

ZEMĚDĚLSKÁ AKADEMIE A GYMNÁZIUM HOŘICE
MODERNIZACE ŠKOLNÍHO STATKU – NOVOSTAVBA ŠKOLNÍCH DÍLEN
p.č.st. 1941/1, p.p.č. 2350/3, 2350/13, 2350/19, 2350/29, k. ú. Hořice v Podkrkonoší

Hluková studie

28. června 2022

zpráva číslo 290-SHR-22

Zadání

Na objednávku společnosti Energy Benefit Centre a.s. je posouzen hluk venkovních jednotek klimatizace pro objekt školního statku a novostavbu školních dílen Zemědělské akademie a Gymnázia Hořice, pozemky parc. č. st. 1941/1, parc. č. 2350/3, parc. č. 2350/13, parc. č. 2350/19 a parc. č. 2350/29 v k.ú. Hořice v Podkrkonoší. Studie je součástí dokumentace pro stavební řízení.

Podklady

1. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění nařízení vlády 217/2016 Sb.
2. ZEMĚDĚLSKÁ AKADEMIE A GYMNÁZIUM HOŘICE, MODERNIZACE ŠKOLNÍHO STATKU – NOVOSTAVBA ŠKOLNÍCH DÍLEN (Energy Benefit Centre a.s., 04/2022)
3. Venkovní jednotka NIBE F2120-20, podklady výrobce (06/2022)

Požadované hodnoty

Hygienické limity hluku

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.

Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je hygienický limit v chráněném vnitřním prostoru staveb pro bydlení a občanského vybavení pro hluky pronikající zvenčí dána součtem základní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T} = 40$ dB a korekcí přihlížejících k využití prostorů a denní době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. Pro přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol je stanovena korekce +5 dB. Tomu odpovídá hygienický limit hluku $L_{Aeq,8h} = 45$ dB.

Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A, $L_{Aeq,8h} = 85$ dB. Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště ve stavbách pro výrobu a skladování vyvolaného provozem větracího či vytápěcího zařízení je $L_{Aeq,8h} = 70$ dB.

Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění stanoví Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění Nařízení vlády č. 217/2016 Sb. ze dne 15. června 2016 na $L_{Aeq,8h} = 50$ dB.

Neprůzvučnost konstrukcí

Neprůzvučnost obvodových plášťů musí vyhovovat požadavkům tabulky 2 v ČSN 73 0532. V daném případě, tj. u učeben, poslucháren a dalších pobytových místností škol je předepsána pro hodnoty hluku před fasádou až do $L_{Aeq} = 65$ dB (ekvivalentní hladina za celou denní dobu, tj. 6 až 22 hod) neprůzvučnost $R'_w = 30$ dB. Pro neprůzvučnost oken platí, že, je-li jejich plocha větší nebo rovna 50 % plochy fasádní stěny příslušné místnosti, musí být neprůzvučnost oken stejná. Pokud je plocha oken menší, může být neprůzvučnost oken nižší o 3 dB, je-li plocha okna menší než 35% plochy stěny může být neprůzvučnost oken nižší o 5 dB.

Nejnižší přípustné hodnoty zvukové izolace vnitřních dělicích konstrukcí budov stanoví ČSN 73 0532. Požadavky na neprůzvučnost oddělovacích konstrukcí mezi kanceláři se odvozují z účelu místností, stejně jako požadavky na přednáškové a konferenční prostory – viz tabulky I a II.

Tabulka I

Chráněný prostor: Administrativní a správní budovy - kanceláře a pracovny					
		Stropy		Stěny	Dveře
	Hlučný prostor	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{n,T,w}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	R_w dB
19	Kanceláře a pracovny s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné prostory	52	58	37	27
20	Kanceláře a pracovny se zvýšenými nároky, pracovny vedoucích pracovníků *	52	58	42	27
21	Kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem *	52	58	50	35

* Požadavky platí rovněž mezi uvedenými pracovnami a přilehlými chodbami a pomocnými prostory

Tabulka II

Chráněný prostor: místnosti ve školách a vzdělávacích institucích					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	R_w dB
Školy a vzdělávací instituce – učebny, výukové prostory, kabinety učitelů					
1	Učebny, výukové prostory, kabinety	≥53	≤55	≥47	≥37
2	Společné prostory, chodby, schodiště	≥53	≤58	≥47	≥32 ^a ≥27 ^b
3	Hlučné prostory (dílňny, jídelny, herny, technická centra) $L_{A,max} \leq 85$ dB	≥55	≤48	≥52	–
4	Velmi hlučné prostory (hudební učebny, dílny, tělocvičny) $L_{A,max} \leq 90$ dB ^c	≥60	≤48	≥57	–

^a Platí pro vstupní dveře přímo do chráněného prostoru.

