

OBSAH

	str.
<hr/>	
Obsah	1
1. Úvod	2
2. Podklady	2
3. Situace	3
4. Hygienické limity hluku	4
5. Zhodnocení hlukových poměrů v chráněném venkovním prostoru staveb plánovaných objektů TULIPA ROKYTKA–2.etapa výstavby, Ocelářská ulice, Praha 9 - Vysočany z hlediska vlivu hluku z dopravy na všech okolních komunikacích	5
6. Zhodnocení provozu plánovaných objektů TULIPA ROKYTKA–2.etapa výstavby z hlediska vyzařovaného hluku do chráněného venkovního prostoru staveb	7
7. Vyhodnocení hlukových poměrů ze stavební činnosti související s výstavbou objektů TULIPA ROKYTKA–2.etapa výstavby	8
8. Závěr	11

Přílohy:

Obr. č. 1 – Model situace-stav s objekty TULIPA ROKYTKA–2.etapa výstavby , Praha 9, situování sledovaných bodů č. 1 – 12, terén=pohltivý, 2010.

1. Úvod

Akce představuje výstavbu dvou bytových domů č. 3 a 4 (2.etapa výstavby), které jsou součástí obytného souboru TULIPA ROKYTKA, sestávajícího ze 4 nadzemních objektů se společným podzemním parkingem (výstavba objektů 1 a 2 představuje 1. etapu stavby - na objekty č. 1 a 2 je vydáno stavební povolení).

Pro účely oznámení na 2. etapu výstavby TULIPA ROKYTKA dle přílohy č. 3 k zákonu č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění je požadováno zpracovat akustickou studii, ve které bude provedeno následující:

- Zhodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb plánovaných obytných objektů č. 3 a 4 souboru TULIPA ROKYTKA od odpravy na okolní komunikační síti.
- Zhodnocení zdrojů hluku souvisejících s provozem plánovaných obytných objektů č. 3 a 4 z hlediska hluku vyzařovaného do chráněného venkovního prostoru staveb.
- Vyhodnocení hlukových poměrů ze stavební činnosti související s výstavbou objektů č. 3 a 4.

Zjištěné hladiny akustického tlaku A budou porovnány s limitními hodnotami, které jsou požadovány současně platným nařízením o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. V případě překročení limitních hodnot hluku budou navržena účinná akustická opatření.

2. Podklady:

1. Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.
2. II. Novela metodiky výpočtu hluku silniční dopravy 2004 (Planeta č.2/2005).
3. Výpočetní program HLUK+ normal verze 7.16, registrační číslo 6017, uživatel Ing. Jiří Králíček.
4. Dokumentace k územnímu řízení akce: „TULIPA ROKYTKA–2.etapa výstavby, Ocelářská ulice, Praha 9 - Vysočany“, vypracovala firma LOXIA a.s. – architektonický atelier, Americká 36, Praha 2, dokumentace z 5/2007.
5. Intenzity automobilové dopravy v Praze - výhled v roce 2010 na komunikacích v okolí plánované stavby, vypracoval Ústav dopravního inženýrství hl.m. Prahy.
6. "Metodické opatření pro hodnocení hluku ze stavebního provozu" - výnos hlavního hygienika ČSR zn. HEM-321.6-24.7.1980.
7. Hlukové parametry stavebních strojů - databáze zpracovatele studie.
8. Hladiny hluku stavebních strojů při pracovním nasazení (měření ZÚNZ SZP).
9. ČSN EN ISO 11200 "Hluk vyzařovaný stroji a zařízeními"
10. Hlukové parametry zdrojů technického zajištění obytných objektů, databáze zpracovatele studie.
11. Místní šetření v oblasti plánované stavby provedené zpracovatelem studie dne 6.8. 2007.
12. Akustická studie v rámci SP akce obytného souboru: „TULIPA ROKYTKA, 1.etapa výstavby, Ocelářská ulice, Praha 9 – Vysočany“, vypracoval Ing. Jiří Králíček, 3/2006.
13. Akustická studie pro výběr dodavatele obytného souboru: „TULIPA ROKYTKA, 1.etapa výstavby, Ocelářská ulice, Praha 9 – Vysočany“, vypracoval Ing. Jiří Králíček, 10/2006.

3. Popis situace:

Bytový soubor TULIPA ROKYTKA je navržen na území při severním okraji ulice Ocelářská východně od kruhové křižovatky v Praze 9. Objekty č. 3 a 4 jsou situovány ve východní části území podél ulice Ocelářská. Dopravně budou objekty napojeny na ulici Ocelářskou se společným vjezdem a výjezdem do parkingu mezi objekty č. 2 a 3.

Domy č. 3 a 4 mají 8 NP, oba objekty jsou v druhém suterénním podlaží propojeny parkingem. Od 1.PP jsou objekty samostatné s vlastními vstupy z ulice Ocelářská. V následujícím jsou objekty č. 3 a 4 popsány.

2. PP: Je zde společný parking a technické místnosti

1. PP: V podlaží objektu č. 3 a 4 jsou sklepní kóje a byty.

1. – 8. NP: V podlaží obou objektů jsou byty.

Okna obytných místností jsou situovány ve všech fasádách objektů.

