

SPŠ Elektrotechnická Pardubice  
Rekonstrukce areálu Do Nového  
p.p.č. 4769, 4881/3, 4882/3, k. ú. Pardubice

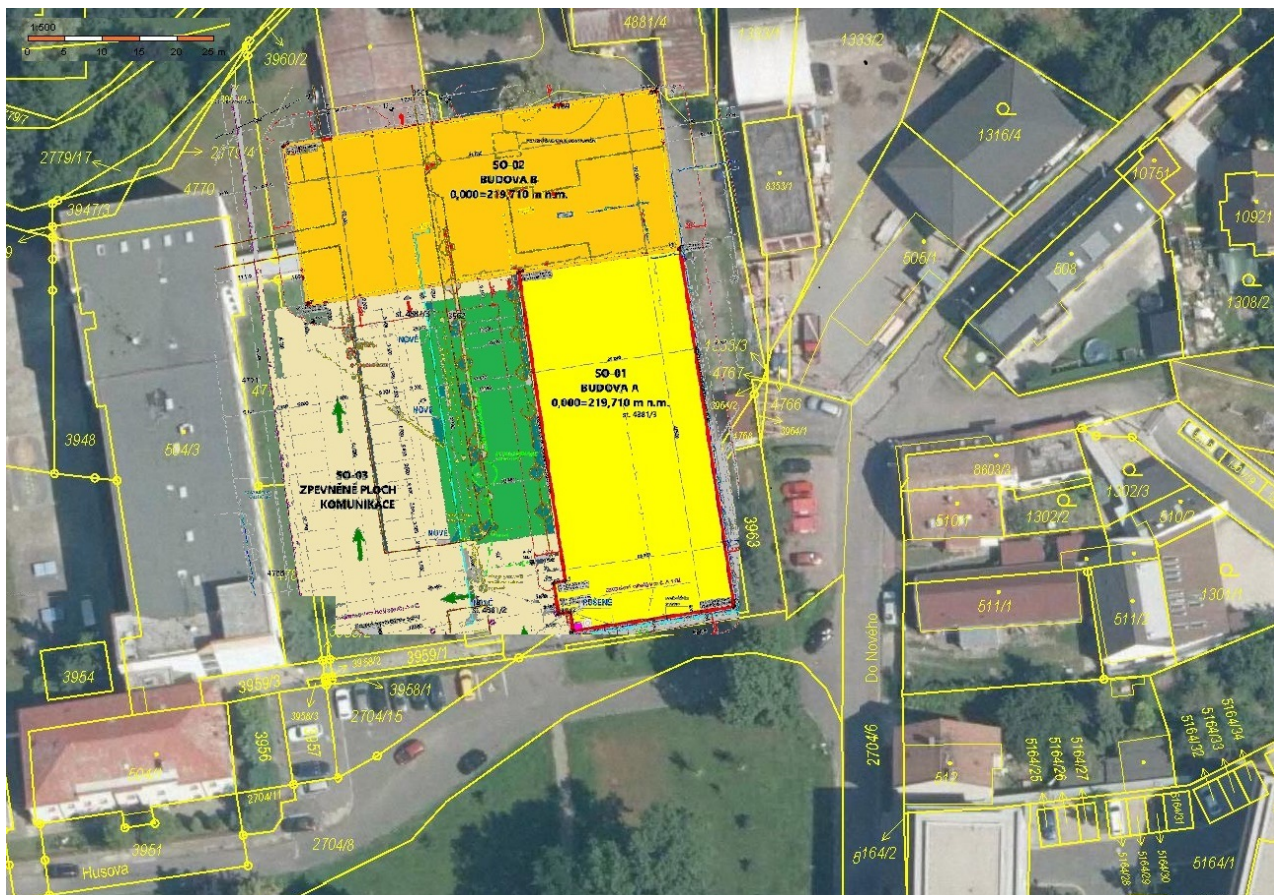
Hluk tepelného čerpadla a vzt

15. února 2023

zpráva číslo 69-SHR-23

## Zadání

Na objednávku společnosti Energy Benefit Centre a.s. je posouzen hluk venkovních jednotek sloužících pro větrání a vytápění objektu Střední průmyslové školy elektrotechnické Pardubice na pozemcích p. č. 4769, 4881/3, 4882/3, k. ú. Pardubice – viz obrázek 1. Studie je součástí dokumentace pro provedení stavby.



