

Mephared II

Dokumentace pro spojené řízení

Studie hluku ze stavební činnosti

25. srpna 2021

zpráva číslo 229ST.1-SHR-21

Zadání

Na objednávku společnosti AED Project a.s. je zpracována studie hluku ze stavební činnosti k projektu objektu Mephared II v Hradci Králové – viz obrázek 1. Studie je jedním z podkladů pro stavební řízení.

Podklady

- 1) nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.
- 2) Mephared II, dokumentace pro stavební řízení (AED Project a.s., 09/2020)
- 3) Mephared II, technická zpráva ZOV (AED Project a.s., 05/2021)

Hygienické limity hluku

Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. se nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina (hygienický limit) akustického tlaku A , $L_{Aeq, s}$, způsobená činnostmi spojenými s výstavbou v době od 7 do 21 hodin v chráněném venkovním prostoru vypočítá tak, že se k nejvyšší přípustné hladině (v daném případě $L_{Aeq} = 50$ dB) připočítá korekce +15 dB, v době od 6:00 do 7:00 a v době od 21:00 do 22:00 hod. korekce +10 dB, v noční době (22:00 až 6:00) lze uplatnit korekci +5 dB. Hygienický limit je tedy v době mezi 7. a 21. hodinou $L_{Aeq, 14h} = 65$ dB.

Popis prací

Předmětem projektu je objekt s jedním podzemním podlažím, a s částečně čtyřmi, částečně třemi nadzemními podlažími pro potřeby fakulty lékařské a fakulty farmaceutické University Karlovy - viz obrázek 1.



Obrázek 1: Projektovaný objekt Mephared II v Hradci Králové a okolí

Stavební jáma bude po svém celém obvodu zajištěna pažením. Objekt bude založen na základové desce tloušťky 400 až 600 mm podepřené pilotami. Stropní konstrukce objektu jsou navrženy z monolitické desky tl. 230 mm pnuté příčně na trámy o průřezu

300x 500 mm. Fasádní a ztužující nosné stěny jsou navrženy z monolitického železobetonu o tl. 200 mm. Příčky v přízemí jsou navrženy z cihelných tvárnic. V nadzemních podlažích jsou navrženy jako dělicí příčky systémové sádkokartonové konstrukce.

Staveniště se nachází v sousedství s FNHK, proto je nutné respektovat její provoz. Jedná se o dopravu automobilovou. Zhotovitel zajistí nerušený provoz FNHK. Po celou dobu výstavby bude zachován průjezd pro vozidla IZS po minimálně jedné z přístupových komunikací (případně dopravních pruhů v ul. Zborovská – viz Zásady organizace výstavby).

Práce související s výstavbou objektu Mephared II lze rozdělit do 5 etap:

1. ETAPA – Příprava staveniště, zařízení staveniště včetně napojení na IS – voda, kanalizace, provizorní TS, oplocení, DIO, přeložky IS, sejmutí ornice
2. ETAPA – postupné statické zajištění výkopů a stávajících objektů dále postupné provedení výkopů a založení stavby.

Zajištění stavební jámy

- cca 30% plochy suterénu + areálové komunikace souběžné se Zborovskou - hutnění podloží pro snížení průsaku podzemní vody
- cca 50% obvodu stavební jámy pažení zaráženou štětovnicovou stěnou (v místech, kde půjdeme pod HPV), ve zbylé části (mimo styk se suterénem stávající budovy) stavební jáma svahovaná

Způsob založení

- na hlubinných vrtaných žb pilotách
 - zakládání stavby alt. - technologie DSM (Deep Soil Mixing - klasické piloty nahrazeny pilíři tvořenými smíšením zeminy s cementovou suspenzí
3. ETAPA – bude provedena spodní stavba, vertikální dopravu budou zajišťovat čtyři jeřáby, umístěné v prostoru objektu, vetknuté do základové konstrukce objektu, dle ZOV.
 4. ETAPA – bude probíhat hlavní výstavba nového objektu – práce HSV.
 5. ETAPA – práce PSV a dokončovací práce na objektu a především uvnitř objektu. Pro dopravu materiálu v době provádění prací PSV jsou navrženy stavební výtahy

