi 7,8 kW
Napájení sestavy	230/400 V, 50 Hz
Krytí	IP54
Hluk	70 dB(A) 1 m od jednotky
Přívodní a odvodní potrubí	Není předmětem dodávky. Součástí dodávky jsou pryžové manžety a stahovací objímky.
Rozvaděč	1 ks pro celou jednotku, umístěný na skříní modulu, provedení dle ISO/EN/DIN norem
Funkce rozvaděče	Hlavní vypínač, Přepínač režimu provozu AUTOMAT/MANUAL, Napájení a jištění všech součástí, Frekvenční měnič pro ventilátor, Kontrolky provozních stavů, Počítadlo provozních hodin, Počítadlo startů, Vyhodnocení diferenčního tlakového spínače, Bezpotenciálové kontakty.
Příslušenství	Odvaděč kondenzátu na přívodním potrubí

5.4. Fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 1940

Pro nádrže kalu 03EMR07 jsou navrženy fotokatalytické dvě jednotky AS-PCO NX 1940 umožňující dezodorizaci odpadní vzdušiny o průtoku až 1940 m³/h

Typ PCO sestavy	AS-PCO NX 1940
Zdroj odpadní vzdušiny	Znečištění vzdušina vznikající v USN, nádrži kalu 03EMR07
Charakteristika vzdušiny	Pachové látky obvyklé při nakládání se splaškovými OV (H ₂ S, NH ₃ , methan, aj.). Nevýznamný obsah prachu, vlhký vzduch, RH>85%, vzdušina běžná pro biologické ČOV, není klasifikována jako výbušná.
Průtok vzdušiny	2x970 m ³ /h
Počet jednotek	1
Rozměry modulu	1,600 x 1,120 x 3,090 mm (š x h x v)
Minimální rozměr základu	2 0000 x 1 500 mm
Materiál skříně	AISI 304 (ocel 1.4301)
Prachový filtr	F5, $\Delta p_{max} = 300$ Pa
Ventilátor	V jednotce integrovaný
Provozní příkon sestavy	1,7 kW (výkon ventilátoru pokrývající tlakovou ztrátu na jednotce + 300 Pa externí tlakové ztráty)
Přípojovací napájení	3,2 kW (bude potvrzeno v závislosti na tlakové ztrátě)
Napájení sestavy	230/400 V, 50 Hz
Krytí	IP54
Hluk	70 dB(A) 1 m od jednotky
Přívodní a odvodní potrubí	Není předmětem dodávky. Součástí dodávky jsou pryžové manžety a stahovací objímky.
Rozvaděč	1 ks pro každou jednotku, umístěný na skříní modulu, provedení dle ISO/EN/DIN norem
Funkce rozvaděče	Hlavní vypínač, Přepínač režimu provozu AUTOMAT/MANUAL, Napájení a jištění všech součástí, Frekvenční měnič pro ventilátor, Kontrolky provozních stavů, Počítadlo provozních hodin, Počítadlo startů, Vyhodnocení diferenčního tlakového spínače, Bezpotenciálové kontakty.
Příslušenství	Odvaděče kondenzátu na přívodním potrubí

5.2. Fotokatalytická jednotka AS-PCO NX3660

Pro halu hrubého předčištění 01EMR08 je navržena fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 4 200 umožňující dezodorizaci odpadní vzdušiny o průtoku až 3 660 m³/h.

Typ PCO sestavy	AS-PCO NX3 660
Zdroj odpadní vzdušiny	Vzdušina vznikající v hale hrubého předčištění 01EMR078
Charakteristika vzdušiny	Pachové látky obvyklé při nakládání se splaškovými OV (H ₂ S, NH ₃ atd.). Nevýznamný obsah prachu, vlhký vzduch, RH>85%, vzdušina běžná pro biologické ČOV, není klasifikována jako výbušná.
Průtok vzdušiny	3 660 m ³ /h
Rozměry modulu	2 300 x 1 120 x 3 210 mm (š x h x v)
Minimální rozměr základu	2 600 x 1450 mm
Materiál skříně	AISI 304 (ocel 1.4301)
Prachový filtr	F5, Δp_{\max} = 300 Pa
Ventilátor	V jednotce - integrovaný
Příkon sestavy	4,1 kW
Napájení sestavy	230/400 V, 50 Hz
Krytí	IP54
Hluk	70 dB(A) 1 m od jednotky
Přívodní a odvodní potrubí	Není předmětem dodávky. Součástí dodávky jsou pryžové manžety a stahovací objímky.
Rozvaděč	1 ks pro celou jednotku, umístěný na skříní modulu, provedení dle ISO/EN/DIN norem
Funkce rozvaděče	Hlavní vypínač, Přepínač režimu provozu AUTOMAT/MANUAL, Napájení a jištění všech součástí, Frekvenční měnič pro ventilátor, Kontrolky provozních stavů, Počítadlo provozních hodin, Počítadlo startů, Vyhodnocení diferenčního tlakového spínače, Bezpotenciálové kontakty.
Příslušenství	Odvaděč kondenzátu na přívodním potrubí

5.5. Fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 4 100

Pro halu odvodnění kalu 03EMR08 je navržena fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 13 500 umožňující dezodorizaci odpadní vzdušiny o průtoku až 4 100 m³/h.