Obrázek 1: Objekty Střední průmyslové školy Pardubice u ulice Do Nového

## Podklady

1. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění nařízení vlády 217/2016 Sb.
2. SPŠ Elektrotechnická Pardubice - Rekonstrukce areálu Do Nového (Energy Benefit Centre a.s., 06/2022)
3. SPŠ Elektrotechnická Pardubice - Rekonstrukce areálu Do Nového, ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ (Martin Fejk, 11/2022)
4. SPŠ Elektrotechnická Pardubice - Rekonstrukce areálu Do Nového, ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY (Ing. David Pěnička, 11/2022)

## Požadované hodnoty

Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 272/2016 Sb. je hygienický limit v chráněných venkovních prostorech ostatních staveb a v chráněných ostatních venkovních prostorech stanovena základní hladinou  $L_{Aeq,T} = 50$  dB a korekcí podle přílohy 3 k uvedenému nařízení. Hluk ze stacionárních zdrojů je v denní době hodnocen po dobu osmi nejhluchnějších hodin, v noci po dobu jedné hodiny, tj. hygienický limit hluku ve dne je  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB, v noci  $L_{Aeq,1h} = 40$  dB. Při výskytu výrazných tónových složek nebo výrazném informačním charakteru hluku (řeč, hudba) se uplatňuje další korekce -5 dB.

# Popis

## Větrání a klimatizace

Pro větrání a klimatizaci objektu Střední průmyslové školy Elektrotechnické Pardubice budou použita následující zařízení:

### Zařízení č. A.1 – UČEBNY – budova A

Odborné učebny, dílny, kabinety a společné chodby v budově B budou větrány přetlakově sestavnou rekuperační jednotkou s venkovními kondenzačními jednotkami (zař. 1.1,  $L_{WA} = 62 \text{ dB}$  + zař. 1.2, 1.3,  $2 \times L_{WA} = 73 \text{ dB}$ ). Jednotka bude osazena pružně na střeše objektu na podpurné ocelové konstrukci. Čerstvý vzduch bude nasáván a odpadní vyfukován nad střechou objektu.

### Zařízení č. A.2 – HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ

Místnosti hygienického zázemí budou větrány podtlakově místními potrubními ventilátory. Náhrada vzduchu za vzduch odsávaný bude přivedena ze sousedních vytápěných prostor mezerami pod dveřmi nebo přes stěnové mřížky. Znehodnocený vzduch bude odváděn pomocí kovových ventilů a bude vyfukován na fasádu objektu.

### Zařízení č. B.1 – UČEBNY – budova B

Učebny, laboratoře, kabinety, sborovna a společné chodby v budově A budou větrány nuceně přetlakově rekuperační jednotkou s venkovními kondenzačními jednotkami (zař. 1.1,  $L_{WA} = 62 \text{ dB}$  + zař. 1.2, 1.3,  $2 \times L_{WA} = 73 \text{ dB}$ ). Jednotka bude osazena pružně na střeše objektu. Čerstvý vzduch bude nasáván a odpadní vyfukován nad střechou objektu.

### Zařízení č. B.2 – JÍDELNA A ŠATNY

Jídelna + výdej se zázemím a šatny budou větrána nuceným mírně podtlakovým způsobem rekuperační jednotkou s venkovní kondenzační jednotkou (zař. 2.1,  $L_{WA} = 55 \text{ dB}$  + zař. 2.2  $L_{WA} = 73 \text{ dB}$ ). Jednotka bude osazena pružně na střeše objektu. Čerstvý vzduch bude nasáván a odpadní vyfukován nad střechou objektu.

### Zařízení č. B.3 – HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ

Místnosti hygienického zázemí budou větrány podtlakově místními potrubními ventilátory. Náhrada vzduchu za vzduch odsávaný bude přivedena ze sousedních vytápěných prostor mezerami pod dveřmi nebo přes stěnové mřížky. Znehodnocený vzduch bude odváděn pomocí kovových ventilů a bude vyfukován na fasádu objektu.

### Zařízení č. B.4 – TECHNICKÉ MÍSTNOSTI

Technické místnosti budou větrány lokálně podtlakově odvodním potrubním ventilátorem. Znehodnocený vzduch bude vyfukován na fasádu nebo nad střechu objektu.

