

EKOLA group, spol. s r.o.

Držitel certifikátů:

ČSN EN ISO 9001:2016

ČSN EN ISO 14001:2016

ČSN ISO 45001:2018

Kulturně kreativní centrum Linserka

**Akustické posouzení vlivu vnitřních hudebních
produkcí na okolí**

Zakázkové číslo: 24.0059-01

EKOLA group, spol. s r.o.

Mistrovská 4

108 00 Praha 10

IČO: 63981378

DIČ: CZ63981378

Telefon: +420 274 784 927-9

Fax: +420 274 772 002

E-mail: ekola@ekolagroup.cz

www.ekolagroup.cz

Únor 2024



Název akce: **Kulturně kreativní centrum Linserka**
Akustické posouzení vlivu vnitřních hudebních produkcí na okolí

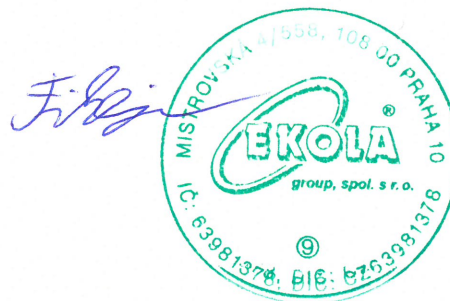
Objednatel: **ATELIER - JAROSLAV s.r.o.**
Masarykova 699/9
460 01 Liberec

Zhotovitel: **EKOLA group, spol. s r.o.**
Mistrovská 558/4
108 00 Praha 10 – Malešice

Hlavní řešitel: **Ing. Libor Ládyš**

Vypracoval: **Bc. David Hromas**

**Vedoucí projektu
a kontrola:** **Ing. Filip Fikejz**



Zak. č.: 24.0059-01

Veškerá práva k využití si vyhrazuje EKOLA group, spol. s r.o., společně se zadavatelem.

Výsledky a postupy obsažené ve zprávě jsou duševním majetkem společnosti EKOLA group, spol. s r.o., a jsou chráněny autorskými právy ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Praha, únor 2024

OBSAH:

1. ÚVOD	4
2. POPIS STAVBY A ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
3. LEGISLATIVA	11
3.1. Citace nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů	11
3.2. Hygienické limity	12
4. METODIKA A PŘESNOST VÝPOČTU	13
4.1. Metodika výpočtu	13
4.2. Přesnost výsledků výpočtu	13
5. VSTUPNÍ PODKLADY VÝPOČTU	13
5.1. Hlučná akce v budově	13
5.2. Ostatní vstupní parametry výpočtu	13
6. VÝSLEDKY VÝPOČTU A VYHODNOCENÍ	14
6.1. Kontrolní výpočtové body	14
6.2. Hluk ze zvukové produkce uvnitř budovy	15
7. ZVUKOVÁ IZOLACE OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ POSUZOVANÉHO OBJEKTU	16
8. ZÁVĚR	17
9. PODKLADY A LITERATURA	18

1. Úvod

Předmětem akustického posouzení je vyhodnocení vlivu vnitřních hudebních produkcí v rámci navrhovaného Kulturně kreativního centra Linserka v Liberci na akustickou situaci u nejbližších chráněných staveb v okolí posuzované budovy.

Na následujícím obrázku je zobrazena situace širších vztahů s vyznačením posuzované budovy.

Obr. 1: Situace širších vztahů s vyznačením posuzovaného Kulturně kreativního centra Linserka



Zdroj: [9]

2. Popis stavby a zájmového území

Plánované Kulturně kreativní centrum Linserka je situováno v Liberci v ul. Resslova čp. 271/6. V budově budou pořádány kulturní akce, včetně hudební a zvukové produkce.

Na Obr. 2 je situace s vyznačením posuzované budovy s popisem nejbližších chráněných objektů, které jsou zahrnuty do akustického posouzení.

Na Obr. 3 jsou uvedeny pohledy na posuzovanou budovu a na Obr. 6 je půdorys budovy.