Typ PCO sestavy	AS-PCO NX 4 100
Zdroj odpadní vzdušiny	Znečištění vzdušina vznikající v hale odvodnění kalu 03EMR08
Charakteristika vzdušiny	Pachové látky obvyklé při nakládání se splaškovými OV (H ₂ S, NH ₃ , methan, aj.). Nevýznamný obsah prachu, RH>60%, vzdušina běžná pro biologické ČOV, není klasifikována jako výbušná.
Průtok vzdušiny	4 100 m ³ /h
Rozměry modulu	2 300 x 1 120 x 3 540 mm (š x h x v)
Minimální rozměr základu	2 800 x 1 500 mm
Materiál skříně	AISI 304 (ocel 1.4301)
Prachový filtr	F5, Δp_{\max} = 300 Pa
Ventilátor	Mimo jednotku
Příkon sestavy	5,8 kW (výkon ventilátoru pokrývající tlakovou ztrátu na jednotce + 300 Pa externí tlakové ztráty)
Napájení sestavy	230/400 V, 50 Hz
Krytí	IP54
Hluk	70 dB(A) 1 m od jednotky
Přívodní a odvodní potrubí	Není předmětem dodávky. Součástí dodávky jsou pryžové manžety a stahovací objímky.
Rozvaděč	1 ks pro celou jednotku, umístěný na skříně modulu, provedení dle ISO/EN/DIN norem
Funkce rozvaděče	Hlavní vypínač, Přepínač režimu provozu AUTOMAT/MANUAL, Napájení a jištění všech součástí, Frekvenční měnič pro ventilátor, Kontrolky provozních stavů, Počítadlo provozních hodin, Počítadlo startů, Vyhodnocení diferenčního tlakového spínače, Bezpotenciálové kontakty.

5.3. Fotokatalytická jednotka AS-PCO NX740

Pro halu zahuštění kalu 03EMR06 je navržena fotokatalytická jednotka AS-PCO NX 740 umožňující dezodorizaci odpadní vzdušiny o průtoku až 1 500 m³/h.

Typ PCO sestavy	AS-PCO NX740
Zdroj odpadní vzdušiny	Vzdušina vznikající v hale zahuštění kalu 03EMR06
Charakteristika vzdušiny	Pachové látky obvyklé při nakládání se splaškovými OV (H ₂ S, atd.). Nevýznamný obsah prachu, RH>60%, vzdušina běžná pro biologické ČOV, není klasifikována jako výbušná.
Průtok vzdušiny	740 m ³ /h
Rozměry modulu	1,600 x 720 x 3,090 mm (š x h x v)
Minimální rozměr základu	2 000 x 2 450 mm
Materiál skříně	AISI 304 (ocel 1.4301)
Prachový filtr	G3, Δp _{max} = 200 Pa
Ventilátor	V jednotce - integrovaný
Příkon	0,8 kW
Napájení sestavy	230/400 V, 50 Hz
Krytí	IP54
Hluk	70 dB(A) 1 m od jednotky
Přívodní a odvodní potrubí	Není předmětem dodávky. Součástí dodávky jsou pryžové manžety a stahovací objímky.
Rozvaděč	1 ks pro celou jednotku, umístěný na skříní modulu, provedení dle ISO/EN/DIN norem
Funkce rozvaděče	Hlavní vypínač, Přepínač režimu provozu AUTOMAT/MANUAL, Napájení a jištění všech součástí, Frekvenční měnič pro ventilátor, Kontrolky provozních stavů, Počítadlo provozních hodin, Počítadlo startů, Vyhodnocení diferenčního tlakového spínače, Bezpotenciálové kontakty.

