



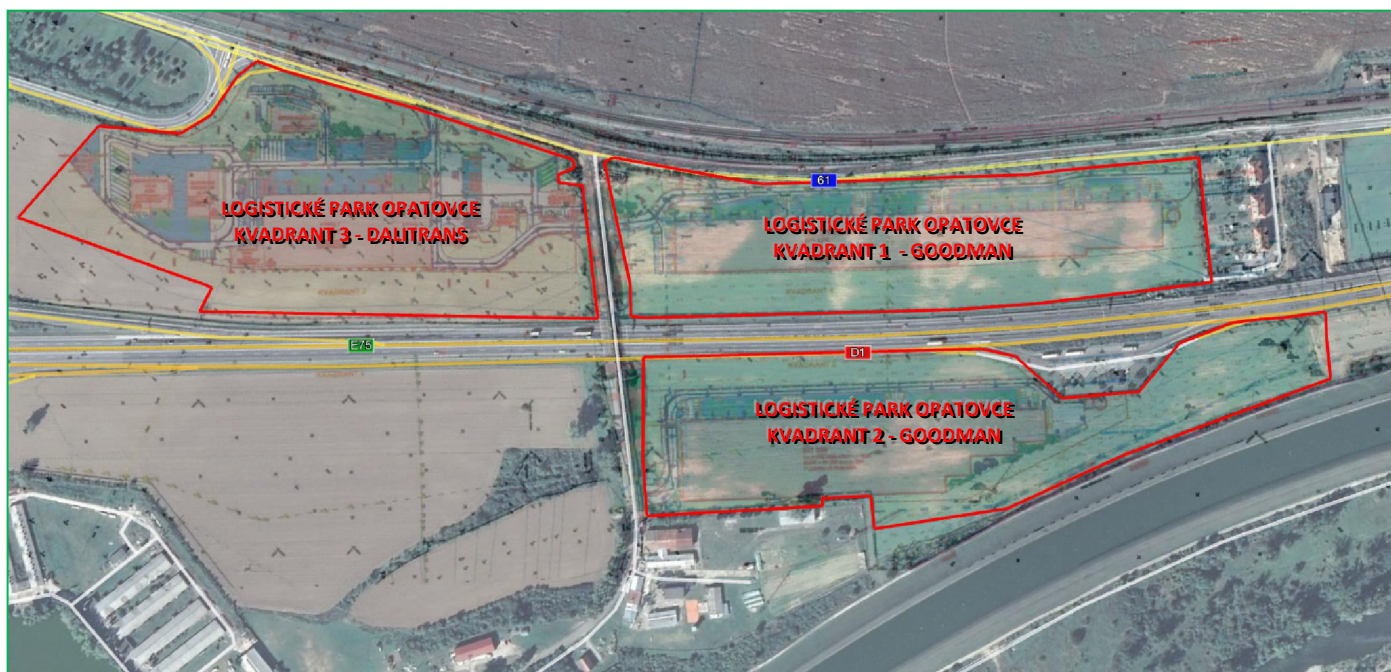
VibroAkustika, s.r.o.

Kysucká cesta 3, 010 01 Žilina

Oddelenie objektivizácie fyzikálnych faktorov

tel.: 0907 839 376 / web: www.vibroakustika.eu / email: info@vibroakustika.eu

Počet strán: 16



HLUKOVÁ ŠTÚDIA

LOGISTICKE PARK OPATOVCE

Protokol: Si_013_2020/N

1.VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: ENVICONSLT, spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina

Predmet objednávky: Vypracovanie hlukovej štúdie pre stavbu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“ ako súčasť spracovania zámeru v zmysle zákona č. 24/2006 Z. z..

Dátum merania: 28.07.2020, 29. - 30.07.2020

Meranie vykonal: Ing. Peter Palko, PhD.

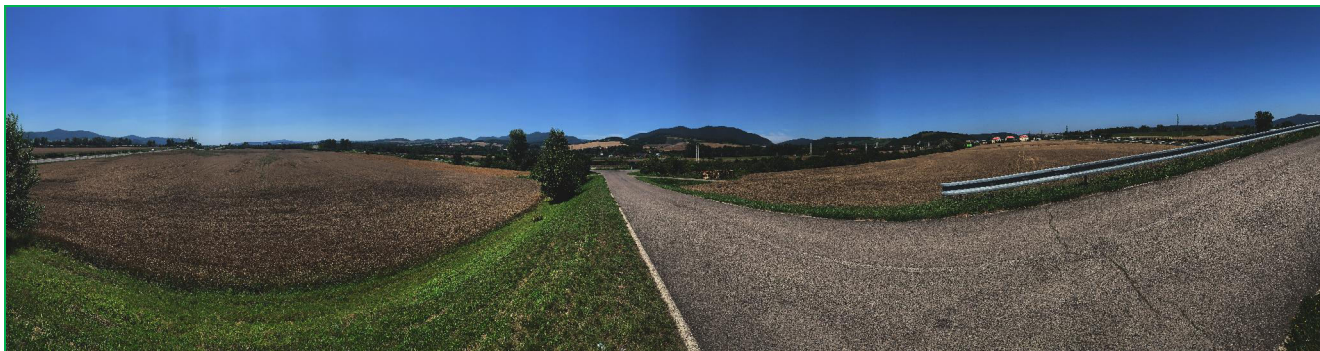
Protokol vypracoval: Ing. Peter Palko, PhD.

Protokol schválil: Ing. Peter Palko, PhD.

UPOZORNENIE: Výsledky sa vzťahujú iba na predmety skúšky a protokol sa bez písomného súhlasu môže reprodukovat iba ako celok.

1 POSÚDENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Na základe objednávky od firmy „ENVICONULT, spol. s r.o.“ sme vykonali objektivizáciu akustických pomerov vo vonkajšom prostredí záujmového územia pre projekt „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“ v zmysle zákona NR SR č. 355/2007, vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z. zo 16. augusta 2007 ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí a v zmysle zákona NR SR č. 314/2014 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 24/2006 Z. z..



