


Snížení energetické náročnosti školní tělocvičny SPŠ EL a IT, Dobruška

akustická studie č. 202308-15

Zpracováno podle Zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů a Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů



Objednatel:	ŘEZANINA & BARTOŇ, s.r.o., 503 46 Jeníkovice 111	
Zpracovatel:	Tomáš Bartek, 739 11 Pstruží 324, t. 602 465 167, mail: tb@hlukovestudie.eu	
Datum:	30. srpna 2023	 Tomáš Bartek Poradenská a konzultační činnost, zpracování odborných studií a posudků IČ: 47689706 739 11 Pstruží 324

Obsah

1	Základní údaje	3
2	Popis záměru	3
3	Podklady a legislativa	4
4	Hlukové parametry	4
5	Zdroje hluku, stanovení hlukové zátěže, vstupní data	6
6	Vymezení objektů a referenčních kontrolních bodů	7
7	Akustické výstupy	8
7.1	<i>Neprůzvučnost střechy učebny m. č. 211</i>	<i>8</i>
7.2	<i>Provoz stacionárních zdrojů záměru</i>	<i>9</i>
8	Grafická část	10
9	Zhodnocení	14

1 Základní údaje

Název stavby	Snížení energetické náročnosti školní tělocvičny SPŠ EL a IT, Dobruška
Místo stavby	SPŠ EL a IT, Dobruška, Čs. Odboje 670
Katastrální území	Dobruška (okres Rychnov nad Kněžnou); 627496
Dotčené pozemky	p. č. 146
Kraj	Královéhradecký kraj
Charakter stavby	Snížení energetické náročnosti
Investor	Střední průmyslová škola elektrotechniky a informačních technologií, Dobruška, Čs. Odboje 670, Dobruška 518 01
Objednatel studie	ŘEZANINA & BARTOŇ, s.r.o., 50346 Jeníkovice 111
Zpracovatel studie	Tomáš Bartek, 73911 Pstruží 324, t. 602 465 167

2 Popis záměru

Záměrem je snížení energetické náročnosti (zateplení obvodového pláště, částečná výměna výplní otvorů, instalace VZT a výměna svítidel) stávající stavby občanského vybavení – školní tělocvičny SPŠ EL a IT v Dobrušce, kdy nedochází k půdorysným ani výškovým změnám objektu a kdy zůstane zachován stávající účel užívání objektu.

Součástí stavebních úprav bude i instalace VZT jednotek pro nucené větrání tělocvičny a učebny. Řešené prostory přístavby jsou z hlediska technologických systémů větrání navrženy zcela autonomně s vlastními vzduchotechnickými jednotkami. Vzduchotechnické jednotky jsou vybaveny autonomními zdroji – tepelnými čerpadly v provedení vzduch/vzduch s přímým výparem určenými pro teplotní úpravu větracího vzduchu – ohřev nebo ochlazení.

Předmětem této studie je zhodnotit akustickou zátěž záměru (stacionárních zdrojů) v nejbližším a nejexponovanějším chráněném venkovním prostoru staveb a navrhnout případná protihluková opatření.

3 Podklady a legislativa

- Zákon č. 258/2000 o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Ministerstvo zdravotnictví – Hlavní hygienik ČR, dne 18. 10. 2017
- Mapové servery Mapy.cz, Geoportal.gov, ČÚZK
- Projektové podklady investora
- SW HLUK+ v. 14.09 profi14_uzemi (JpSoft), licence č. 5511
- SW NEPrůzvučnost 2010.2

4 Hlukové parametry

Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Určující ukazatele hluku jsou stanoveny dle Nařízení vlády č. 272/2011 ve znění pozdějších předpisů (NV č. 217/2016). Dle § 12 odst. 3 hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z

dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Část A

tab. 1 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	+5	+13
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0	+5	+13
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+10	+18

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5 dB.

