



## Praha 9

Zpracoval	Ing. Pavel Janeček, CSc. Jana Hájková	Vydáno	31.08. 2015
Odpovědný pracovník	Ing. Pavel Janeček, CSc.	Stupeň	ÚŘ
Razítko:		Číslo zakázky	15063
		Počet výtisků	13
		Počet stran A4 A3 <b>PŘÍLOHY</b> A4 A3	22 0 0 0

12

**OBSAH**

	str.
OBSAH .....	2
1. ÚVOD .....	4
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE - LOKALITA .....	4
2.1. Stávající stav .....	4
2.2. Stávající dopravní řešení .....	5
2.3. Intenzity veřejné dopravy .....	5
2.4. Stávající zdroje hluku v místě stavby .....	5
2.5. Stávající hluk v lokalitě .....	5
2.6. Stávající vibrace v lokalitě .....	5
2.7. Nejbližší chráněné venkovní prostory .....	5
2.8. Nejbližší chráněné vnitřní prostory .....	7
3. KVANTIFIKOVÁNÍ STÁVAJÍCÍHO VENKOVNÍHO HLUKU Z ČOV .....	8
3.1. Popis měření .....	8
3.2. Výsledky měření .....	8
4. PROJEKT .....	8
4.1. Stručná charakteristika projektu .....	8
4.2. Stavební objekty .....	10
4.3. VZT .....	10
4.4. Chlazení, náhradní zdroje elektrické energie .....	10
4.5. Vyvolaná doprava .....	10
4.6. Provoz ČOV .....	11
5. ZDROJE HLUKU .....	11
5.1. Přehled významných globálních zdrojů hluku .....	11
5.2. Výčet dominantních zdrojů hluku .....	13
5.3. Hlukové charakteristiky zdrojů .....	14
6. NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ HLADINY HLUKU .....	16
6.1. Venkovní prostory .....	16
7. OMEZENÍ EMISÍ ZDROJŮ HLUKU .....	17
8. OPATŘENÍ K OMEZENÍ VNITŘNÍHO A VENKOVNÍHO HLUKU .....	18
8.1. Technologie .....	18
8.2. Stavební konstrukce nových objektů .....	18
8.3. Dopravní prostředky .....	18
8.4. Akustická opatření - SO 03 .....	18
8.5. Akustická opatření - SO 05 .....	18
8.6. Akustická opatření - SO 08 .....	18
8.7. Akustická opatření - SO 17 .....	18
8.8. Akustická opatření - SO 19 .....	19
8.9. Akustická bariéra .....	19
9. VÝPOČET HLUKU Z PROJEKTOVANÝCH ZDROJŮ .....	19
9.1. Obecně .....	19

9.2. Výpočetní proces .....	19
9.3. Situace.....	19
9.4. Pohltivosti, odrazivosti a rozptyly .....	19
9.5. Modelované varianty .....	19
9.6. Výsledky výpočtů hluku ze stacionárních zdrojů .....	19
9.7. Hluk z vyvolané dopravy po veřejných komunikacích.....	20
10. ZÁVĚR .....	22
11. SEZNAM LITERATURY A PODKLADOVÝCH MATERIÁLŮ.....	22

## 1. ÚVOD

Akustická studie se týká stavby s názvem „ČOV ČERTOUSY - ZKAPACITNĚNÍ, Praha 9“. Cílem studie, určené jako součást dokumentace k územnímu řízení, je řešení této stavby z hlediska:

- hluku vyzařovaného ze stacionárních zdrojů při běžném provozu ČOV do okolí,
- hluku z dopravy vyzařovaného při běžném provozu ČOV do okolí,
- zvukoizolačního oddělení prostorů v ČOV.

Technická zpráva zahrnuje: stručný popis situace a stavby, které jsou potřebné pro danou profesi, definování nejbližších chráněných prostorů, definování zdrojů hluku a jejich charakteristik, souhrn požadavků na nejvyšší přípustné hladiny hluku, souhrn navržených technických a organizačních opatření k omezení hluku, výpočty a vyhodnocení výsledků výpočtů.

Další neuvedené zdroje hluku a jiné problémy technické akustiky nebyly řešeny. Způsob zpracování byl předurčen požadavky objednatele, ale též rozsahem a podrobností vstupních údajů.

Tato akustická studie k ÚŘ byla zpracována na objednávku firmy: D - PLUS PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ a.s., Sokolovská 16/45A, 186 00 Praha 8.