^b Platí pro vstupní dveře, je-li chráněný prostor oddělen předsíní nebo zádveřím s dalšími dveřmi.

^c Vzhledem k pravděpodobnému výskytu nízkých kmitočtů mohou být nutná i další opatření. Situace obvykle vyžaduje zvláštní posouzení.

^a Platí pro vstupní dveře přímo do chráněného prostoru.

^b Platí pro vstupní dveře, je-li chráněný prostor oddělen předsíní nebo zádveřím s dalšími dveřmi.

^c Vzhledem k pravděpodobnému výskytu nízkých kmitočtů mohou být nutná i další opatření. Situace obvykle vyžaduje zvláštní posouzení.

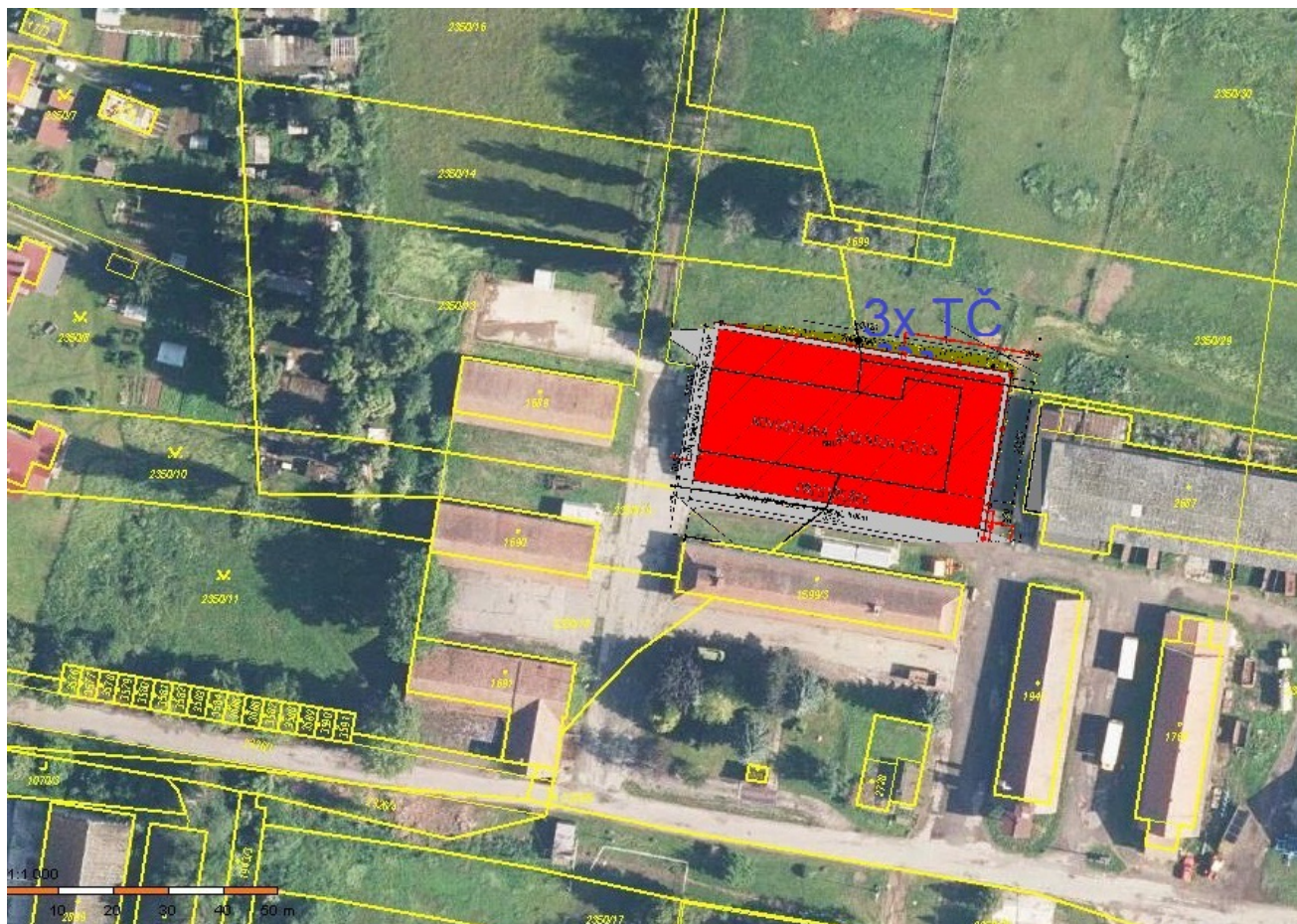
Popis

Projektovaný objekt školních dílen bude sloužit jako učňovská škola pro praktickou výuku studentů. Vstup do objektu z jižní strany je krytý přístřeškem, který je v místě vstupu prosvětlen proskleným dílem střechy. Na vstupní prostor navazuje chodba, ze které jsou přístupné všechny potřebné provozy školy – šatny a WC žáků, jednotlivé dílny a schodiště do 2. nadzemního podlaží. Poloha objektu v areálu je patrná z obrázku 1.

Příjezd a přístup k objektu je z místní komunikace Jižní. Doplnění areálu o navrženou budovu nevyvolá změny v intenzitě související dopravy.