Jde-li o souběh pozemních komunikací s různými hygienickými limity hluku, výsledný limit hluku se stanoví podle té komunikace, ze které je příspěvek hluku z dopravy na této komunikaci převažující.
Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

1. Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
2. Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000.
3. Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a drahách prováděnou po 1. lednu 2001.

tab. 2 Hygienické limity ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro chráněný venkovní prostor ostatních staveb

Hygienické limity ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro venkovní prostor $L_{Aeq,T}$ (dB)		
zdroj	DEN	NOC
hluk z provozu stacionárních zdrojů	50	x ¹⁾

1) ... v noci škola mimo činnost

Hodnoty požadované zvukové izolace obvodového pláště (ČSN 73 0532) se vždy vztahují k horní hranici příslušného rozmezí hladin akustického tlaku 2 m před fasádou. Přípustná je interpolace požadavků dle skutečné ekvivalentní hladiny akustického tlaku A.

tab. 3 Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště pro obytné místnosti R'_w [dB]

Ekvivalentní hladina akustického tlaku L_{Aeq} 2 m před fasádou [dB]							
Den	≤50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80
Učebny	30	30	30	30	33	38	43

5 Zdroje hluku, stanovení hlukové zátěže, vstupní data

Zdrojem hluku v tomto záměru bude samotný provoz záměru – VZT jednotky, sání a výtlaky na střeších objektů, provoz tepelných čerpadel.

Vlastní výpočty a grafické znázornění jsou zpracovány pomocí výpočetního programu HLUK+ verze 14.09 profi14_uzemi (JpSoft s.r.o.). Algoritmus výpočtu vychází z metodických pokynů. Výpočtové body byly voleny vzhledem k umístění zdrojů hluku 0.5 a 2 m od fasád ve výškách jednotlivých podlaží vzhledem v horních částech oken objektů situovaných v předmětném území (nejbližší a hlukově nejexponovanější objekty školy – učebny).

Izofony jsou zobrazeny v grafickém výstupu uvedeném v další části. Průběhy izofon jsou modelovány ve výšce 6 m.

tab. 4 Stacionární zdroje, hladiny akustického výkonu

č. zdroje	zdroj	L_{WA} [dB]
P 1	nástřešní VZT č. 1.1 do okolí – větrání tělocvičny	74
P 2	sání nástřešní VZT č. 1.1 - větrání tělocvičny	40
P 3	výtlač nástřešní VZT č. 1.1 - větrání tělocvičny	40
P 4	nástřešní TČ č. 1.2 - tělocvična	70
P 5	sání nástřešní VZT č. 2.1 - větrání učebny	40
P 6	výtlač nástřešní VZT č. 2.1 - větrání učebny	40
P 7	nástřešní TČ č. 2.2 - učebna	70

Většina z těchto zdrojů hluku budou umístěny nad střechou učebny m. č. 211 s následující skladbou. Předpokládaný akustický tlak působící na venkovní stranu střechy je v nejexponovanějších místech $L_{pA} \leq 70$ dB.

tab. 5 Skladba stropu učebny 211

Název	tloušťka (mm)
Plochá střecha učebny	346
hydroizolační vrstva, folie z PVC-P určená k mechanickému kotvení	2
separační vrstva, sklovláknitá netkaná textilie	
tepelně izolační vrstva, desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu	200
tepelně izolační spádová vrstva, spádové klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu (40-200mm)	40
parotěsná vrstva; SBS modifikovaný samolepící pás s nosnou hliníkovou vložkou	4
podkladní asfaltový nátěr, asfaltová, vodou ředitelná emulze	
betonové PZD desky	100