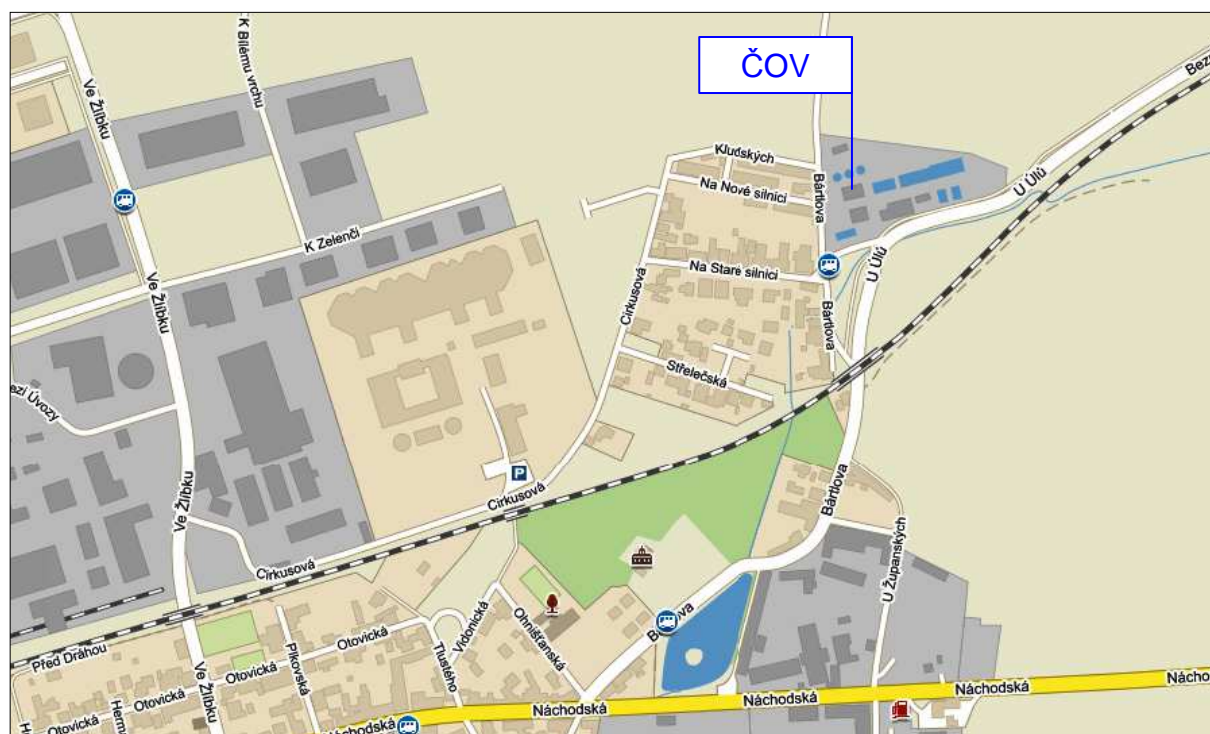
### POZNÁMKA:

- <sup>1)</sup> *Názvosloví užitá ve studii odpovídá normám ČSN IEC 50(801) a ČSN EN 11690-1.*

## 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE - LOKALITA

### 2.1. Stávající stav

Areál ČOV Čertousy se nachází mezi ulicemi Bártlova a U Úlů na SV okraji hl. m. Prahy. Situace je na obr. 1.



Obr. 1. Situace a místo stavby (M 1: -)

## 2.2. Stávající dopravní řešení

V bezprostřední blízkosti stavby jsou dvě komunikace a to v ulici Bártlova a U Úlů. Po komunikacích v těchto ulicích je vedena obousměrná automobilová doprava s jedním jízdním pruhem v každém směru. Krypt vozovky tvoří živice; kryty jsou poškozené.

V kolmé vzdálenosti cca 530 m od řešené lokality je v ulici Náchodská silnice č. 611, v kolmé vzdálenosti cca 1540 m je dálnice D11. Ve vzdálenosti cca 150 m od řešené lokality je železniční trať Praha – Čelákovice.

ČOV je napojena na výše uvedenou komunikaci v ulici U Úlů obslužnou komunikací.

## 2.3. Intenzity veřejné dopravy

Intenzity stávající dopravy po komunikaci v ulici Náchodská jsou v tab. 1. Uvedené údaje představují počet vozidel za 24 hodin průměrného pracovního dne.

Tab. 1. Intenzity dopravy po komunikaci v ulici Náchodská – sčítání TSK 2014

Ulice	Úsek	Osobní automobily	Pomalá vozidla	Vozidel celkem bez MHD	BUS MHD	TRAM
Náchodská	Bártlova – okraj města	6600	600	7200	0	0
	Okraj města - Bártlova	6500	600	7100	0	0

Komunikace v ulici Bártlova a U Úlů nejsou součástí systému, na nichž se sčítání dopravy provádí.

## 2.4. Stávající zdroje hluku v místě stavby

Dominantními zdroji venkovního hluku v okolí stavby jsou v současné době:

- automobilová doprava po komunikaci v ulici U Úlů a Bártlova,
- automobilová doprava po vzdálené komunikaci v ulici Náchodská,
- automobilová doprava po dálnici D11,
- železniční doprava po trati Praha – Čelákovice,
- provoz ČOV.

V místě stavby nebyly identifikovány žádné významné stacionární zdroje hluku s výjimkou stávající ČOV.

## 2.5. Stávající hluk v lokalitě

Stávající hluk v okolí stavby je kvantifikován v kap. 3.

## 2.6. Stávající vibrace v lokalitě

Přenos vibrací ze železniční dopravy po trati Praha – Čelákovice do chráněných objektů - vzhledem ke vzdálenosti dle kap. 2.2 - nelze předpokládat.

## 2.7. Nejbližší chráněné venkovní prostory

Nejbližší stávající objekty s chráněnými venkovními prostory, které by mohly být exponovány zvýšeným hlukem z projektované stavby, jsou uvedeny v tab. 2 a na obr. 2.



Obr. 2. Detail okolní obytné zástavby (M 1: 1000)

Tab. 2. Přehled nejbližších chráněných venkovních prostorů

Dům č.p.	Ulice	Počet nadmenných podlaží	Popis chráněného venkovního prostoru
2580	Na Nové silnici 10	3	Chráněný prostor vně BD
2543	Na Nové silnici 31	2	Chráněný prostor vně RD
53	Na Staré silnici 35	2	Chráněný prostor vně ŘRD
2752	Kludských 28	2	Chráněný prostor vně ŘRD

Z hlediska komplexního posouzení vlivu hluku vyvolaného zkapacitněním ČOV je nezbytná znalost plánovaného rozvoje území v okolí projektu. Na obr. 3 je proto příslušný výřez Územního plánu hl. m. Prahy platného ke dni 21.07. 2014.



