

Ing. Jiří Kozák
PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ

400 01 Ústí n.L., Králova výšina 51
ČKAIT 0400010
IČO 134 700 78

telefon: 602 202 264

e-mail: jirikoza@iex.cz

Investor STATUTÁRNÍ MĚSTO DĚČÍN

Odběratel AK - ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ, DĚČÍN VI

Akce VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DĚČÍN 1
VÝMĚNA TEPELNÝCH ČERPADEL

Název přílohy **HLUKOVÝ POSUDEK**

<i>Obsah</i>	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
	POŽADAVKY	3
	POPIS	5
	VÝPOČET	7
	POSOUZENÍ	11

PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ
ING. JIŘÍ KOZÁK CSc.
Ústí n.L., Králova Výšina 51

Vypracoval: Ing. Jiří Kozák

Výtisk:

Počet stran: 11



Počet příloh: -

Revize	Předmět	Datum	Podpis
0	základní dokument	22.4.2022	Kozák

AKCE:	VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DĚČÍN 1 VÝMĚNA TEPELNÝCH ČERPADEL	DRUH:	HLUKOVÝ POSUDEK	REVIZE:	0
		SOUBOR:	STDC_HL.docx	STRANA:	2

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Popis

Hlukový posudek se zabývá posouzením hluku z venkovních tepelných čerpadel určených k vytápění vysokoškolské koleje v Děčíně 1, Nárožní 6. Objekt je bývalá sýpka.

Podklady

Projekty, průzkumy

VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DĚČÍN 1, Výměna tepelných čerpadel-osazení na parcele č.2359 a 2370 v k.ú. Děčín – koncept projektové dokumentace pro stavební řízení (AK – ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ, Děčín, 2022)

EMCO Hrdly – přístavba haly SO02 – AKUSTICKÁ STUDIE pro hluk z VZT zařízení (Revita Litoměřice, 2020)

Normy a předpisy

Zákon č.258/2000Sb O ochraně veřejného zdraví a nařízení vlády č.272/2011 Sb.

ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky

ČSN EN 12354-1 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 1: Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi (ČSN 73 0512)

ČSN EN 12354-2 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 2: Kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi (ČSN 73 0512)

ČSN EN 12354-3 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 3: Vzduchová neprůzvučnost vůči venkovnímu vzduchu (ČSN 73 0512)

ČSN EN 12354-4 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 4: Přenos zvuku z budovy do venkovního prostoru (ČSN 73 0512)

ČSN EN 12354-6 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech (ČSN 73 0512)

ČSN EN ISO 717-1 Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách Část 1: Vzduchová neprůzvučnost (ČSN 73 0531)

ČSN EN ISO 717-2 Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách Část 2: Kročejová neprůzvučnost (ČSN 73 0531)

ČSN 730525 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady

NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
změna NV č.217/2016 a změna NV 241/2018

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy - Zpravodaj MŽP ČR, 3/1996.

Hluk v životním prostředí 2005 - Planeta č. 2/2005.

www.nahlizenidokn.cz

AKCE: VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DĚČÍN 1 VÝMĚNA TEPELNÝCH ČERPADEL	DRUH: HLUKOVÝ POSUDEK SOUBOR: STDC_HL.docx	REVIZE: 0 STRANA: 3
--	---	------------------------

POŽADAVKY

Hygienické předpisy - vnitřní prostory

Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb uvádí nařízení vlády č.272/2011 ve znění změny NV 217/2016 a změny NV 241/2018 v §11.

Určujícími ukazateli hluku jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a maximální hladina akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$, případně odpovídající hladiny ve kmitočtových pásmech. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$), pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku A stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$). V případě hluku z leteckého provozu se hygienický limit v chráněných vnitřních prostorech staveb vztahuje na charakteristický letový den.

Hodnoty hluku se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a hladinou maximálního akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 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 ($L_{Aeq,8h}$). Hygienický limit v hladině maximálního akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní hladiny maximálního akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podlahami.