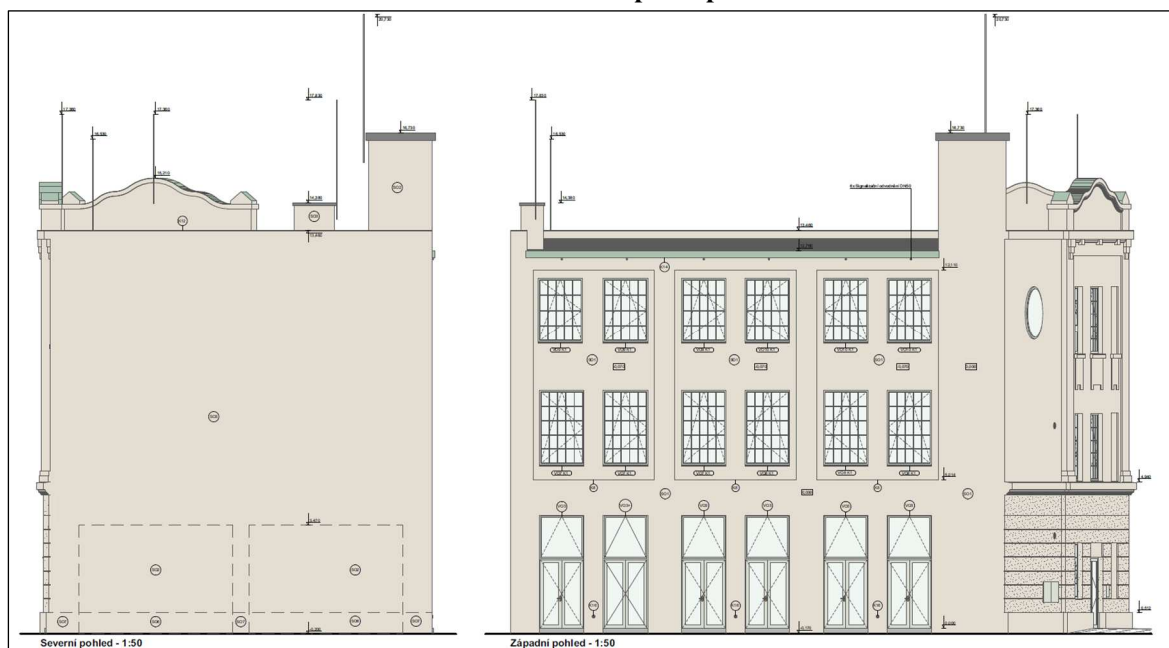
Obr. 2: Situace s vyznačením posuzované budovy a nejbližších chráněných objektů



Legenda: OB – objekt k bydlení; BD – bytový dům.

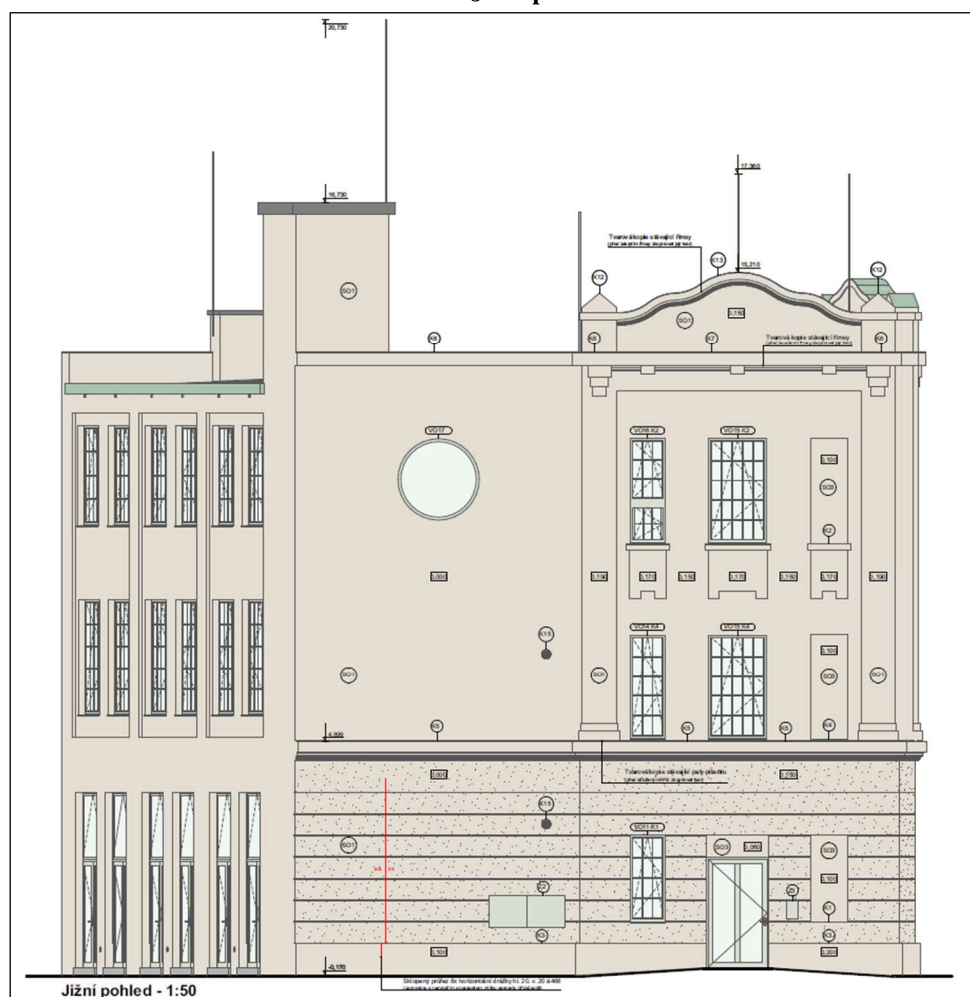
Zdroj: [5], [6]