V jednotlivých etapách výstavby se předpokládá využití strojů a zařízení uvedených v následujících tabulkách

Tabulka I

Stroje a zařízení předpokládané v rámci 1. etapy

Ozn.	Název stroje, typ	Umístění stroje	Počet (aut/den)	Skutečné využití	
				Počet dnů	Hod/den
Z101	Nákladní automobil s nosností 12t s návěsem	vně	32/16	90	-
Z102	Autojeřáb	vně	2	10	6
Z103	Kolový nakladač CAT 914G	vně	2	90	4
Z104	Bourací kladivo BOSCH GSH 05 E	vně	1	90	4
Z105	Pneumatická sbíječka	vně	2	20	6
Z106	Řetězová pila HUSQVARNA 353	vně	1	10	4
Z107	Rozbruska	vně	2	15	4
Z108	Malá mechanizace	vně	-	90	8
Z109	Nákladní automobil s nosností 8t	vně	8/8	90	-
Z110	JCB 3CX	vně	2	40	8
Z111	Osobní auta	vně	6	90	-

Tabulka II

Stroje a zařízení předpokládané v rámci 2. etapy

Ozn.	Název stroje, typ	Umístění stroje	Počet (aut/den)	Skutečné využití	
				Počet dnů	Hod/den
Z101	Nákladní automobil s nosností 12t/s návěsem	vně	45/23	150	-
Z102	Autojeřáb	vně	2	40	6
Z103	Kolový nakladač CAT 914G	vně	2	90	6
Z104	Bourací kladivo BOSCH GSH 05 E	vně	1	20	4
82Z105	Pneumatická sbíječka	vně	4	40	6
Z106	Řetězová pila HUSQVARNA 353	vně	2	30	4
Z107	Čerpadlo na betonovou směs WIRTH	vně	1	90	6
Z108	Stroje na zarážení štětovnic	vně	1	50	8
Z109	Malá mechanizace	vně	-	150	8
Z110	Ponorný vibrátor	vně	2	80	8
Z111	Nákladní automobil s nosností 8t	vně	5/5	150	8
Z112	Autodomíchávač na podvozku DAF 85	vně	3/hod	80	-
Z113	Rypadlo	vně	1	100	8
Z114	Vrtná souprava pilotovací	vně	2	60	6
Z115	Osobní auta	vně	6	150	-

Tabulka III

Stroje a zařízení předpokládané v rámci 3. etapy

Ozn.	Název stroje, typ	Umístění stroje	Počet	Skutečné využití	
			Aut/den	Počet dnů	Hod/den
Z201	Nákladní automobil s nosností 12t	vně	20/20	120	-
Z202	Řetězová pila HUSQVARNA 353	uvnitř	2	120	1
Z203	Okružní pila SOP 350	uvnitř	2	120	6
Z204	Věžový jeřáb LIEBHER	vně	4	120	8
Z205	Čerpadlo na betonovou směs WIRTH	vně	7/hod	120	6
Z206	Autodomíchávač na podvozku DAF 85	vně	7/hod	120	-
Z207	Ponorný vibrátor	vně	5	120	6
Z208	Svářečky polovodičové	vně	3	120	6
Z209	Malá mechanizace	vně, uvnitř	-	120	8
Z210	Nákladní automobil s nosností 8 t	vně	5/5	120	8
Z211	Osobní auta	vně	6	120	-

Tabulka IV

Stroje a zařízení předpokládané v rámci 4. etapy

Ozn.	Název stroje, typ	Umístění stroje	Počet	Skutečné využití	
			Aut/den	Počet dnů	Hod/den
Z201	Nákladní automobil s nosností 12t	vně	20/20	300	-
Z202	Řetězová pila HUSQVARNA 353	uvnitř	2	300	1
Z203	Okružní pila SOP 350	uvnitř	2	300	6
Z204	Věžový jeřáb LIEBHER	vně	4	300	8
Z205	Čerpadlo na betonovou směs WIRTH	vně	7/hod	300	6
Z206	Autodomíchávač na podvozku DAF 85	vně	7/hod	300	-
Z207	Ponorný vibrátor	vně	5	300	6
Z208	Svářečky polovodičové	vně	5	300	6
Z209	Malá mechanizace	vně, uvnitř	-	300	8
Z210	Nákladní automobil s nosností 8 t	vně	5/5	300	8