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	0 -15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	0 -10
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	po dobu používání	+5

Pro ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru v tabulce jmenovitě neuvedené se použijí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.

AKCE:	VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DĚČÍN 1 VÝMĚNA TEPELNÝCH ČERPADEL	DRUH:	HLUKOVÝ POSUDEK	REVIZE:	0
		SOUBOR:	STDC_HL.docx	STRANA:	4

Pokoje vysokoškolských kolejí nejsou obytnými místnostmi. Spíše se jedná o krátkodobé ubytování, pro které se hlukový limit nestanovuje.

Venkovní prostor

Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a chráněném venkovním prostoru uvádí nařízení vlády č.272/2011 ve znění změny NV 217/2016 a změny NV 241/2018 v §12.

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

Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A, s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ se rovná 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. Obsahuje-li hluk tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, jako například řeč, přičte se další korekce -5 dB.

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

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.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:

1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce -5 dB.

2) Použije se pro hluk z dopravy na drahách není-li dále uvedeno jinak, na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.

4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Hygienický limit pro chráněný venkovní prostor je $L_{Aeq,8h} = 50$ dB(A) ve dne a $L_{Aeq,1h} = 40$ dB(A) v noci.

AKCE: VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DĚČÍN 1 VÝMĚNA TEPELNÝCH ČERPADEL	DRUH: HLUKOVÝ POSUDEK	REVIZE: 0
	SOUBOR: STDC_HL.docx	STRANA: 5

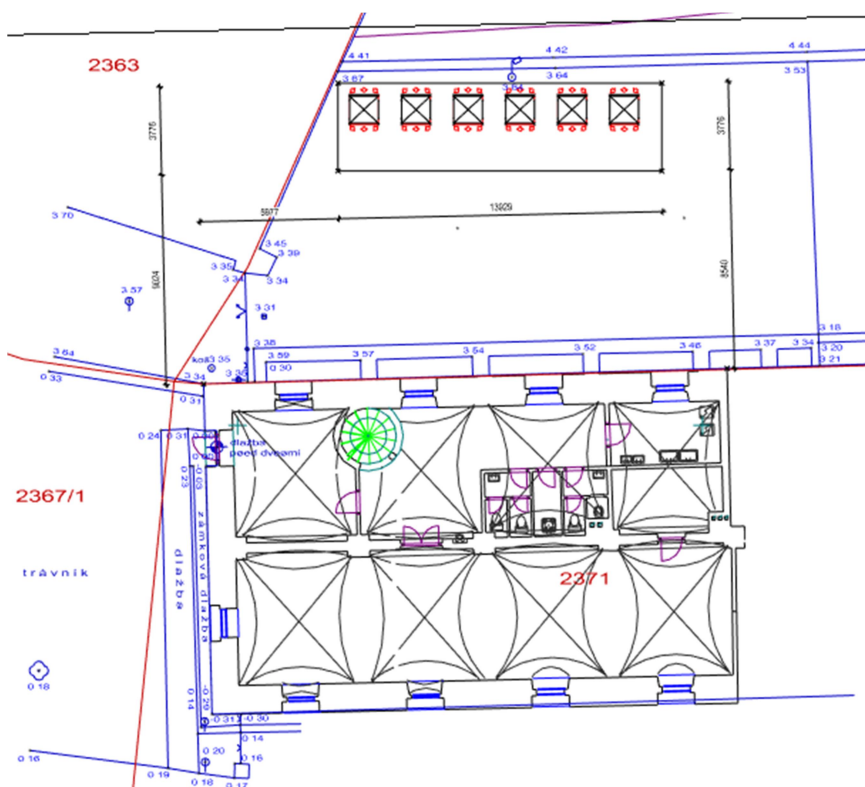
POPIS

Popis objektu

Záměrem investora je umístění 6 tepelných čerpadel pro zásobování teplem bývalé sýpky, která nyní slouží jako studentská kolej. stavba je v ulici Nárožní 6 v Děčíně 1. Čerpadla budou umístěna v novém jednoduchém objektu na nádvoří před sýpkou. Půdorysné rozměry objektu 3,8x13,8m. Přibližné umístění viz obrázek.