Obr. 3. Platné znění Územního plánu hl. m. Prahy ke dni 21.07. 2014 (M 1:-)

Z ÚP je zřejmé, nejbližší plochy vzhledem k ČOV mají plánované využití všeobecně smíšené (SV-B) a všeobecně obytné (OV-C).

## 2.8. Nejbližší chráněné vnitřní prostory

Nejbližší chráněné vnitřní prostory, které by mohly být exponovány zvýšeným hlukem z provozu projektované stavby (příp. z okolí), jsou obytné prostory v objektech dle tab. 2.

### 3. KVANTIFIKOVÁNÍ STÁVAJÍCÍHO VENKOVNÍHO HLUKU Z ČOV

K objektivnímu kvantifikování hlukové situace v dané lokalitě bylo využito měření hluku, které je dokladováno v [2].

#### 3.1. Popis měření

Měření bylo realizováno ve dvou reprezentativních měřicích bodech označených M1, M2. Popis lokalizace měřicích bodů je v tab. 3.

Tab. 3. Popis měření a měřicích bodů

Měřicí bod	Měření dne	Měřicí interval (hh:mm)	Lokalizace měřicího bodu
M1	16.- 17.02. 2011	23:50 – 00:30	Ve vzdálenosti 2 m od fasády obytného objektu Na Nové silnici 10/258; mikrofon v úrovni 2. NP
M2			Ve vzdálenosti 2 m od fasády obytného objektu Na Nové silnici 31/-; mikrofon v úrovni 1. NP

#### 3.2. Výsledky měření

Hladiny akustického tlaku A v denní a noční době označené  $L_{pAeq,d}$ ,  $L_{pAeq,n}$  získané z naměřených hodnot jsou uvedeny ve 2. a 3. sloupci tab. 4.

Tab. 4. Vyhodnocení měření

Měřicí bod	Hladiny akustického tlaku A akustického tlaku A dané vyhodnocení měření (dB)	
	v denní době $L_{pAeq,T,d}$	v noční době $L_{pAeq,T,n}$
M1	-	34,1±1,8
M2	-	37,4±1,8

Z tab. 4 vyplývá, že hluk ze stávající ČOV nepřekračuje hygienické limity v chráněných venkovních prostorech.

## 4. PROJEKT

Stávající nárůst zástavby a další plánovaná zástavba v okolí ČOV ČERTOUSY vyvolaly nutost realizace projektu s názvem „ČOV ČERTOUSY – ZKAPACITNĚNÍ“. Stavba bude situována na pozemcích stávající ČOV, tedy mezi ulicemi Bártlova a U Úlů. Projektovaný stav je na obr. 4.

#### 4.1. Stručná charakteristika projektu

V objektu hrubého předčištění se plánuje kompletní výměna technologie i s příslušenstvím kromě stávající jednotky HUBER Ro 5K a příjmové fekální stanice.





Obr. 4. Projektovaný stav (M 1: 1000)

S ohledem na výraznou rekonstrukci stávající biologické linky a demolici stávající dmychárny se bude technologie biologického čištění kompletně nahrazovat novou. Výměna se týká i vystrojení dosazovacích nádrží a technologie čerpací stanice kalu. Z demolované dmychárny se pokud možno použijí dmyhadla a část technologie pro provizorní dmychárnu.

Technologie kalového hospodářství se plánuje taktéž kompletně vyměnit, kromě dvojice míchadel ve stávající jímce sváženého a přebytečného kalu. Taktéž se ponechá dvojice kompresorů k provzdušnění uskladňovacích nádrží.

## 4.2. Stavební objekty

Stavební část je rozdělena na následujících 20 stavebních objektů:

SO	01	Spojná a rozdělovací komora
SO	02	Lapák štěrku
SO	03	Hrubé předčištění
SO	04	Nová čerpací stanice
SO	05	Stávající biologická linka – rekonstrukce
SO	06	Čerpací stanice vratného kalu – stávající
SO	07	Nové biologické linky – 2 linkové provedení
SO	08	Nová dmychárna pro nitrifikaci
SO	09	Chemické srážení fosforu přemístění objektu
SO	10	Dávkování externího substrátu
SO	11	Nové kruhové dosazovací nádrže (2 linky)
SO	12	Nová armaturní komora před dosazovacími nádržemi
SO	13	Nová čerpací stanice vratného a přebytečného kalu
SO	14	Nový měrný objekt na odtoku
SO	15	Stávající jímka a strojovna přebytečného a sváženého kalu
SO	16	Uskladňovací nádrže kalu
SO	17	Strojní zahuštění a odvodnění kalu
SO	19	Čerpací stanice kalové vody – stávající
SO	20	Trafo stanice – stávající
SO	21	Provozní budova – stávající

## 4.3. VZT

Dmychárny a kalové hospodářství budou větrány nuceně.

## 4.4. Chlazení, náhradní zdroje elektrické energie

Chlazení, ani náhradní zdroj elektrické energie nejsou v ČOV projektovány.

## 4.5. Vyvolaná doprava

Příjezdová komunikace k ČOV bude stávající, tj. ČOV bude obslužnou komunikací napojena na komunikaci v ulici U Úlů. Předpokládané počty pohybů vozidel v denní a noční době z/do ČOV jsou v tab. 5. Tyto údaje poskytl objednatel.