V objektu budou instalovány skříňové vzduchotechnické jednotky včetně rozvodného potrubí a centrální rekuperační VZT jednotka (není předmětem tohoto projektu). Jednotka bude větrat řešené prostory automaticky podle nastaveného programu. Na střešní konstrukci bude osazena fotovoltaická elektrárna. Ve velké dílně oprav bude provozován mostový jeřáb o nosnosti 5 t.

Zdrojem tepla pro objekt bude tepelné čerpadlo s bivalentním elektrokotlem. Tepelné čerpadlo bude vybaveno vlastní automatikou provozu, doplněno o venkovní čidlo pro čistě ekvitermní provoz. Vytápění bude řízeno lokálně programovatelnými termostatickými hlavicemi. Teplá voda bude připravována v režii tepelného čerpadla v akumulacním zásobníku s nepřímým ohřevem umístěným spolu s tepelným čerpadlem v technické místnosti.



Obrázek 1: Poloha objektu dílen a venkovních jednotek tepelných čerpadel

Ochrana před hlukem ve vnitřním prostoru

Veškerá zřízení pro větrání a klimatizaci budou v technických místnostech uložena na pružné základy, respektive pružně zavěšena a navazující rozvody budou k těmto zařízením připojeny pružně.

Do rozvodů vzduchotechniky budou vloženy tlumiče omezující hluk na výstupech do vnitřních chráněných prostorů (učeben, kanceláří) na hodnotu $L_{wA} = 50$ dB, zajišťující, že v těchto místnostech nebude překročen hygienický limit hluku.

Vzduchotechnická zařízení budou pracovat výhradně v denní době, takže na výstupu do venkovního prostoru postačí snížit hluk na hodnotu $L_{wA} = 70$ dB.