Situace



AKCE: VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DĚČÍN 1 VÝMĚNA TEPELNÝCH ČERPADEL	DRUH: HLUKOVÝ POSUDEK	REVIZE: 0
	SOUBOR: STDC_HL.docx	STRANA: 6

Zdroje hluku

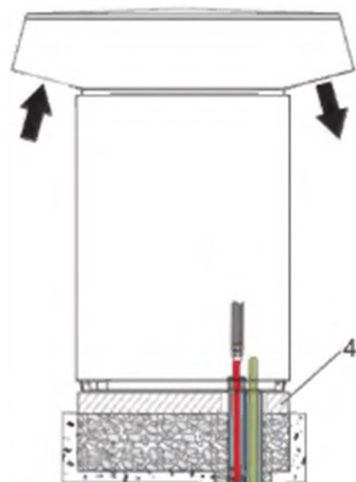
Zdrojem hluku je 6 tepelných čerpadel WPL 23E od firmy Stiebel Eltron.

Údaje o hlučnosti							
Hladina akustického výkonu pro venkovní instalaci (EN 12102)	dB(A)	62	62	65	65	65	65
Hladina akustického výkonu při venkovní instalaci Silent Mode max.	dB(A)	60	60	63	63	63	63
Hladina akustického výkonu pro vnitřní instalaci (EN 12102)	dB(A)	56	56	57	57	58	58
Hladina akustického výkonu vnitřní instalace vstupu / výstupu vzduchu (EN 12102)	dB(A)	61	61	61	61	61	61
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m ve volném prostoru	dB(A)	53	53	53	53	53	53
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m ve volném prostoru	dB(A)	39	39	39	39	39	39
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 10 m ve volném prostoru	dB(A)	33	33	33	33	33	34

Kmitočtový průběh hluku výrobce neuvádí.

Předpokládá se nepřetržitý a současný provoz.

Jedná se tepelná čerpadla vzduch-voda, vzduch je nasáván do zadní části zařízení a je vyfukován dopředu k ubytovacímu objektu kolejí. Proudění vzduchu je korigováno hlavicí, která usměrňuje proudění vzduchu směrem dolů – viz schema.



