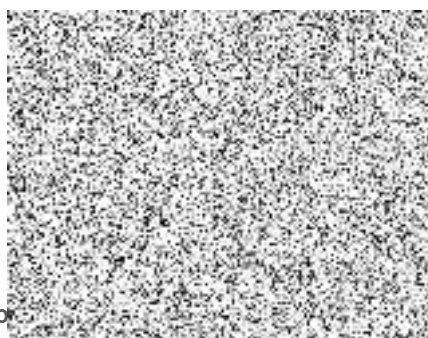


Hluková studie – vliv hluku z celkového provozu bateriového uložště na parc.č. 470/43, v kat. úz. Kralice na Hané



Sonic Systems CZ s.r.o.
Ing. A. Kaluža, Mgr. J. Robenková
e-mail: sonicsystemscz@seznam.cz
www.sonic-systems.cz

Sonic Systems CZ s.r.o.
akustika v životním prostředí / stavební
IČ: 142 80 621, Čujkovova 1714/21, 700 30 Ostrava

Datum zpracování: Srpen 2026

Obsah

Účel zpracování a umístění stavby.....	3
Účel zpracování	3
Vstupní údaje studie	3
Popis situace	3
Limity hluku	6
Chráněný vnitřní prostor stavby	6
Chráněný venkovní prostor stavby	7
Zdroje hluku.....	9
Akustický výpočetní model	11
Vyhodnocení působení hluku v komunálním prostředí	13
Návrh protihlukových opatření	16
Vyhodnocení působení hluku v komunálním prostředí po aplikaci protihlukových opatření.....	17
Závěr	20
Použitá literatura a software	20

Účel zpracování a umístění stavby

Účel zpracování

Tato hluková studie je zpracována za účelem vyhodnocení vlivu hluku z celkového provozu bateriového uložistiště v kat. úz. Kralice na Hané, s porovnáním k limitům dle § 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Vstupní údaje studie

Pro vypracování studie byly použity následující podklady:

- Projektová dokumentace staveb
- Satelitní snímky lokality (www.mapy.cz)
- Katastrální mapa (ČUZK)

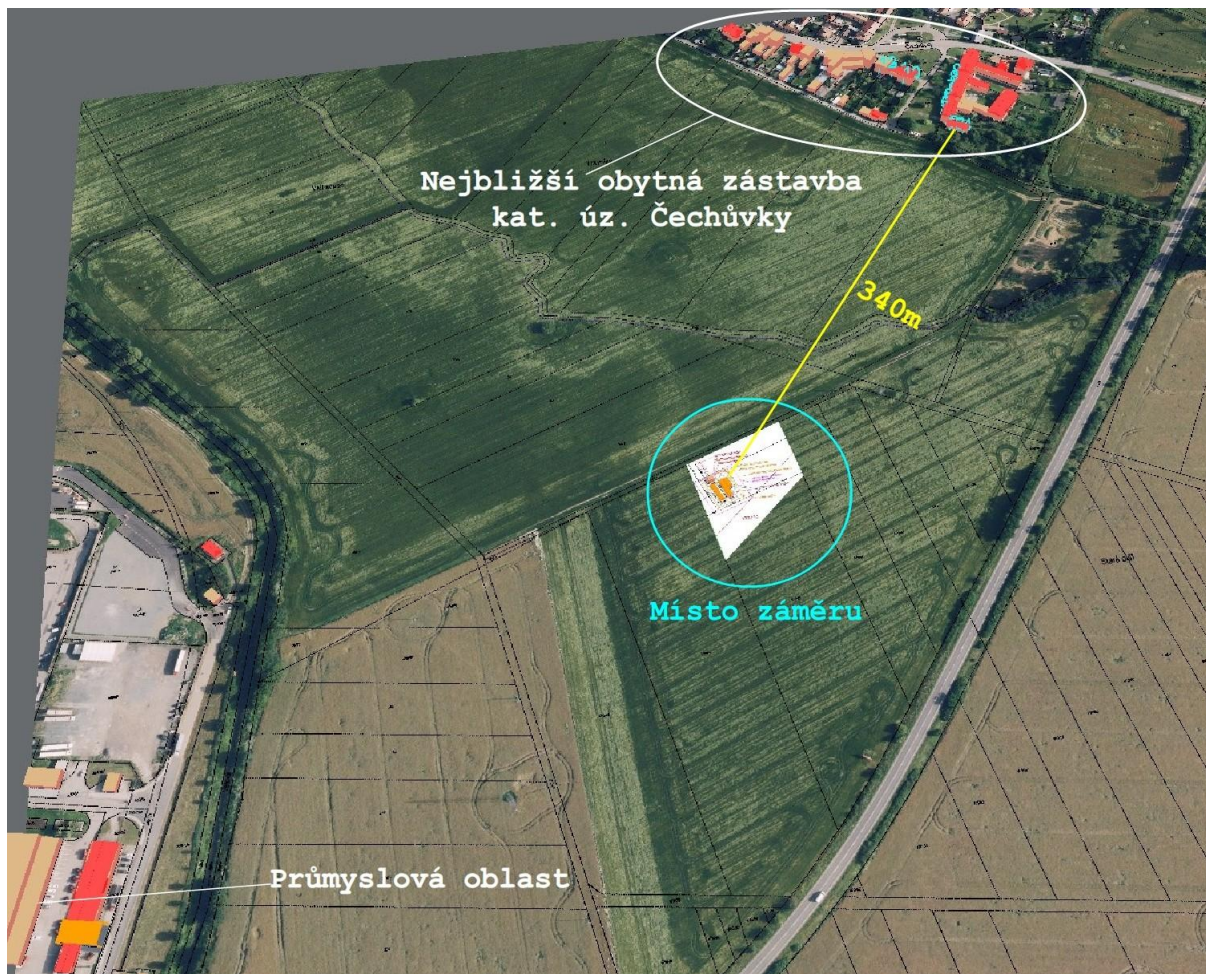
Popis situace

Projektová dokumentace řeší vybudování bateriového uložistiště na parc. č. 470/43, v kat. úz. Kralice na Hané.

Jedná se o novou dočasnou stavbu (na dobu 20 let) spočívající v umístění 3 ks bateriových uložistišť o kapacitě každého z nich 4,180 MWh a 1 ks kontejneru s rozvaděčem, střídači 3x1725kW, transformátorem o výkonu 5500 kVA pro akumulaci elektrické energie a dále se jedná o novou stavbu kioskové předávací trafostanice.

Výstavbou vznikne nové bateriové uložistiště se systémem akumulátorů, který budou sloužit k uchovávání elektrické energie pro pozdější použití. Tím se umožní vyrovnávat spotřebu a výrobu elektřiny, zvyšovat energetickou nezávislost a stabilizovat síť. Bližší popis jednotlivých technologických zařízení bude součástí dalších kapitol této akustické studie.

Hodnocení vlivu hluku z celkového provozu bateriového uložistiště, bude provedeno pomocí výpočetního modelu v programu Hluk+ verze 14.56 profí, ve kterém je sestaven 3D model lokality, zdroje hluku i okolních budov.