Obr. 3: Severní a západní pohled



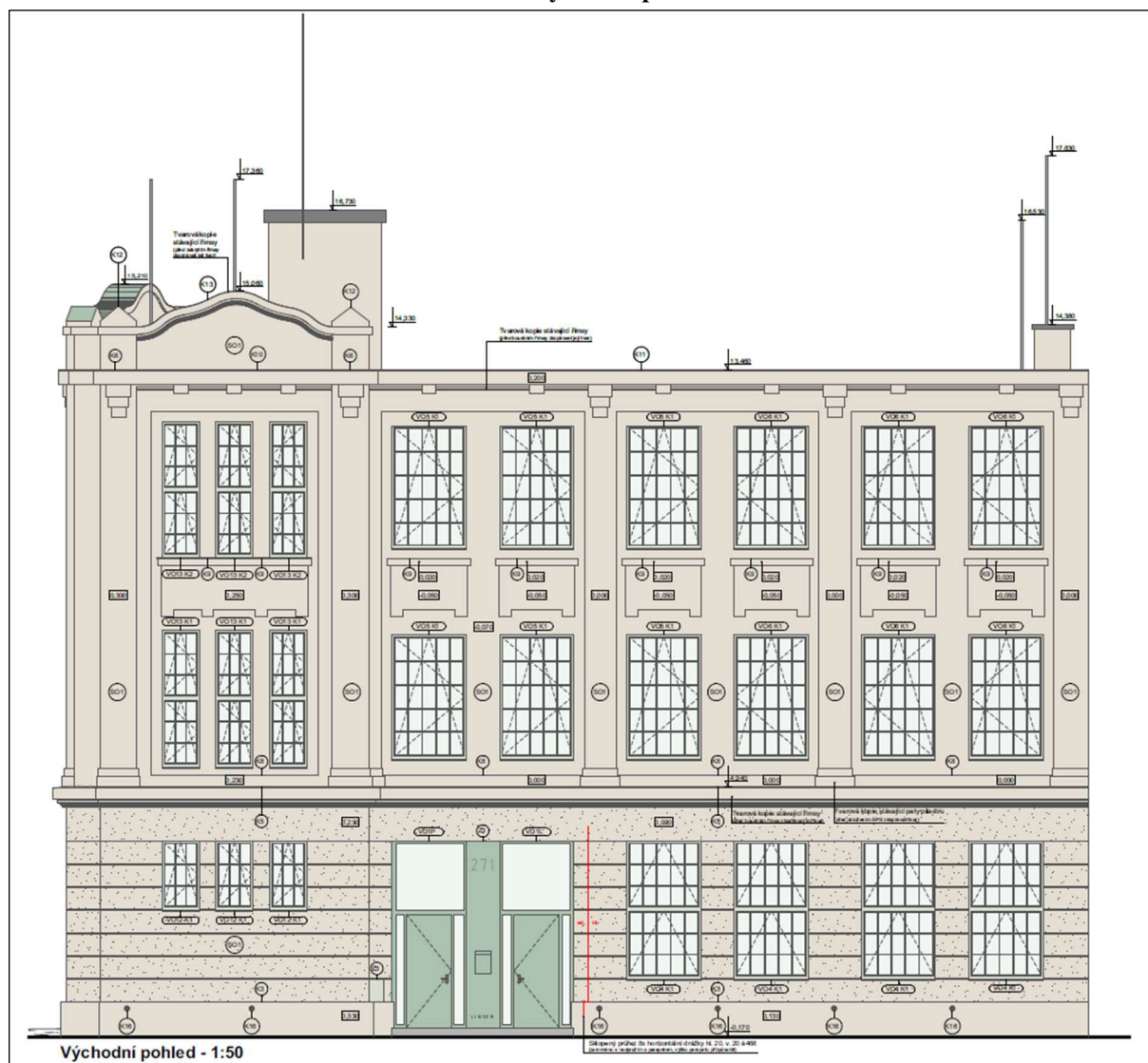
Zdroj: [9]