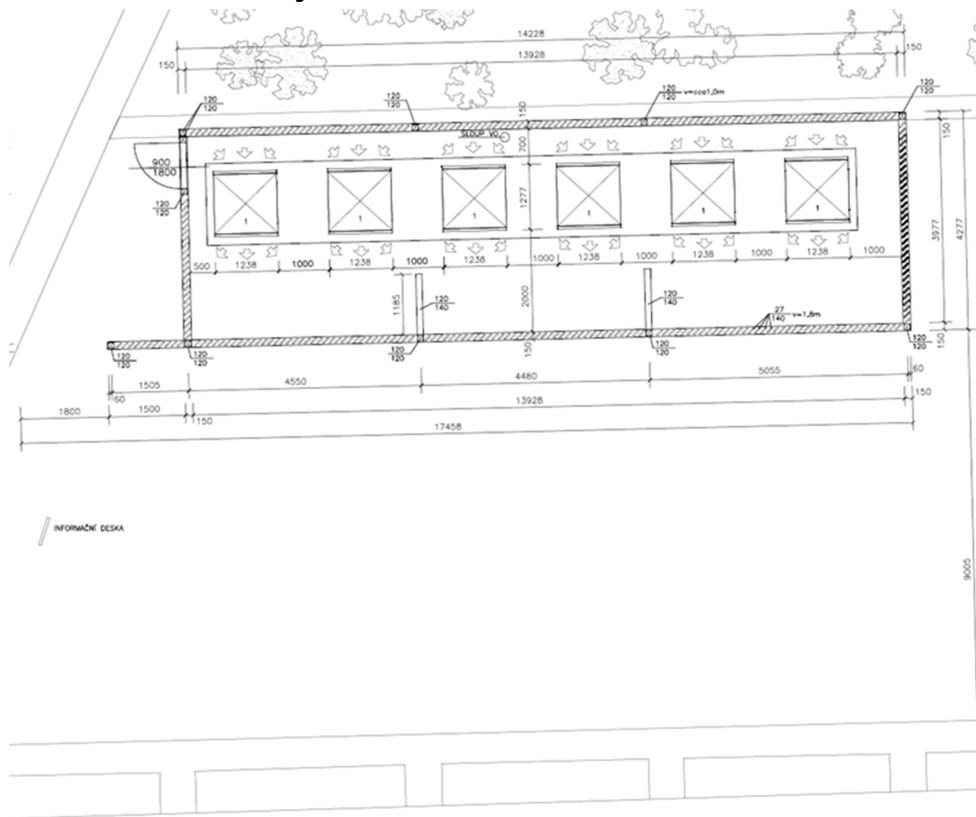
Referenční body

Pro posouzení je stanoven jeden bod 2m od fasády objektu v úrovni oken 2.NP

AKCE:	VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DĚČÍN 1 VÝMĚNA TEPELNÝCH ČERPADEL	DRUH:	HLUKOVÝ POSUDEK	REVIZE:	0
		SOUBOR:	STDC_HL.docx	STRANA:	7

VÝPOČET

Geometrické vztahy



System výpočtu

Zdroje jsou ze 4 stran obklopeny bariérou tvořenou dřevěnou lamelovou stěnou. Lamely jsou natočeny v úhlu 45° , aby umožnily sání a výfuk vzduchu a zároveň byla vytvořena protihluková bariéra. Dřevěné lamely jsou vysoké 2,0m a mají průřez 27/200mm. Jejich vnitřní strana bude opatřena rýhováním nebo polepena pohltivým materiálem.

Hluk zdrojů se bude šířit dvěma cestami, a to lamelovou stěnou a volným prostorem nad ní. Bude vypočtena hladina hluku oběma cestami zvlášť, výsledná hladina v referenčním bodě bude součtem obou dílčích hodnot.

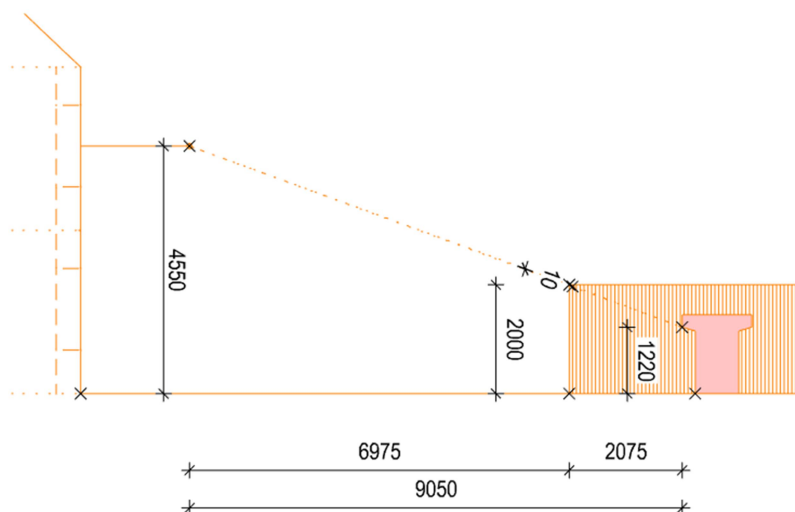
Útlumy hluku překážkou jsou počítány podle literatury Kaňka: Stavební akustika 1 (ČVUT 2004).