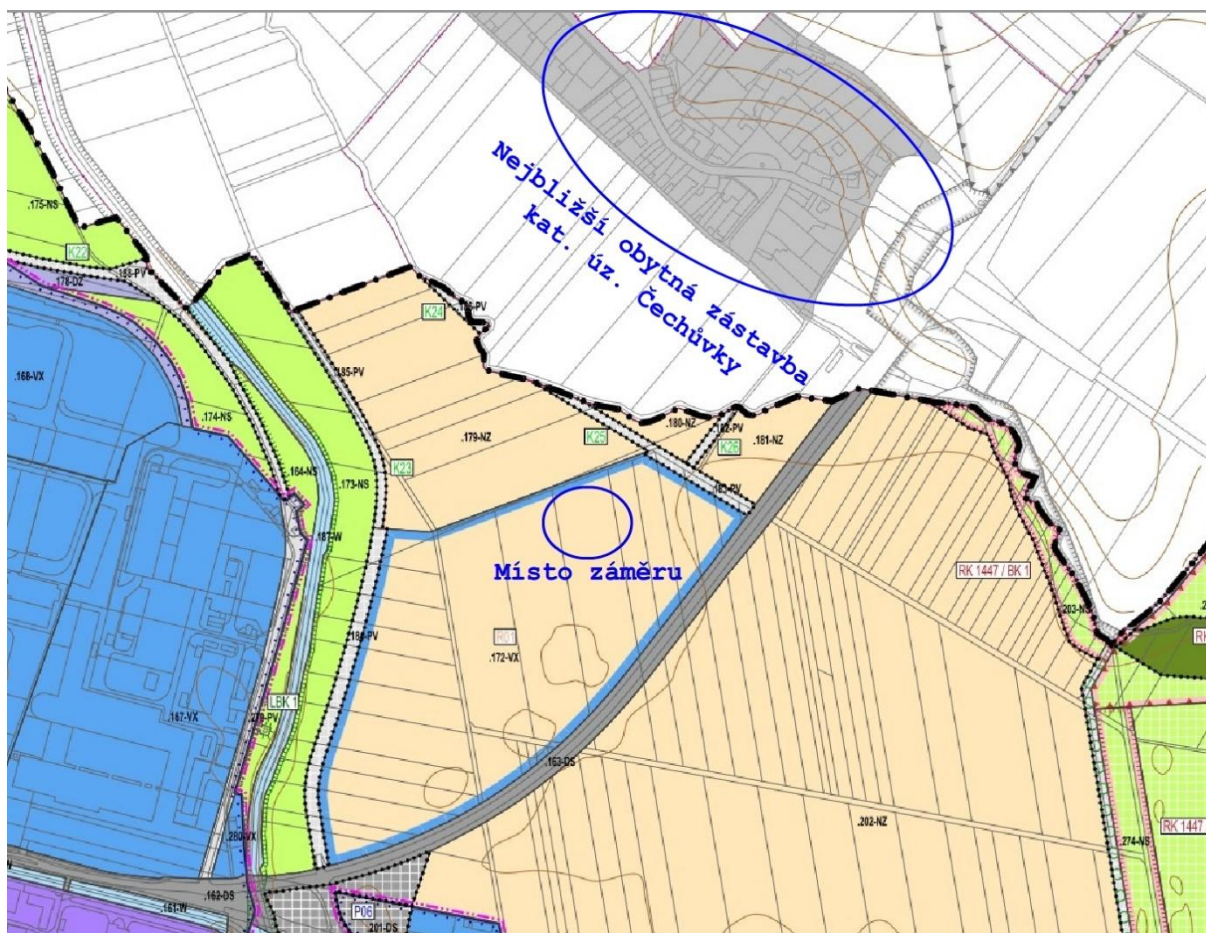


Obr. č. 1 - situační snímek výpočetního modelu

Nejbližším chráněným prostorem z hlediska limitů ve smyslu § 12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací jsou stávající objekty v okolí - zejména rodinné domy v severovýchodním směru od místa záměru (katastrální území Čechůvky)



Obr. č. 2 - měření hluku obdobného typu zařízení a provozu



Obr. č. 3 - situační snímek výřezu platného ÚP města Kralice na Hané

Limity hluku

Základní požadavek vyplývá z Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů (Nařízení vlády č. 433/2022, s účinností od 1. 7. 2023). Pro denní dobu (tj. od 6:00 do 22:00 hod) a noční dobu (od 22:00 do 6:00) nesmí být překročena nejvyšší přípustná hodnota v chráněném prostoru stavby.

Chráněný vnitřní prostor stavby

Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách.

Základní hladina hluku $L_{Aeq,T} = 40$ dB

Korekce na noční dobu $k = -10$ dB

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru stavby v denní době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq8h} = 40$ dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku $L_{Aeq8h} = 35$ dB.

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru stavby v noční době je stanovena nařízením vlády $L_{Aeq1h} = 30$ dB, v případě působení hluku, který obsahuje tónovou složku $L_{Aeq1h} = 25$ dB.

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0 ^{*)}
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-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.

^{*)} Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující, v ochranném pásmu drah a pro hluk z tramvajových a trolejbusových drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu ke chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po dni 31. prosince 2005.

§ 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

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 nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách 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 ($L_{Aeq,8h}$).

(2) Určujícím ukazatelem vysokoenergetického impulsního hluku je ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ a současně průměrná hladina expozice zvuku $C_{L_{CE}}$ jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Ceq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Ceq,1h}$).

(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, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

(4) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku C vysokoenergetického impulsního hluku se stanoví pro denní dobu $L_{Ceq,8h}$ se rovná 83 dB, pro noční dobu $L_{Ceq,1h}$ se rovná 40 dB. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ se vypočte způsobem upraveným v části C přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

(5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,16h}}$ se rovná 60 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná 50 dB.

(6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Chráněný venkovní prostor stavby

Pro posouzení vlivu hluku na zdraví je rozhodující hodnocení expozice v chráněných prostorech, tedy prostorech, kde lidé dlouhodobě pobývají. Dle § 30 odst. 3 zákona 258/2000 Sb. to jsou chráněný venkovní prostor a zejména chráněný vnitřní prostor stavby. Vzhledem k právním i technickým problémům s kontrolou expozice hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb bylo nutné zavést prakticky realizovatelný postup, jak toto omezení překonat. To bylo umožněno zavedením Chráněného venkovního prostoru staveb. Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Institut chráněného venkovního prostoru staveb byl tedy zaveden jako technický nástroj k posouzení míry expozice chráněného objektu

vzhledem k regulaci hluku pronikajícího dovnitř, tj. do chráněných vnitřních prostorů stavby, kde se může jeho škodlivý účinek projevit.

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

Tab. č. 1 - korekce k základní hodnotě limitů hluku dle typu zdroje a objektu

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 seřaďovací 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.

Imisní limit hluku lze považovat za mez přijatelného rizika, nikoliv za bezpečný (nepřekročitelný) práh. Hygienické limity jsou ve svém důsledku administrativním nástrojem, který umožňuje odpovědným orgánům racionální regulaci hluku v komunálním prostředí. Hodnoty hygienických limitů hluku jsou stanoveny pro regulaci dlouhodobých účinků hluku.

Dle výše uvedené tabulky je zřejmé, že pro různé zdroje hluku (stacionární zdroj, doprava) jsou stanoveny různé limity, přičemž člověk je ve svém komunálním prostředí exponován současně řadou různých zdrojů hluku, a tedy akustickými signály o různé intenzitě, frekvenci a časové historii (např. hluk z různých druhů dopravy, průmyslový hluk, sousedské hluky, hluk z volnočasových aktivit atd.). Dosud však nebyla nalezena metoda a kritéria, jak toto tzv. synergické působení hluku na člověka z hlediska dlouhodobých zdravotních účinků hodnotit a má se tedy za to, že zatím je třeba hodnotit působení a vliv každé kategorie zdrojů hluku samostatně. Proto i v níže provedených tabulkách jsou jednotlivé zdroje hluku odděleny (jsou-li v oblasti hodnocení přítomny i výrazné stacionární zdroje hluku) a výsledné hodnoty jednotlivých typů zdrojů jsou porovnávány s limity dle tohoto typu zdroje.