AERZEN Rotary Lobe Compressor D 24H

Delta Hybrid

provedení: **Delta Hybrid**

Výkonové parametry:

pro frekvenční měnič

Médium		Vzduch		
Sací objem, při sacích podmínkách ¹	Q ₁	m ³ /min	14,7	5,86
Sací objem, při sacích podmínkách ¹	Q ₁	m ³ /h	881	352
Objem při normálních podmínkách referenční hodnoty T1=273°K, p1=1,013 bar, rv=0%	Q _N	Nm ³ /h	814	325
Hmotnostní průtok	m	kg/h	985	394
Hustota na saní	Rho ₁	kg/m ³	1,118	1,118
Relativní vlhkost	rH	%	60	60
Tlak na saní (abs.)	p ₁	bar	0,982	0,982
Tlak na výstupu (abs.)	p ₂	bar	2,332	2,332
Tlaková diference	Δp	mbar	1350	1350
Teplota na saní	t ₁	°C	30	30
Teplota na výstupu	t ₂	°C	152	179
Příkon na hřídeli	P _k	kW	33,1	16,3
Otáčky motoru	n _M	1/min	2882	1483
Nominální výkon motoru	P _{Mot}	kW	37	
Frekvence motoru	f	Hz	48,6	25

¹ odpovídá průtoku dodávaného objemu měřenému v souladu s ISO 1217 a převedenému na vstupní podmínky specifické pro zákazníka

Tolerance

pro objem na saní	%	+5 / -5
pro příkon na hřídeli dmychadla	%	+5 / -5

Hlučnost zařízení

Hladina akustického tlaku bez protihlukového krytu cca.	L _p (A)	dB(A)	103
Hladina akustického tlaku s protihlukovým krytem cca..	L _p (A)	dB(A)	76

Měřené ve volném prostoru ve vzdálenosti 1 m od vnějšího obrysu zařízení bez hluku emitovaného v potrubí (tolerance ± 2 dB(A)), podle normy DIN EN ISO 2151.

Pro podrobnější informace ohledně hluku na místě instalace čtěte TN01184 (v případě potřeby nás kontaktujte).

Připojení potrubí

Výstupní strana	DN 125
-----------------	--------

<u>Výkres</u>	4000124384
---------------	------------

7. Vzduchotechnika – dokladová část

SO 04

Na výtlaku z fotokatalytické jednotky bude osazen tlumič hluku MAA 500/900 (Elektrodesign) pol.11.4

Útlum dB ve frekvenčním pásmu [Hz]

125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	7	13	13	11	9	8

V místnosti s kompresorem

Přívod: Ventilátor TCBT/4-355H pol.12.1

Akustický výkon Lwa (Qmax) v oktávových pásmech v dB(A)

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lwatot
dB(A)	24	40	45	55	58	58	49	42	6

Tlumič hluku kulisový délky 1,5 m. V plášti 630x355 budou 3 kulisy vedle sebe šíře 100 mm s mezerou 110 mm.
pol.12.4, 12.5

Vložený útlum:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	1	6	13	18	31	29	19	12

Odvod: Ventilátor TCBT/4-355H pol.12.1

Akustický výkon Lwa (Qmax) v oktávových pásmech v dB(A)

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lwatot
dB(A)	24	40	45	55	58	58	49	42	6

Tlumič hluku kulisový délky 1,5 m. V plášti 630x355 budou 3 kulisy vedle sebe šíře 100 mm s mezerou 110 mm.
pol.12.4, 12.5

Vložený útlum:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	1	6	13	18	31	29	19	12

SO 07 Kolektor

V dmychárně:

Přívod 2 x podtlakový bez ventilátoru:

Tlumič hluku kulisový délky 1,5 m. V plášti 1400x710 bude 7 kulis vedle sebe šíře 100 mm s mezerou 100 mm.
pol.18.4, 18.7

Vložený útlum:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	1	6	13	18	31	29	19	12

Odvod: 2 x Ventilátor TCBT/4-560H pol.18.1

Akustický výkon Lwa (Qmax) v oktávových pásmech v dB(A)

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lwatot
dB(A)	53	65	72	78	79	78	73	65	84

Tlumič hluku kulisový délky 2 m. V plášti 1000x710 bude 5 kulis vedle sebe šíře 100 mm s mezerou 100 mm.
pol.18.4

Vložný útlum:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	1	8	17	22	40	36	24	14

Na výtlaku z fotokatalytické jednotky bude osazen tlumič hluku MAA 500/900 (Elektrodesign) pol.9.4

Útlum dB ve frekvenčním pásmu [Hz]

125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	7	13	13	11	9	8

SO 30

Na výtlaku ze 2 fotokatalytických jednotek budou osazeny tlumiče hluku MAA 400/900 (Elektrodesign) pol.24.1

Útlum dB ve frekvenčním pásmu [Hz]

125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	9	11	15	13	11	10

Dmychárna:

Přívod: Ventilátor TCBT/4-630H pol.21.1

Akustický výkon L_{wa} (Q_{max}) v oktávových pásmech v dB(A)

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{watot}
dB(A)	56	67	75	80	82	81	76	68	87

Tlumič hluku kulisový délky 1,5 m. V plášti 1400x710 bude 7 kulis vedle sebe šíře 100 mm s mezerou 100 mm.
pol.21.4, 21.5

Vložný útlum:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	1	6	13	18	31	29	19	12

Odvod: Ventilátor TCBT/4-630H pol.21.1

Akustický výkon L_{wa} (Q_{max}) v oktávových pásmech v dB(A)

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{watot}
dB(A)	56	67	75	80	82	81	76	68	87

Akustický výkon L_{wa} (Q_{max}) v oktávových pásmech v dB(A)

Tlumič hluku kulisový délky 1,5 m. V plášti 1400x710 bude 7 kulis vedle sebe šíře 100 mm s mezerou 100 mm.
pol.21.4, 21.5

Vložný útlum:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	1	6	13	18	31	29	19	12

SO 31

Na výtlaku z fotokatalytické jednotky bude osazen tlumič hluku MAA 500/900 (Elektrodesign) pol.14.2

Útlum dB ve frekvenčním pásmu [Hz]

125	250	500	1000	2000	4000	8000
3	7	13	13	11	9	8

8. Akustický výpočet

U všech zdrojů byly zadány hladiny akustického tlaku A ve vzdálenosti 1 m od obrysu stroje. Hladiny akustického výkonu A byly stanoveny s přihlédnutím k rozměrům hlučného zařízení. U zdrojů umístěných ve vnitřním prostoru byla stanovena hladina akustického tlaku A v poli odražených vln. Pohltivost zvuku vnitřních prostorů byla stanovena jako třetí odmocnina z druhé mocniny objemu. Ke stanovení vlivu útlumu kulisovými tlumiči zvuku v systému VZT byly stanoveny hladiny akustického tlaku A v oktákových pásmech v rozsahu 125 až 8000 Hz pomocí relativních hladin. Ukázalo se, že hluk šířený odvětráním strojoven dmychadel je nevýznamný oproti hluku dezodorizace, který působí přímo ve venkovním prostoru. Výpočet je dokumentován výstupy z tabulkového procesoru.

ČOV Kbely - akustický výpočet

PROSTOR KOLEKTORU

Dmychadla regenerace 02EMM10

Navrženo: Aerzen objemové dmychadlo GM10S, DN80 - Delta Blower G5

s krytem LA1m = 68 dB

rozměry: 1,0 x 0,8 x 1,6 m => S = 28,55 m²

LWA = 82,6 dB

Celkem kusů 3 + 1

LWA3ks = **87,4 dB**

Dmychadla nitrifikace 02EMM11

Navrženo: Aerzen objemové dmychadlo GM35S - Delta Blower G5

s krytem LA1m = 70 dB

rozměry: 1,8 x 1,4 x 1,2 m => S = 45,49 m²

LWA = 86,6 dB

Celkem kusů 3 + 1

LWA3ks = **91,4 dB**

Dmychadla kalových jímek 02EMM12

Navrženo: Aerzen objemové dmychadlo GM4S - Delta Blower G5

s krytem LA1m = 69 dB

rozměry: 0,8 x 0,8 x 1,1 m => 82,5

dB

LWA = 82,5 dB

celkem kusů 3 + 1

LWA3ks = **87,3 dB**

SOUČET AK. VÝKONU V KOLEKTORU

LWA (dB)	87,4	91,4	87,3	celkem
10 [^]	5,5E+08	1380384265	537031796,4	2,47E+09
LWA (dB)				93,9