Útlum při šíření nad lamelovou stěnou

- geometrie

převládající frekvence zdroje	Hz	500
vodorovná vzdálenost zdroj-clona	m	2,08
vodorovná vzdálenost clona-bod	m	6,98
souřadnice zdroje	x_S m	0,00
	y_S m	1,22
souřadnice koruny překážky	x_T m	2,08
	y_T m	2,00
souřadnice paty překážky	x_B m	2,08
	y_B m	0,00
průsečík zdroj-bod-clona	y_B m	1,98
souřadnice posuzovaného bodu	x_L m	9,05
	y_L m	4,55
přírůstek dráhy S - T	Δ_T m	0,000
přírůstek dráhy T - B	Δ_B m	-1,092
souřadnice průsečíku	x_C m	2,08
	y_C m	1,98
sign	δ	1

- svislý řez



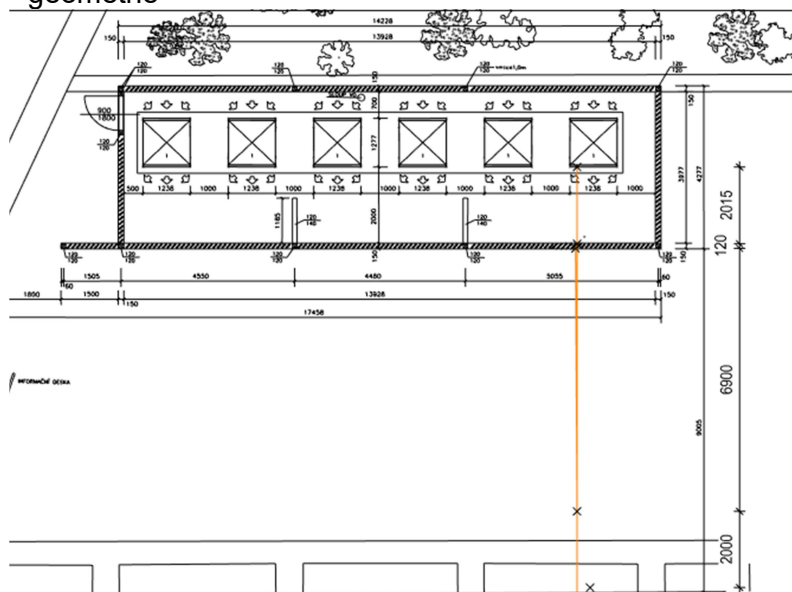
- výsledky

vzdálenosti			T	B
zdroj - bod (přímo)	r	m	9,64	9,64
zdroj - zeď	z_{ST}	m	2,22	2,41
zeď - posuzovaný bod	z_{TL}	m	7,43	8,33
zdroj - koruna na přímce s bodem	a	m	2,22	2,22
koruna - bod na přímce se zdrojem	b	m	7,43	7,43
vložný útlum clonou		D_T	dB	6,3
vložný útlum terénu		D_B	dB	0,01
celkový útlum		D_S	dB	6,3

AKCE: VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DEČÍN 1 VÝMĚNA TEPELNÝCH ČERPADEL	DRUH: HLUKOVÝ POSUDEK	REVIZE: 0
	SOUBOR: STDC_HL.docx	STRANA: 9