S provozem objektů č. 3 a 4 souvisejí následující zdroje hluku, které mohou ovlivňovat hlukové poměry ve venkovním prostoru:

- **Vzduchotechnika:**

Součásti vzduchotechniky budou následující zařízení:

- Zařízení č. 1 – WC a koupelny bytů – odvod vzduchu. Větrání je zajištěno ventilátory instalovanými ve větraných místnostech. Odvod vzduchu bude nad střechu domů, potrubí je ukončeno protidešťovou stříškou.
- Zařízení č. 2 – Kuchyně bytů – odvod vzduchu. Pro větrání kuchyní bude instalován odsávač par, odvod bude nad střechu domů, potrubí ukončeno protidešťovou stříškou.
- Zařízení č. 3 – Garáže. Vzhledem k tomu, že podlaží parkingu není podzemní (ze 3 stran je nad terénem), je navrženo větrání přirozené. Přívod vzduchu do garáží bude řešen přes anglické dvorky u jižní fasády, odvod vzduchu bude přes otvory v severní stěně. Pod stropem parkingu budou zavěšeny posunovací ventilátory, které zajistí proudění vzduchu směrem od přívodních otvorů k odvodním.
- Zařízení č. 4 – CHÚC A – přívod vzduchu (požární větrání).
- Zařízení č. 5 – Sklepy – odvod vzduchu. Větrání sklepních kójí je navrženo podtlakové s nuceným odvodem do prostoru garáží a přirozeným přívodem vzduchu. Diagonální potrubní ventilátory budou osazeny pod stropem v místnosti sklepních kójí.
- Zařízení č. 6 – Místnost odpadků – odvod vzduchu. Pro větrání jsou navrženy diagonální potrubní ventilátory, osazené pod stropem v místnosti odpadků, napojené na výtlačná potrubí, vyvedená nad střechu objektu.
- Zařízení č. 7 – Výměňíková stanice – odvod vzduchu. Větrání výměňíkové stanice je navrženo podtlakové, odtah vzduchu bude diagonálním potrubním ventilátorem, osazeným pod stropem v místnosti stanice do prostoru garáží.

V objektech nebude chlazení, vytápění bude zajištěno z dálkového zdroje, tzn.

v objektech bude pouze výměňíková stanice.

- **Vyvolaná doprava, výjezd aut z garáží:**

V případě vyvolané dopravy lze předpokládat vzhledem k obytnému charakteru objektů jednonásobnou obměnu parkovací kapacity v plánovaných objektech za 24 hodin dne (95 parkovacích stání v objektu č. 3 a 4 +14 stání na venkovním parkovišti u severního okraje komunikace Ocelářská, tzn. cca 220 jízd osobních automobilů na vjezd a výjezd garáže). Časové rozdělení lze odhadnout v úrovni cca 85% na den a 15% na noc. V případě 8 nejhluchnějších po sobě následujících hodin dne lze uvažovat s provozem až 70% denní intenzity a v případě jedné nejhluchnější hodiny noci lze uvažovat až s 20% noční intenzitou (stanoveno odhadem dle podobných akcí – změna oproti podkladu /12/). Celkem lze tedy uvažovat s následujícím počtem jízd osobních automobilů na vjezd a výjezd z podzemního parkingu.

- 8 nejhluchnějších po sobě následujících hodin dne: ~ 131 jízd

- 1 nejhluchnější hodina v noci: ~ 7 jízd

V případě 1. etapy je předpokládána vyvolaná doprava v úrovni: ~ 113 jízd pro 8 nejhluchnějších po sobě následujících hodin dne a ~ 6 jízd pro nejhluchnější 1 hodinu v noci.

Předpokládaná doba výstavby bude cca 14 měsíců.

Staveniště bude napojeno na ulici Ocelářskou, ze které je vjezd do ulice Freyova, resp. přes kruhový objezd severním směrem do ulice Českomoravská.

Stavební práce budou probíhat pouze v denní době od 7 do 21 hodin.

Nejbližší obytná zástavba je v ulici Na břehu (činžovní domy 5 – 7 NP) severním směrem ve vzdálenosti cca 110 m od staveniště. Ve vzdálenosti cca 250 m severozápadním směrem je lůžkový objekt nemocnice ve Vysočanech (6 NP).

Na opačné straně ulice Ocelářská proti staveništi je areál ČKD PRAHA, se skladovými halami a administrativními objekty.

V současné době je na pozemku západně od plánovaného bytového souboru nový objekt (MUSIC CITY), dále je dokončena hrubá stavbě hotelu západně od kruhového objezdu ve vzdálenosti cca 110 m od objektu č. 3.

Na výpočetním modelu situace (obr. č. 1 v příloze zprávy) je znázorněno umístění plánovaných objektů č. 3 a 4, dále stávající a plánovaná zástavba a okolní komunikační síť v oblasti.

4. Hygienické limity hluku

Hygienické limity hluku jsou určeny Nařízením vlády č. 148/2006 Sb. (podklad /1/).

V následujícím jsou stanoveny hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru obytné zástavby v oblasti plánovaných domů č. 3 a 4 souboru TULIPA ROKYTKA.

Hlukové poměry ve venkovním prostoru jsou hodnoceny ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$. Dle § 11 „Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru“ a přílohy č. 3 výše uvedeného nařízení lze stanovit následující přípustné hodnoty hluku.

- Od zdrojů hluku v plánovaných domech č. 3 a 4 (doprava na vjezdu a výjezdu z garáže + zdroje hluku technického zajištění – venkovní VZT vyústky):

$L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin dne

$L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro nejhluchnější 1 hodinu v noci

V případě hluku s tónovou složkou se přičítá k uvedeným hygienickým limitům -5 dB.