Obr. 4: Jižní pohled



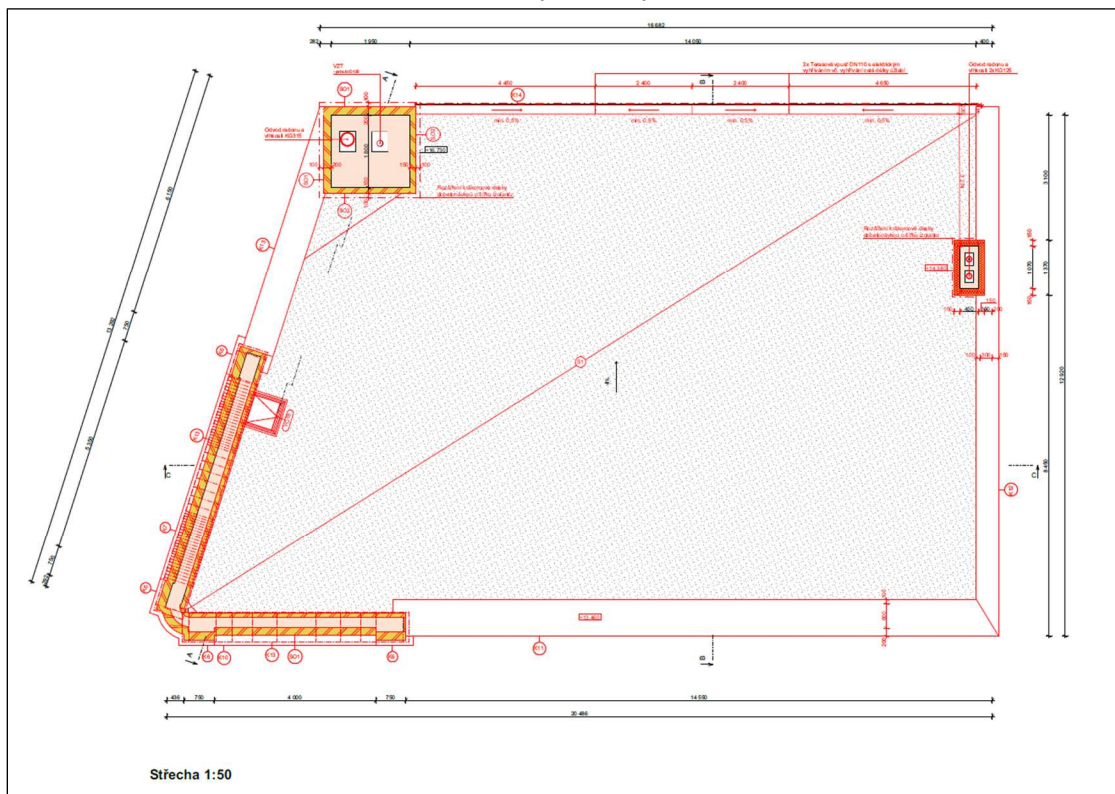
Zdroj: [9]

Obr. 5: Východní pohled



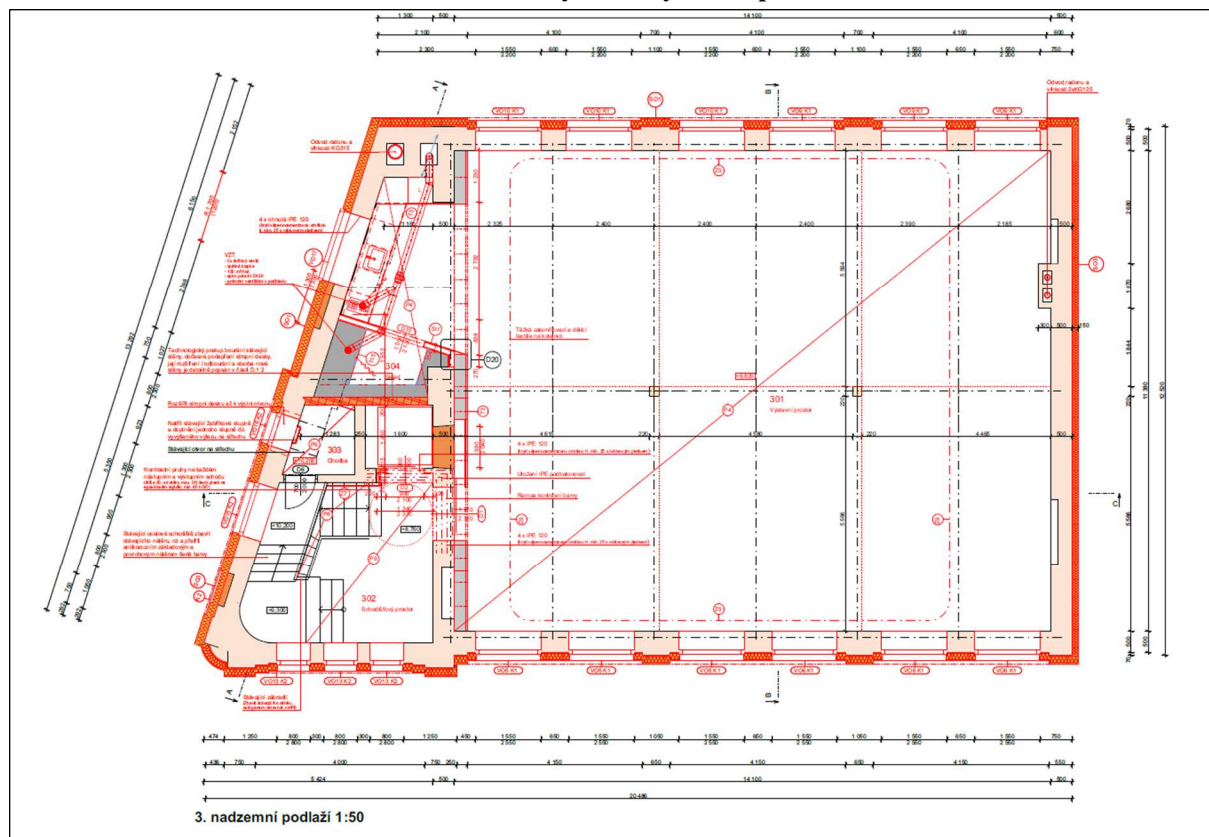
Zdroj: [9]