Zdroje hluku

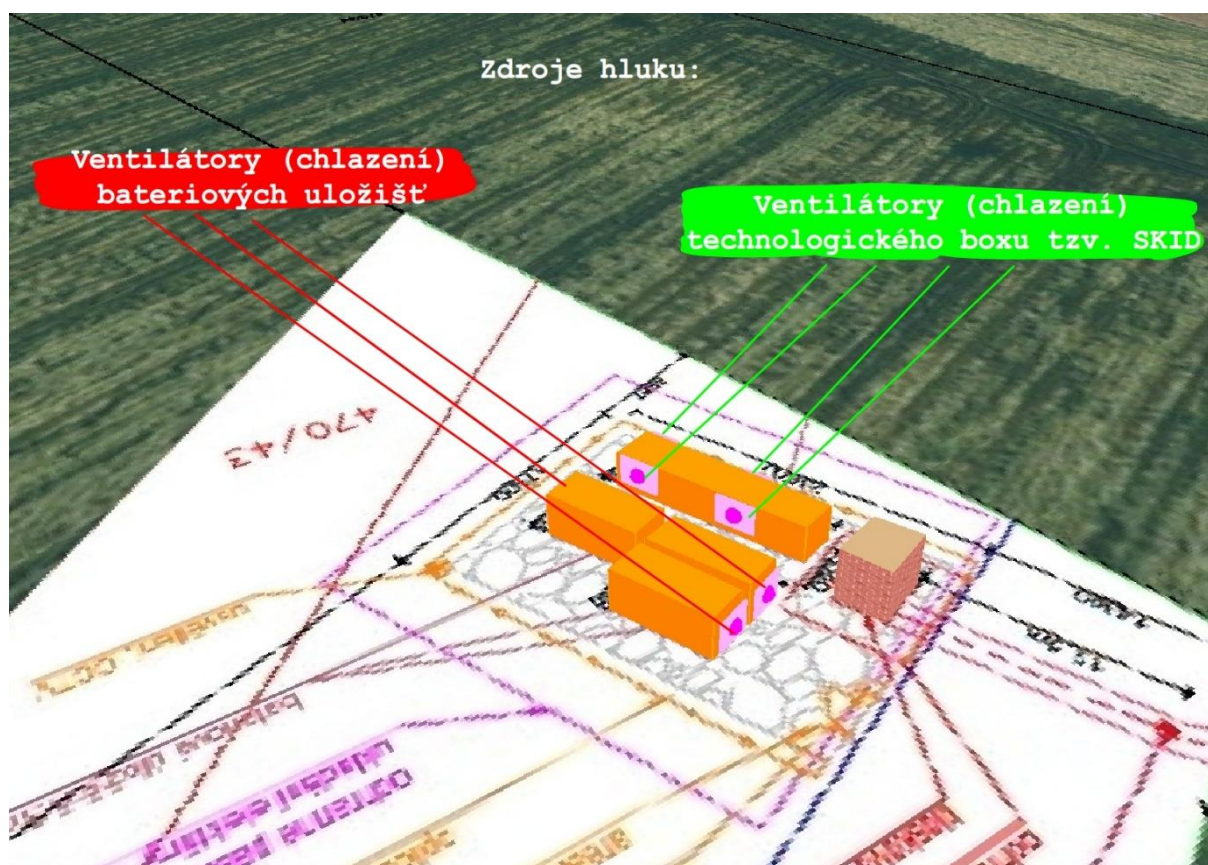
Zdrojem hluku budou jednotlivá technologická zařízení bateriového úložiště. Vznikne nové bateriové úložiště se systémem akumulátorů, který budou sloužit k uchovávání elektrické energie pro pozdější použití.

V rámci záměru budou instalována celkem tři bateriová úložiště v kontejnerovém provedení (BESS - Battery Energy Storage System). Každý kontejner bude vybaven vlastním systémem nuceného větrání, který zajišťuje odvod tepla vznikajícího při provozu bateriových modulů a udržování stabilních teplotních podmínek uvnitř kontejneru. Regulace teploty je nezbytná pro správnou funkci bateriových modulů, zajištění jejich dlouhé životnosti a minimalizaci rizika přehřátí.

V exteriéru bude dále instalováno technologické zařízení typu SKID, představující kompaktní technologický celek, ve kterém budou umístěny střídače (invertory), elektrické rozvaděče a výkonové transformátory. Tyto prvky zajišťují převod stejnosměrného napětí z bateriových úložišť na střídavé napětí vhodné pro připojení k distribuční soustavě a současně umožňují řízení toku energie mezi úložištěm a elektrizační soustavou. Střídače optimalizují provoz systému a zajišťují jeho bezpečný provoz v různých provozních režimech. Zde jsou použity střídače Sinexcel - 3x 1720 kW.

Součástí technologie bude rovněž kiosková trafostanice, ve které bude umístěn transformátor vlastní spotřeby. Tento transformátor slouží k napájení pomocných technologických zařízení, jako jsou řídicí systémy, ochrany, ventilace nebo osvětlení, které jsou nezbytné pro bezpečný a stabilní provoz celého systému. Vzhledem k umístění tohoto transformátoru uvnitř kioskové trafostanice se jedná o akusticky nevýznamný zdroj hluku.

Díky součinnosti všech těchto zařízení bude energetický systém schopný efektivně ukládat a vydávat energii, stabilizovat lokální energetickou bilanci a zajistit spolehlivý, bezpečný a dlouhodobě udržitelný provoz.



Obr. č. 4 - situační snímek zdrojů hluku

Akustické údaje jednotlivých technologických zařízení:



Produkte
Products

Prüfbericht - Nr.: Test Report No.	CN24AGU2 003	Seite 6 von 15 Page 6 of 15
---------------------------------------	--------------	--------------------------------

4. Test Results

4.1 Overall Sound Preesure Level of different direction and distance(Unit:dba)

No.	Measurement position	Compressor speed(rpm)- Fan speed(%)						
		4000-60%	7000-60%	4000-70%	4200-75%	7000-85%	4500-95%	7000-95%
9	Right 1m	71.2	73.6	74.2	76.1	79.6	79.1	79.3

Prüfbericht-Nr.: Test report no.:	CN24AGU2 003	Auftrags-Nr.: Order no.:	168486343	Seite 1 von 15 Page 1 of 15
Kunden-Referenz-Nr.: Client reference no.:	2347845	Auftragsdatum: Order date:	2024-05-29	
Auftraggeber: Client:	Xiamen Hithium Energy Storage Technology Co., Ltd. No.1 Benyuan Road, Tongxiang High-Tech Zone, Xiamen, Fujian, P.R.China			
Prüfgegenstand: Test item:	Sound Pressure Level			

Obr. č. 5 - akustické údaje vyústění VZT bateriových uložišť, zdroj: PD investora

PWS1-1500/1725KTL-H-EX
Power Conversion System

System parameters	
Efficiency curve	
Peak efficiency	99%
Size (W*H*D)	2200*2160*1300 mm
Weight	Cabinet 1200kg + Module 100kg*n (n=1,2,...,8)
Noise	< 75dB

Obr. č. 6 - akustické údaje invertorů

- **PCS technologický box:** cca 75–80 dB(A) / 1 m
- **transformátor 5000 kVA:** cca 70 dB(A) / 1 m

Obr. č. 7 - akustické údaje transformátoru a technologického boxu SKID

Ventilátory bateriových uložišť budou do výpočtu nastaveny jako plošné zdroje hluku, o akustických výkonech viz výše, s činitelem směru $q=2$, což odpovídá umístění zdrojů nad plochou odrážející hluk.