Obr. 1.1 Pohľad na záujmové územie

Hodnotenie hluku z hľadiska nepriaznivého pôsobenia na zdravie ľudí sa robí porovnávaním posudzovanej hodnoty $L_{R,Aeq}$ s prípustnými hodnotami (PH) - Tab.2.1.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia **iba od** činnosti projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, Variant A, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia III., vo vonkajšom prostredí obytných budov:

pre denný čas PH nie je prekročená v bodoch V1, V2, V3, V4, V5, V7, V8, V9¹

pre večerný čas PH nie je prekročená V1, V2, V3, V4, V5, V7, V8, V9¹

pre nočný čas PH nie je prekročená V1, V2, V3, V4, V5, V7, V8, V9¹

¹ konštatovanie platí za predpokladu dodržania prognózovaného objemu a rýchlostí dopravy určeného zadávateľom úlohy (Tab. 2.2) a za podmienky dodržania hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku (Tab. 2.4)

Tab. 1.1 Súčasná a predikovaná hodnota v kontrolnom bode M1/V1 (BD č. p. 3, II. NP, Kostolná – Záriečie, okres Trenčín)

Kontrolný bod Mx/Vx	Referenčný časový interval	Celkový zvuk* (existujúci stav - nulový variant) [dB]	Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti) [dB]	ΔL (teoretický prírastok od posudzovanej činnosti k existujúcemu stavu) [dB]
M1/V1 vo výške II. NP	deň	62,9	46,2	< 0,3
	večer	60,2	44,1	< 0,3
	noc	56,5	40,5	< 0,3

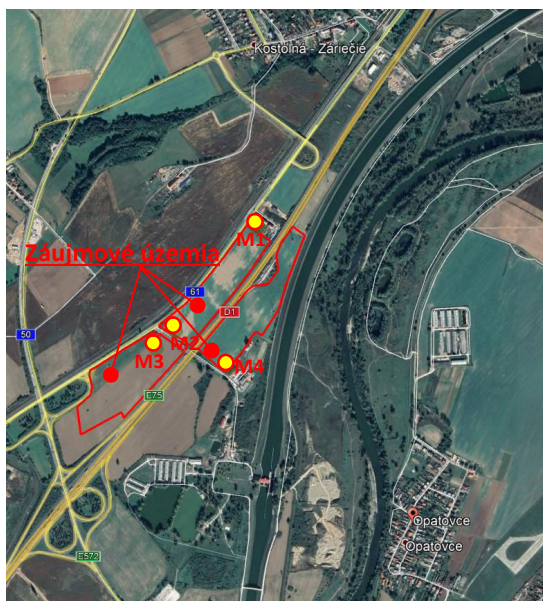
* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (získaný meraním „in - situ“ v bode M1 tzv. **existujúci stav – nulový variant**) v zmysle STN ISO 1996-1

** zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku (získaný predikciou tzn. **iba od posudzovanej činnosti** z mobilných a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia s posudzovaným zámerom) v zmysle STN ISO 1996-1.

Celkové zhodnotenie výsledkov meraní je v zmysle zákona

Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v plnej právomoci príslušného orgánu verejného zdravotníctva.

2 PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV



(Zdroj: www.google.earth.com)

Zájmové územie pre projekt „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“ je situované v okrese Trenčín, v katastrálnom území obce Opatovce. Zájmové územie je členené na tri kvadranty predelené diaľnicou D1 a miestnou komunikáciou. Územie kvadrantu 1 je ohraničené zo severnej strany bytovou zástavbou a zo západnej strany cestou č. I/61 a železničnou traťou č. 120. Východnú a južnú hranicu tvorí diaľnica D1. Zájmové územie kvadrantu 2 je ohraničené zo severnej a západnej strany odpočívadlom Kostolná a diaľnicou D1. Východnú hranicu tvorí povodie rieky Váh a južnú Ústav na výkon trestu. Situovanie kvadrantu 3 je zo severnej časti ohraničené nadjazdom, východnú a južnú hranicu tvorí diaľnica D1 a zo západnej strany cestou č. I/61 a železničnou traťou č. 120 a nadjazdom. Merací bod M1 - II. NP, BD č. p. 3, Kostolná – Záriečie a body M2, M3, M4 – nachádzajúce sa v mieste budúcej výstavby.

Obr. 2.1 Situovanie navrhovanej stavby a meracích bodov

Naplnenie zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií, sa kontroluje porovnaním posudzovanej hodnoty s prípustnou hodnotou. Posudzovaná hodnota v prípade predikcie hluku je predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty.

Tab. 2.1 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB) ^{a)}				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq, p}$
			Pozemná a vodná doprava ^{b)c)} $L_{Aeq, p}$	Železničné dráhy ^{c)} $L_{Aeq, p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq, p}$	$L_{ASmax, p}$	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45	45	50	-	45
			45	45	50	-	45
			40	40	40	60	40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, ^{d)} vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	deň večer noc	50	50	55	-	50
			50	50	55	-	50
			45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň večer noc	60	60	60	-	50
			60	60	60	-	50
			50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70	70	70	-	70
			70	70	70	-	70
			70	70	70	95	70

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén, ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.

b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

c) Zástavky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxislužieb určené na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Na hodnotenie akustickej situácie v záujmovom území pre projekt „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“ použijeme výpočtový program Hluk + profi verzia 11, ktorý umožňuje výpočet hluku vo vonkajšom prostredí generovanom mobilnými a stacionárnymi zdrojmi. Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy (intenzita pozemnej dopravy pre A) a B) – Variant, stacionárne zdroje), grafikon verejnej dopravy 2019/2020, akustických meraní a odpočtom v reálnom prostredí „in situ“.