Obr. 6: Půdorys budovy – střecha



Zdroj: [9]

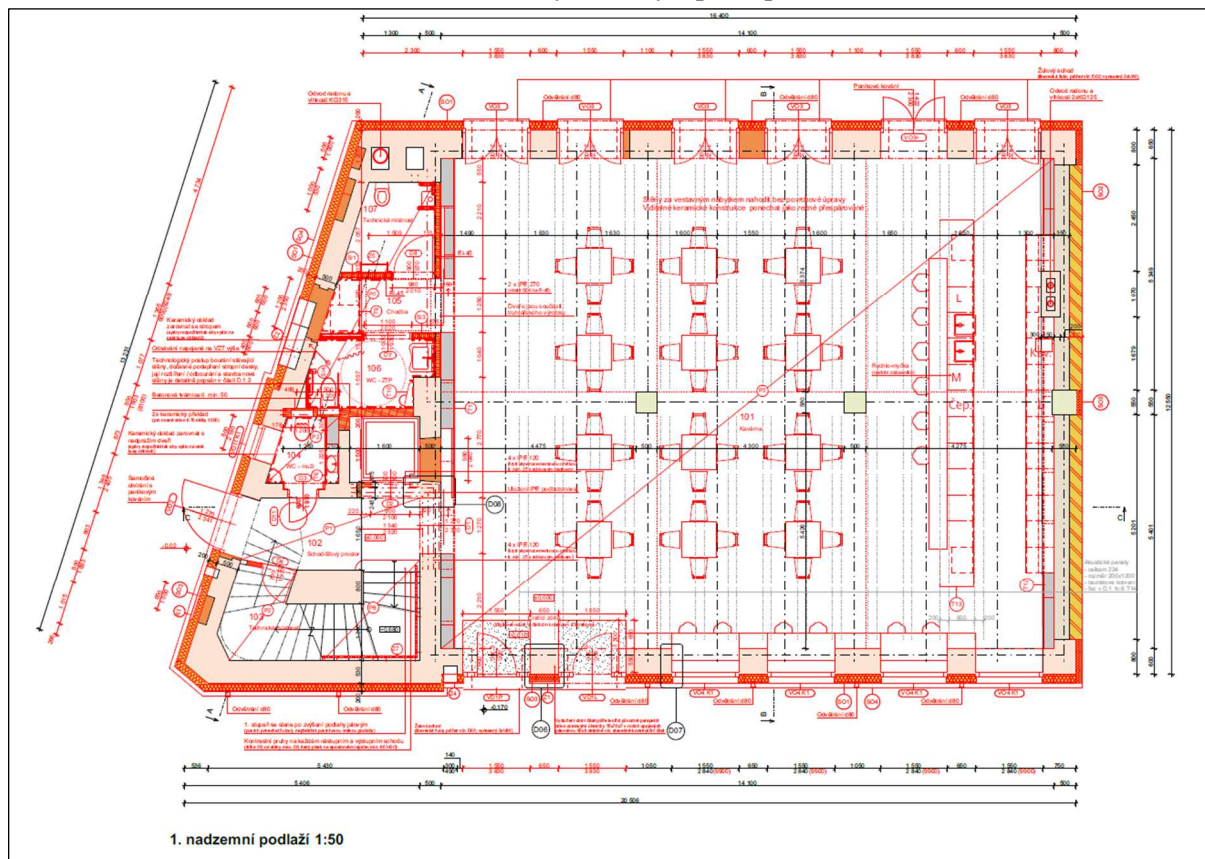
Obr. 7: Půdorys budovy – třetí patro



Zdroj: [9]

Strana 9/18

Obr. 9: Půdorys budovy – první patro



Zdroj: [9]

Obr. 10: Půdorys budovy – legenda

Legenda řezových výplní:

Stávající konstrukce	Bourané konstrukce	Navrhované konstrukce
		Cihla plná nosná
		Keramické zdivo nenosné
		Pěnosilikátové zdivo nenosné
		Keramické tvárnice (tl. 175)
		Materiály na bázi dřeva
		Tepelná izolace EPSgrey
		Tepelná izolace EPS
		Tepelná izolace PIR
		Tepelná izolace XPS
		Železobeton
		Nábytek
		Hydroizolace zdiva (podřízní nebo injektáž)
		Povlaková izolace