- Hluk od vyvolané dopravy související s plánovaným areálem na stávající veřejné komunikační síti a od dopravy na přilehlé komunikaci Ocelářská (komunikace III. třídy):

$L_{Aeq,16h} = 55$ dB pro den

$L_{Aeq,8h} = 45$ dB pro noc (noc je od 22⁰⁰ do 6⁰⁰ hodin)

- hluk od stávající dopravy v oblasti na hlavní veřejné komunikační síti:

$L_{Aeq,16h} = 60$ dB pro den

$L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro noc (pro hlavní železnice platí $L_{Aeq,8h} = 55$ dB)

Výše uvedené hodnoty jsou vztaženy k bodům 2 m před fasádou obytných objektů (chráněný venkovní prostor staveb).

V případě území pro obytnou zástavbu (chráněný venkovní prostor) platí výše uvedené limity pouze pro denní dobu (v noci se neposuzuje).

Poznámka:

Hluk v chráněném venkovním prostoru staveb obytné zástavby od stavební činnosti je hodnocen ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,s}}$. Dle § 11 a přílohy 3 výše uvedeného nařízení jsou stanoveny následující hygienické limity hluku od stavební činnosti:

$L_{Aeq,s} = 65$ dB v době od 7 do 21 hodin

$L_{Aeq,s} = 60$ dB v době od 6 do 7 a od 21 do 22 hodin

$L_{Aeq,s} = 45$ dB v době od 22 do 6 hodin

V případě chráněného venkovního prostoru staveb lůžkových zdravotnických zařízení jsou výše uvedené hygienické limity od stavební činnosti o 5 dB nižší.

Stanovení nejvyšších přípustných hodnot hluku přísluší Orgánům ochrany veřejného zdraví.

5. Zhodnocení hlukových poměrů v chráněném venkovním prostoru staveb plánovaných objektů TULIPA ROKYTKA–2.etapa výstavby, Ocelářská ulice, Praha 9 - Vysočany z hlediska vlivu hluku z dopravy na všech okolních komunikacích

Pro zhodnocení hlukové situace v chráněném venkovním prostoru staveb plánovaného bytového souboru byly stanoveny následující sledované body č. 1 - 12:

Tabulka č. 1:

Objekt	Chráněný venkovní prostor staveb	Sledovaný bod č.:	Výšková úroveň podle podlaží objektu:
3	Jižní fasáda	1	2., 4., 6., 8. NP
	Západní fasáda	2	2., 4., 6., 8. NP
		3	6., 8. NP
	Severní fasáda	4	6., 8. NP
	Východní fasáda	5	6., 8. NP
		6	2., 4., 6., 8. NP
4	Jižní fasáda	7	2., 4., 6., 8. NP
	Západní fasáda	8	2., 4., 6., 8. NP
		9	6., 8. NP
	Severní fasáda	10	6., 8. NP
	Východní fasáda	11	6., 8. NP
		12	2., 4., 6., 8. NP

Umístění sledovaných bodů je uvedeno na výpočetním modelu situace - obrázek č. 1 v příloze zprávy.

Výpočet hluku pro noční a denní dobu ve sledovaných bodech č. 1 – 12 charakterizujících chráněný venkovní prostor staveb plánovaných objektů č. 3 a 4 byl proveden pomocí programu HLUK+ verze 7.16 (podklad /3/). Údaje o terénu, objektech a komunikacích jsou archivovány u zpracovatele studie – viz. soubor: „TULIPA ROKYTKA (2.etapa)-DEN.zad“ a „TULIPA ROKYTKA (2.etapa)-NOC.zad“. Základní rovina výpočetního modelu je v úrovni kruhového objektu ulice Ocelářská.

Dominantním zdrojem hluku v chráněném venkovním prostoru staveb objektů č. 3 a 4 je doprava BUS MHD na komunikaci Ocelářská. Dále se zejména ve vyšších patrech částečně projevuje doprava na vzdálenějších komunikacích – Freyova, Sokolovská.

Ve výpočtu byly uvažovány dle podkladu /13/ následující intenzity autobusové hromadné dopravy v ulici Ocelářská (započítán i odhad dopravy v době akcí v SAZKA ARENĚ):

den – 670 průjezdů BUS

noc - 126 průjezdů BUS

Dále byly dle podkladu /5/ uvažovány následující intenzity dopravy na komunikacích v oblasti stavby - mimo BUS MHD (všechna/nákladní za 24 h dne):

Tabulka č. 2

Komunikace (úsek komunikace)	Intenzita dopravy (počet jízd všech/nákladní) běžný prac.den 0 – 24 h (hodnoty jsou v tisících)
Ocelářská (Freyova - vjezd do garáže TULIPA ROKYTKA)	11/0,66
Ocelářská (jezd do garáže TULIPA ROKYTKA - kruhový objezd)	10,8/0,66
Vjezd a výjezd do garáže TULIPA ROKYTKA	0,4/0
Komunikace severně od kruh.objezdu (kruhový objezd - Poděbradská)	7/0,27
Na břehu (západně od Freyovy ulice)	8,5/0,51
Freyova (Na břehu - Ocelářská)	37,1/2,6
Freyova (severně od komunikace Na břehu)	32,7/2,29

V následující tabulce jsou uvedeny výsledky výpočtu – hodnoty $L_{Aeq,T}$ ve sledovaných bodech č. 1 – 12 charakterizujících chráněný venkovní prostor staveb plánovaných objektů č. 3 a 4.