A - Variant – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy a stacionárných zdrojov *situácia iba od činnosti* projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“ pre časový interval 12 hodín – deň (06:00 – 18:00) a 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00) a 8 hodín – noc (22:00 – 06:00) .

Tab. 2.2 Intenzita dopravy v časovom intervale deň (12h), večer (4h), noc (8h)

Názov komunikácie	Počet prejazdov			Podiel prejazdov NA			Výpočtová rýchlosť [km.h ⁻¹]
	deň	večer	noc	deň	večer	noc	
K1 – Prejazdy v kvadrante 1	230	43	15	86	16	6	30
K2 – Prejazdy v kvadrante 2	138	26	8	70	13	5	30
K3 – Prejazdy v kvadrante 3	276	52	16	128	24	8	30
P 1 – Parkovisko v kvadrante 1	102 parkovacích miest z toho 12 pre NA						
P 2 – Parkovisko v kvadrante 2	46 parkovacích miest z toho 0 pre NA						
P 3 – Parkovisko v kvadrante 3	100 parkovacích miest z toho 30 pre NA						

B - Variant – hluk z mobilných zdrojov – *celková situácia po výstavbe* projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“ pre časový interval 12 hodín – deň (06:00 – 18:00) a 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00) a 8 hodín – noc (22:00 – 06:00) .

Tab. 2.3 Intenzita dopravy v časovom intervale deň (12h), večer (4h), noc (8h)

Názov komunikácie	Počet prejazdov			Podiel prejazdov NA			Výpočtová rýchlosť [km.h ⁻¹]
	deň	večer	noc	deň	večer	noc	
K1 – Prejazdy v kvadrante 1	230	43	15	86	16	6	30
K2 – Prejazdy v kvadrante 2	138	26	8	70	13	5	30
K3 – Prejazdy v kvadrante 3	276	52	16	128	24	8	30
K4 – Cesta I/61	4238	1157	2311	854	232	466	90
K5 – Diaľnica D1	16339	4402	8600	7285	1962	3838	130
K5 – Železničná trať č. 120	71	24	47	-	-	-	100
P 1 – Parkovisko v kvadrante 1	102 parkovacích miest z toho 12 pre NA						
P 2 – Parkovisko v kvadrante 2	46 parkovacích miest z toho 0 pre NA						
P 3 – Parkovisko v kvadrante 3	100 parkovacích miest z toho 30 pre NA						

S hodnotami akustických veličín stacionárných zdrojov hluku, ktoré budú umiestnené na objektoch projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“ - sa vo výpočte uvažovalo s činnosťou stacionárných zdrojov Zx počas 24 hodinovej prevádzky navrhovaného objektu pre **A) a B) – Variant**.

Tab. 2.4 Hodnoty akustických veličín stacionárných zdrojov hluku Zx

Názov zdroja	Hladina akustického výkonu
Zx	LWA ≤ 80 dB*

* hodnota akustickej veličiny stacionárneho zdroja hluku, ktorú je nutné splniť pri realizácii, aby boli dodržané prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí záujmového územia v zmysle zákona č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Vyššie uvedené hodnoty akustických výkonov jednotlivých zdrojov hluku sú záväzné podmienky dodržania maximálnych emisných akustických veličín stacionárných zdrojov hluku pre dodávateľa v zmysle STN EN ISO 3744 Akustika. Určenie hladín akustického výkonu zdrojov hluku pomocou akustického tlaku. Technická metóda merania v prevažujúcom voľnom zvukovom poli nad rovinou odrážajúcou zvuk – podľa hodnôt vyššie uvedených, ktoré sú záväzné pre dodávateľa technických zariadení.

2.1 VÝSLEDKY VÝPOČTU

Po zadání mobilných a stacionárných zdrojov hluku do programu Hluk + profi verzia 11 pre **A)** a **B)** - **Variant** sme vyhodnotili akustickú situáciu záujmového územia projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“ pre denný, večerný a nočný čas po výstavbe projektu – viď tabuľku výpočtových bodov Tab. 2.5 a grafické výstupy str. 6/16 – 8/16 vo výpočtových bodoch V1, 2, 3, 4 (BD), V5 (Predajňa), V6 (Ústav pre výkon trestu), V7, 8, 9 (Ubytovňa) - 2m pred oknami.

Tab. 2.5 Vypočítané ekvivalentné hladiny A hluku pre A) a B) – variant vo výpočtových imisných bodoch V1-V9

Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		A) a B) – variant [dB]						Neistota predikcie vo výpočtových bodoch [dB]
		deň <i>L_{pAeq, 12h}</i>		večer <i>L_{pAeq, 4h}</i>		noc <i>L_{pAeq, 8h}</i>		
		A	B	A	B	A	B	
M1/V1	<i>h</i> = 6	46,2	63,1	44,1	61,2	40,5	57,6	1,8
V2	<i>h</i> = 3	46,1	65,0	44,3	62,8	41,0	58,0	
V3	<i>h</i> = 6	44,7	61,6	43,0	60,2	40,2	58,5	
V4	<i>h</i> = 3	42,8	62,0	41,2	60,6	38,5	59,3	
V5	<i>h</i> = 6	37,8	63,1	36,5	61,5	34,6	59,0	
V6	<i>h</i> = 3	42,7	60,0	41,8	58,7	40,5	58,5	
V7	<i>h</i> = 3	44,8	63,4	43,7	61,5	41,5	57,7	
V8	<i>h</i> = 7,5	46,4	63,9	45,5	62,0	43,7	58,1	
V9	<i>h</i> = 9,5	55,6	59,0	54,8	58,0	53,1	56,7	