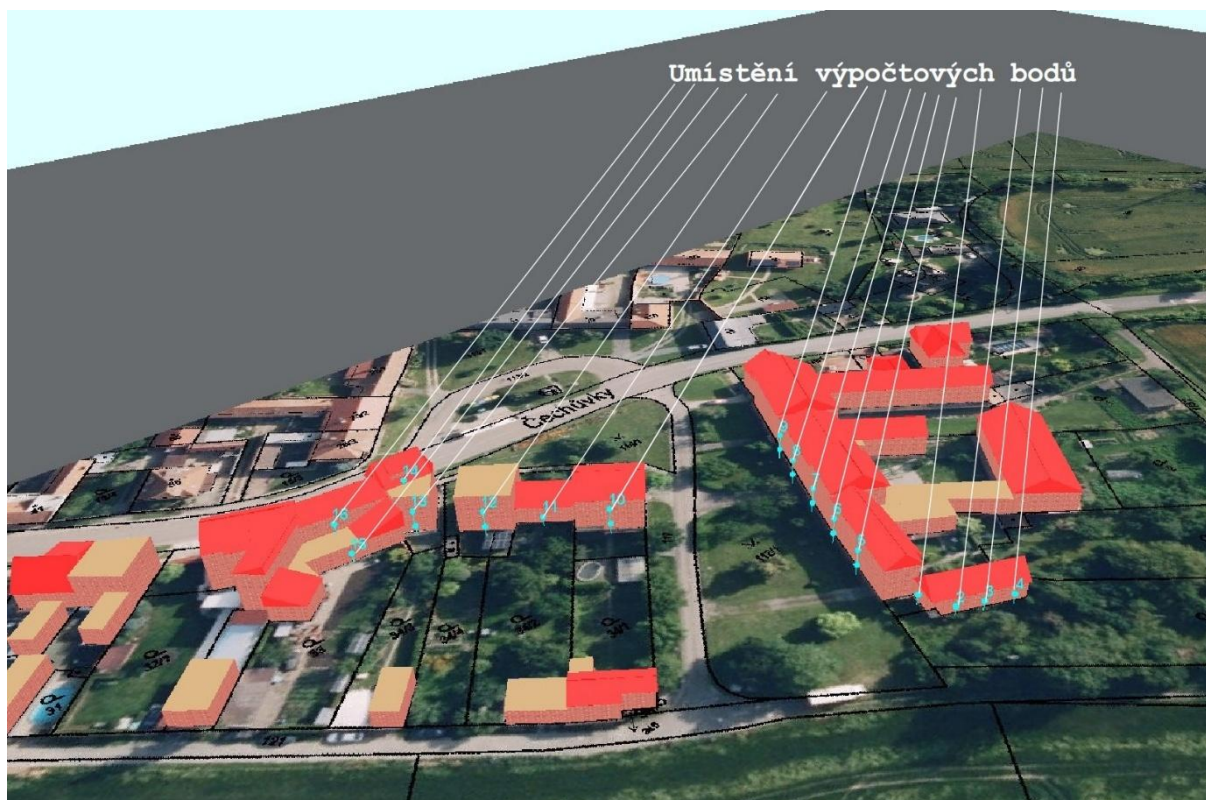
Ventilátory technologický boxu tzv. SKID budou do výpočtu nastaveny jako plošné zdroje hluku o akustickém výkonu viz výše, s činitelem směru $q=2$, což odpovídá umístění zdroje nad plochou odrážející zvuk.

Akustický výpočetní model

Výpočetní model je sestaven v programu Hluk+ verze 14.56 profi, ve kterém je sestaven 3D model řešené stavby a okolního terénu. Provoz bateriového uložště je reprezentován zdroji hluku s nastavením dle výše uvedené kapitoly. Výpočtové body jsou umístěny dle níže uvedeného grafického znázornění.

umístění objektu	číslo bodu	výšky výpočtové hladiny
RD parc. č. 55, kat. úz. Čechůvky	1 až 4	2,0 m
RD, parc.č. 5, kat. úz. Čechůvky	5 až 6	2,0 m; 5,0 m
RD, parc.č. 8, kat. úz. Čechůvky	7 až 9	2,0 m; 5,0 m
RD, parc.č. 4, kat. úz. Čechůvky	10	2,0 m; 5,0 m
RD, parc.č. 3, kat. úz. Čechůvky	11 až 12	2,0 m; 5,0 m
RD parc. č. 1, kat. úz. Čechůvky	13 až 14	2,0 m; 5,0 m; 8,0 m
RD parc. č. 40, kat. úz. Čechůvky	15 až 16	2,0 m; 5,0 m