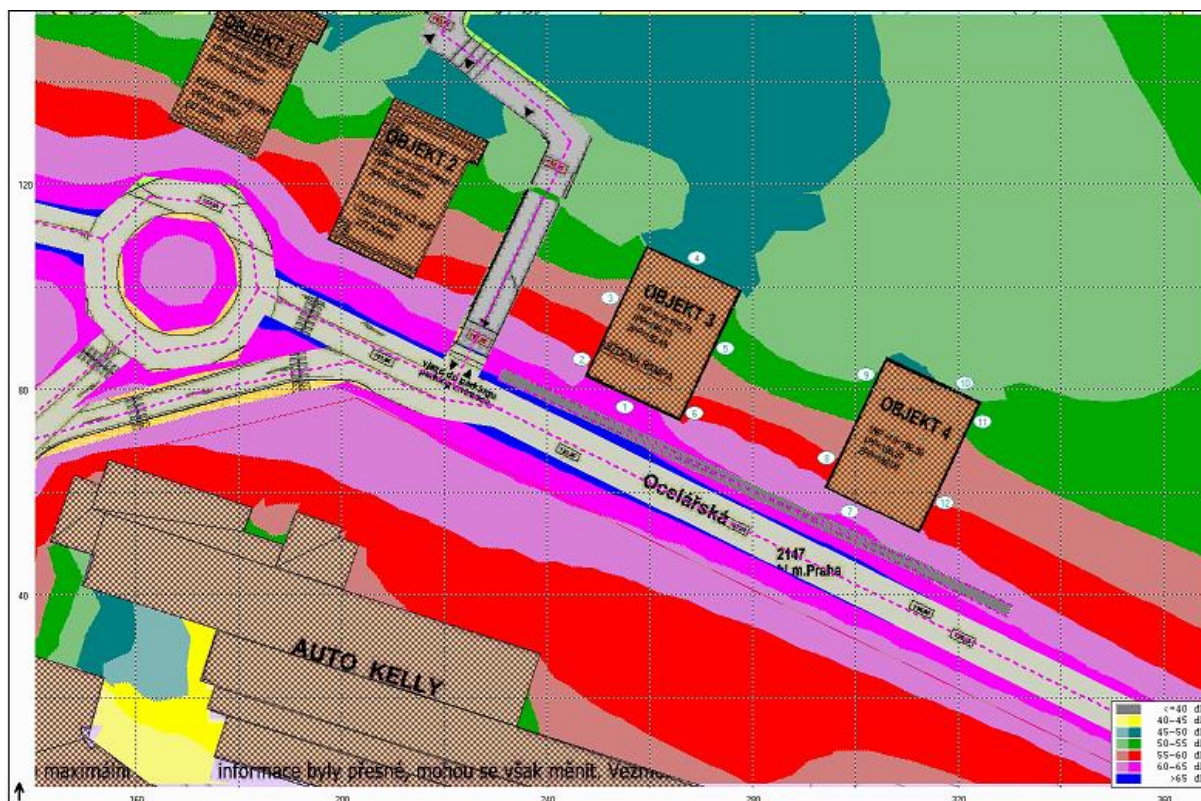
Tabulka č. 3 – Výsledky výpočtu hodnot $L_{Aeq,T}$:

Objekt	Bod č.	výšková úroveň	$L_{Aeq,T}$ (dB)	
			Den ($L_{Aeq,16h}$)	Noc ($L_{Aeq,8h}$)
č. 3	1	2. NP	69,6	63,5
		4. NP	69,4	63,3
		6. NP	69,1	63,0
		8. NP	69,2	63,1
	2	2. NP	65,9	60,0
		4. NP	66,2	60,3
		6. NP	65,8	59,9
		8. NP	65,8	60,0
	3	6. NP	61,9	56,1
		8. NP	62,0	56,2
	4	6. NP	57,1	51,1
		8. NP	57,9	52,2
	5	6. NP	61,1	54,6
		8. NP	61,4	55,0
	6	2. NP	65,2	58,8
		4. NP	65,5	59,1
		6. NP	65,3	58,9
		8. NP	65,3	59,0
č. 4	7	2. NP	68,7	62,4
		4. NP	68,6	62,3
		6. NP	68,4	62,1
		8. NP	68,4	62,1
	8	2. NP	63,7	57,4
		4. NP	64,4	58,1
		6. NP	64,1	57,8
		8. NP	64,1	57,8
	9	6. NP	59,0	53,0
		8. NP	59,3	53,3
	10	8. NP	59,3	53,0
		6. NP	59,9	53,6
	11	6. NP	61,8	55,3
		8. NP	62,0	55,6
	12	2. NP	62,5	56,3
		4. NP	63,6	57,3
		6. NP	63,9	57,6
		8. NP	64,0	57,7

Nejistota výpočtu je 3 dB.

Z tabulky č. 3 je zřejmé, že v chráněném venkovním prostoru staveb před jižní, západní a východní fasádou objektů č. 3 a 4 výrazně překračuje hodnota $L_{Aeq,T}$ hygienický limit 45 dB pro noc a 55 dB pro den stanovený pro nové obytné zástavby přilehlé ke komunikacím III. tříd.

Na následující situaci jsou znázorněny hluková pásma ve výšce 4. NP (13 m) plánovaných objektů č. 3 a 4 pro noc (terén=pohltivý, výhled=2010).



6. Zhodnocení provozu plánovaných objektů TULIPA ROKYTKA-2.etapa výstavby z hlediska vyzařovaného hluku do chráněného venkovního prostoru staveb

S provozem plánovaných objektů č. 3 a 4 souvisejí následující zdroje hluku.