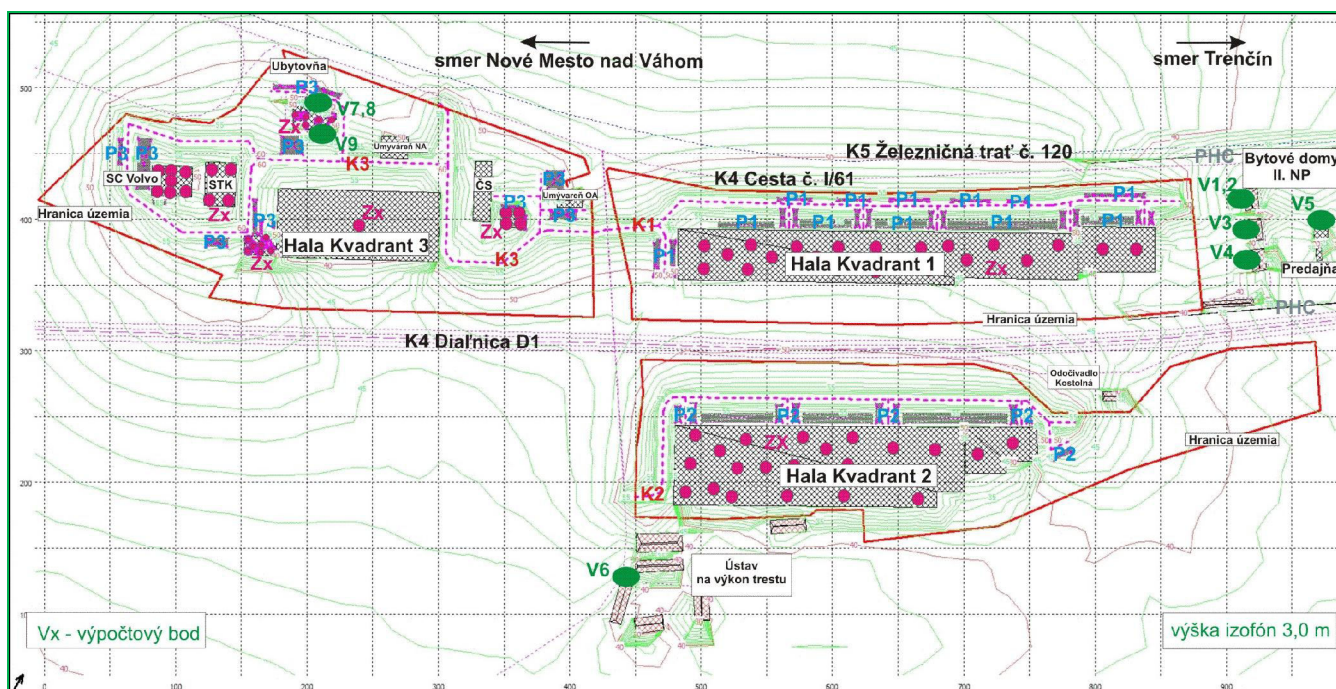
Tab. 2.6 Posudzované a prípustné hodnoty vo výpočtových imisných bodoch V1-V9

Výpočtový bod/výška výpočtového bodu H [m]		A) – variant [dB]			Prípustné hodnoty - hluk z iných zdrojov [dB]			Prípustné hodnoty - hluk z dopravy [dB]		
		Posudzovaná hodnoty iba od činnosti projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“								
		deň L _{pAeq, 12h}	večer L _{pAeq, 4h}	noc L _{pAeq, 8h}	deň L _{pAeq, 12h}	večer L _{pAeq, 4h}	noc L _{pAeq, 8h}	deň L _{pAeq, 12h}	večer L _{pAeq, 4h}	noc L _{pAeq, 8h}
M1/V1	h = 6	48,0	45,9	42,3	50	50	45	60	60	50
V2	h = 3	47,9	46,1	42,8						
V3	h = 6	46,5	44,8	42,0						
V4	h = 3	44,6	43,0	40,3						
V5	h = 6	39,6	38,3	36,4						
V6	h = 3	44,5	43,6	42,3						
V7	h = 3	46,6	45,5	43,3						
V8	h = 7,5	48,2	47,3	45,5						
V9	h = 9,5	57,4	56,6	54,9						