### Zařízení č. B.5 – KUCHYŇKA

Kuchyňka bude větrána nuceným podtlakovým způsobem potrubním ventilátorem. Znehodnocený vzduch bude odváděn přes kovové ventily a bude vyfukován na fasádu objektu.

### Zařízení č. B.6 – CHLAZENÍ

Strojní chlazení je navrženo do vybraných počítačových učeben ve 2.NP a dále do místnosti B1.35 (server) a B.1.37 (FVE). Bude použit systém miniVRV – na jednu venkovní kondenzační jednotku je napojeno více vnitřních chladicích jednotek. Místnosti budou chlazeny kazetovými cirkulačními jednotkami. Venkovní kondenzační jednotky budou umístěny na střeše objektu na podpurné ocelové konstrukci – učebny (zař. 6.1, 6.2)  $2 \times L_{WA} = 73 \text{ dB}$ , server (zař. 6.3)  $L_{WA} = 65 \text{ dB}$ , FVE (zař. 6.4)  $L_{WA} = 61 \text{ dB}$ .

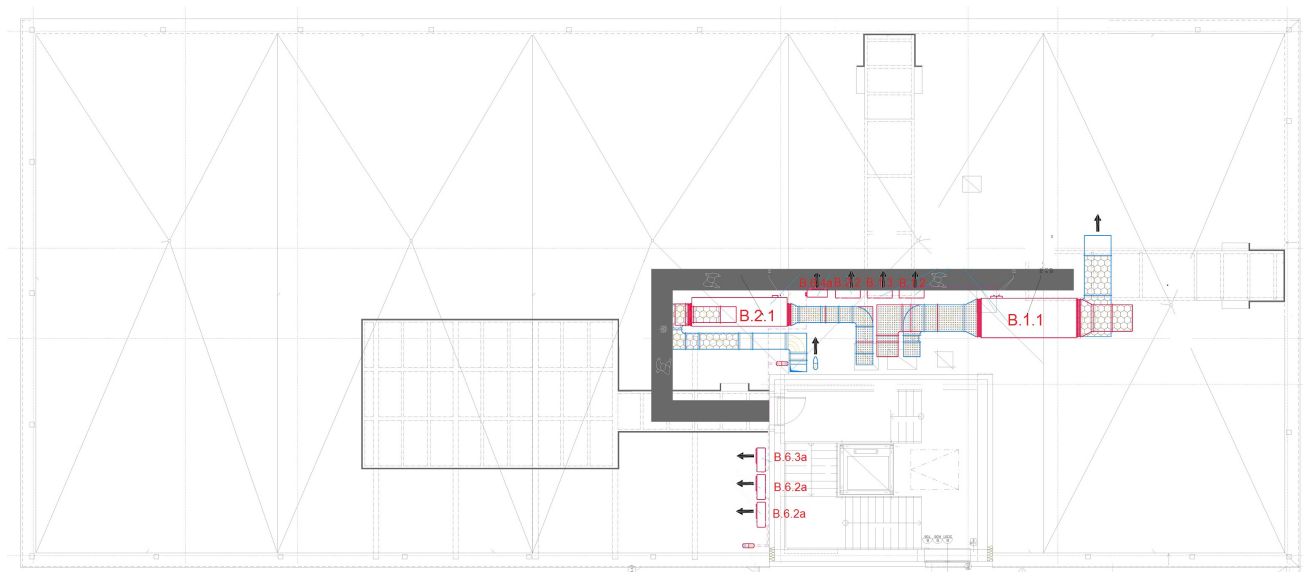
## Zdroj tepla:

Zdrojem tepla bude kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch/voda NIBE F2120-20 ( $L_{wA} = 53$  dB) o výkonu  $2 \times 16,1$  kW s akumulční nádrží o objemu 750 litrů. Ohřev TV bude v nepřímotopeném zásobníku o objemu 400 litrů.

Rozmístění zařízení na střechách budov A a B je na následujících obrázcích.