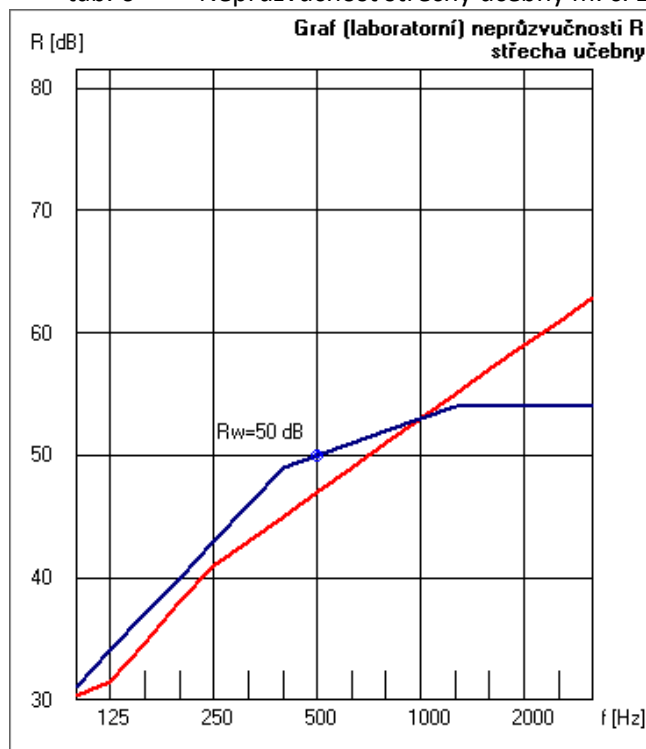
6 Vymezení objektů a referenčních kontrolních bodů

Dle prostoru záměru byly vymezeny nejbližší a záměrem nejexponovanější ChVePS, u kterých byly vyměřeny referenční kontrolní body (dále jen RKB) 1 až 7 dle umístění stacionárních zdrojů hluku 0.5 a 2m před fasádou s okny učeben, kde je možné očekávat nejvyšší imise od zdrojů hluku záměru (RKB č. 1 až 3 učebny dvoupatrová budova školy, RKB č. 4 učebny hlavní budova a RKB č. 5 až 7 učebna v budově tělocvičny).

7 Akustické výstupy

7.1 Neprůzvučnost střechy učebny m. č. 211

tab. 6 Neprůzvučnost střechy učebny m. č. 211



LEGENDA:

střecha učebny

materiál	d	R_o	c	eta	alfa
Železobeton	0,1	2500	3286	0,08
Polystyren	0,24	40	1730	0,02
PVC	0,002	1200	2380	0,05

Neprůzvučnost R

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500
R [dB]	30,3	31,4	34,7	38,1	40,9	42,9	44,9	46,9
R_{ref} [dB]	31,0	34,0	37,0	40,0	43,0	46,0	49,0	50,0
delta [dB]	0,7	2,6	2,3	1,9	2,1	3,1	4,1	3,1

f [Hz]	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R [dB]	48,9	50,9	52,9	54,9	56,9	58,9	60,9	62,9
R_{ref} [dB]	51,0	52,0	53,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0
delta [dB]	2,1	1,1	0,1

Vážená neprůzvučnost $R_w = 50 \text{ dB}$

Předpokl. vážená stavební neprůzvučnost $R'w = 50 \text{ dB}$

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730532 (2020)

Název konstrukce: střecha učebny

Typ konstrukce: obvodová stěna (vzduchová neprůzvučnost)

Skladba konstrukce: uvedena v protokolu o výpočtu programu NEPrůzvučnost

Min. požadavek na váženou stavební neprůzvučnost

(pro zvolené podmínky) $R'w = 33 \text{ dB}$

Výsledek výpočtu $R'w = 50 \text{ dB}$

Hodnota předpokládané vážené stavební neprůzvučnosti je větší než požadovaná hodnota.

Konstrukce předběžně splní požadavky ČSN 730532.