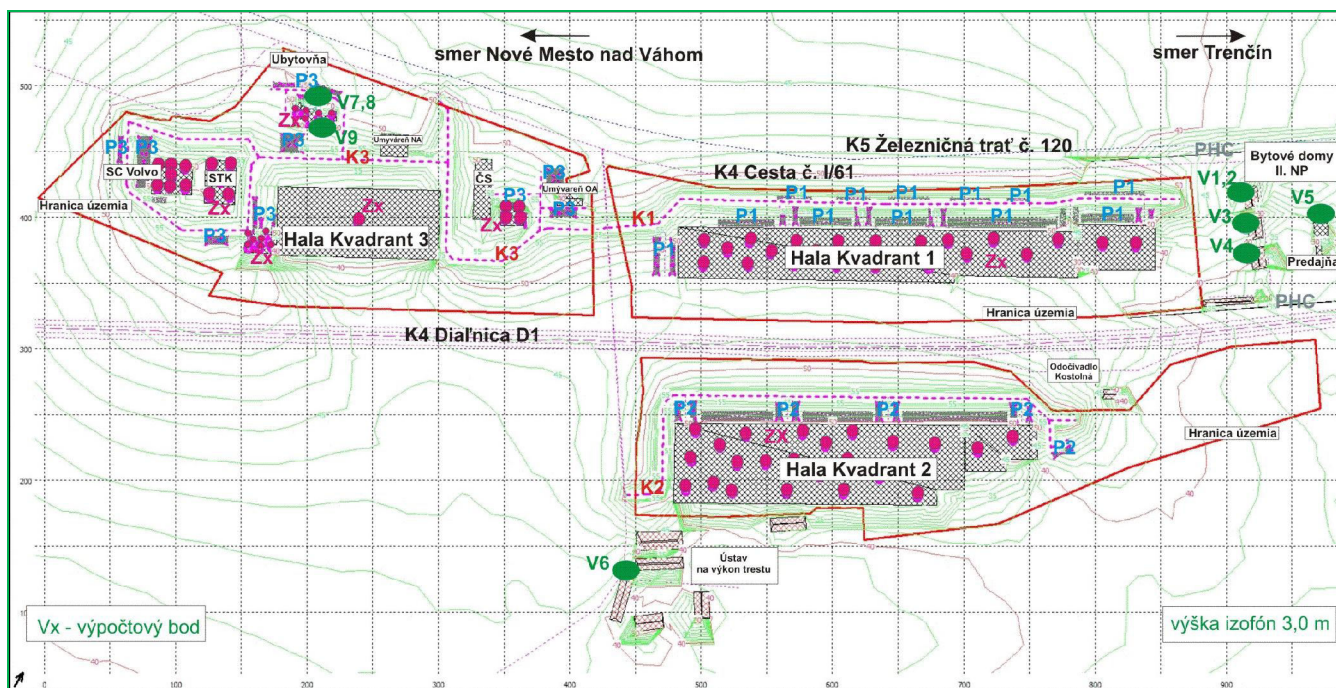
Hluk počas výstavby

Na základe platnej legislatívy je nutné dodržať najvyššie prípustné limity hluku v pracovných dňoch od 07:00 do 21:00 hod. a v sobotu od 08:00 do 13:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnota pripočítaním korekcie $K = (-10)$ dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. V týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie pre stanovenie posudzovaných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí.

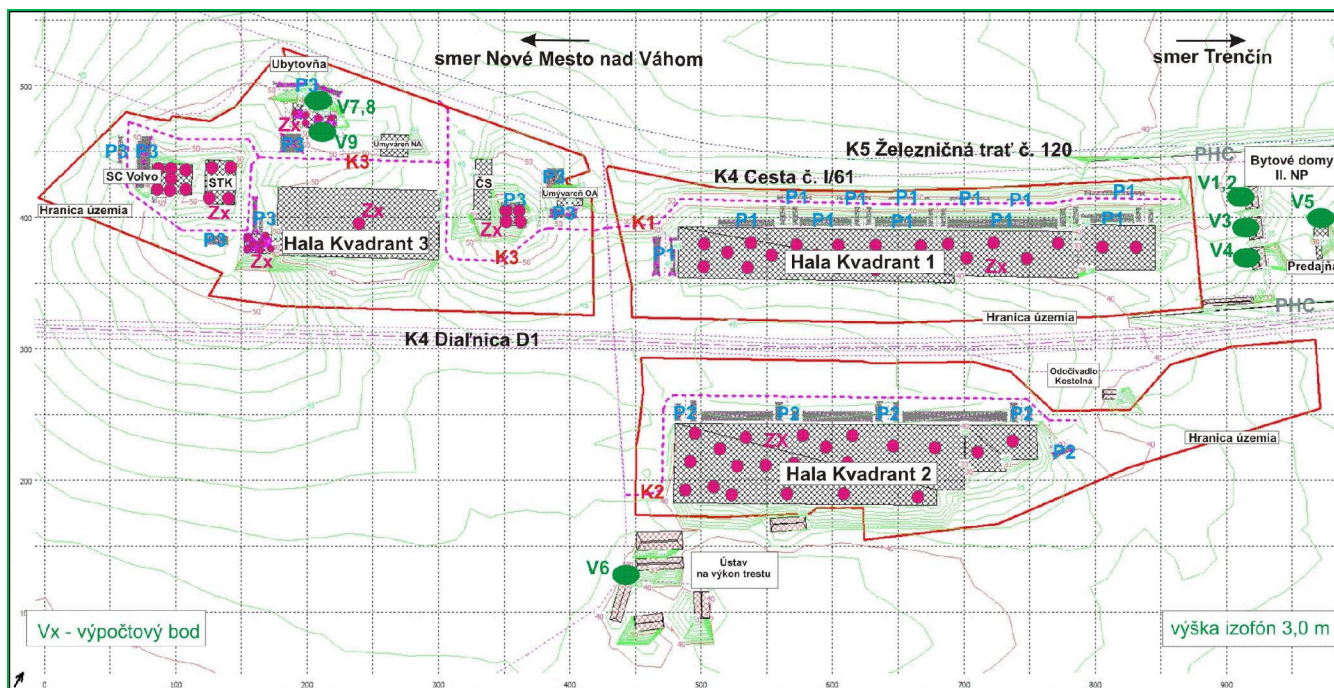
V pracovných dňoch od 08:00 do 19:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vnútri budov posudzovaná hodnota stanovuje pripočítaním korekcie $K = (-15)$ dB k maximálnej hladine A zvuku. Pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti sa neuplatňuje korekcia pre špecifický hluk.