Legenda pohledových výplní:

		Štuková omítka (světlá béžová - jemná)
		Štuková omítka (světlá béžová - hrubá)
		Lakované kovové prvky (RAL 6019)
		Lakované kovové prvky (RAL 9002)
		Sklo
		Liberecká žula
		EPDM fólie

Zdroj: [9]

3. Legislativa

Zjištěný stav akustické situace v posuzovaném území se v současné době posuzuje podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů [1]. Prováděcím předpisem k platnému zákonu je nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů [2]. V nařízení vlády jsou stanoveny hygienické limity hluku v ekvivalentní hladině akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru staveb, v chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb.

Výtah z nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je uveden v následující kapitole.

3.1. Citace nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Část třetí

Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb, v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru

§ 12

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

- (1) 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 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 ($L_{Aeq,8h}$).
- (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.

Část šestá

Způsob měření a hodnocení hluku a vibrací

§ 20

- (3) V chráněném venkovním prostoru staveb se hladiny akustického tlaku stanovují pro dopadající zvukovou vlnu.
- (5) Za prokazatelné navýšení hluku ve smyslu § 77 odst. 5 zákona se považuje navýšení větší než 2 dB ke dni posouzení prokazatelného navýšení hluku oproti naměřeným hodnotám hluku nebo oproti hodnotám hluku vypočteným v akustickém posouzení zdroje hluku předloženém příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví v rámci žádosti o vydání stanoviska podle § 77 odst. 2 a 4 zákona. Akustickým posouzením zdroje hluku podle věty první se rozumí takové posouzení, které je zpracováno na základě údajů o zdroji hluku ne starších 9 měsíců přede dnem podání žádosti uvedené ve větě první.

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

**Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb
a v chráněném venkovním prostoru**

Část A

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]		
	1)	2)	3)
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 a tramvajových dráhách, 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 dráhách, 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 dráhách, 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 dráhách prováděnou po 1. lednu 2001.

3.2. Hygienické limity

Z výše citovaného textu nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, vyplývají následující hygienické limity pro chráněný venkovní prostor staveb.

Zdroj hluku	Denní doba (06–22 h)	Noční doba (22–06 h)
Hluk z provozu stacionárních zdrojů	$L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro 8 souvislých na sebe navazujících nejhluchnějších hodin	$L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro nejhluchnější 1 hodinu
Hluk z provozu stacionárních zdrojů v případě tónových složek	$L_{Aeq,8h} = 45$ dB pro 8 souvislých na sebe navazujících nejhluchnějších hodin	$L_{Aeq,1h} = 35$ dB pro nejhluchnější 1 hodinu

4. Metodika a přesnost výpočtu

4.1. Metodika výpočtu

Ke zjištění stavu akustické situace v řešeném území byl použit program CadnaA verze 2023 MR 2 (sestavení: 201.5366) podklad [8].

Provoz haly byl modelován pomocí vertikálních plošných zdrojů a byl počítán v souladu s ČSN ISO 9613.

Ve výpočtových bodech v chráněném venkovním prostoru staveb je ekvivalentní hladina akustického tlaku A stanovena pro dopadající zvukovou vlnu v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů [2].

4.2. Přesnost výsledků výpočtu

Mezi faktory ovlivňující přesnost výsledku výpočtu patří především vstupní údaje, přesnost mapových podkladů, neurčitost výpočtu – zaokrouhlování výpočtu, stupeň projektové dokumentace apod. Vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A jsou uváděny s přesností výsledku $\pm 2,0$ dB.

5. Vstupní podklady výpočtu

5.1. Hlučná akce v budově

V rámci návrhu zvukové izolace obvodového pláště posuzovaného objektu je v objektu uvažováno s maximální hladinou akustického tlaku A:

$$L_{pAmax} \leq 90 \text{ dB (pro denní dobu).}$$

$$L_{pAmax} \leq 80 \text{ dB (pro noční dobu).}$$

Poznámka: Tato hodnota je uvažována v celé budově.

5.2. Ostatní vstupní parametry výpočtu

Výška budov a pohltivost fasád

Výšky budov v zájmovém území byly stanoveny na základě podkladu [7], [5] a [6]. Výšky posuzovaného objektu byly převzaty z podkladu [9]. Vzhledem k charakteru zástavby byl zvolen střední činitel pohltivosti fasád všech objektů 0,21.

Terén

V rámci výpočtu je střední činitel pohltivosti terénu v zájmovém území zadán 0,21.