Tab. 5. Předpokládané denní intenzity pohybů vozidel z/do ČOV

Druh vozidel	Účel jízdy	Komunikace	Maximální počet denních pohybů v době od – do (hh:mm)	
			06:00-22:00	22:00-06:00
Nákladní těžká - fekál	Dovoz kalů - dovozci	U Úlů $\Leftrightarrow$ zadní brána ČOV $\Leftrightarrow$ hrubé předčištění	4	-
Nákladní těžká - fekál	Dovoz kalů - PVK	U Úlů $\Leftrightarrow$ zadní brána ČOV $\Leftrightarrow$ jímka dováženého kalu	5	-
Nákladní těžká – velký kontejner s vlekem	Dovoz kalů	U Úlů $\Leftrightarrow$ zadní brána ČOV $\Leftrightarrow$ kalové hospodářství	1,75	-
Nákladní lehká – malý kontejner	Dovoz kalů	U Úlů $\Leftrightarrow$ zadní brána ČOV $\Leftrightarrow$ kalové hospodářství	1,5	-
Nákladní těžká	Dovoz síranu apod.	U Úlů $\Leftrightarrow$ zadní brána ČOV	0,1	-
Osobní a dodávkové automobily	Přeprava osob, údržba, atd.	U Úlů $\Leftrightarrow$ zadní brána ČOV $\Leftrightarrow$ provozní budova	10	-

Dráhy vozidel dle tab. 5 jsou na obr. 5.

#### 4.6. Provoz ČOV

Provoz stacionárních zdrojů v ČOV po zkapacitnění bude opět v denní i noční době. Provoz dopravy je podrobně v tab. 5.

## 5. ZDROJE HLUKU

### 5.1. Přehled významných globálních zdrojů hluku

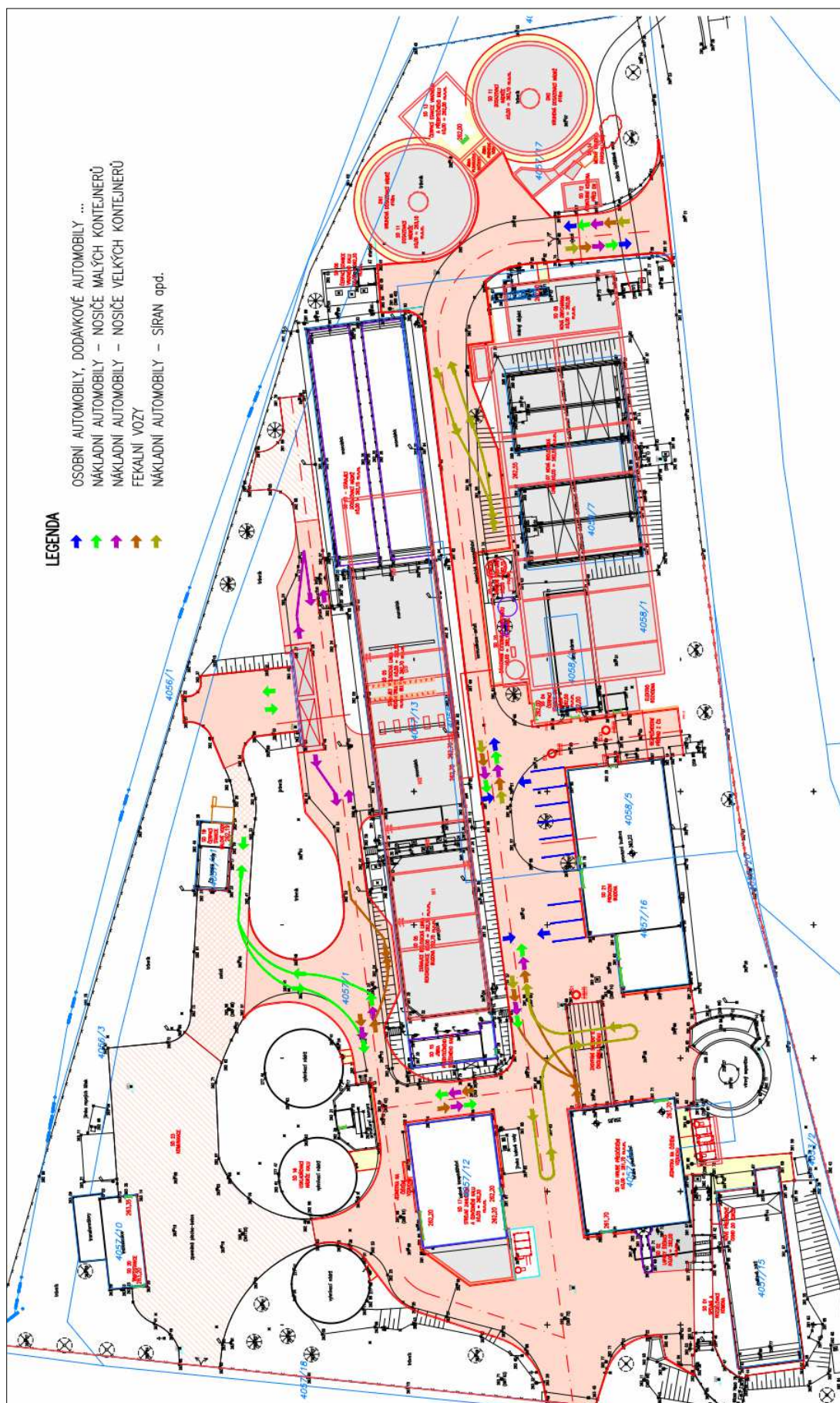
V tab. 6 jsou shrnuty předpokládané významné globální zdroje hluku z pohledu projektované ČOV, aniž by bylo kvantifikováno jejich působení.