Ochrana před hlukem ve venkovním prostoru

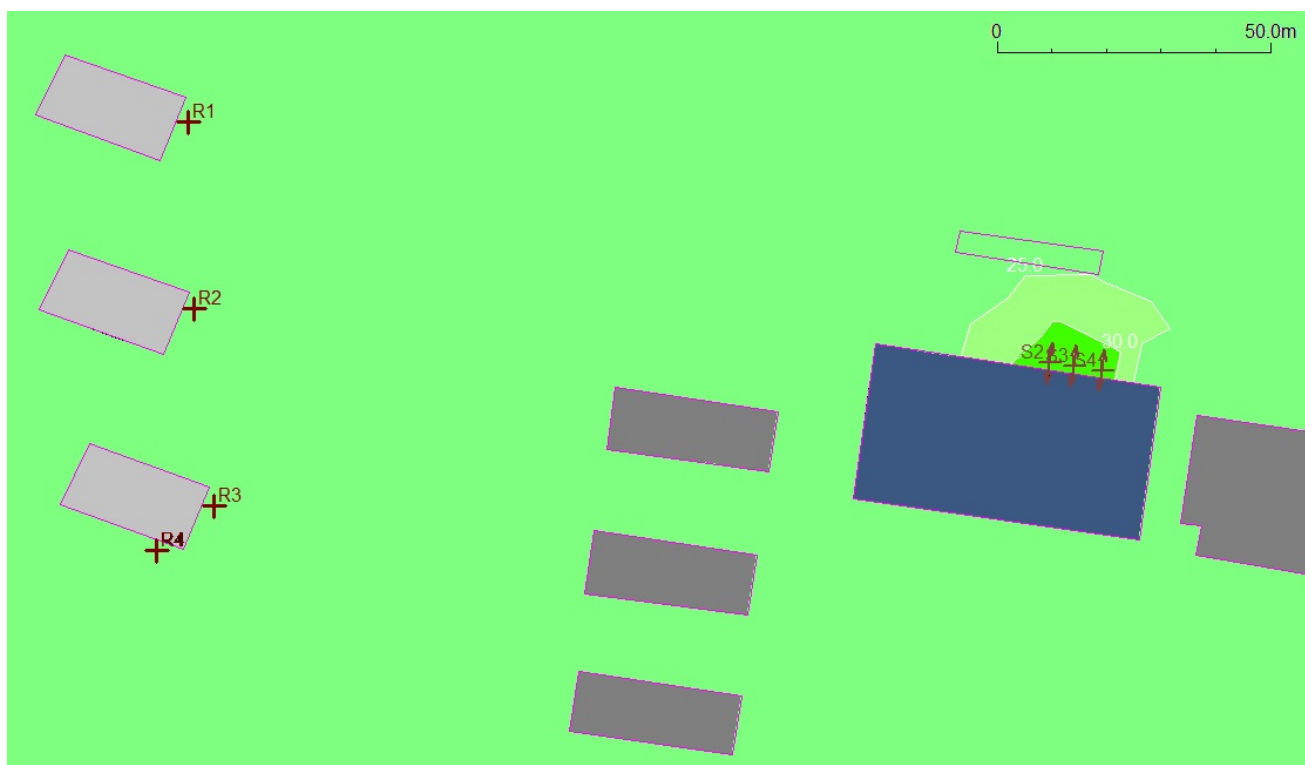
Noční doba

Výsledky výpočtu hluku za provozu všech 3 tepelných čerpadel na plný výkon jsou v následující tabulce I a v obrázku 2. Body výpočtu R1 až R4 jsou před fasádou nejbližších domů u ulice Strozziho, čp. 1471, 1470, 1469.

Tabulka I

Hluk vyvolaný provozem tepelných čerpadel na plný výkon (noční doba)

L_{Aeq}	R1	R2	R3	R4
1NP	< 25 dB	< 25 dB	< 25 dB	< 25 dB
2NP	< 25 dB	< 25 dB	< 25 dB	< 25 dB



Obrázek 2: Hluk vyvolaný provozem tepelných čerpadel (noční doba), 5 m nad terénem

Denní doba

V denní době bude kromě tepelných čerpadel v provozu též systém větrání objektu. Spolu s provozem venkovních jednotek byl do modelové výpočtu zahrnut i vliv související dopravy (ve stejném rozsahu jako v současné době).



Obrázek 2: Hluk z provozu všech zařízení (denní doba) + doprava, 5 m nad terénem

Hluk vyvolaný provozem všech zařízení na plný výkon (denní doba) + související doprava

L_{Aeq}	R1	R2	R3	R4
1NP	26,3	28,8	34,2	36,3
2NP	27,8	30,6	36,4	38,2

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 ± 1 dB.

Závěr

Podle dodaných podkladů nezpůsobí provoz venkovních jednotek tepelných čerpadel NIBE F2120-20 u objektu dílen v areálu Zemědělské akademie a Gymnázia Hořice 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.

Ve výsledcích výpočtu hluku v denní době je zahrnuta i související doprava (omezená výhradně na denní dobu). Z hodnot hluku v tabulce II i z obrázku 3 je zřejmé, že doprava této intenzity nevyvolá hluk překračující hygienický limit.



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

V Praze dne 15. července 2022