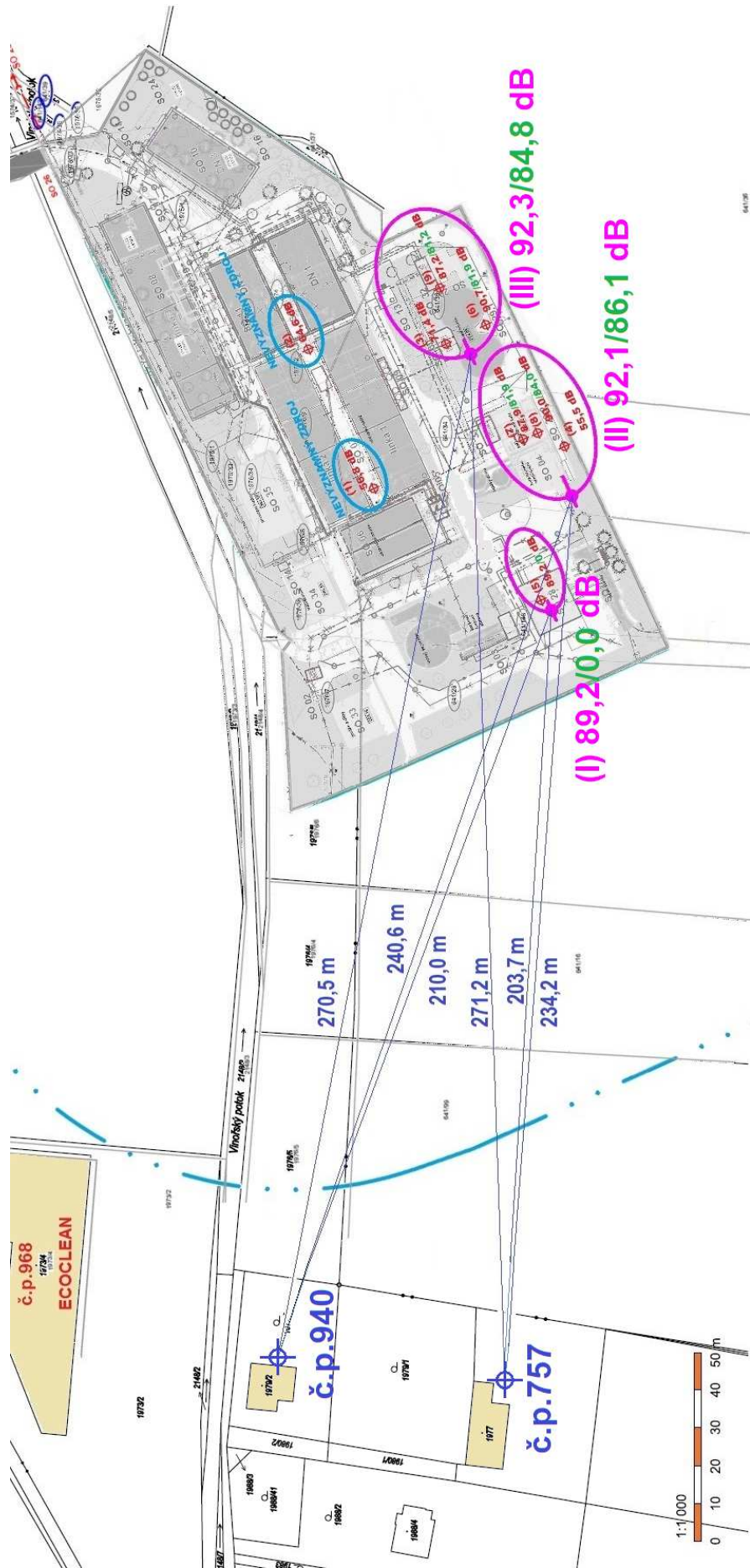
rozměry kolektoru: 48,5 x 4,5 x 3,725 = 813 m³ => A = 87 m²

LA1 (dB)	80,5
----------	-------------

ČOV Kbely - akustický výpočet								
VZDUCHOTECHNIKA - KOLEKTOR								
F (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
KA	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1	
2DVK280	92	97	95	96	94	85	80	100,0
LA	75,9	88,4	91,8	96,0	95,2	86,0	78,9	
	38904514	691830971	1513561248	3981071706	3311311215	398107171	77624712	10012411536
								100,0
Lrel	8,0	3,0	5,0	4,0	6,0	15,0	20,0	
L1	72,5	77,5	75,5	76,5	74,5	65,5	60,5	
L1+KA	56,4	68,9	72,3	76,5	75,7	66,5	59,4	
	436515,8	7762471,2	16982436,5	44668359,2	37153522,9	4466835,92	870963,59	112341105,2
L1A								80,5
PŘÍVOD VZDUCHU 2 X PODTLAKOVÝ BEZ VENTILÁTORU - KULISOVÝ TLUMIČ DÉLKY 1,5 m								
Průřez 710 x 1400 = 1 m2								
LW	66,5	71,5	69,5	70,5	68,5	59,5	54,5	
D	6	13	18	31	29	19	12	
Lw - D	60,5	58,5	51,5	39,5	39,5	40,5	42,5	
Lw-D+KA	44,4	49,9	48,3	39,5	40,7	41,5	41,4	
	27542,29	97723,722	67608,2975	8912,50938	11748,9755	14125,3754	13803,843	241465,0097
LWA								53,8
LWA2ks								56,8
ODVOD VZDUCHU 2 X VENTILÁTOR TCBT/4-560H								
Průřez 710 x 1400 = 1 m2								
DMYCHADLA								
LW	66,5	71,5	69,5	70,5	68,5	59,5	54,5	
LW + KA	48,9	63,4	74,8	79	79,2	74	63,9	
	27542,29	27542,287	27542,287	27542,287	27542,287	27542,287	27542,287	
VENTILÁTOR								
LWA	65	72	78	79	78	73	65	
	3162278	15848932	63095734,4	79432823,5	63095734,4	19952623,1	3162277,7	
DMYCHADLA + VENTILÁTOR (dominuje ventilátor)								
	3189820	15876474	63123276,7	79460365,8	63123276,7	19980165,4	3189819,9	
LWA	65,0	72,0	78,0	79,0	78,0	73,0	65,0	
D	8	17	22	40	36	24	14	
LWA -D	57,0	55,0	56,0	39,0	42,0	49,0	51,0	
	505552,4	316777,31	398280,951	7946,03658	15855,8502	79542,4713	126989,02	1450944,027
LWA								61,6
LWA2ks								64,6