Tab. 6. Předpokládané významné globální zdroje hluku

Umístění zdroje vzhledem k ČOV	Působení zdroje vzhledem k ČOV	Zdroje - popis
Součástí ČOV	Vně ČOV	- sání a výfuky VZT - vyzařování z obvodových/střešních plášťů - ostatní běžný provoz v ČOV - trafostanice - doprava do/z ČOV
Součástí ČOV	Uvnitř ČOV	- není předmětem řešení v této fázi projektování
Vně ČOV	Uvnitř ČOV	- irelevantní

**POZNÁMKA:**

<sup>2)</sup> Žádné významné stacionární zdroje hluku v okolí stavby nebyly identifikovány (cizí zdroje).



Obr. 5. Pohyb vozidel po areálu ČOV (M . -)

## 5.2. Výčet dominantních zdrojů hluku

Definování dominantních technických zdrojů hluku, o nichž se předpokládá, že budou nacházet v projektované ČOV a zdroje hluku související s jejím provozem, jsou uvedeny v tab. 7 a 8. Tyto tabulky budou podkladem pro vytvoření souboru hlukových charakteristik zdrojů hluku.

Označení zdrojů je tvořeno následujícím způsobem: „Z“ = zdroj hluku, „I“ = zdroj působící ve vnitřním prostředí, „O“ = zdroj působící ve venkovním prostředí. Za písmenným označením následuje pořadové číslo.

Tab. 7. Seznam dominantních vnitřních technických zdrojů hluku

Číslo zdroje	Zdroj hluku	Umístění zdroje	Počet provozních/záložních zařízení
ZI – 01	Kombinované zařízení na shrabky a písek	SO 03	1+1
ZI – 02	Ponorná čerpadla	SO 04	2 x (3+1)
ZI – 03	Dmychadla s akustickými kryty	SO 05	3+1
ZI – 04	Čerpadla vratného kalu do suché jímky	SO 06	2 x (1+1)
ZI – 05	Dmychadla s akustickými kryty	SO 08	2 x (3+1)
ZI – 06	Čerpadla vratného a přebytečného kalu do suché jímky	SO 13	2 x (1+1)
ZI – 07	Zařízení pro zahušťování kalu	SO 17	1+1
ZI – 08	Zařízení pro odvodňování kalu		1+1
ZI – 09	Čerpadla kalové vody do suché jímky	SO 19	2 x (1+1)

Tab. 8. Seznam dominantních venkovních technických zdrojů hluku

Číslo zdroje	Zdroj hluku	Umístění zdroje		Počet
ZO – 01	Vyzařování z vrat	SO 03	Venkovní prostor	1
ZO – 02	Vyzařování z vrat			1
ZO – 03	Vyzařování z dveří			1
ZO – 04	Sání vzduchu			1
ZO – 05	Výfuk vzduchu			1
ZO – 06	Dezodorizační jednotka			1
ZO – 07	Vyzařování z vrat	SO 04		1
ZO – 08	Vyzařování z oken			1
ZO – 09	Vyzařování z vrat	SO 05		1
ZO – 10	Sání vzduchu			1
ZO – 11	Výfuk vzduchu			1



Tab. 8. Seznam dominantních venkovních technických zdrojů hluku - pokračování

Číslo zdroje	Zdroj hluku	Umístění zdroje		Počet
ZO – 12	Vyzařování z dveří	SO 06		1
ZO – 13	Vyzařování z vrat	SO 08		1
ZO – 14	Sání vzduchu			1
ZO – 15	Výfuk vzduchu			1
ZO – 16	Vyzařování z vrat	SO 17		1
ZO – 17	Vyzařování z vrat			1
ZO – 18	Sání vzduchu			1
ZO – 19	Výfuk vzduchu			1
ZO – 20	Dezodorizační jednotka			1
ZO – 21	Vyzařování z dveří	SO 19		1
ZO – 22	Osobní a dodávkový automobil	-	Viz obr. 5	Viz tab. 5
ZO – 23	Lehký nákladní automobil	-		
ZO – 24	Těžký nákladní automobil	-		

### 5.3. Hlukové charakteristiky zdrojů

Emisní hlukové hodnoty vnitřních zdrojů jsou - dle podkladů objednatele - shrnuty v tab. 9. Skutečný význam emisní veličiny (označení  $L_{xx}$  v dB) – pro daný stroj, zařízení – je uveden v legendě k tabulce.

V tomto stupni zpracování projektové dokumentace nebyly známy přesné typy všech jednotlivých zařízení a nebylo tedy možno přesně definovat jejich koncové hlukové parametry. Proto jsou v těchto případech uvedeny požadavky na emisní hladiny hluku. Požadavkové hodnoty jsou označeny „\*“.