Tab. č. 2 - výpočtové body

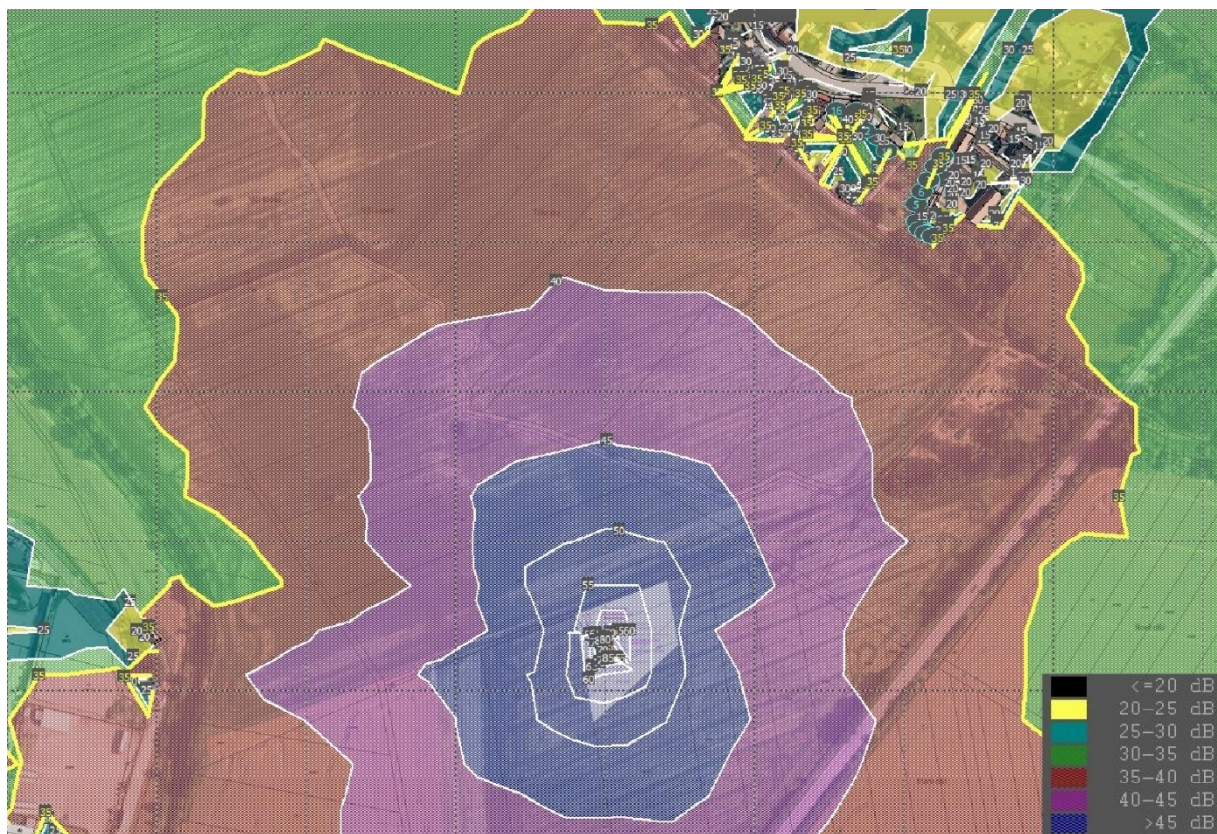


Obr. č. 8 - umístění bodů výpočtu

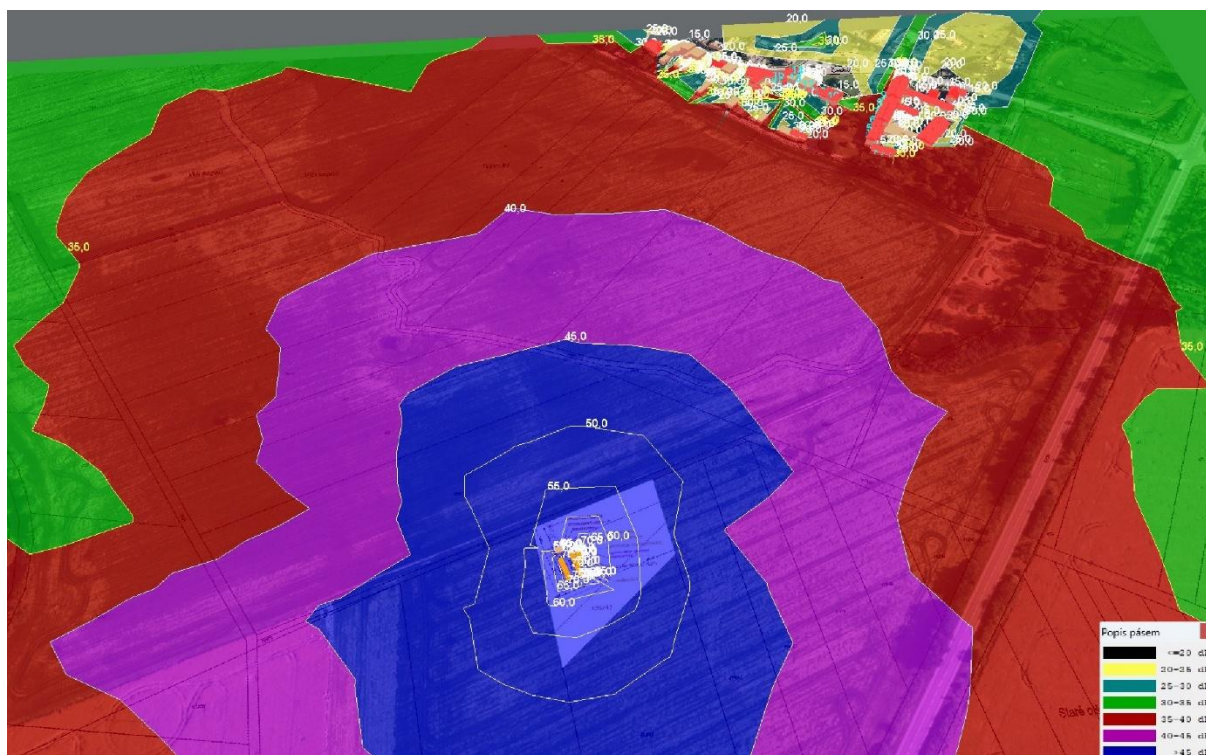
Model situace vychází z podmínek na místě - tzn. umístění řešené stavby a jejího zdroje hluku odpovídá reálné situaci a dodaným plánům řešené stavby. Vstupní údaje zdrojů hluku jsou stanoveny dle kapitoly výše. Provoz bateriového uložistiště je zpracován ve formě hlukových map a výsledné údaje o hlučnosti jsou vyjádřeny konkrétními hodnotami ekvivalentních hladin akustického tlaku.

Vyhodnocení působení hluku v komunálním prostředí

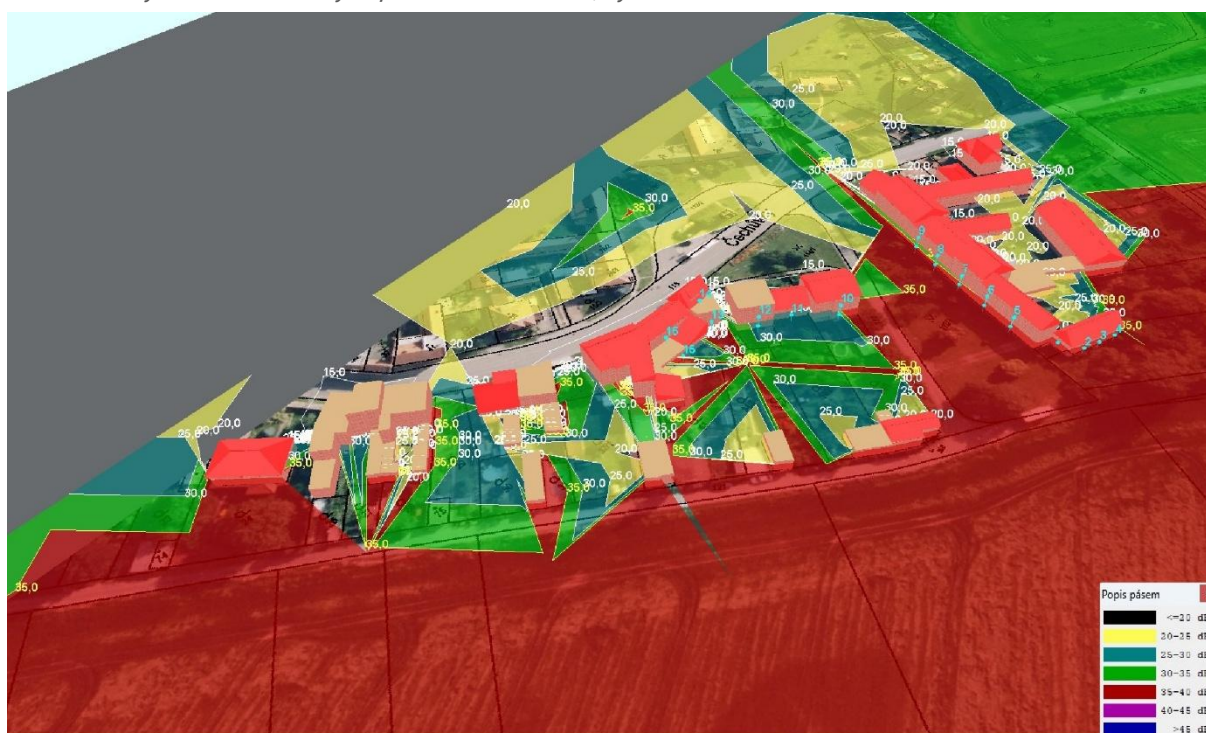
V denní době je základní hladinou hluku ekvivalentní hladina akustické tlaku $L_{Aeq}=50$ dB. Limit pro dobu noční je nižší o korekci $k=-10$ dB. U zdrojů hluku s tónovou složkou je limit nižší o korekci $k=-5$ dB.