Stroje a zařízení předpokládané v rámci 5. etapy

Ozn.	Název stroje, typ	Umístění stroje	Počet aut/den	Skutečné využití	
				Počet dnů	Hod/den
Z301	Nákladní automobil s nosností 12 t	vně	15/15	420	-
Z302	Stavební míchačka TOP 1402 HR	uvnitř	1	250	6
Z303	Stavební výtah NOV 1000	vně	3	300	6
Z304	Nákladní automobil AVIA CANIN ISB150	vně	10/10	420	-
Z305	Vrtačka BOSCH GBM 23-2	uvnitř	3	180	6
Z306	Bourací kladivo BOSCH GSH 05 E	uvnitř	2	60	6
Z307	Autojeřáb	vně	1	10	6
Z308	Malá mechanizace	vně, uvnitř	-	330	8
Z309	Finišer	vně	1	4	6
Z310	Válec (vibrační válec)	vně	1	10	6

Příjezdy a přístupy na staveniště

Intenzita dopravy se dá očekávat nejvyšší v době zemních prací, kdy lze očekávat průměrnou intenzitu 15 nákladních vozidel denně, postupně se bude intenzita a tonáž nákladní dopravy snižovat a po dokončení hrubé stavby se dá očekávat průměrně 1-2 nákladních vozidel denně s větším podílem lehkých nákladních vozidel. Vozidla budou přijíždět a odjíždět ulicí Zborovskou a budou zajíždět na pozemek stavby. Doprava této intenzity nezpůsobí hluk překračující hygienický limit ani nezvýší hluk v daném místě.

Ochrana před hlukem

Pro posouzení hluku vyvolaného pracemi při stavbě domu byl sestaven model v prostředí MITHRA IV. Body výpočtu R1 až R3 jsou před okny objektu č. 21 FN Hradec Králové, body výpočtu R4 a R5 před objektem Výzkumného a vědeckého centra UK v Hradci Králové, čp. 2089, bod R6 před nejbližším bytovým domem čp. 1689 Hradecká 4. V tabulkách vypočítaných hladin akustického tlaku je odečtena korekce 2 dB na odraz od fasády, v obrázcích tento odečet učinit nelze, obrázky slouží především pro informaci o celkovém rozložení hluku v okolí staveniště.