Tab. 9. Hlukové emisní charakteristiky vnitřních zdrojů

Číslo zdroje	Zdroj hluku	$L_{xx}$	Střední kmitočty oktáv. pásem (Hz)							A (dB)
			125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
ZI – 01	Kombinované zařízení na shrabky a písek	$L_{p1}$	-	-	-	-	-	-	-	* < 50,0
ZI – 02	Ponorná čerpadla	$L_{p1}$	-	-	-	-	-	-	-	* < 50,0
ZI – 03	Dmychadla s akustickými kryty	$L_{p1}$	-	-	-	-	-	-	-	* < 80,0
ZI – 04	Čerpadla vratného kalu do suché jímky	$L_{p1}$	-	-	-	-	-	-	-	* < 60,0
ZI – 05	Dmychadla s akustickými kryty	$L_{p1}$	-	-	-	-	-	-	-	* < 80,0
ZI – 06	Čerpadla vratného a přebytečného kalu do suché jímky	$L_{p1}$	-	-	-	-	-	-	-	* < 60,0

Tab. 9. Hlukové emisní charakteristiky vnitřních zdrojů - pokračování

Číslo zdroje	Zdroj hluku	$L_{xx}$	Střední kmitočty oktáv. pásem (Hz)							A (dB)
			125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
ZI – 07	Zařízení pro zahušťování kalu	$L_{p1}$	-	-	-	-	-	-	-	* < 70,0
ZI – 08	Zařízení pro odvodňování kalu	$L_{p1}$	-	-	-	-	-	-	-	* < 90,0
ZI – 09	Čerpadla kalové vody do suché jímky	$L_{p1}$	-	-	-	-	-	-	-	* < 60,0

**LEGENDA:** $L_W$  - hladina akustického výkonu (dB), $L_{p1}$  - hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m od zdroje (dB).

K odhadu hluku ve venkovním prostoru a k případnému návrhu opatření k omezení hluku je potřebné znát základní charakteristiky venkovních zdrojů hluku, kterými jsou v nejjednodušším případě hladiny akustického výkonu A. Kromě hladin akustického výkonu A se k definování zdrojů používají i jiné veličiny.

Emisní hlukové hodnoty/požadavky na venkovní zdroje jsou shrnuty v tab. 10. Skutečný význam emisní veličiny (označení  $L_{xx}$  v dB) – pro daný stroj, zařízení a dopravní prostředek – je uveden v legendě k tabulce.

Tab. 10. Hlukové emisní charakteristiky venkovních zdrojů

Číslo zdroje	Zdroj hluku	$L_{xx}$	Střední kmitočty oktáv. pásem (Hz)							A (dB)
			125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
ZO – 01	Vyzařování z vrat	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 66,0
ZO – 02	Vyzařování z vrat	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 66,0
ZO – 03	Vyzařování z dveří	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 63,0
ZO – 04	Sání vzduchu	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 60,0
ZO – 05	Výfuk vzduchu	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 60,0
ZO – 06	Dezodorizační jednotka	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 65,0
ZO – 07	Vyzařování z vrat	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 66,0
ZO – 08	Vyzařování z oken	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 63,0
ZO – 09	Vyzařování z vrat	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 66,0
ZO – 10	Sání vzduchu	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 60,0
ZO – 11	Výfuk vzduchu	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 60,0
ZO – 12	Vyzařování z dveří	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	* < 63,0

Tab. 10. Hlukové emisní charakteristiky venkovních zdrojů - pokračování

Číslo zdroje	Zdroj hluku	$L_{xx}$	Střední kmitočty oktáv. pásem (Hz)							A (dB)
			125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	
ZO – 13	Vyzařování z vrat	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	*<66,0
ZO – 14	Sání vzduchu	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	*<60,0
ZO – 15	Výfuk vzduchu	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	*<60,0
ZO – 16	Vyzařování z vrat	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	*<66,0
ZO – 17	Vyzařování z vrat	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	*<66,0
ZO – 18	Sání vzduchu	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	*<60,0
ZO – 19	Výfuk vzduchu	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	*<60,0
ZO – 20	Dezodorizační jednotka	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	*<65,0
ZO – 21	Vyzařování z dveří	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	*<63,0
ZO – 22	Osobní a dodávkový automobil	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	82,0
ZO – 23	Lehký nákladní automobil	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	102,5
ZO – 24	Těžký nákladní automobil	$L_W$	-	-	-	-	-	-	-	107,5

**LEGENDA:** $L_W$  - hladina akustického výkonu (dB), $L_{p1}$  - hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m od zdroje (dB).**POZNÁMKA:**

<sup>3)</sup> Uvedené požadavkové hodnoty zahrnují účinek tlumičů hluku/akustických žaluzií/akustických bariér/neprůzvučných stavebních konstrukcí, atd.

## 6. NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ HLADINY HLUKU

Hygienické požadavky na hladiny hluku ve venkovním i vnitřním prostředí jsou stanoveny - ve vazbě na zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů - NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

### 6.1. Venkovní prostory

Nejvyšší přípustné hladiny akustického tlaku A v chráněných venkovních prostorech pro hluk ze stacionárních zdrojů a pro hluk z dopravy byly navrženy v souladu [4]. Tento návrh je obsahem tab. 11 a 12.



Tab. 11. Nejvyšší přípustné hladiny akustického tlaku A ze stacionárních zdrojů - venkovní prostor

Prostor	Hodnota v dB po dobu (hh:mm)	
Veličina	06:00-22:00	22:00-06:00
Chráněné venkovní prostory ostatních staveb a chráněné ostatní venkovní prostory	50 <sup>4)</sup>	40 <sup>4)</sup>
Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro hluk ze stacionárních zdrojů [ $L_{pAeq,T,p}$ ]		

**POZNÁMKA:**

<sup>4)</sup> Obsahuje-li hluk výrazné tónové složky nebo má-li výrazný tónový charakter, přičítá se k hodnotám v tab. 11 korekce – 5 dB.