- Stacionární zdroje:

V úvahu přicházejí pouze vyústky VZT nad střechou domů – odtah z WC a z koupelen (zařízení č. 1), z digestoří (zařízení č. 2) a odtah z místnosti odpadků (zařízení č. 6). Hlukové charakteristiky - hodnota akustického výkonu $A_{L_{W,A}}$ na vyústce bude dle podkladu /7/ a /11/ v úrovni: $L_{W,A} < 55$ dB

- Vyvolaná doprava - vjezd a výjezd aut z garáží:

V případě vyvolané dopravy lze předpokládat s následujícím počtem jízd osobních automobilů na vjezdu a výjezdu z podzemního parkingu souvisejících s provozem objektů č. 3 a 4..

- 8 nejhluchnějších po sobě následujících hodin dne: ~ 131 jízd

- 1 nejhluchnější hodina v noci: ~ 7 jízd

Celkově lze uvažovat zátěž vjezdu a výjezdu garáže obytného souboru TULIPA ROKYTKA v rozsahu etapy 1 a 2 v úrovni 400 jízd/24 hodin dne.

Vjezd a výjezd z podzemního parkingu je vzdálen od nejbližší fasády s okny bytů (jihovýchodní fasáda objektu č. 2) min. 12 m.

Na základě výše uvedeného lze odhadnout hluk od vjezdu a výjezdu aut parkingu dle podkladu /3/ s přihlédnutím k hodnotě $L_{A_{SEL}}$ (hluková expoziční úroveň - celková ekvivalentní hladina akustického tlaku A od průjezdu osobního automobilu sloučená do časového intervalu 1 s) 2 m před nejbližší fasádou s okny bytů (jihovýchodní fasáda objektu č. 2) při uvažování dopravy v součtu 1. a 2. etapy v úrovni:

- 8 nejhluchnějších po sobě následujících hodin dne: $L_{A_{eq,8h}} < 44$ dB

- nejhluchnější 1 hodina v noci:

$$L_{Aeq,1h} < 39 \text{ dB}$$

Hluk od stacionárních zdrojů objektů č. 3 a 4 bude v chráněném venkovním prostoru staveb vyjádřen hodnotou $L_{Aeq,8h}$, resp. $L_{Aeq,1h}$ v úrovni $< 32 \text{ dB}$.

Lze tedy konstatovat, že hluk od zdrojů plánovaných objektů č. 3 a 4 (stacionární zdroje + vjezd a výjezd automobilů z garáže do ulice Ocelářská i při uvažování 1. etapy výstavby) bude v chráněném venkovním prostoru staveb v úrovni pod limitem 50 dB pro 8 nejhluchnějších po sobě následujících hodin dne a pod limitem 40 dB pro nejhluchnější 1 hodinu v noci.

V případě vyvolané dopravy na veřejné komunikační síti související s navrhovanými bytovými objekty (při uvažování 1. a 2. etapy) bude hluk v chráněném venkovním prostoru staveb v úrovni hluboko pod hygienickým limitem 55 dB pro den a pod limitem 45 dB pro noc.

7. Vyhodnocení hlukových poměrů ze stavební činnosti související s výstavbou objektů TULIPA ROKYTKA–2.etapa výstavby

Staveniště objektu č. 3 a 4 bude napojeno na ulici Ocelářskou, ze které je přístup do ulice Freyova, resp. do ulice Českomoravská.

Stavební práce budou probíhat pouze v denní době od 7 do 21 hodin

Výstavbu objektů č. 3 a 4 lze rozdělit na následující základní technologické etapy:

- Zemní práce - založení objektů:

Založení objektů se předpokládá na základových železobetonových deskách na pilotách. Stavební jáma bude pažena. V této etapě bude na staveništi v provozu vrtná souprava, rypadlo a nákladní automobil pro odvoz zeminy, automix a čerpadlo na beton.

- Hrubá výstavba objektů, konečné úpravy:

Svislá nosná konstrukce objektů č. 3 a 4 je navržena v kombinaci železobetonového sloupového a monolitického provedení s kombinovaným stěnovým konstrukčním systémem. Vodorovné stropní konstrukce jsou navrženy ve formě železobetonových monolitických desek.

Pro vertikální dopravu bude na staveništi objektů č. 3 a 4 v provozu věžový jeřáb. Betonová směs bude dovážena z betonárky a ukládána do bednění pomocí čerpadel směsí.

Při dokončovacích pracích bude v provozu na staveništi míchačka (obsah 250 L) a ruční el. nářadí (budou převládat práce montážního charakteru).

Dále bude v provozu při terénních úpravách bagr, finišer a vibrační válec.

Dle podkladu /7 - 9/ jsou v následující tabulce uvedeny ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ od hlavních zařízení, které mohou být použity při zemních a stavebních pracích v rámci 2. etapy - výstavba objektů č. 3 a 4. Hodnoty jsou stanoveny pro vzdálenost 10 m od obrysu zařízení. Dále je v tabulce uvedeno průměrné vytížení strojů.