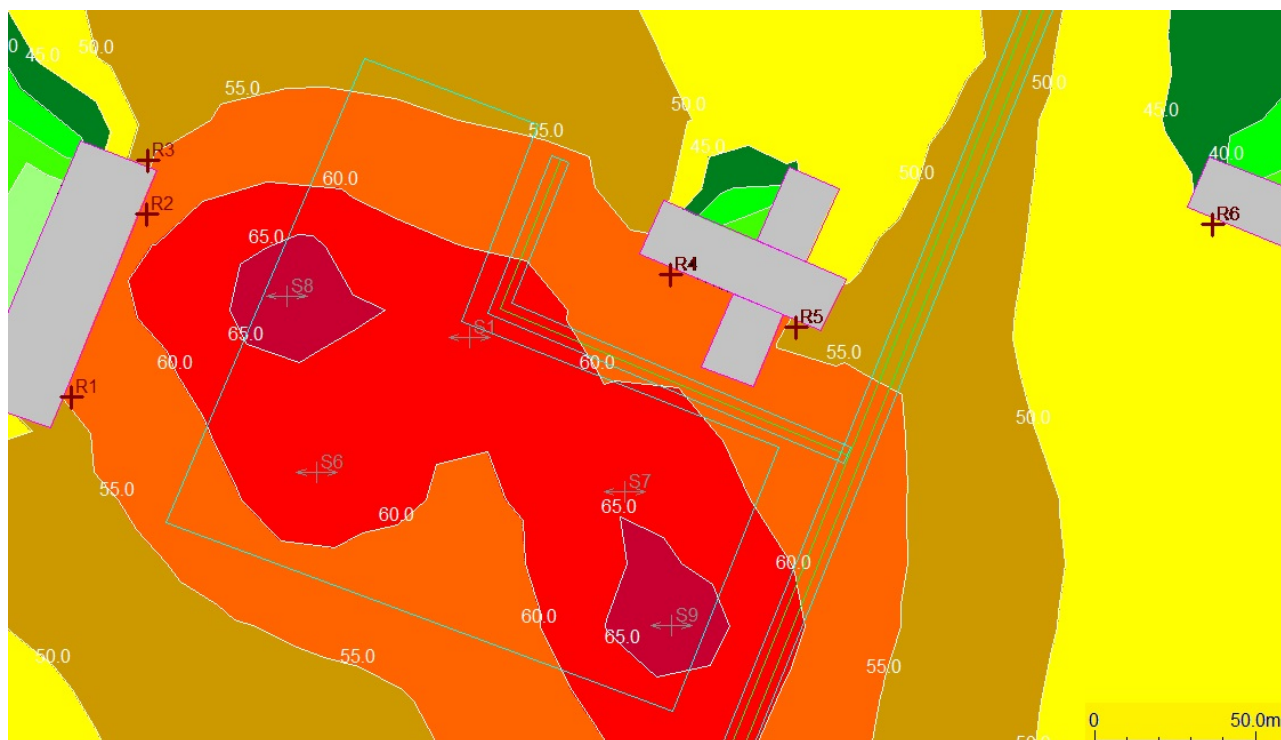
Zemní práce a vrtání pilot

Výsledky výpočtu hluku v okolí staveniště v době zemních prací a v době budování základů jsou v následující tabulce II a v obrázcích 2 a 3. V případě zemních prací je uvažována práce strojů (bagr, nakladač) v úrovni terénu, u vrtání a betonování pilot je pro výpočet zvolena hloubka jámy 1 m, na staveništi jsou dvě vrtací soupravy, například BAUER BG-15, domíchávače a nakladače a stroj pro zarážení štětovic.