Nejvyšší přípustné hladiny akustického tlaku A v chráněných venkovních prostorech pro hluk z dopravy byly navrženy též v souladu [4]. Tento návrh je obsahem tab. 12.

Tab. 12. Nejvyšší přípustné hladiny akustického tlaku A pro hluk z dopravy - venkovní prostor

Prostor	Hodnota v dB po dobu (hh:mm)	
Veličina	06:00-22:00	22:00-06:00
Chráněné venkovní prostory ostatních staveb a chráněné ostatní venkovní prostory	50	40
Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro hluk z dopravy [ $L_{pAeq,T,p}$ ]		

**POZNÁMKA:**

<sup>5)</sup> Pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních silnicích III. třídy a drahách se k hodnotám dle tab. 12 přičítá korekce + 5 dB.

<sup>6)</sup> Pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích se k hodnotám dle tab. 12 přičítá korekce + 10 dB. Stejná korekce se použije pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu drah.

<sup>7)</sup> Pro hluk ze železniční dopravy se v noční době použije korekce + 5 dB.

<sup>8)</sup> Pro případ staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a drahách uvedených v poznámce <sup>5)</sup>, <sup>6)</sup> se použije korekce +20 dB. Tato korekce se dále použije v případě umístění bytu v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu, nebo víceúčelového objektu, nebo v případě výstavby ojedinělého obytného, nebo víceúčelového objektu v rámci dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných, nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických část.

## 7. OMEZENÍ EMISÍ ZDROJŮ HLUKU

Typy všech technických zařízení umístěných v ČOV, která budou významným zdrojem hluku a vibrací, budou voleny také s ohledem na hodnoty vyzařovaného hluku a vibrací přenášených do uložení.

Hlukové emise zařízení nesmí překročit emisní hodnoty uvedené v dle kap. 5.

## **8. OPATŘENÍ K OMEZENÍ VNITŘNÍHO A VENKOVNÍHO HLUKU**

### **8.1. Technologie**

K omezení emisí z technologických zařízení musí být splněno:

- a) všechna zařízení dle kap. 5 nesmí překročit uvedené emisní parametry,
- b) technologické vybavení ČOV bude nepřetržitě udržováno v řádném stavu, aby jeho závady nebyly příčinou nadměrného hluku (nadměrné opotřebení částí, odstraněné nebo nedostatečně upevněné kryty apod.).

### **8.2. Stavební konstrukce nových objektů**

Vážená stavební vzduchová neprůzvučnost svislých a vodorovných stavebních konstrukcí nových objektů bude mít  $R'_w \geq 48$  dB.

### **8.3. Dopravní prostředky**

Motory všech dopravních prostředků budou v ČOV vypínány okamžitě po ukončení operace.

### **8.4. Akustická opatření - SO 03**

V SO 03 musí být realizována následující opatření:

- a) dezodorizační jednotka musí být dodána včetně akustického krytu s parametry dle tab. 10,
- b) sání a výfuky vzduchu budou opatřeny tlumiči hluku splňujícími požadavky dle tab. 10,
- c) vyzařování hluku z dveří a vrat musí splňovat požadavky dle tab. 10.

### **8.5. Akustická opatření - SO 05**

V SO 05 musí být realizována následující opatření:

- a) dmychadla musí být dodána včetně akustických krytů s parametry dle tab. 10,
- b) sání a výfuky vzduchu budou opatřeny tlumiči hluku splňujícími požadavky dle tab. 10,
- c) vyzařování hluku z dveří a vrat musí splňovat požadavky dle tab. 10.
- d) v dmychárně bude akustický obklad a podhled s  $\alpha_w \geq 0,8$ .

### **8.6. Akustická opatření - SO 08**

V SO 08 musí být realizována následující opatření:

- a) dmychadla musí být dodána včetně akustických krytů s parametry dle tab. 10,
- b) sání a výfuky vzduchu budou opatřeny tlumiči hluku splňujícími požadavky dle tab. 10,
- c) vyzařování hluku z dveří a vrat musí splňovat požadavky dle tab. 10,
- d) v dmychárně bude akustický obklad a podhled s  $\alpha_w \geq 0,8$ .

### **8.7. Akustická opatření - SO 17**

V SO 17 musí být realizována následující opatření:

- a) sání a výfuky vzduchu budou opatřeny tlumiči hluku splňujícími požadavky dle tab. 10,
- b) vyzařování hluku z dveří a vrat musí splňovat požadavky dle tab. 10.

## **8.8. Akustická opatření - SO 19**

V SO 19 musí být realizována následující opatření:

- a) vyzařování hluku z dveří musí splňovat požadavky dle tab. 10.

## **8.9. Akustická bariéra**

Na Z hranici a části S hranice ČOV bude realizována akustická bariéra s rozměry cca 132+35 m, výšky 3 m nad úrovní komunikace v ulici Bártlova. Bariéra bude mít povrch přivrácený ČOV pohltivý. V bariéře nebudou žádné otevřené otvory.

Bariéra je vyznačena na obr. 4 červenou silnou čarou.

# **9. VÝPOČET HLUKU Z PROJEKTOVANÝCH ZDROJŮ**

## **9.1. Obecně**

V této kapitole je simulován hluk v chráněných venkovních prostorech nejbližších obytných objektů ze všech projektovaných zdrojů ČOV uvedených v kap. 5.