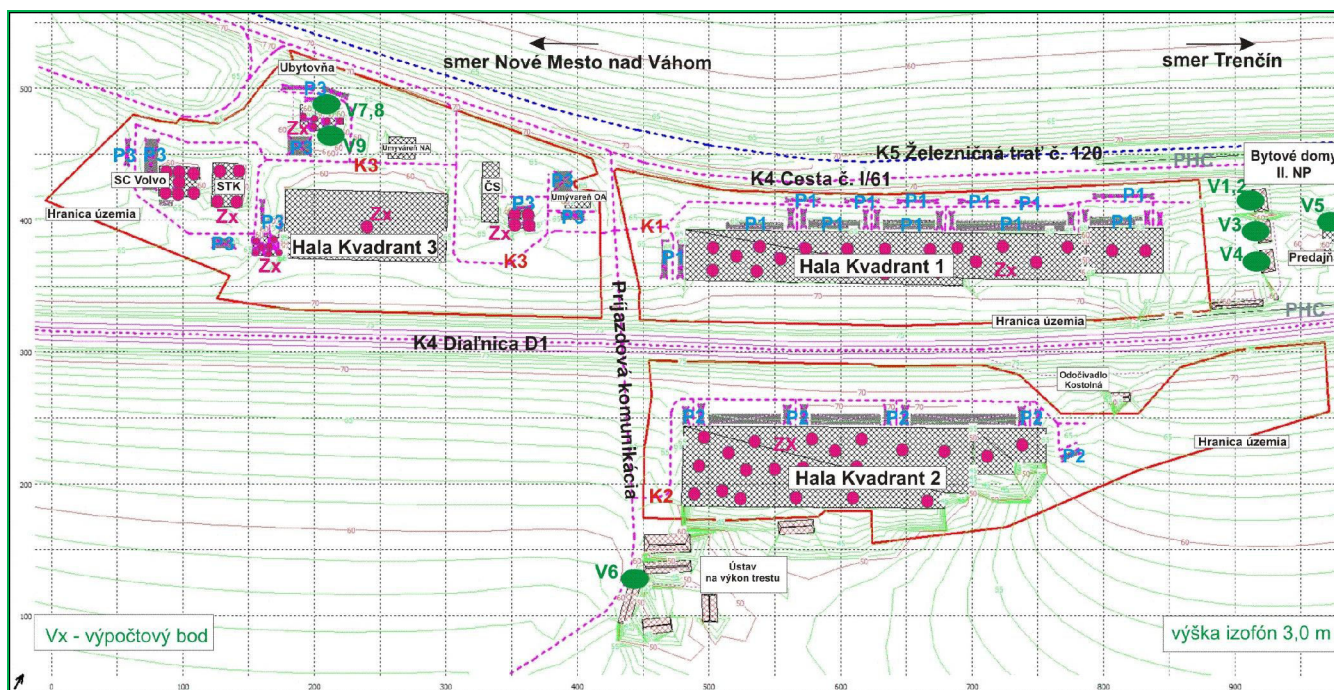
Obr. 2.2 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň, situácia iba od činnosti projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, A – variant



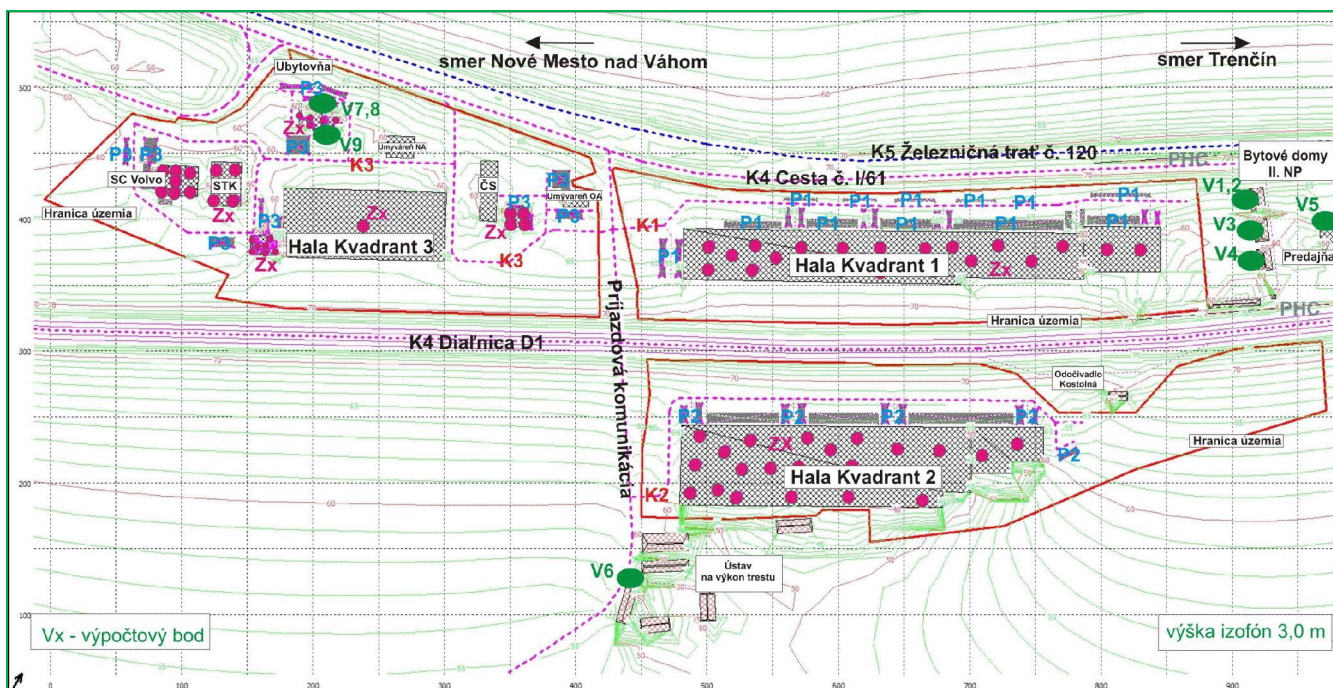
Obr. 2.3 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer, situácia iba od činnosti projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, A – variant