6. Výsledky výpočtu a vyhodnocení

6.1. Kontrolní výpočtové body

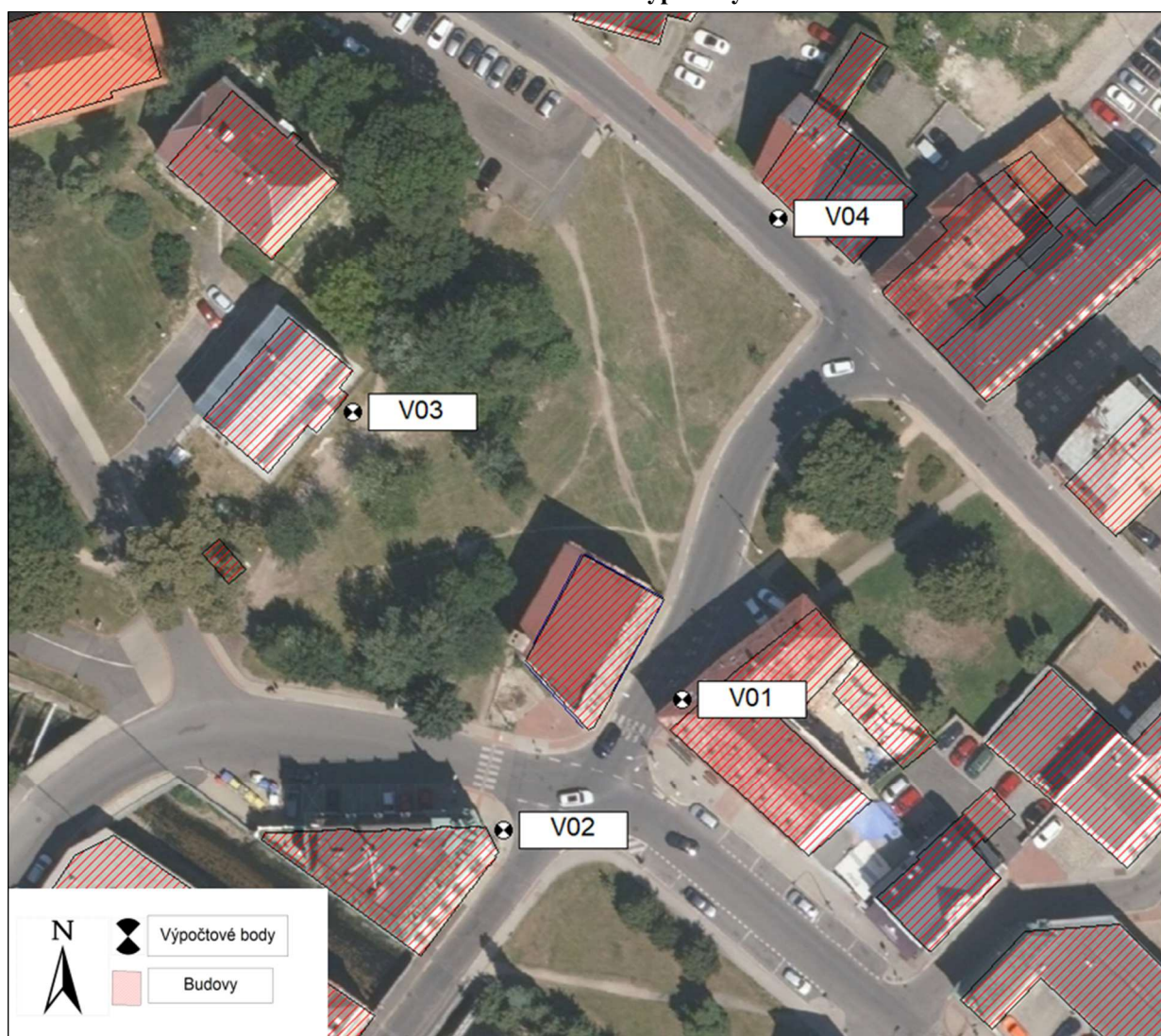
Kontrolní výpočtové body byly umístěny v chráněném venkovním prostoru staveb, ve vzdálenosti 2 metry před fasádou objektů. Body výpočtu byly umístěny u nejbližších chráněných staveb v řešeném území v okolí posuzovaného Kulturně kreativního centra Linserka. Popis kontrolních výpočtových bodů uvádí Tab. 1, jejich umístění zobrazuje Obr. 11.

Tab. 1: Popis kontrolních výpočtových bodů

Výpočtový bod	Výška bodu nad terénem [m]	Způsob využití objektu dle KN	Adresa
V01	1,5; 5,0; 8,5	Bytový dům	Barvířská 275/16, Liberec III-Jeřáb, 460 07 Liberec
V02	5,0; 8,5	Objekt k bydlení	Barvířská 479/35, Liberec III-Jeřáb, 460 07 Liberec
V03	2,0; 5,5; 9,0	Bytový dům	Proboštská 268/1, Liberec III-Jeřáb, 460 07 Liberec
V04	8,5	Bytový dům	Široká 179/38, Liberec II-Nové Město, 460 01 Liberec

Poznámka: Způsob využití dle KN – označuje způsob využití objektu zjištěný na základě elektronického výpisu z katastru nemovitostí, stav k 02/2024 [6].