7.2 Provoz stacionárních zdrojů záměru

tab. 7 Hodnoty dopadající hladiny akustického tlaku A v RKB

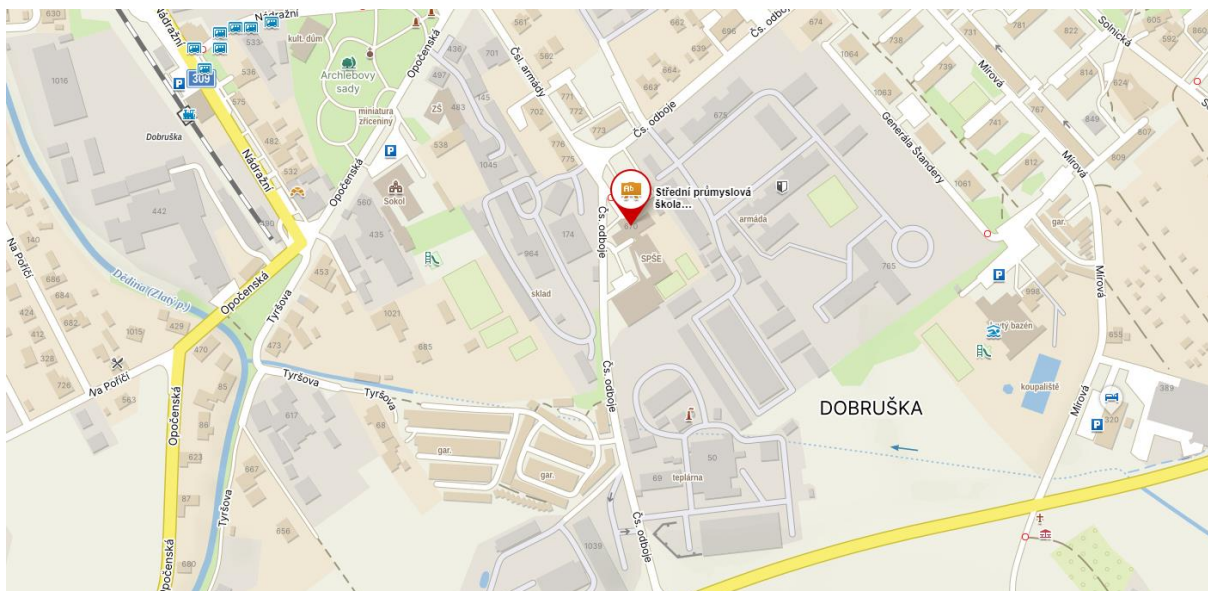
TABULKA BODŮ VÝPOČTU				
RKB č.	výška (NP)	stac. zdroje	D E N $L_{Aeq,8h}$ (dB)	posouzení ²⁾
			limit	
1	1	28.7	50	vyhovuje
	2	35.1	50	vyhovuje
2	1	27.6	50	vyhovuje
	2	38.9	50	vyhovuje
3	1	27.6	50	vyhovuje
	2	37	50	vyhovuje
4	1	29.3	50	vyhovuje
	2	34.3	50	vyhovuje
	3	34.3	50	vyhovuje
5	2	47.6	x ³⁾	
6	2	48.1		
7	2	41.9		

2) ... posouzení imise vůči hygienickému limitu (vyhovuje/nevyhovuje)