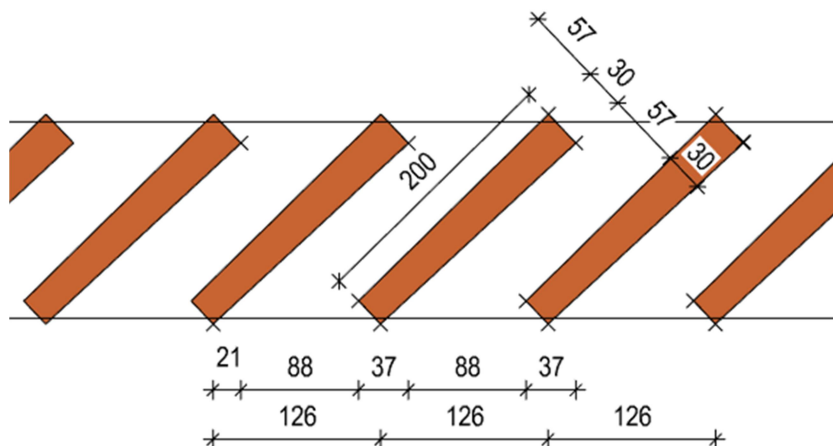
Útlum při šíření lamelovou stěnou

- geometrie



převládající frekvence zdroje	Hz	500
vodorovná vzdálenost zdroj-clona	m	0,12
vodorovná vzdálenost clona-bod	m	6,92
souřadnice zdroje	x_S m	0,00
	y_S m	0,00
souřadnice koruny překážky	x_T m	0,12
	y_T m	0,37
souřadnice paty překážky	x_B m	0,12
	y_B m	0,00
průsečík zdroj-bod-clona	y_B m	0,00
souřadnice posuzovaného bodu	x_L m	7,04
	y_L m	0,00
přírůstek dráhy S - T	Δ_T m	0,279
přírůstek dráhy T - B	Δ_B m	0,000
souřadnice průsečíku	x_C m	0,12
	y_C m	0,00
	sign δ	1

- detail stěny



- výsledky

vzdálenosti			T	B
zdroj - bod (přímo)	r	m	7,04	7,04
zdroj - zeď	z_{ST}	m	0,39	0,12
zeď - posuzovaný bod	z_{TL}	m	6,93	6,92
zdroj - koruna na přímce s bodem	a	m	0,12	0,12
koruna - bod na přímce se zdrojem	b	m	6,92	6,92
vložený útlum clonou	D_T	dB	15,8	
vložený útlum terénu	D_B	dB	-9,03	
celkový útlum	D_s	dB	6,7	

Hluk v referenčním bodě

ZVUK PROCHÁZEJÍCÍ STĚNOU								
tepelné čerpadlo - pozice			1	2	3	4	5	6
hladina akustického tlaku zdroje ($r_0=1,0m$)	dB(A)	53	53	53	53	53	53	53
vzdálenost zdroj-referenční bod	m	9,8	9,5	9,7	10,5	11,6	13,0	
útlum šířením ve vzduchu	dB	19,8	19,6	19,7	20,4	21,3	22,3	
útlum lamelovou stěnou	dB	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	
dílčí hladiny akustického tlaku zdroje	dB(A)	26,5	26,7	26,6	25,9	25,0	24,0	
hladina akustického tlaku v ref. Bodě	dB(A)	33,7						
ZVUK PROCHÁZEJÍCÍ NAD STĚNOU								
tepelné čerpadlo - pozice			1	2	3	4	5	6
hladina akustického tlaku zdroje ($r_0=1,0m$)	dB(A)	53	53	53	53	53	53	53
vzdálenost zdroj-referenční bod	m	9,8	9,5	9,7	10,5	11,6	13,0	
útlum šířením ve vzduchu	dB	19,8	19,6	19,7	20,4	21,3	22,3	
útlum překážkou	dB	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	
dílčí hladiny akustického tlaku zdroje	dB(A)	26,9	27,1	27,0	26,3	25,4	24,4	
hladina akustického tlaku v ref. Bodě	dB(A)	34,1						
HLUK V REFERENČNÍM BODĚ								
součtová hladina akustického tlaku	dB(A)	36,9						

AKCE:	VŠ KOLEJE, NÁROŽNÍ 6, DĚČÍN 1 VÝMĚNA TEPELNÝCH ČERPADEL	DRUH:	HLUKOVÝ POSUDEK	REVIZE:	0
		SOUBOR:	STDC_HL.docx	STRANA:	11

POSOUZENÍ

NOČNÍ DOBA

$L = 36,9 \text{ dB(A)} < L_{\text{Aeq,1h}} = 40 \text{ dB(A)}$ – VYHOVUJE

Poznámka:

Výpočet platí za předpokladu, že hluk zdrojů nemá tónovou složku.