Obrázek 2: Poloha venkovních jednotek na střeše budovy A



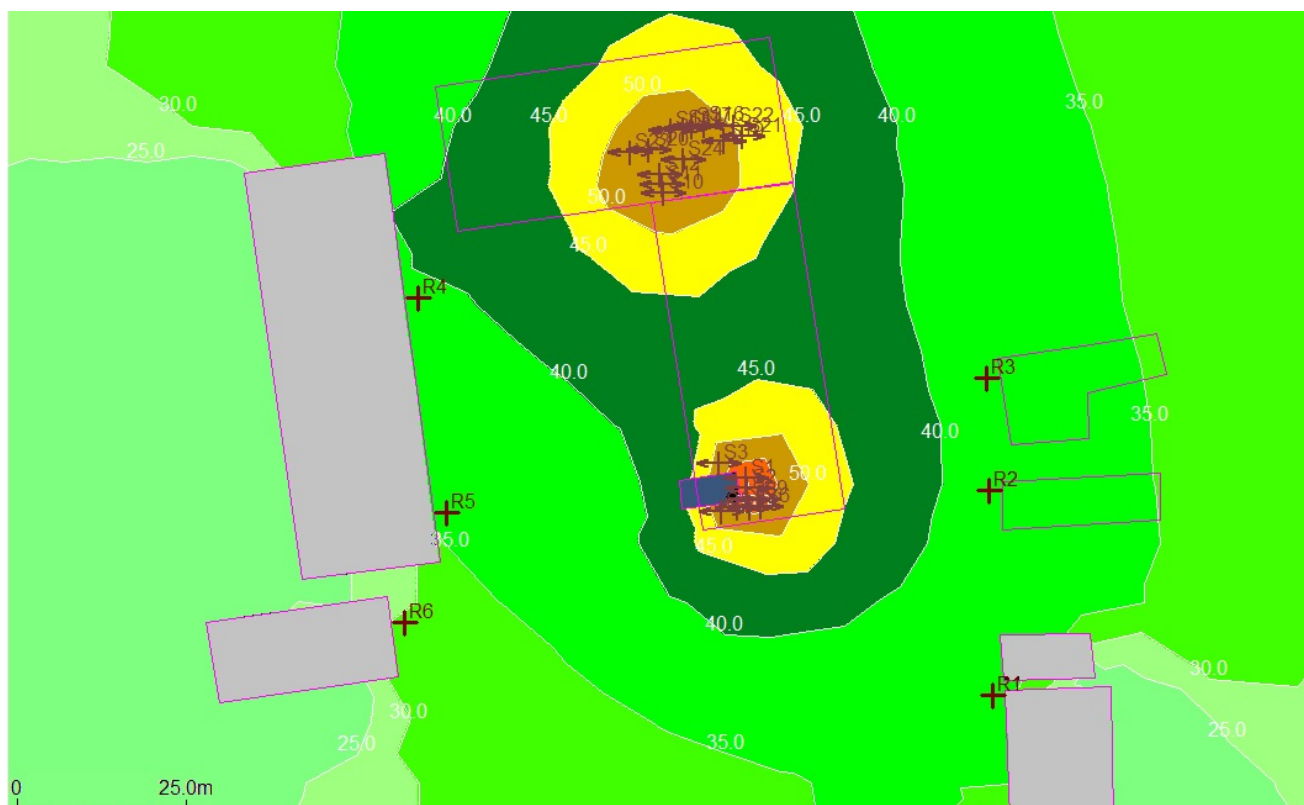
Obrázek 3: Poloha venkovních jednotek na střeše budovy B