ČOV Kbely - akustický výpočet								
VZDUCHOTECHNIKA - SO30 dmychadla pro UN								
F (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
KA	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1	
2DVK280	92	97	95	96	94	85	80	100,0
L+KA	75,9	88,4	91,8	96	95,2	86	78,9	
	38904514	691830970,9	1513561248	3981071706	3311311215	398107170,6	77624712	10012411536
								100,0
Lrel	8	3	5	4	6	15	20	
L1	79,7	84,7	82,7	83,7	81,7	72,7	67,7	
L1+KA	63,6	76,1	79,5	83,7	82,9	73,7	66,6	
	2290868	40738027,78	89125093,8	234422882	194984460	23442288,15	4570882	589574500,8
L1								87,7
PŘÍVOD I ODVOD VZDUCHU								
Průřez 710 x 1400 = 1 m ²								
KOMPRESOR								
LW	73,7	78,7	76,7	77,7	75,7	66,7	61,7	
LW+KA	57,6	70,1	73,5	77,7	76,9	67,7	60,6	
	575439,9	10232929,92	22387211,4	58884365,5	48977881,9	5888436,554	1148154	
VENTILÁTOR								
LWA	67	75	80	82	81	76	68	
	5011872	31622776,6	100000000	158489319	125892541	39810717,06	6309573	
KOMPRESOR + VENTILÁTOR								
	5587312	41855706,52	122387211	217373685	174870423	45699153,61	7457727	
LWA	67,5	76,2	80,9	83,4	82,4	76,6	68,7	
D	6	13	18	31	29	19	12	
LWA-D	61,5	63,2	62,9	52,4	53,4	57,6	56,7	
	1403469	2097754,576	1939706,58	172666,055	220148,819	575318,2578	470550,8	6879614,446
LWA								68,4
LWA2ks								71,4

ČOV Kbely - akustický výpočet								
VZDUCHOTECHNIKA - SO 04								
F (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
KA	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1	
2DVK280	92	97	95	96	94	85	80	100,0
L+KA	75,9	88,4	91,8	96	95,2	86	78,9	
	38904514	6,92E+08	1,51E+09	3981071706	3311311215	3,98E+08	77624712	10012411536
								100,0
Lrel	8	3	5	4	6	15	20	
L1	77,2	82,2	80,2	81,2	79,2	70,2	65,2	
L1+KA	61,1	73,6	77	81,2	80,4	71,2	64,1	
	1288250	22908677	50118723	131825673,9	109647819,6	13182567	2570396	331542106,1
L1								85,2
PŘÍVOD I ODVOD VZDUCHU								
Průřez 630 x 355 = 0,23 m2								
KOMPRESOR								
LW	64,8	69,8	67,8	68,8	66,8	57,8	52,8	
LW + KA	48,7	61,2	64,6	68,8	68,0	58,8	51,7	
	74426,54	1323512	2895528	7616015,794	6334726,018	761601,6	148500,5	
VENTILÁTOR								
LWA	40	45	55	58	58	49	42	
	10000	31622,78	316227,8	630957,3445	630957,3445	79432,82	15848,93	
KOMPRESOR + VENTILÁTOR (DOMINUJE KOMPRESOR)								
	84426,54	1355135	3211756	8246973,139	6965683,362	841034,4	164349,4	
LWA	49,3	61,3	65,1	69,2	68,4	59,2	52,2	
D	6	13	18	31	29	19	12	
LWA - D	43,3	48,3	47,1	38,2	39,4	40,2	40,2	
	21206,99	67917,62	50902,91	6550,803615	8769,275795	10588	10369,75	176305,3333
LWA								52,5
LWA2ks								55,5