Obr. č. 9 - vykreslení izofonových pásem výška 2 m



Obr. č. 10 - vykreslení izofonových pásem v 3D modelu, výška 2 m



Obr. č. 11 - vykreslení izofonových pásem v 3D modelu, výška 2 m, graficky znázorněné nejbližší obytná stávající zástavba

Tabulka bodů výpočtů						
Neakustické údaje			L _{Aeq} [dB]			
			Výpočtem zjištěná hodnota		Limit	
č.	Výška	Souřadnice	Denní doba	Noční doba	Den	Noc
1	2,0	609.1; 713.6	39,2	39,2	50/45	40/35
2	2,0	610.8; 707.9	37,9	37,9	50/45	40/35
3	2,0	614.9; 705.7	37,4	37,4	50/45	40/35
4	2,0	619.5; 703.5	37,4	37,4	50/45	40/35
5	2,0	608.4; 724.9	37,1	37,1	50/45	40/35
5	5,0	608.4; 724.9	37,1	37,1	50/45	40/35
6	2,0	612.4; 733.2	37,4	37,4	50/45	40/35
6	5,0	612.4; 733.2	37,4	37,4	50/45	40/35
7	2,0	616.7; 741.6	37,2	37,2	50/45	40/35
7	5,0	616.7; 741.6	37,2	37,2	50/45	40/35
8	2,0	621.1; 750.2	36,0	36,0	50/45	40/35
8	5,0	621.1; 750.2	36,0	36,0	50/45	40/35
9	2,0	625.8; 757.7	35,8	35,8	50/45	40/35
9	5,0	625.8; 757.7	35,8	35,8	50/45	40/35
10	2,0	588.9; 760.6	33,8	33,8	50/45	40/35
10	5,0	588.9; 760.6	36,7	36,7	50/45	40/35
11	2,0	582.3; 770.0	31,1	31,1	50/45	40/35
12	2,0	574.0; 774.4	26,6	26,6	50/45	40/35
12	5,0	574.0; 774.4	36,6	36,6	50/45	40/35
13	2,0	566.1; 782.5	38,0	38,0	50/45	40/35
13	5,0	566.1; 782.5	36,5	36,5	50/45	40/35
14	8,0	568.0; 787.3	36,4	36,4	50/45	40/35
15	2,0	554.9; 782.8	26,3	26,3	50/45	40/35
16	5,0	555.3; 787.9	37,3	37,3	50/45	40/35

Tab. č. 3 - vyhodnocení a porovnání k limitům dle § 12 n.v. 272/2011 Sb. ve výpočtových bodech

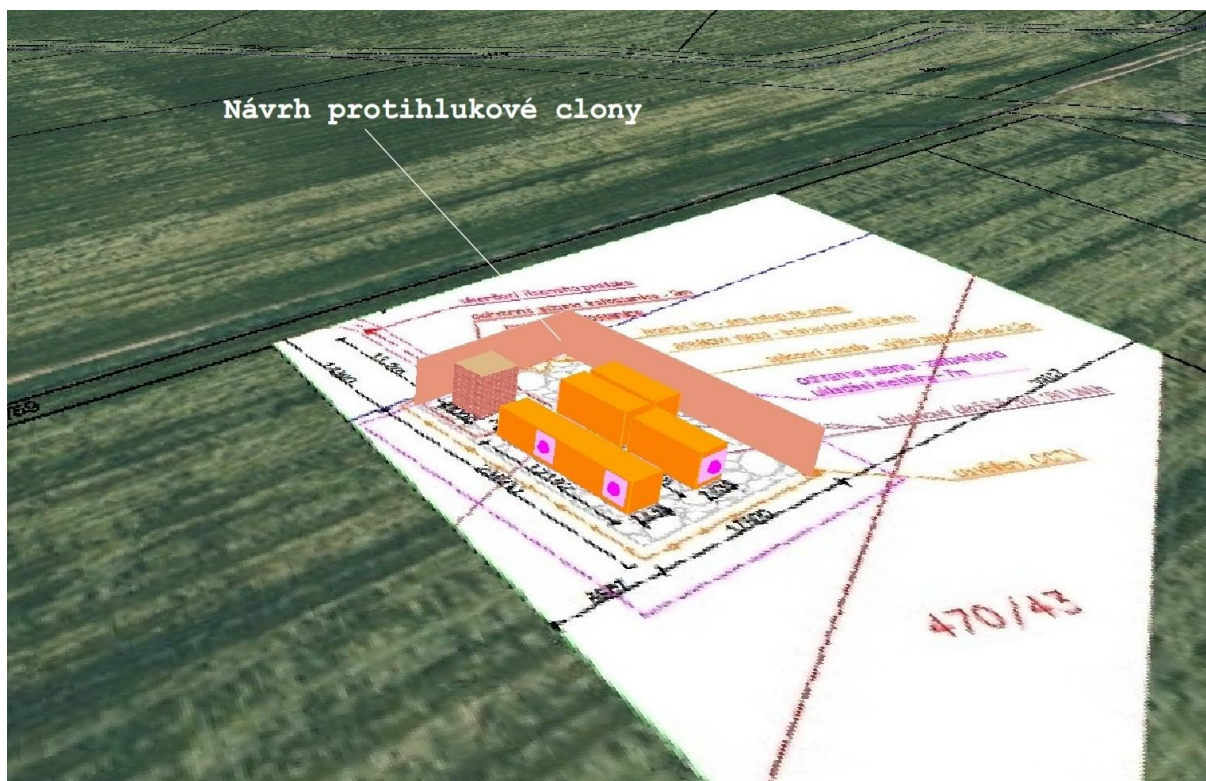
Návrh protihlukových opatření

Výpočtem predikované hodnoty hluku v chráněném venkovním prostoru okolních staveb jsou v noční době nad limity dle § 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Nadlimitními zdroji hluku jsou v tomto případě ventilátory bateriových uložišť a technologického boxu tzv. SKID.

Řešením budou následující opatření:

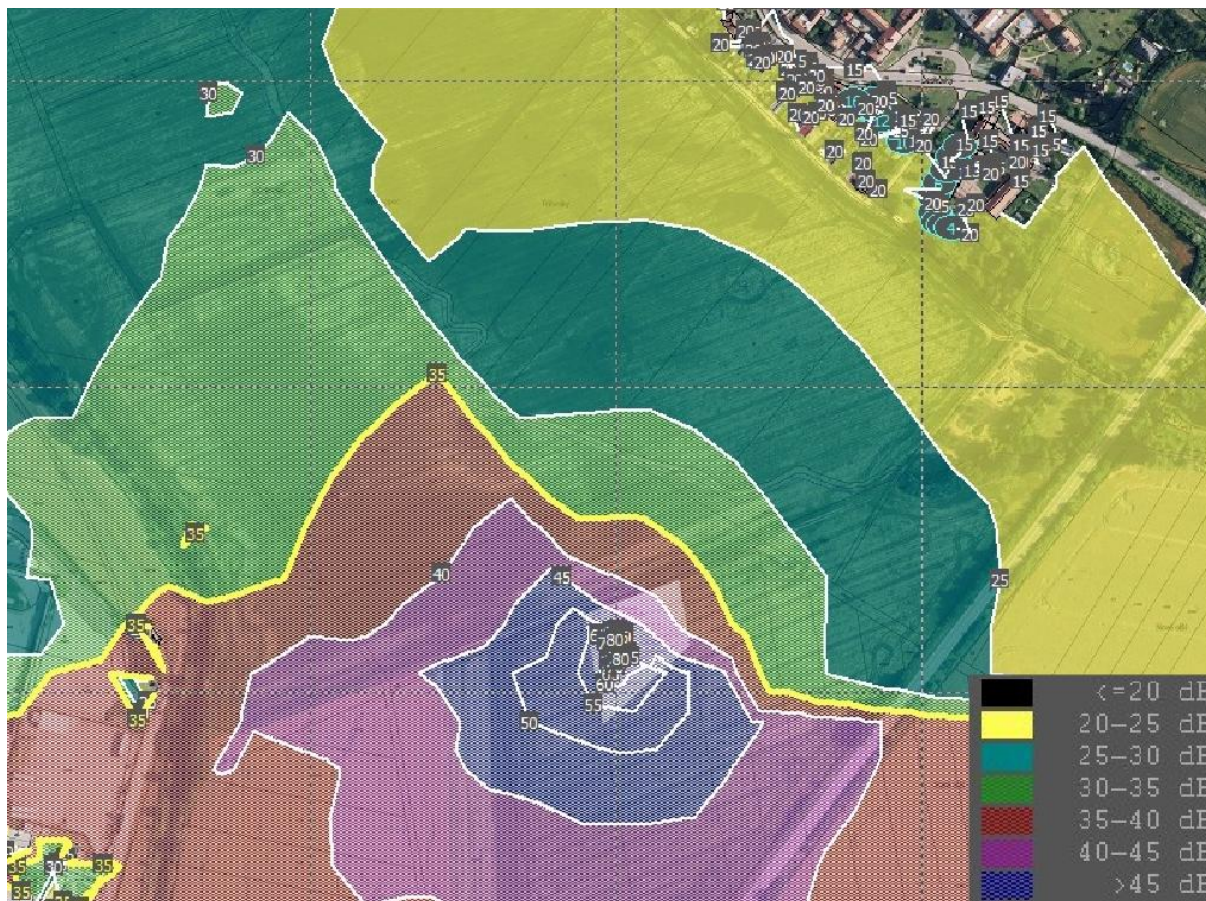
- kolem technologických zařízení bude vybudována protihluková clona, ve tvaru písmene „L“, jejímž účelem bude účinné odstínění hluku těchto technologických zařízení od nejbližší stávající obytné zástavby. Výška clony bude navržena tak, aby převyšovala horní hranu technologických zařízení minimálně o 0,5 m, což zajistí dostatečnou akustickou účinnost i při šíření hluku nad překážkou.
- konstrukce stěny bude provedena z plného, neprůzvučného materiálu, například ze sendvičových panelů o tloušťce 100 mm s výplní minerální izolací, na straně orientované ke zdrojům hluku opatřeno akusticky pohltivou vrstvou. Případně bude zděná. Takto navržené řešení umožní dosažení požadovaného útlumu a minimalizaci hlukové zátěže v okolí.



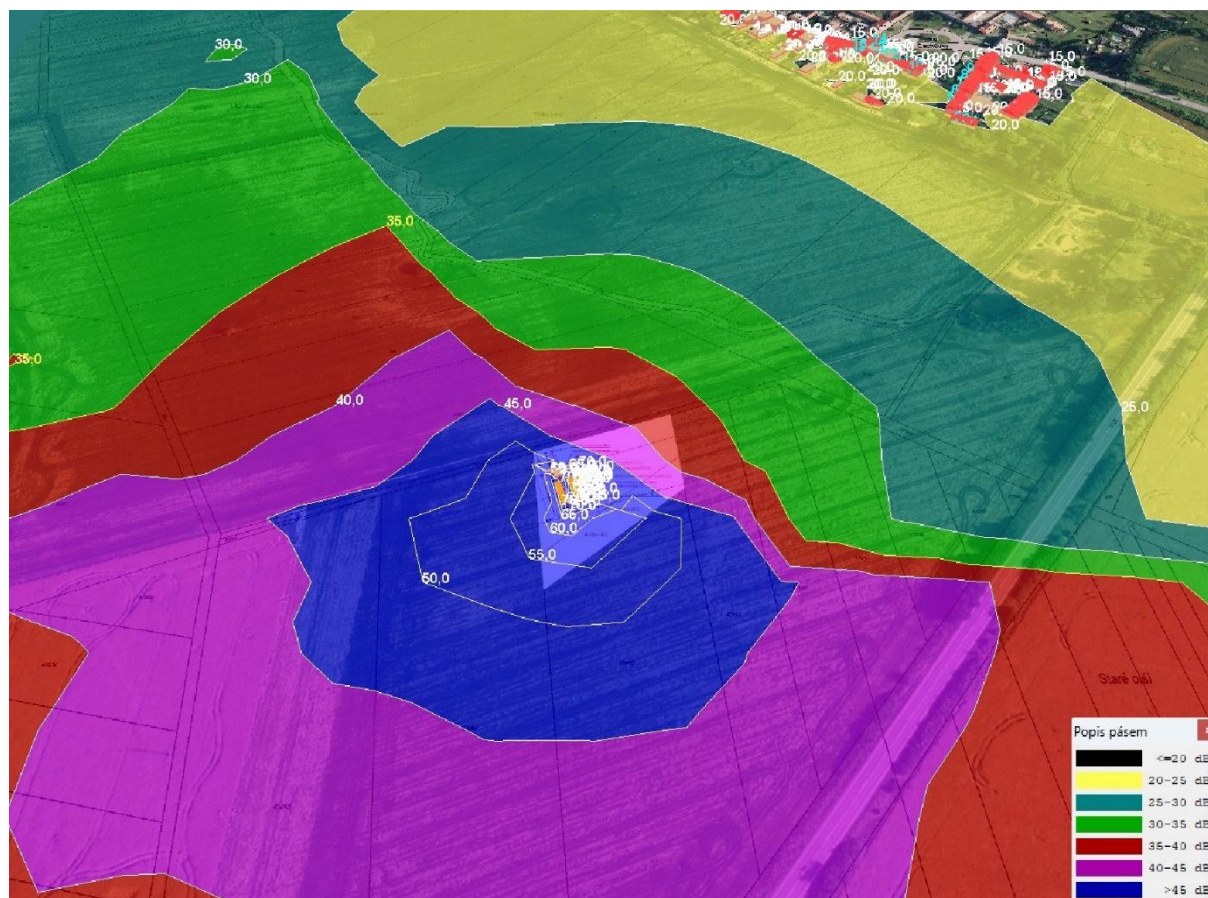
Obr. č. 12 - graficky znázorněné umístění akustických clon

Vyhodnocení působení hluku v komunálním prostředí po aplikaci protihlukových opatření

V denní době je základní hladinou hluku ekvivalentní hladina akustické tlaku $L_{Aeq}=50$ dB. Limit pro dobu noční je nižší o korekci $k=-10$ dB. U zdrojů hluku s tónovou složkou je limit nižší o korekci $k=-5$ dB.



Obr. č. 13 - vykreslení izofonových pásem výška 2 m



Obr. č. 14 - vykreslení izofonových pásem v 3D modelu, výška 2 m

Tabulka bodů výpočtů						
Neakustické údaje			L _{Aeq} [dB]			
			Výpočtem zjištěná hodnota		Limit	
č.	Výška	Souřadnice	Noční doba bez opatření	Noční doba po navržených protihlukových opatřeních	Den	Noc
1	2,0	609.1; 713.6	39,2	22,3	50/45	40/35
2	2,0	610.8; 707.9	37,9	22,3	50/45	40/35
3	2,0	614.9; 705.7	37,4	22,3	50/45	40/35
4	2,0	619.5; 703.5	37,4	22,2	50/45	40/35
5	2,0	608.4; 724.9	37,1	22,0	50/45	40/35
5	5,0	608.4; 724.9	37,1	22,2	50/45	40/35
6	2,0	612.4; 733.2	37,4	21,8	50/45	40/35
6	5,0	612.4; 733.2	37,4	22,0	50/45	40/35
7	2,0	616.7; 741.6	37,2	21,6	50/45	40/35
7	5,0	616.7; 741.6	37,2	21,8	50/45	40/35
8	2,0	621.1; 750.2	36,0	21,4	50/45	40/35
8	5,0	621.1; 750.2	36,0	21,6	50/45	40/35
9	2,0	625.8; 757.7	35,8	21,2	50/45	40/35
9	5,0	625.8; 757.7	35,8	21,4	50/45	40/35
10	2,0	588.9; 760.6	33,8	21,5	50/45	40/35
10	5,0	588.9; 760.6	36,7	21,9	50/45	40/35
11	2,0	582.3; 770.0	31,1	21,4	50/45	40/35
12	2,0	574.0; 774.4	26,6	21,7	50/45	40/35
12	5,0	574.0; 774.4	36,6	21,9	50/45	40/35
13	2,0	566.1; 782.5	38,0	21,7	50/45	40/35
13	5,0	566.1; 782.5	36,5	21,9	50/45	40/35
14	8,0	568.0; 787.3	36,4	21,9	50/45	40/35
15	2,0	554.9; 782.8	26,3	21,8	50/45	40/35
16	5,0	555.3; 787.9	37,3	22,0	50/45	40/35