## **9.2. Výpočetní proces**

K výpočtu venkovního hluku byl užit model podle platné ČSN ISO 9613-2 [6, 7]. Aplikován byl výpočetní program PREDICTOR 7.10 dodávaný firmou Brüel & Kjaer, Dánsko. Nejistota výpočtu ekvivalentní hladiny akustického tlaku A vyjádřená směrodatnou odchylkou činí 2,0 dB.

## **9.3. Situace**

Situace je na obr. 6., současně jsou zde znázorněny výpočetní body.

## **9.4. Pohltivosti, odrazivosti a rozptyly**

Údaje o pohltivosti, odrazivosti a rozptylech zvuku byly čerpány z databáze firmy JANEČEK a spol.

## **9.5. Modelované varianty**

Byla modelována pouze projektovaná varianta s bariérou dle obr. 4 výšky 3,0 m.

## **9.6. Výsledky výpočtů hluku ze stacionárních zdrojů**

Jako hluk stacionárních zdrojů se vyhodnocuje hluk vyzařovaný z projektovaných TZB, z projektovaných objektů a hluk z projektované dopravy po pozemcích investora. Hluk ze všech těchto zdrojů byl stanoven pro maximální provoz (ve smyslu NV č. 272/2011 Sb.) a pro danou situaci a pro zadání dle kap. 4.

Výpočet hluku byl proveden ve 12 reprezentativních bodech označených V11 až V62. Popis lokalizace bodů je v tab. 13 a jejich půdorysná poloha je zřejmá z obr. 6. Výsledky výpočtů hluku jsou v 5. a 6. sloupci tab. 13.

Písmeno „V“ uváděné ve sloupci „Závěr“ znamená „vyhovuje“, písmeno „N“ znamená „nevyhovuje“, značka „\*“ znamená „výsledek leží v mezích nejistoty“. Při vyhodnocení bylo oprávněně předpokládáno, že celkový hluk nebude obsahovat výrazné tónové složky.



Obr. 6. Nejblíže chráněné venkovní prostory a výpočetní body (M 1 : 1000)

### 9.7. Hluk z vyvolané dopravy po veřejných komunikacích

Vyvolaná doprava do/z ČOV po veřejných komunikacích dle tab. 5 bude mít bezvýznamné intenzity vzhledem ke stávajícím intenzitám. Proto se hlukem z vyvolané dopravy po veřejných komunikacích dále nezabýváme.

Tab. 13. Výsledky výpočtů hluku z projektovaných stacionárních zdrojů

Bod výpočtu	Popis bodu	Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{pAeq, p}$ (dB) v době		Vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku A $L_{pAeq, v}$ (dB) v době		Závěr
		denní	noční	denní	noční	
V11	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Na Staré silnici 37, úroveň 1. NP	50,0	40,0	37,5±2,0	30,3±2,0	V/V
V12	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Na Staré silnici 37, úroveň 2. NP			37,5±2,0	30,3±2,0	V/V
V21	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Na Staré silnici 35, úroveň 1. NP			38,7±2,0	32,3±2,0	V/V
V22	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Na Staré silnici 35, úroveň 2. NP			38,7±2,0	32,3±2,0	V/V
V31	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Na Nové silnici 10, úroveň 1. NP			42,1±2,0	36,8±2,0	V/V
V32	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Na Nové silnici 10, úroveň 2. NP			42,1±2,0	36,7±2,0	V/V
V41	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Na Nové silnici 31, úroveň 1. NP			40,3±2,0	34,3±2,0	V/V
V42	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Na Nové silnici 31, úroveň 2. NP			40,3±2,0	34,3±2,0	V/V
V51	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Kludských 28, úroveň 1. NP			41,4±2,0	35,2±2,0	V/V
V52	Bod ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytného objektu Kludských 28, úroveň 2. NP			41,4±2,0	35,2±2,0	V/V
V61	Bod na hranici území OV-C, úroveň 1. NP			39,7±2,0	32,4±2,0	V/V
V62	Bod na hranici území OV-C, úroveň 2. NP			39,6±2,0	32,4±2,0	V/V

## 10. ZÁVĚR

Na základě výsledků výpočtů uvedených v kap. 9 lze konstatovat, že aplikací akustických opatření, která byla výše navržena a která budou rozpracována v dalším stupni zpracování projektové dokumentace, lze za daných vstupních podmínek, zabezpečit

### **splnění legislativních požadavků platných v ČR pro:**

- ▶ **hluk ze stacionárních zdrojů v chráněných venkovních prostorech,**
- ▶ **hluk z vyvolané dopravy v chráněných venkovních prostorech,**

které jsou dány NV č. 272/2011 Sb.

## 11. SEZNAM LITERATURY A PODKLADOVÝCH MATERIÁLŮ

- [1] Podklady objednatele.
- [2] PROTOKOL O AUTORIZOVANÉM MĚŘENÍ HLUKU č. A-0505/02-11/G2-1. PČOV ČERTOUSY – MECHANICKO - BIOLOGICKÁ ČÁST, Horní Počernice – ulice U Úlů, Měření hluku z provozu čistírny odpadních vod v chráněném venkovním prostoru.
- [3] Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- [4] NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Částka 97/2011 Sb.
- [5] ČSN 73 0532. Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky
- [6] ČSN ISO 9613-2, Akustika - Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru - Část 2: Obecná metoda výpočtu.
- [7] JANEČEK, P.: Stanovisko ČR k dokumentu ISO/DIS 9613-2. Praha, JANEČEK a spol. 1994.
- [8] JANEČEK a kol.: Snižování hluku v průmyslových závodech. Práce. Praha 1986.