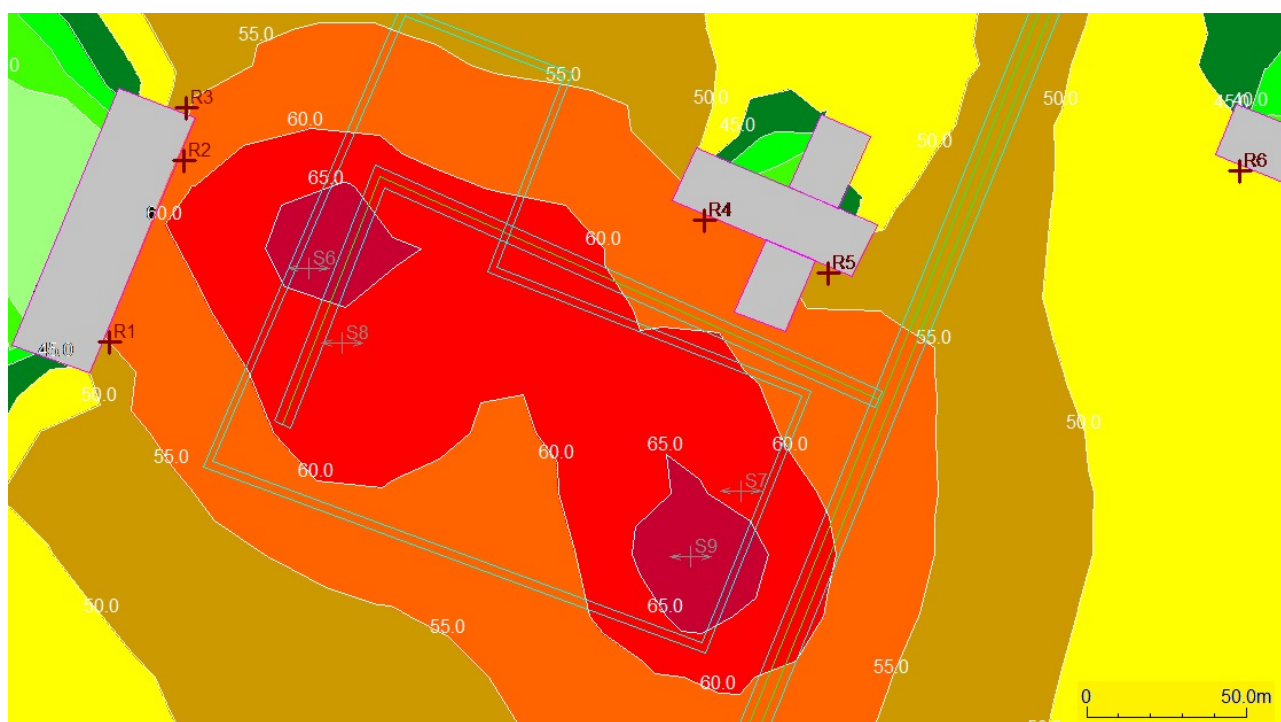
Tabulka VI

Hluk v době zemních prací

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1NP	54,0	56,8	52,3	55,7	50,4	43,0
2NP	54,9	57,4	52,9	56,8	51,8	44,7
3NP	54,9	57,3	52,9	56,0	53,5	45,3
4NP	54,9	57,3	52,9	56,0	54,8	45,7
5NP	54,9	57,2	52,8			



Obrázek 2: Hluk v době zemních prací (bagr, nakladač), 5 m nad terénem



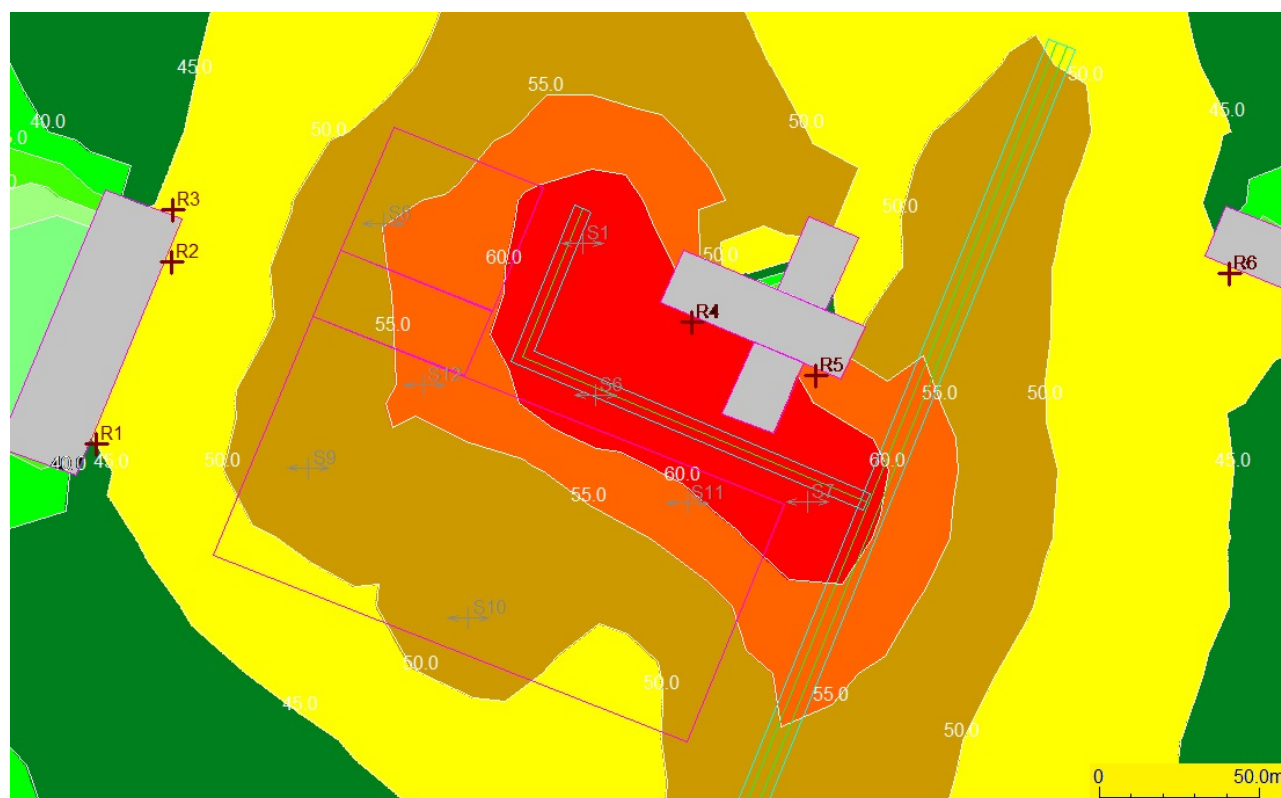
Obrázek 3: Hluk v době hloubení a betonování pilot, 5 m nad terénem