Tabulka č. 4:

Etapa stavby:	Předpokládané mechanismy:	$L_{Aeq,T-10\text{ m}}$ (dB)	Využití (h/den)**
Zemní práce (založení a vytěžení stavební jámy objektů, odvoz zeminy)	vrtná souprava	82	~ 3
	bagr (lžíce do 0,5 m ³)	75	~ 5
	nákladní souprava (např. Tatra 815)	90* ($L_{ASEL-7,5\text{ m}}$)	max. 30 jízden
	automix	72 (při vypouštění betonu) 90* ($L_{ASEL-7,5\text{ m}}$)	max. 10 jízden
	čerpadlo na beton	70	~ 2
	věžový jeřáb (např. typ MB 100/160)	60	~ 7
Hrubá výstavba objektů, včetně konečných úprav	věžový jeřáb (např. typ MB 100/160)	60	~ 7
	stavební výtah	60	~ 4
	automix	72 (při vypouštění betonu) 90* ($L_{ASEL-7,5\text{ m}}$)	max. 20 jízden
	čerpadlo na beton	70	~ 4
	ruční rozbrušovačka	75	~ 2
	kotoučová pila	78	~ 2
	ponorný vibrátor	65	~ 8
	míchačka obsah 250 l	65	~ 6
	ponorný vibrátor	65	~ 8
	lehký nákladní automobil (např. AVIA)	87* ($L_{ASEL-7,5\text{ m}}$)	max. 10 jízden
	bagr (lžíce do 0,5 m ³)	75	~ 2
	finišer	81	~1
	stříhačka betonářské oceli	82	~ 2
	ohýbačka betonářské oceli	77	~ 2
	vibrační válec	85	~1

* ...Hladina hluku L_{ASEL} (hluková expoziční úroveň) jednoho průjezdu je celková ekvivalentní hladina akustického tlaku A od průjezdu sloučená do časového intervalu 1 s. Hodnota byla stanovena pro vzdálenost referenčního bodu 7,5 m a rychlost 15 km/h (včetně startování). Tento cyklus lze považovat za výjezd ze staveniště směrem do ulice Ocelářská a dále jízdu touto ulicí. V případě jízdy rychlostí 50 km/h (po hlavních komunikacích) bude hodnota L_{ASEL} v úrovni o ~3 dB vyšší (odhad na základě měření).

** ... Výše uvedené hodnoty využití jednotlivých mechanismů jsou odhadnuty na základě dříve provedených akcí podobného rozsahu a dle podkladu /12/ (jedná se o průměrné hodnoty využití v průběhu stavby).

Výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ze stavební činnosti je proveden podle podkladu /6/ "Metodické opatření pro hodnocení hluku ze stavebního provozu" - výnos hlavního hygienika ČSR zn. HEM-321.6-24.7.1980 dle vztahu:

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log(10 \exp(L_{Aeqs}/10) \cdot t_1 + 10 \exp(p \cdot t_2)/(t_1 + t_2)) \quad (1)$$

kde:

- L_{Aeqs} je ekvivalentní hladina akustického tlaku A naměřená (stanovená) při působení hluku ze stavební činnosti v dB.
- t_1 je doba trvání hluku ze stavební činnosti v minutách, resp. hodinách.

- t_2 je celková doba v minutách, resp. v hodinách od 7 do 21 hodin, resp. od 21 do 7 hodin, zmenšená o dobu t_1 .
- p je exponent, který se stanoví dělením přípustné ekvivalentní hladiny akustického tlaku A (podle ustanovení §12 odst.2 podkladu /1/, kde za noční dobu se považuje doba od 21⁰⁰ do 7⁰⁰ hodin) hodnotou 10.

Výpočet hlukového zatížení nejbližší obytné zástavby byl proveden pro následující nejhluchnější etapu stavby: zemní práce (vrtání pilotů, založení objektů, těžení stavební jamy). V provozu bude na staveništi vrtná souprava, bagr a nákladní automobil pro odvoz výkopku.

Výpočet hluku od stavební činnosti v etapě zemních prací byl proveden pomocí programu HLUK+ (podklad /3/) v následujících sledovaných bodech charakterizujících chráněný venkovní prostor staveb stávající chráněné zástavby v oblasti.

Tabulka č.5:

Sledovaný bod:	Umístění:
SB č. 1	2 m před uliční fasádou obytného domu v ulici Na Břehu, bod v úrovni 4. NP.
SB č. 2	2 m před jižní fasádou objektu nemocnice s okny pokojů pacientů, bod v úrovni 4. NP.

Poloha mechanismů byla předpokládána v místě plánovaných objektů.

Dále byla uvažována dle podkladu /12/ stavební činnost v 1. etapě stavby ve fázi hrubé stavby objektů č. 1 a 2. bytového souboru TULIPA ROKYTKA (v provozu bude na staveništi automix, čerpadlo na beton, ruční el. nářadí pro výstavbu bednění a výztuže).