Obr. 11: Situace kontrolních výpočtových bodů



Zdroj: [8]

6.2. Hluk ze zvukové produkce uvnitř budovy

V Tab. 2 jsou uvedeny vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z hudební a zvukové produkce uvnitř budovy kulturně kreativního centra. Výpočet je proveden pro hladinu akustického tlaku A v prostoru budovy vymezeném pro sály L_{pA} , vymezený prostor = 90 dB (pro denní dobu) a L_{pA} , vymezený prostor = 80 dB (pro noční dobu).

Tab. 2: Výsledky výpočtu z provozu posuzované budovy

Výpočtový bod	Výška bodu nad terénem [m]	Zvuková produkce uvnitř budovy		Hygienický limit hluku	
		Den $L_{Aeq,8h}$ (dB)	Noc $L_{Aeq,1h}$ (dB)	Den $L_{Aeq,8h}$ (dB)	Noc $L_{Aeq,1h}$ (dB)
V01	1,5	41,3	33,3	45	35
V01	5,0	42,0	34,0		
V01	8,0	41,6	33,6		
V02	5,0	39,0	31,0		
V02	8,5	38,9	30,9		
V03	2,0	35,3	27,3		
V03	5,5	35,6	27,6		
V03	9,0	35,6	27,6		
V04	8,5	33,2	25,2		

Vyhodnocení

Z vypočtených hodnot z hudební a zvukové produkce uvnitř budovy kulturně kreativního centra je patrné, že v denní i v noční době je hygienický limit hluku (den $L_{Aeq,8h} = 45$ dB/noc $L_{Aeq,1h} = 35$ dB) v nejbližších chráněných venkovních prostorech staveb výpočtově dodržen.

7. Zvuková izolace obvodového pláště posuzovaného objektu

Minimální zvuková izolace obvodového pláště byla navržena na základě uvažované hladiny akustického tlaku A v budově (kapitola 5.1). Z provedených výpočtů vyplývají následující minimální požadavky na zvukovou izolaci obvodového pláště ($D_{nT,w}$):

Okna na severní, západní a jižní fasádě budovy

$$D_{nT,w} = 42 \text{ dB (denní/noční provoz)}$$

Okna na východní fasádě budovy

$$D_{nT,w} = 45 \text{ dB (denní/noční provoz)}$$

V případě, že by měly být v kulturně kreativním centru pořádány zvukové či hudební produkce s maximálními hodnotami L_{pAmax} vyššími, než jsou hodnoty uvedené v kapitole 5.1, bude nutné instalovat okna s vyšším parametrem $D_{nT,w}$.

Po uvedení objektu do provozu doporučujeme provést odpovídající měření hluku a na základě výsledků měření pak upravit omezení hluku v sálech.

8. Závěr

Předmětem akustického posouzení bylo vyhodnocení vlivu vnitřních zvukových a hudebních produkcí na okolí v rámci budovy Kulturně kreativního centra Linserka v Liberci na akustickou situaci u nejbližších chráněných staveb v okolí budovy. Součástí studie je výpočet vlivu hudební produkce na akustickou situaci u nejbližších chráněných staveb.

Na základě provedených výpočtů bylo zjištěno, že pokud bude při denním provozu ekvivalentní hladina akustického tlaku A uvnitř Kulturně kreativního centra Linserka v Liberci nižší než 90 dB a při nočním provozu bude tato hladina nižší než 80 dB, budou při stanovených hodnotách neprůzvučnosti na jednotlivých fasádách dle kapitoly 7 (42 dB na severní, západní a jižní fasádě budovy a 45 dB na východní fasádě budovy) v nejbližších chráněných venkovních prostorech staveb výpočtově dodrženy hygienické limity hluku pro denní i noční dobu (den $L_{Aeq,8h} = 45$ dB/noc $L_{Aeq,1h} = 35$ dB).

Uvedené výsledky a závěry jsou platné pro vstupní parametry výpočtu uvedené v akustickém posouzení.

9. Podklady a literatura

- [1] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] ČSN ISO 1996-2. Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 2: Určování hladin akustického tlaku. ÚNMZ, 2018.
- [4] ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky. ÚNMZ, Praha, 2020.
- [5] Elektronické mapové podklady: <http://www.mapy.cz>.
- [6] Elektronický výpis z katastru nemovitostí dostupný online: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz>. ČÚZK, únor 2024.
- [7] Státní mapové dílo, mapa odvozená M 1 : 5 000. ČÚZK, 2024.
- [8] CadnaA, verze 2023 MR 2 (sestavení: 201.5366), DataKustik GmbH, Greifenberg, Germany, 2023.
- [9] Kulturně kreativní centrum Linserka. Projektová a výkresová dokumentace. ATELIER – JAROSLAV s.r.o., poskytnuto zadavatelem 2/2024.