Hluk v době vrtání a betonování pilot

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1NP	54,0	56,8	52,3	55,7	50,4	43,0
2NP	54,9	57,4	52,9	56,8	51,8	44,7
3NP	54,9	57,3	52,9	56,0	53,5	45,3
4NP	54,9	57,3	52,9	56,0	54,6	45,7
5NP	54,8	57,2	52,8			45,9

Betonování základů a stavba podzemního a nadzemních podlaží

V době betonování základové desky a podzemních podlaží se přepokládají příjezdy vozidel s betonovou směsí a maltovými směsmi (automixy) a dalších stavebních materiálů a doprava betonu pumpou do odpovídajících míst (forem bednění). Bednění bude montováno ze systémových dílů. Pro dopravu do vyšších podlaží bude betonová směs dopravována v bádících věžovými jeřáby (viz Koordinační situace). Pro případné úpravy dílů bude krátkodobě využívána okružní pila. Hluk v okolí staveniště je na obrázku 4 a v tabulce III ve sloupci Stavba.



Obrázek 4: Stavební práce v 2. NP (betonová pumpa, vibrátory), 5 m nad terénem

Tabulka VIII

Hluk v době stavebních prací (HSV)

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1NP	42,4	44,3	40,2	59,1	57,5	43,4
2NP	44,2	46,5	43,0	58,9	57,8	44,4
3NP	44,9	47,3	43,8	57,8	55,8	44,9
4NP	45,5	47,6	44,2	56,1	56,5	45,1
5NP	46,0	48,0	44,9			45,5