## Ochrana před hlukem ve venkovním prostoru

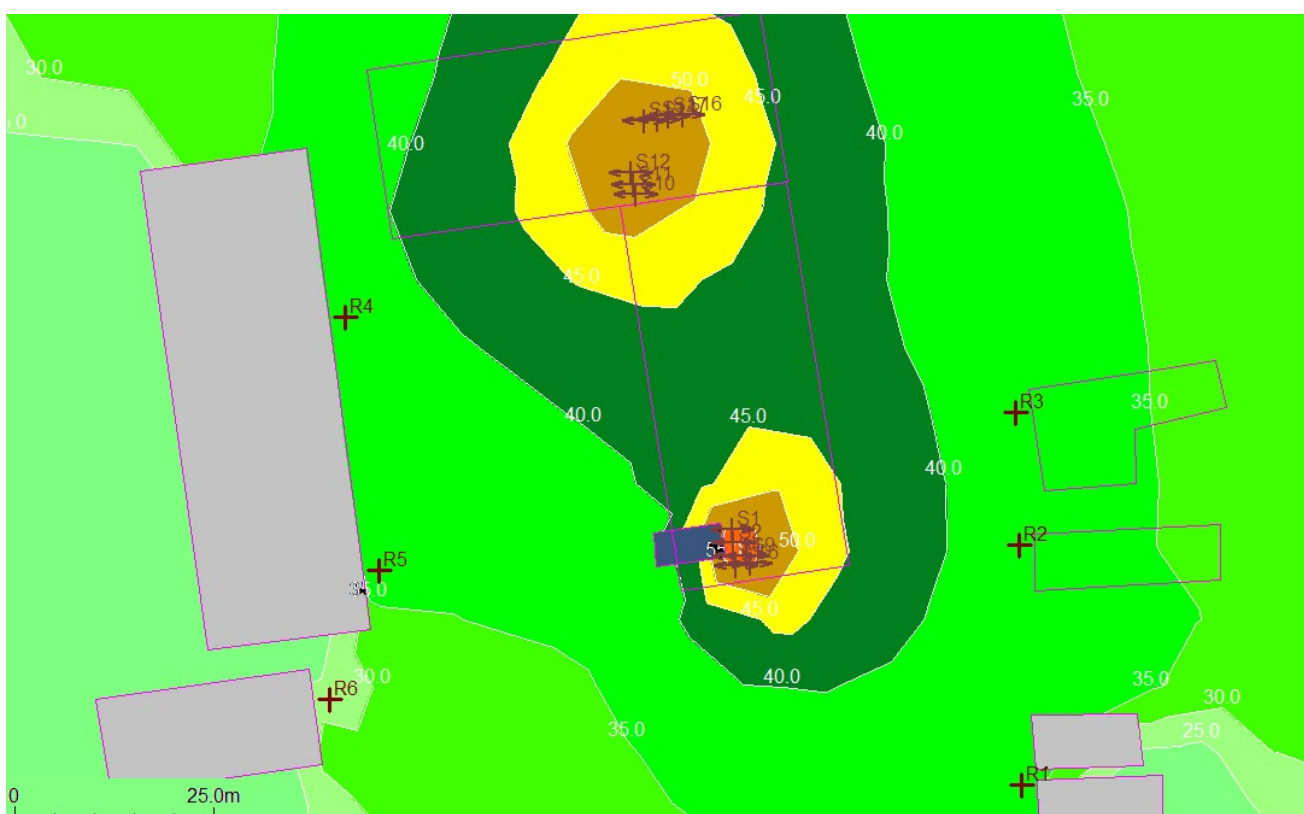
Výsledky výpočtu hluku za provozu venkovních jednotek tepelných čerpadel, klimatizace a v denní době též vzduchotechnických jednotek na plný výkon jsou v následující tabulce I a v obrázcích 4 a 5. Bod výpočtu R1 je před fasádou domu čp. 1941, R2 před čp. 100, R3 před čp. 101, R4 a R5 před fasádou budovy E Střední průmyslové školy Elektrotechnické, bod R6 před fasádou budovy C.

V denní době je uvažován provoz všech zařízení, v noční době se nepředpokládá provoz vzduchotechnických jednotek. V tabulce je uplatněna korekce 2 dB na odraz od fasády, v obrázcích tuto korekci učinit nelze.





Obrázek 4: Hluk vyvolaný provozem vzt a klima zařízení nad střechou objektu, denní doba



Obrázek 5: Hluk vyvolaný provozem vzt a klima zařízení nad střechou objektu, noční doba

Hluk vyvolaný provozem vzduchotechnických zařízení a klimatizace

	R1		R2		R3		R4		R5		R6	
	den	noc	den	noc	den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
1NP	33,1	32,5	29,7	29,0	32,8	32,0	35,0	34,6	35,4	34,2	31,7	30,1
2NP	34,2	33,6					37,1	36,4	34,7	33,4	30,5	28,4
3NP	34,4	33,9					37,4	36,7	34,5	33,2		
4NP	33,5	32,9										

## MITHRA version 4.1 01 db MVI 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  $\pm 1$  dB.

## Závěr

Podle dodaných podkladů nezpůsobí provoz zařízení umístěných na střechách budov A a B Střední průmyslové školy Elektrotechnické v Pardubicích, Do Nového 1131, 530 03 Pardubice I - Bílé Předměstí na plný výkon v okolí hluk, který by překročil hygienický limit platný pro venkovní chráněný prostor v denní době ani hygienický limit pro chráněný venkovní prostor staveb pro noční dobu.



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

V Praze dne 15. února 2023