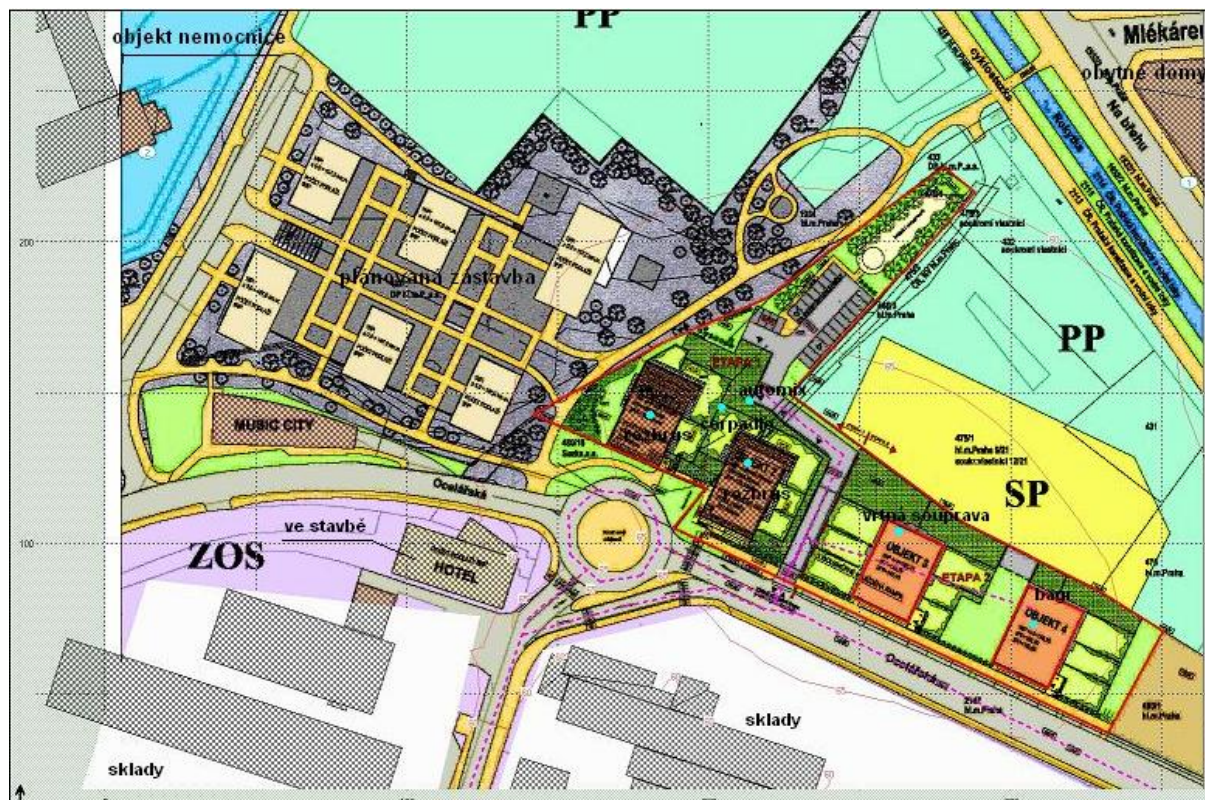
V následujícím jsou výpočtem zjištěné ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro výpočetní model situace uvedeném v následujícím obrázku.

Tabulka č. 6:

Sledovaný bod:	$L_{Aeq,14h}$ (dB)
SB č. 1	59
SB č. 2	54

Z tabulky č. 6 je zřejmé, že zjištěná hodnota $L_{Aeq,14h}$ od stavební činnosti v etapě zemních prací na staveništi objektů č. 3 a 4 při uvažování souběhu stavby na staveništi objektů č. 1 a 2 v etapě hrubé stavby je ve sledovaném bodě SB č. 2 (před fasádou nemocnice) v úrovni pod hygienickým limitem $L_{Aeq,T} = 60$ dB a v bodě SB č. 1 (před fasádou nejbližší obytné zástavby) v úrovni pod hygienickým limitem $L_{Aeq,T} = 65$ dB, které jsou stanoveny pro hluk ze stavební činnosti v denní době od 7 do 21 hodin.

Na následující situaci je znázorněn průběh limitní izofony 65 dB a 60 dB ve výšce 12 m v etapě zemních prací při uvedeném umístění mechanismů na staveništi (terén=pohltivý, 2007).



V etapě hrubé výstavby a dokončovacích prací na objektech - montážní a vnitřní práce, terénní úpravy lze předpokládat hodnoty $L_{Aeq,14h}$ ve sledovaných bodech nižší o cca 2 – 4 dB (hluk vyzařovaný směrem do venkovního prostoru bude částečně tlumen stavební konstrukcí budovaných objektů).

8. Závěr

Na základě výpočtu hluku lze konstatovat následující:

A) Zhodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb plánovaných objektů č. 3 a 4 2. etapy výstavby TULIPA ROKYTKA od dopravy na okolní komunikační síti.

V chráněném venkovním prostoru staveb před jižní, západní a východní fasádou objektů č. 3, 4 výrazně překračuje hodnota $L_{Aeq,T}$ hygienický limit 45 dB pro noc a 55 dB pro den stanovený pro nové obytné zástavby přilehlé ke komunikacím III. tříd.

Dle ČSN 73 0532: "Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky", březen 2000, změna Z1, květen 2005 je stanovena následující minimální hodnota vážené neprůzvučnosti R'_w (stavební) venkovního pláště chráněného vnitřního prostoru staveb obytných místností plánovaných objektů č. 3 a 4 obytného souboru TULIPA ROKYTKA, aby hluk v těchto místnostech od dopravy na okolní komunikační síti v oblasti stavby byl vyhovující požadavkům současně platného Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.

- Jižní fasáda (přilehlá ke komunikaci Ocelářská: $R'_w = 43$ dB
- Západní a východní fasáda (kolmá na komunikaci Ocelářská): $R'_w = 40$ dB
- Severní fasáda: $R'_w = 38$ dB

Okna a balkónové dveře obytných částí bytových domů č. 3 a 4 musí dosahovat následující minimální laboratorní hodnoty R_w .