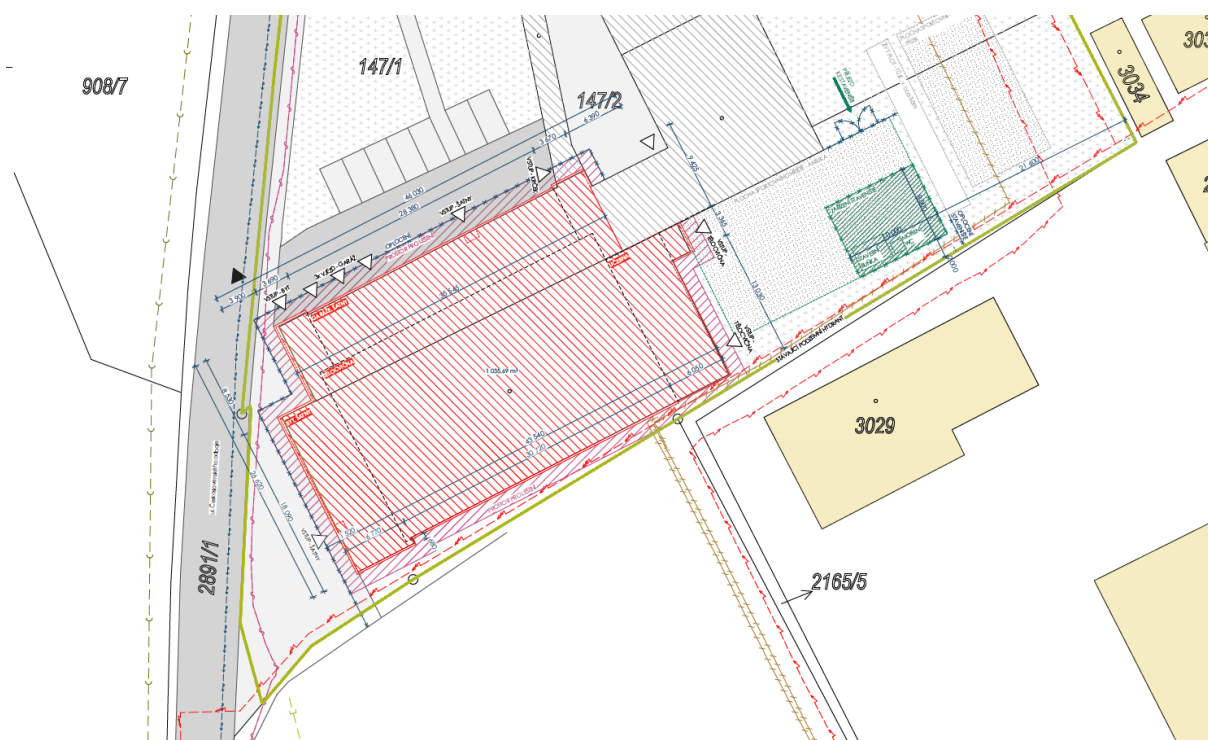
3) ... učebna je nuceně větrána, nemá ChVePS