Nejblíže k čistírně odpadních vod se nacházejí obytné domy č.p. 940 a č.p. 757 na okraji obce Kbely při ulici K Víně. Pro účely výpočtu hladin akustického tlaku A ve chráněném venkovním prostoru u těchto objektů byly zdroje zvuku sdruženy do tří skupin:

ČOV Kbely - akustický výpočet				
SKUPINA (I)	DENNÍ DOBA	89,2	NOČNÍ DOBA	0,0

SKUPINA (II)				
DENNÍ DOBA		NOČNÍ DOBA		
87,9	616595001,9	81,9	154881661,9	
90,0	1000000000	84,0	251188643,2	
55,5	354813,3892	55,5	354813,3892	
	1616949815	92,1	406425118,4	86,1

ČOV Kbely - akustický výpočet				
SKUPINA (III)				
DENNÍ DOBA		NOČNÍ DOBA		
71,4	13803842,65	71,4	13803842,65	
87,2	524807460,2	81,2	131825673,9	
90,7	1174897555	81,9	154881661,9	
	1713508858	92,3	300511178,4	84,8

Při výpočtu hodnot hladiny akustického tlaku A ve chráněném venkovním prostoru u objektů č.p. 940 a č.p. 757 byl uplatněn útlum zvuku vzdáleností. Vzdálenosti byly odměřeny z katastrální mapy.

ČOV Kbely - akustický výpočet								
HLADINA AK. TLAKU U OBJEKTU Č.P. 940								
	DENNÍ DOBA - LIMIT 50 dB				NOČNÍ DOBA - LIMIT 40 dB			
SKUPINA	LwA	r (m)	LA		LwA	r (m)	LA	
(I)	89,2	210,0	34,8	3001,799	0	210,0	-54,4	3,61E-06
(II)	92,1	240,6	36,5	4458,912	86,1	240,6	30,5	1120,028
(III)	92,3	270,5	35,7	3693,904	84,8	270,5	28,2	656,8793
				11154,61				1776,907
LwA				40,5				32,5

ČOV Kbely - akustický výpočet								
HLADINA AK. TLAKU U OBJEKTU Č.P. 757								
	DENNÍ DOBA - LIMIT 50 dB				NOČNÍ DOBA - LIMIT 40 dB			
SKUPINA	LwA	r (m)	LA		LwA	r (m)	LA	
(I)	89,2	203,7	35,0	3190,348	0	203,7	-54,2	3,84E-06
(II)	92,1	234,2	36,7	4705,94	86,1	234,2	30,7	1182,079
(III)	92,3	271,2	35,7	3674,86	84,8	271,2	28,2	653,4927
				11571,15				1835,571
LwA				40,6				32,6

Pro výpočet hladin akustického tlaku A ve chráněném venkovním prostoru u vzdálenějších objektů byly hladiny akustického výkonu sloučeny do jedné skupiny reprezentující hluk celé ČOV.

ČOV Kbely - akustický výpočet					
SLOUČENÍ SKUPIN					
DENNÍ DOBA			NOČNÍ DOBA		
skupina	LwA		skupina	LwA	
(I)	89,2	831763771,1	(I)	0	1
(II)	92,1	1621810097	(II)	86,1	407380277,8
(III)	92,3	1698243652	(III)	84,8	301995172
		4151817521			709375450,8
		96,2			88,5

ČOV Kbely - akustický výpočet							
HLADINA AK. TLAKU U OBJEKTU Č.P. 263 - SATALICE							
DENNÍ DOBA - LIMIT 50 dB				NOČNÍ DOBA - LIMIT 40 dB			
LwA	r (m)	LA		LwA	r (m)	LA	
96,2	409,0	36,0		88,5	409,0	28,3	

ČOV Kbely - akustický výpočet							
HLADINA AK. TLAKU U OBJEKTU Č.P. 684 - SATALICE							
DENNÍ DOBA - LIMIT 50 dB				NOČNÍ DOBA - LIMIT 40 dB			
LwA	r (m)	LA		LwA	r (m)	LA	
96,2	531,0	33,7		88,5	531,0	26,0	