Tab. č. 4- vyhodnocení a porovnání k limitům dle § 12 n.v. 272/2011 Sb. ve výpočtových bodech, po realizaci navržených protihlukových opatření

Závěr

Výše byl proveden výpočet vlivu hluku z provozu bateriového uložistiště v kat. úz. Kralice na Hané, s porovnáním s limity hluku v chráněném venkovním prostoru ostatních staveb v okolí.

Výpočtem predikované hodnoty hluku v chráněném venkovním prostoru okolních staveb jsou v noční době nad limity dle § 12 nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Nadlimitními zdroji hluku jsou v tomto případě ventilátory bateriových uložistišť a technologického boxu tzv. SKID.

Řešením budou následující opatření:

- kolem technologických zařízení bude vybudována protihluková clona, ve tvaru písmene „L“, jejímž účelem bude účinné odstínění hluku těchto technologických zařízení od nejbližší stávající obytné zástavby. Výška clony bude navržena tak, aby převyšovala horní hranu technologických zařízení minimálně o 0,5 m, což zajistí dostatečnou akustickou účinnost i při šíření hluku nad překážkou.
- konstrukce stěny bude provedena z plného, neprůzvučného materiálu, například ze sendvičových panelů o tloušťce 100 mm s výplní minerální izolací, na straně orientované ke zdrojům hluku opatřeno akusticky pohltivou vrstvou. Případně bude zděná. Takto navržené řešení umožní dosažení požadovaného útlumu a minimalizaci hlukové zátěže v okolí.

Po realizaci záměru bude nezbytné, v rámci zkušebního provozu stavby, ověřit účinnost navržených protihlukových opatření prostřednictvím akustického měření, případně optimalizovat nastavení zařízení a rozsah protihlukových opatření na základě měření zjištěných výsledků. Toto měření umožní objektivní posouzení reálných hladin hluku vznikajících při provozu bateriových uložistišť a poskytne podklad pro případné korekce rozsahu a účinnosti implementovaných opatření. V závislosti na naměřených hodnotách a jejich porovnání s předpokládanými parametry může být nutné přistoupit k dodatečným úpravám s cílem zajistit splnění hygienických limitů.

Hluková studie představuje teoretický výpočetní model, který umožňuje předběžné posouzení akustické situace na základě simulace šíření zvuku v prostoru a definovaných vstupních parametrů. Výstupy tohoto modelu jsou platné s vysokou mírou pravděpodobnosti, avšak skutečné provozní podmínky mohou ovlivnit odchylky mezi teoreticky stanovenými a reálně naměřenými hodnotami hluku. Tyto odchylky mohou být způsobeny variabilitou provozních režimů, rozdíly v materiálových vlastnostech stavebních konstrukcí nebo změnami v okolním prostředí, které v teoretickém modelu nelze plně zohlednit. Proto je nezbytné, aby finální verifikace akustické situace proběhla na základě reálného měření, provedeného ve smyslu § 32a zákona 258/2000 Sb.

Použitá literatura a software

- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů (n.v. 217/2016 Sb.)
- ČSN EN ISO 717-1 Vzduchová neprůzvučnost
- ČSN 73 0532 Akustika Ochrana proti hluku v budovách
- Software pro modelování hluku v komunálním prostředí HLUK + v. 14.56
- Metodika hlavního hygienika [MZDR 3893/2024-1/OVZ z 23.05.2024](#)
- Mapy katastru nemovitostí, serveru mapy.cz a google.com
- Metodické materiály Národní referenční laboratoře pro komunální hluk Ústí nad Orlicí (www.nrl.cz)
- Projektová dokumentace řešené stavby

Informace o nejistotě výpočtů

Pro program HLUK+ od verze 8 se nejistoty výsledků výpočtů pohybují nejvýše do 2 dB od konvenčně správné hodnoty L_{Aeq} pro posuzované situace - viz výsledky měření v materiálech konference o EIA, Ostrava, 21. - 22.4.2009, pro 13 situací, měřených akreditovanou laboratoří, kdy byla zjištěna průměrná hodnota nejistoty výsledku výpočtů oproti výsledkům měření 1,5 dB.

Poznámka: Snižování hodnoty nejistoty výsledků výpočtů 2 dB při používání verze 8 programu HLUK+ je logicky očekávatelné, neboť tyto verze programu HLUK+ jsou postaveny na aktualizaci (tj. upřesnění) novely metodiky výpočtu hluku ze silniční dopravy z roku 1996.

Je nutné zdůraznit a mít na paměti, že uvedené nejistoty výsledků výpočtů platí za předpokladu korektního zadání všech dopravně-urbanistických výpočtových parametrů. Obecně pak platí, že nejistota výsledku výpočtu zmíněným programem NENÍ daná jenom softwarem, který tuto problematiku výpočtově ošetřuje, ale primárně zejména použitou výpočtovou metodikou a následně rovněž KVALITOU výpočtového modelu, který se pro kvantifikaci řešené úlohy zmíněnou metodikou použije. Výpočtový model je však vždy závislý na akustických znalostech uživatele programu HLUK+.

Pro hodnocení umístění staveb k bydlení do oblastí se stávajícími zdroji hluku je uplatňována nejistota výpočtu dle metodiky 32493/2016-1/OVZ ze dne 10.5.2016, která je stanovena na hodnotu 3 dB, další nejistota výpočtu již k této konvenčně stanovené hodnotě, přičítána není, viz výstřižek z METODICKÉHO NÁVODU pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí níže:

PŘÍLOHA G

Výpočtové akustické studie

hodnocení pro účely ochrany veřejného zdraví před hlukem

MZ-Hlavní hygienik, č. j. 40874/2008 – Ovz-32.1.6-7.11.2008 (upraveno)

1. Výpočtová akustická studie zpracovaná pro potřeby ochrany veřejného zdraví před hlukem (dále i „AKS“) je písemná zpráva obsahující výpočet očekávaných hodnot zvolených určujících ukazatelů hluku (např. ekvivalentní hladiny akustického tlaku A) a dalších skutečností rozhodujících o předpokládané (očekávané) hlukové zátěži exponovaných osob v chráněném prostoru a umožňující posoudit zdravotní rizika této expozice.
- .
- .
- .
8. Nejistota výpočtu se při hodnocení vypočtených hodnot neuplatňuje.
9. Při hodnocení změny hodnot určujícího ukazatele hluku stanovených výpočtem toutéž výpočtovou metodou, nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu 0,1 – 0,9 dB. Nepoužije se v případě hodnocení vypočtené hodnoty určujícího ukazatele hluku vzhledem k hygienickému limitu.