8 Grafická část

obr. 1 Poloha a okolí záměru



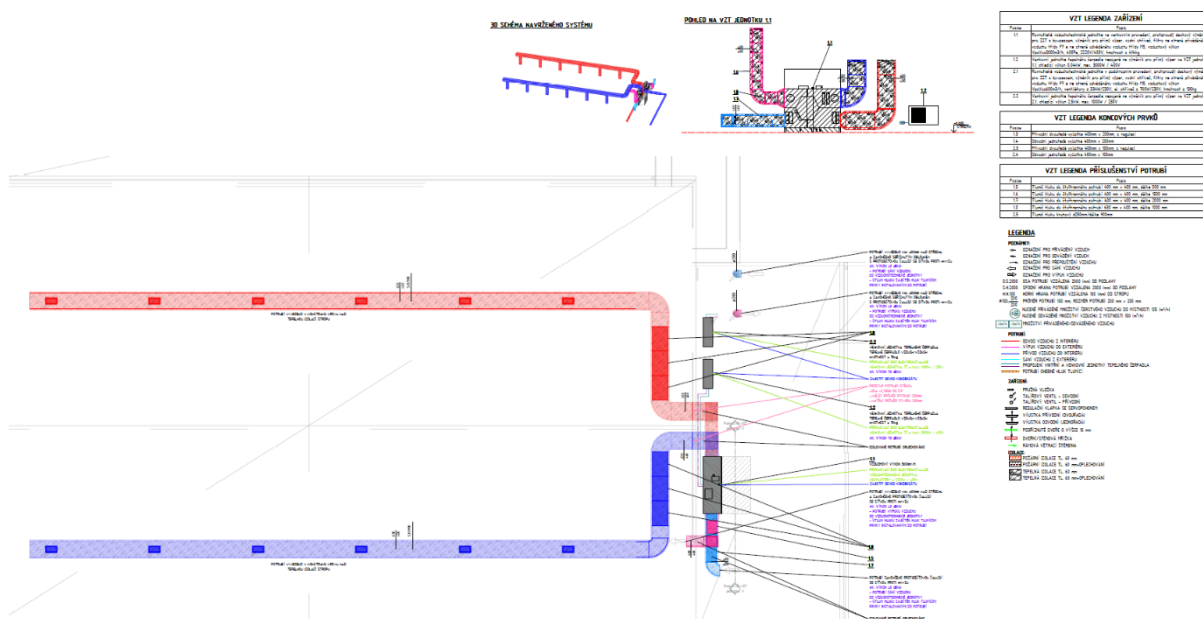
obr. 2 Koordinační situace záměru



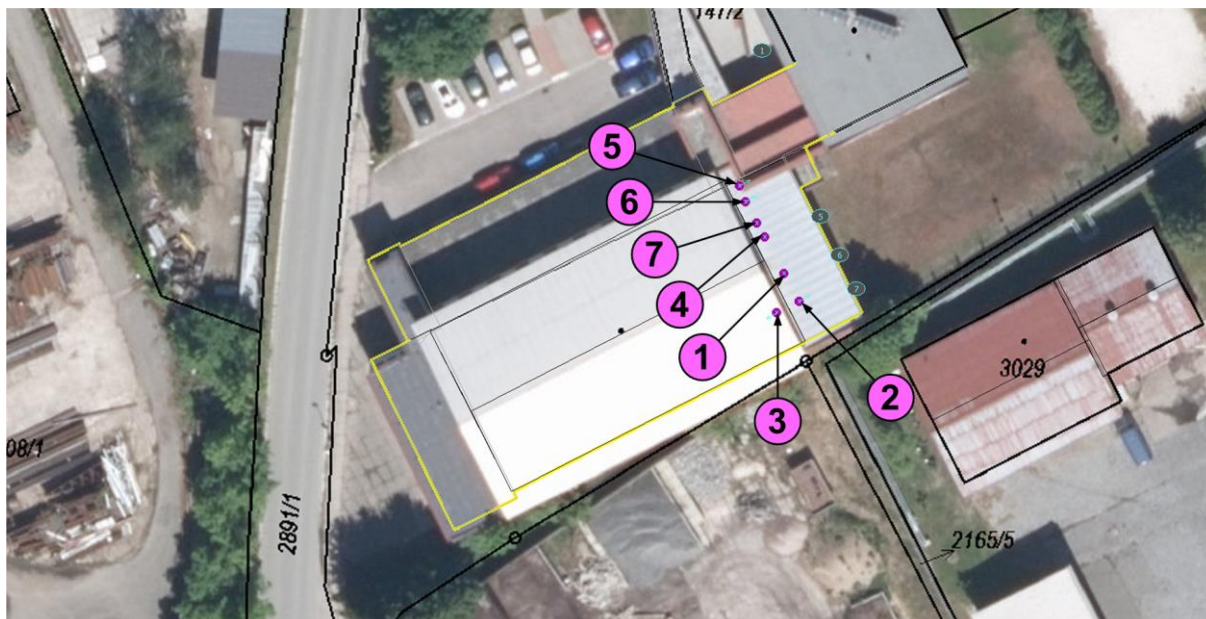
obr. 3 Poloha a okolí záměru – ortofoto