Tabulka č. 7:

Objekt:	Fasáda	R_w (dB) oken a terasových dveří	TZI
3	Jižní fasáda (do ulice Ocelářská), včetně 1. okna v západní a východní fasádě u jižního rohu	42	4
	Západní fasáda - úsek v jižní části do středu objektu	40	4
	Západní fasáda-úsek od středu objektu k severnímu rohu	38	3
	Východní fasáda - úsek v jižní části do středu objektu	40	4
	Východní fasáda - úsek od středu objektu k severnímu rohu	38	3
	Severní fasáda	38	3
4	Jižní fasáda (do ulice Ocelářská), včetně 1. okna v západní a východní fasádě u jižního rohu	42	4
	Západní fasáda - úsek v jižní části do středu objektu	40	4
	Západní fasáda-úsek od středu objektu k severnímu rohu	38	3
	Východní fasáda - úsek v jižní části do středu objektu	40	4
	Východní fasáda - úsek od středu objektu k severnímu rohu	38	3
	Severní fasáda	38	3

- R_w oken je vážená (laboratorní) neprůzvučnost oken, resp. terasových dveří.
- TZI je třída zvukové izolace oken a terasových dveří.
- **Hodnotu R_w celého okna, resp. balkónových dveří (zasklení, rám, utěsnění skel do okenních, resp. dveřních křídel, utěsnění křídel do rámu, uchycení rámu do stavební konstrukce) musí garantovat výrobce oken. Zasklení oken a balkónových dveří volit s hodnotou R_w v úrovni min. o 2 dB větší než jsou výše uvedené minimální hodnoty R_w v tabulce 7 vztážené na celý systém okna, resp. balkónových dveří.**
Navíc musí být splněna podmínka, aby index útlumu dopravního hluku - hodnota R_a (dB/A) okna a balkónových dveří byla v úrovni min. 38 dB/A před jižní fasádou, včetně západního a východního rohu, 35 dB/A před východní a západní fasádou v jižní části domu a 33 dB/A před východní a západní fasádou v severní části domu a před severní fasádou. Doporučuji před nákupem zvukoizolačních oken a balkónových dveří požadovat po výrobci protokol ze státní zkušebny na hodnotu R_w a R_a .
- **Venkovní stavební plášť domů bez oken a balkónových dveří musí vykazovat hodnotu $R'_w > 52$ dB.** Toto lze dosáhnout provedením vnějšího stavebního pláště domu ve skladbě: monolitický železobeton tl. 250 mm, resp. zvukoizolační cihelné bloky porotherm 30 AKU P+D, v obou případech s minerálním zateplovacím systémem tl. 120 mm.
- **Plocha prosklení venkovního pláště jižní fasády, západní a východní fasády musí být v úrovni pod 45% celkové plochy venkovního pláště obytných místností.**
- Větrání obytných místností při zachování vyhovujících hlukových poměrů v chráněných vnitřních prostorách staveb od hluku pronikajícího z venkovního prostoru od dopravy – nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}} = 40$ dB pro den, resp. 30 dB pro noc, lze zajistit u obytných místností s okny TZI =3 a 4 akustickými boxy ve

venkovní stěně místností. Akustický box (s tlumičem hluku) při umístění do jižní fasády domů musí vykazovat min. hodnotu $R'_w = 42$ dB v otevřeném stavu (při umístění v ostatních fasádách postačí akustický box s hodnotou $R'_w = 40$ dB v otevřeném stavu). Odtah vzduchu z místností lze zajistit el. ventilátorem na WC (podříznuté dveře) s trvalým provozem na 1. stupeň (je nutné osadit ventilátory s dvouotáčkovými motory – trvalý nízkootáčkový provoz/běžný provoz).

V dalším stupni projektu je nutné hodnoty R_w oken a balkónových dveří znovu prověřit.

B) Zhodnocení provozu plánovaných objektů TULIPA ROKYTKA–2.etapa výstavby z hlediska vyzařovaného hluku do chráněného venkovního prostoru staveb.

Hluk od zdrojů plánovaných objektů č. 3 a 4 (stacionární zdroje + vjezd a výjezd automobilů z garáže do ulice Ocelářská i při uvažování 1. etapy výstavby) bude v chráněném venkovním prostoru staveb v úrovni pod limitem 50 dB pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin dne a pod limitem 40 dB pro nejhlučnější 1 hodinu v noci.

V případě vyvolané dopravy související s navrhovanými bytovými objekty (při uvažování 1. a 2. etapy) na veřejné komunikační síti bude hluk v chráněném venkovním prostoru staveb v úrovni hluboko pod hygienickým limitem 55 dB pro den a pod limitem 45 dB pro noc.

C) Vyhodnocení hlukových poměrů ze stavební činnosti související s výstavbou objektů TULIPA ROKYTKA v rozsahu 2.etapy.

Hluk ze stavební činnosti související s výstavbou plánovaných bytových objektů č. 3 a 4 bude v chráněném venkovním prostoru staveb nejbližší obytné zástavby (bytové domy v ulici Na břehu) vyhovující současně platnému nařízení pro časový úsek dne od 7 do 21 hodin, tzn. nebude překročen hygienický limit 65 dB v $L_{Aeq,T}$. Před fasádou nemocničního objektu severozápadně od staveniště nebude překročen od stavebních prací hygienický limit $L_{Aeq,T} = 60$ dB pro časový úsek dne od 7 do 21 hodin.

Je ovšem nutné dodržet vytížení a hlukové charakteristiky stavebních mechanismů uvedených v tabulce č. 4 této studie.

V době od 21 do 7 hodin, kdy platí snížené limitní hodnoty hluku, není možné hlučnou stavební činnost z hlediska hluku provádět.