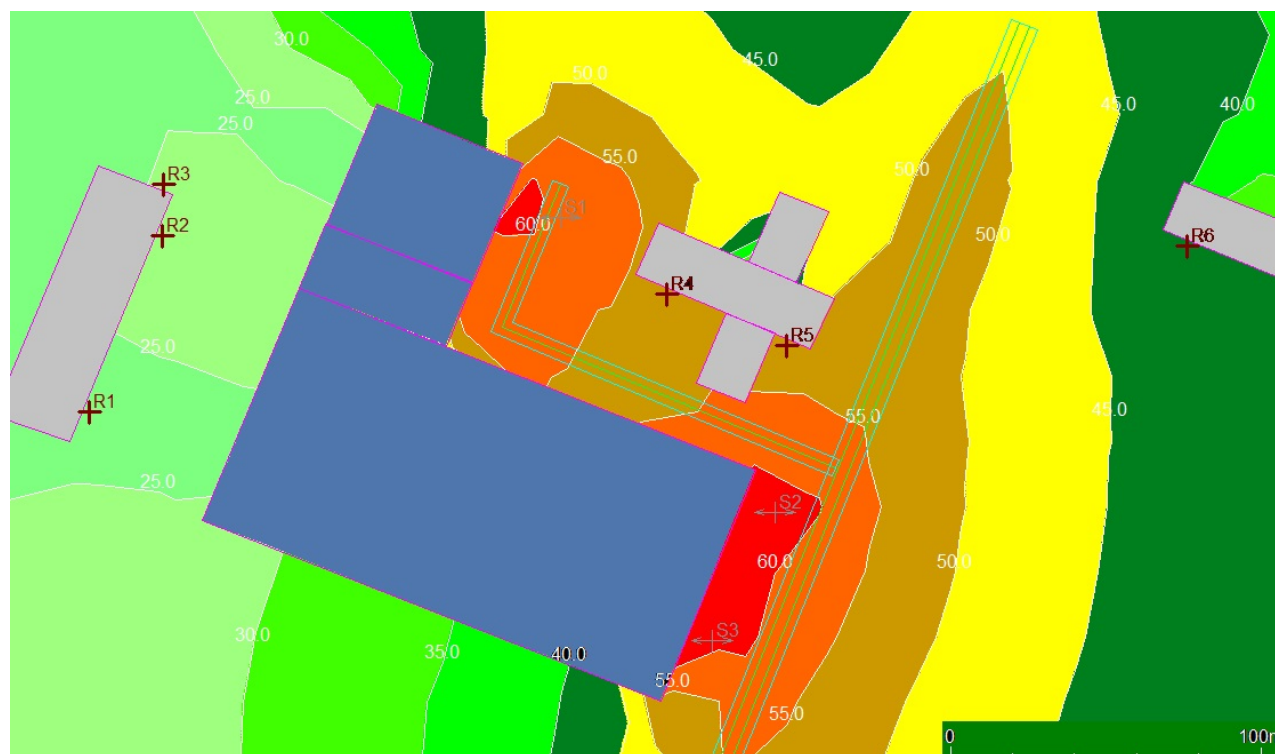
Terénní úpravy

Terénní úpravy okolí objektu se omezí na vyrovnaní zeminy po ploše, částečně s využitím malých zemních strojů, částečně ručně. Ani tyto práce nevyvolají v okolí hluk překračující hygienický limit – viz tabulka VIII a obrázek 5.

Tabulka VIII

Hluk v době dokončovacích prací a závěrečných terénních úprav

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1NP	20,2	23,2	19,2	48,1	50,8	40,5
2NP	21,0	27,3	23,4	49,5	51,7	42,0
3NP	22,9	33,3	29,0	49,1	50,1	42,7
4NP	23,6	35,7	31,0	49,4	50,4	43,1
5NP	26,5	34,5	30,9			43,4



Obrázek 5: Hluk v době závěrečných terénních úprav, 5 m nad terénem

MITHRA version 4.1 01 db MV technologies group

K výpočtům hluku byl použit predikční program MITHRA (verze 4.1, licenční číslo 29116). Program je založen na algoritmu rychlého vyhledávání cest šíření zvuku mezi zdrojem zvuku a místem příjmu v třírozměrném urbanistickém prostředí metodou „inverse ray tracing“. Cesty šíření zvuku jsou reprezentovány zvukovými paprsky modelujícími přímý zvuk, ohyb zvuku a odraz zvuku od země nebo vertikálních ploch. Použitý algoritmus umožňuje respektování výškového profilu terénu a směrové charakteristiky zdroje zvuku. Při výpočtu hladin akustického tlaku je respektována sférická divergence, pohlcování zvuku při šíření ve vzduchu, pohlcování zvuku při šíření nad pohltivým povrchem a odraz a ohyb zvuku.

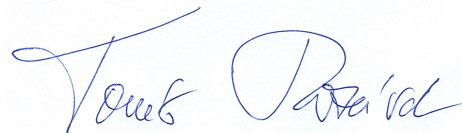
Program Mithra používá pro výpočet hluku ze silniční dopravy metodiku NMPB, která je evropskou směrnicí pro hodnocení a snižování hluku v životním prostředí (*Directive of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the Assessment and Management of Environmental Noise*) doporučena pro výpočet hluku ze silniční dopravy.

Na základě porovnávacích měření uvedených v dokumentaci programu MITHRA je přesnost výpočtu (algoritmu) v pásmu ± 1 dB.

Závěr

Stavební práce související s výstavbou objektu MEPHARED II nezpůsobí při výše předpokládaném rozsahu prací překročení hygienického limitu hluku platného po dobu výstavby v chráněných venkovních a vnitřních prostorech okolních domů. Uvedený limit platí v době od 7 do 21 hodiny, v případě venkovních prostorů bez omezení na pracovní dny. Práce budou probíhat výhradně v tomto čase, pro potřeby výpočtu byla uvažována práce všech zahrnutých mechanismů po celou dobu, tj. od 7 do 21 hodin.

V Praze dne 25. srpna 2021



Ing. Tomáš Rozsival
AKUSTIKA PRAHA s.r.o.