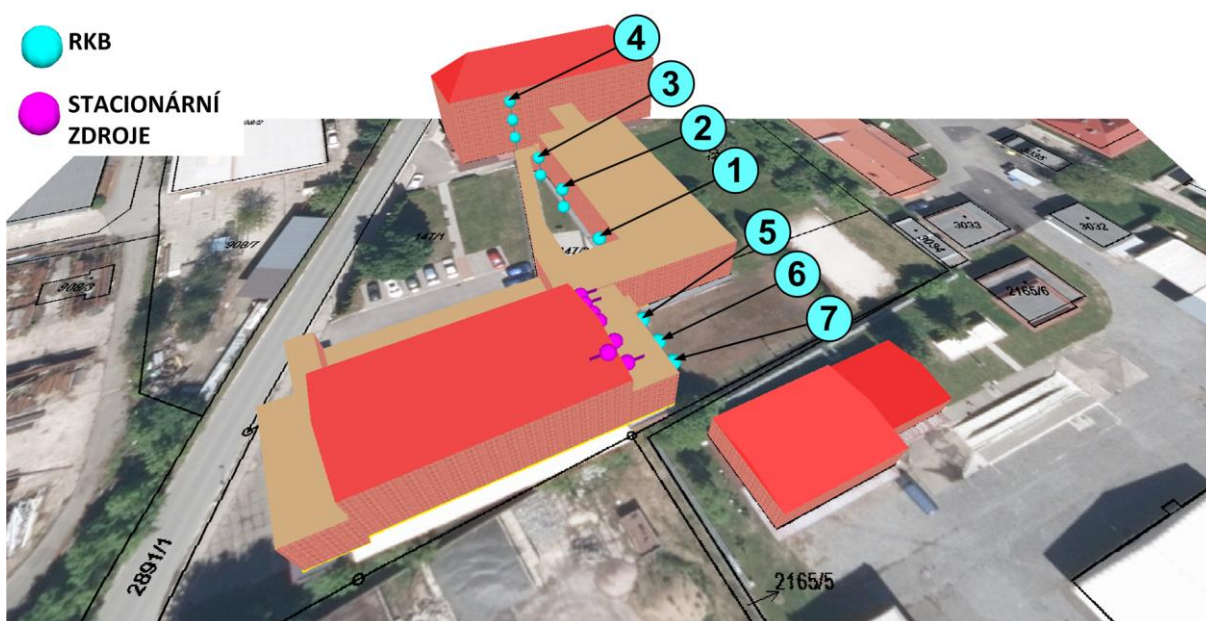
obr. 4 Půdorys střechy – umístění stacionárních zdrojů



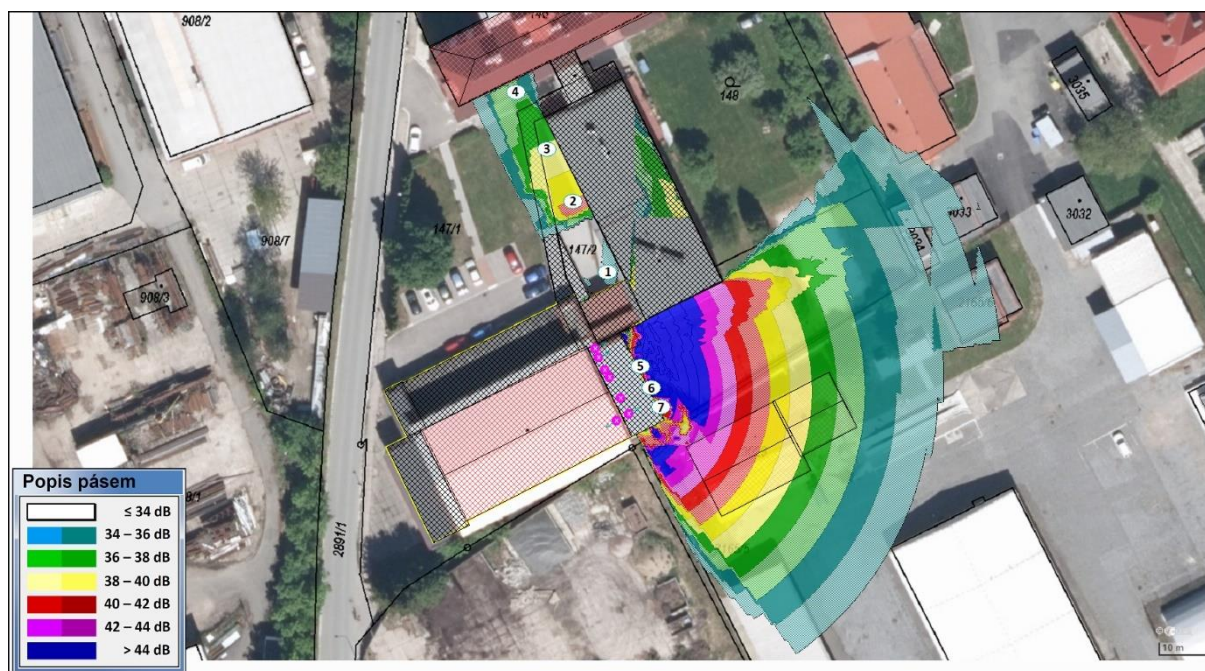
obr. 5 Situace umístění stacionárních zdrojů