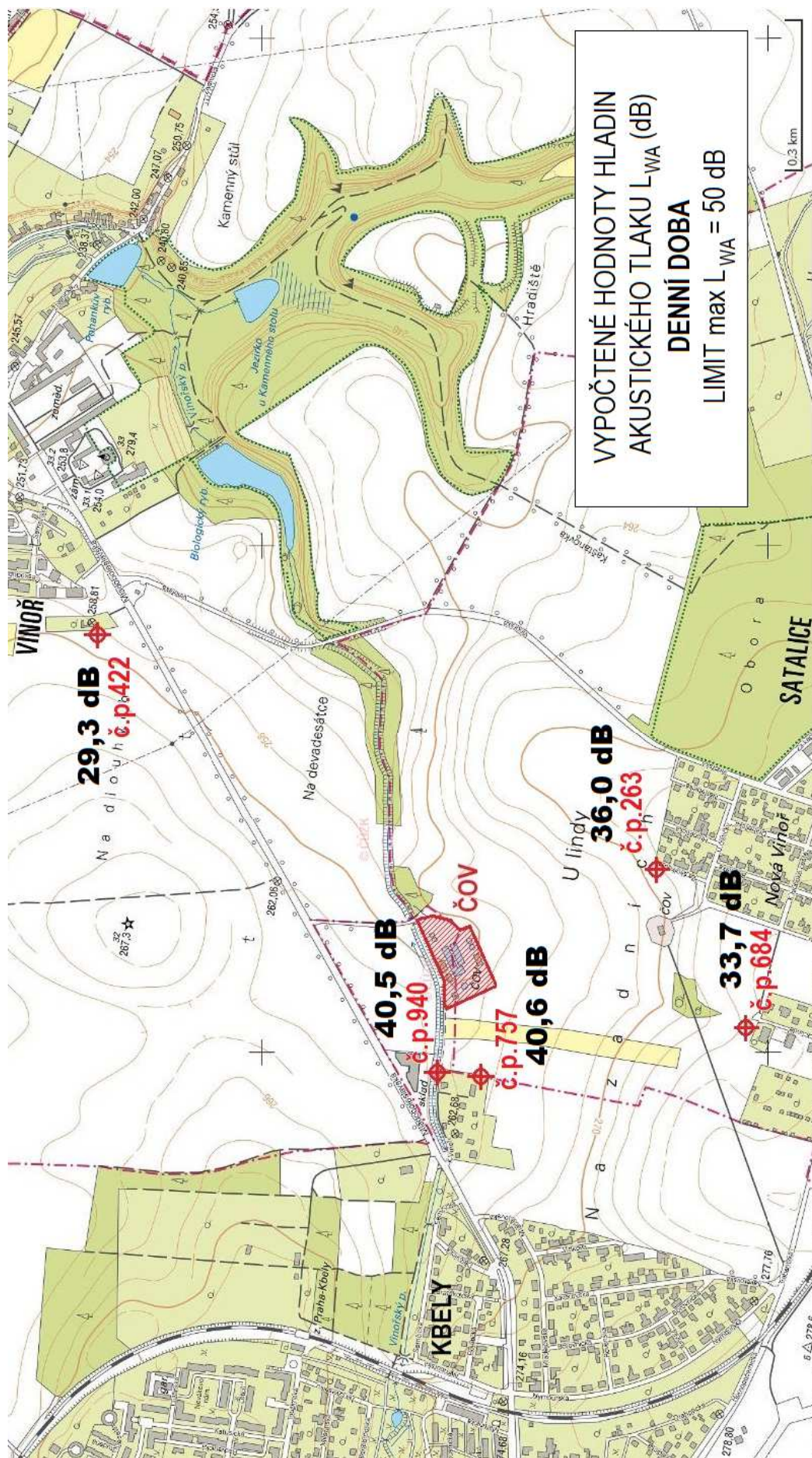
ČOV Kbely - akustický výpočet							
HLADINA AK. TLAKU U OBJEKTU Č.P. 422 - VINOŘ							
DENNÍ DOBA - LIMIT 50 dB				NOČNÍ DOBA - LIMIT 40 dB			
LwA	r (m)	LA		LwA	r (m)	LA	
96,2	887,0	29,3		88,5	887,0	21,6	

9. Závěr

Hluková studie prověřila hluk budoucího provozu čistírny odpadních vod Kbely s konstatováním, že v nejbližším venkovním chráněném prostoru u obytných objektů nebudou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty hluku stanovené pro denní i noční dobu Nařízením vlády č. 272/2011 Sb. ve znění 217/2016 Sb. *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*. Vypočtené hodnoty hluku lze sledovat na následujících vyobrazeních.

V Praze říjen 2020

doc. Ing. Jan Kaňka, Ph.D.



VYPOČTENÉ HODNOTY HLADIN
 AKUSTICKÉHO TLAKU L_{WA} (dB)

DENNÍ DOBA

$$\text{LIMIT max } L_{WA} = 50 \text{ dB}$$