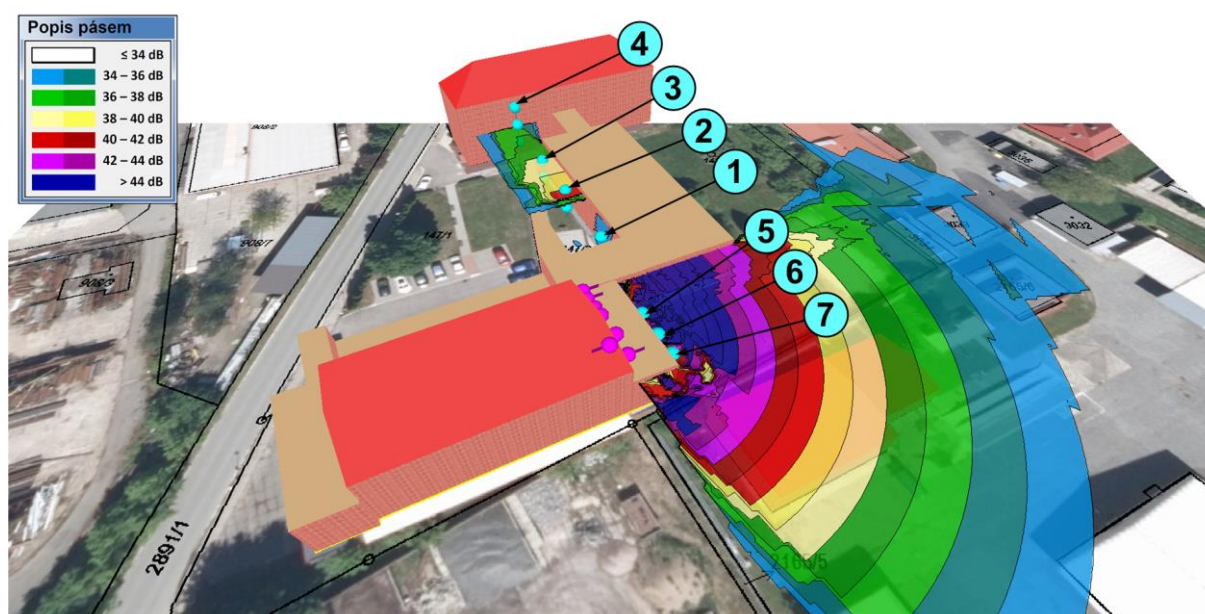
obr. 6 Zobrazení stacionárních a RKB, vizualizace



obr. 7 Zobrazení hlukových pásem Provoz stacionárních zdrojů záměru



obr. 8 Zobrazení hlukových pásem Provoz stacionárních zdrojů záměru, vizualizace



9 Zhodnocení

Hluková situace ve venkovním prostoru byla vyhodnocena modelovým výpočtem ekvivalentních hladin zvuku. Pro výpočet byla použita metodika výpočtů s uplatněním programu HLUK+ ve verzi 14.09 profi14_uzemi.

U hodnocení provozu záměru bylo počítáno s nepřetržitým provozem stacionárních zdrojů.

Z výše uvedených výpočtů, dle zadaných vstupů a závěrečných hodnot ekvivalentních hladin akustického tlaku A v příslušných referenčních kontrolních bodech, je zřejmé, že:

- neprůzvučnost stropní konstrukce nad učebnou **splňuje** požadavky ČSN 730532
- hluková zátěž sledovaných chráněných prostor **nebude** vlivem provozu *stacionárních zdrojů* záměru **překračovat** v zájmovém území v ChVePS hygienické limity pro den $L_{Aeq,8h} = 50$ dB

Zdroje hluku, v této studii zanesené, budou za výše uvedených podmínek mít na sledované venkovní chráněné prostory staveb vliv splňující požadavky Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.


Vypracoval: Tomáš Bartek

Tomáš Bartek

Poradenská a konzultační činnost,
zpracování odborných studií a posudků

IČ: 47689706 Ve Pstruží 30. 8. 2023
739 11 Pstruží 324