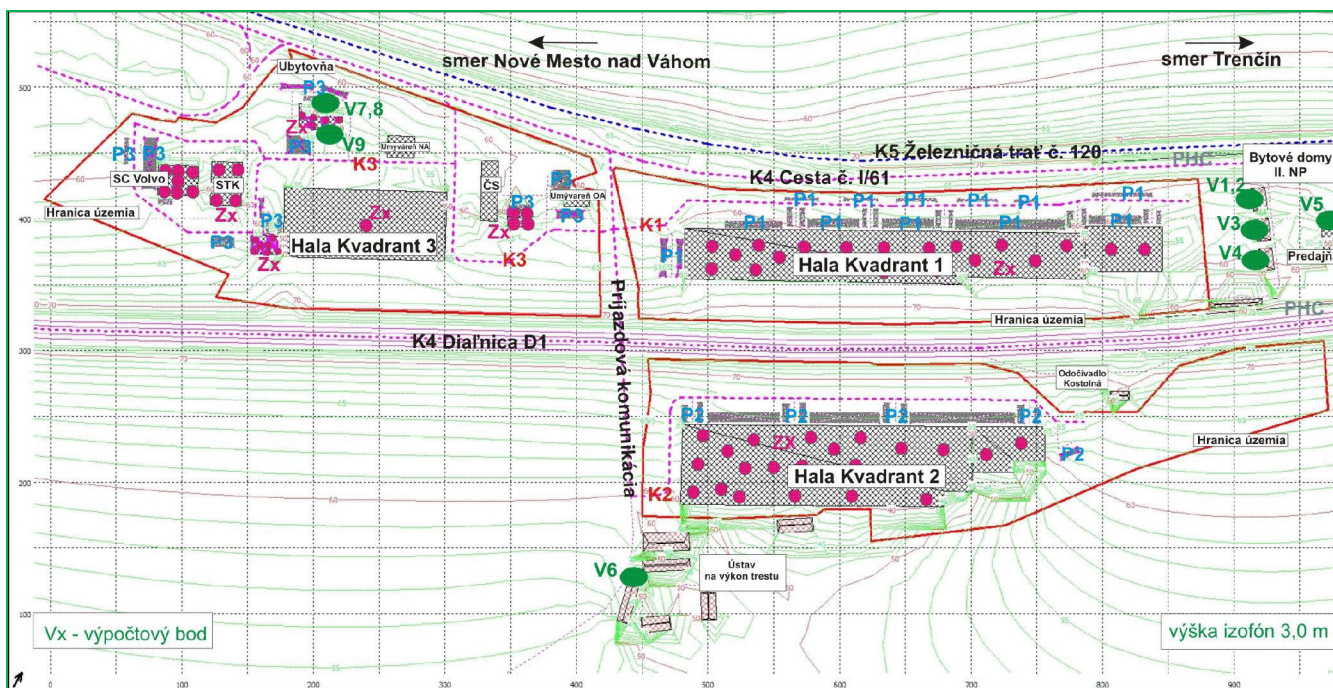
Obr. 2.4 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc, situácia iba od činnosti projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, A - variant



Obr. 2.5 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre deň, celková situácia po výstavbe projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, B – variant



Obr. 2.6 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre večer, celková situácia po výstavbe projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, B – variant



Obr. 2.7 Grafický výstup z programu HLUK + profi verzia 11 Hluková situácia záujmového územia pre noc, celková situácia po výstavbe projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, B – variant

2.2 DOPORUČENIE

Pri každej stavbe už v štádiu projektovania je nutné preukázať, že hluk prenikajúci z vonkajšieho prostredia do vnútorných chránených priestorov budov nepresahuje najvyššie prípustné hodnoty určené pre druh chráneného priestoru a súčasne sa musia dodržať zvukovoizolačné vlastnosti deliacich konštrukcií medzi jednotlivými miestnosťami.

Základná hygienická požiadavka na akustickú pohodu vnútorného prostredia objektu projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, vzhľadom na hluk prenikajúci zvonku je prípustná ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,p}$ pre denný, večerný a nočný čas podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007, pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránených miestností, napr. vetranie, vykurovanie, osvetlenie. Táto hodnota charakterizuje vnútorné prostredie, ale nie stavebnú obvodovú konštrukciu, ktorá akustickú kvalitu vnútorného prostredia zabezpečuje. Zvukoizolačné vlastnosti obvodového pláštia budovy sú pre technické potreby dostatočne fyzikálne presne určené stupňom nepriezvučnosti (vzduchovým), ktorý sa pre tretinooktávové frekvenčné pásmo v rozsahu stredných frekvencií 1/3 oktávy 100 až 3 150 Hz získa meraním alebo výpočtom.

Získané hodnoty sa porovnajú s hodnotami smernej krivky referenčných hodnôt nepriezvučnosti (vzduchovej) v závislosti na frekvencii a metódou porovnania získame odpovedajúcu jednočíselnú hodnotu indexu hodnotenej veličiny podľa STN 73 0532 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Ak sú požadované hodnoty uvedené pre denný, večerný a nočný čas a pri rôznom dopravnom zaťažení, je rozhodujúca vyššia požadovaná hodnota.

Tab. 2.7 Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodových plášťov budovy

Chránená miestnosť	Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodových plášťov $R'_w, D_{nT,w}$ (dB)						
	Hladina vonkajšieho hluku $L_{Aeq,2m}$ alebo $L_{Aeq,2m}$						
nočná doba 22:00 – 6:00 hod	≤ 40	45	50	55	60	65	70
denná a večerná doba 6:00 – 22:00 hod	≤ 50	55	60	65	70	75	80
Izby v nemocniciach, sanatóriách, vyšetровne, operačné sály	30	30	33	38	43	48	-
Obytné miestnosti bytov, izby v hoteloch, penziónoch, ubytovacích a detských zariadeniach, lekárske ordinácie, učebne, posluchárne, čítárne	30	30	30	33	38	43	48
Kancelárie, pracovne, spoločenské a rokovacie miestnosti	-	30	30	30	33	38	43

Hodnota smernej krivky pri strednej frekvencii tretinooktávového pásma 500 Hz podľa postupu citovaného v norme STN ISO 717 - 3 predstavuje index nepriezvučnosti (vzduchovej) R_w , poprípade $R'_w, R_{tr,w}, R_{\theta,w}, R_{\theta,oc,w}$ alebo index normalizovanej zvukovej izolácie $D_{nTtr,w}$.

Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového pláštia projektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, musia spĺňať minimálne požadované hodnoty, ktoré sú určené pre indexy nepriezvučnosti (vzduchovej) v závislosti na vonkajšom hluku, vyjadreným ekvivalentnou hladinou zvuku $L_{Aeq,2m}$ podľa tab. 2.7.

Vzduchová nepriezvučnosť okien, dielcov a častí obvodového pláštia sa vyjadruje indexami laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti R_w . Ak plocha okien predstavuje väčšiu plochu ako 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti, zodpovedá požadovaný index laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti okna R_w hodnote uvedenej v tab. 2.8. Ak plocha okien predstavuje 35 % až 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie miestnosti, je požadovaný index laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti okna R_w o 3 dB nižší ako hodnota uvedená v tab. 2.8, pre okná predstavujúce menšiu plochu ako 35 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti je požadovaný index laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti o 5 dB nižšie ako hodnota uvedená v tab. 2.8.

Poznámka:

1) Za plochu okna sa považuje plocha okenného otvoru, tj. okno vrátane rámu. Celková plocha obvodovej konštrukcie v miestnosti je plocha obvodového plášťa pri pohľade z miestnosti.

2) Zníženie požiadaviek na nepriezvučnosť okna odpovedajúcej podielu plochy okna na ploche obvodovej konštrukcie, je možné uplatňovať vtedy, ak index nepriezvučnosti plnej časti obvodového plášťa je aspoň o 10 dB vyšší, ako index nepriezvučnosti okna.

Triedy kvality zvukovej izolácií okien

Pri projektovaní sa okná navrhujú podľa triedy kvality zvukovej izolácie (TZI). Okno príslušnej triedy vyhovuje požiadavkám, keď hodnota indexu nepriezvučnosti okna R_w , korigovaná podľa pomernej plochy v obvodovej konštrukcii spĺňa kritériá príslušnej triedy podľa tab. 2.8. Vyrábané a predávané okná sa viditeľne označujú číslom triedy akosti zvukovej izolácie.

Tab. 2.8 Triedy kvality zvukovej izolácie okien

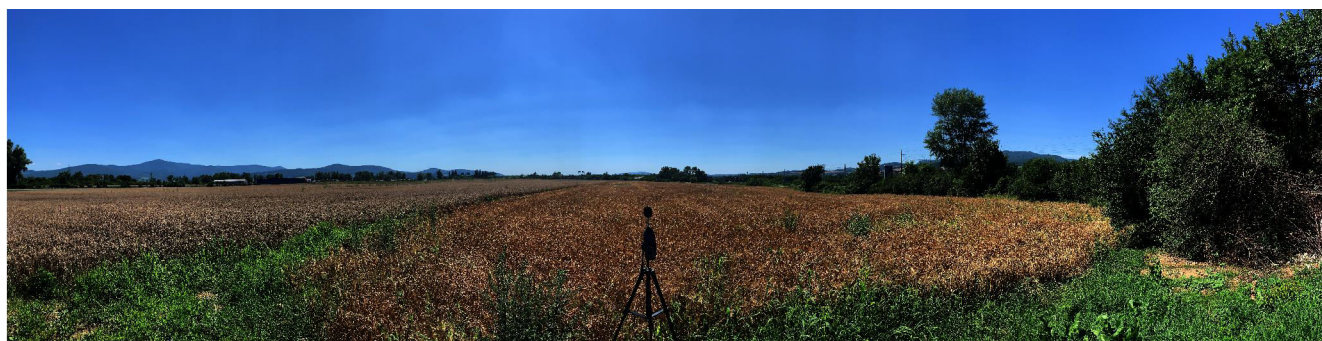
Trieda (TZI)	R_w [dB]
0	≤ 24
1	25 - 29
2	30 - 34
3	35 - 39
4	40 - 44
5	45 - 49
6	≥ 50

Pri riešení problematiky hlučnosti vo vnútri budov je nutné počas vypracovania projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie rozlišovať dve základné zložky hluku, ktoré sa budú šíriť od zdrojov hluku umiestnených vo vnútornom priestore multifunkčného objektu s ubytovaním a zároveň od zdrojov hluku produkujúcich akustickú energiu vo vonkajšom priestore.

Dodržanie zvukovoizolačných vlastností deliacich konštrukcií medzi miestnosťami a obvodových plášťov posudzovaného objektu „LOGISTICKÝ PARK OPATOVCE“, podľa požiadaviek STN 73 0532 je nevyhnutná podmienka pre následné splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore bytových jednotiek.



Obr. 2.8 Pohľad na záujmové územie výstavby kvadrantu č. 1 a č. 2



Obr. 2.9 Pohľad na záujmové územie výstavby kvadrantu č. 3

3 MERANIE HLUKU „IN SITU“

ÚČEL MERANIA

Meranie hluku „in - situ“ v životnom prostredí záujmového územia na preukázanie hlukovej situácie pred výstavbou posudzovaného projektu - existujúci stav a na kalibráciu výpočtového modelu.

METÓDA MERANIA

Meranie bolo vykonané v zmysle naplnenia Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška č. 549/2007 Z. z. zo 16. augusta 2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, metodického usmernenia OHŽP- 7197/2009.

Metódou spojitaj integrácie sme zaznamenali celkový zvuk - úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov, v zmysle STN ISO 1996-1.

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania $U = 1,8 \text{ dB}$.

M1

- BD č. p. 3, Kostolná – Záriečie, okres Trenčín
- 2 m pred oknom obytnej miestnosti na II. NP
- cca 60 m od hranice posudzovaného projektu Hala kvadrant 1
- cca 150 m od hranice posudzovaného projektu Hala kvadrant 2
- cca 700 m od hranice posudzovaného projektu Hala kvadrant 3

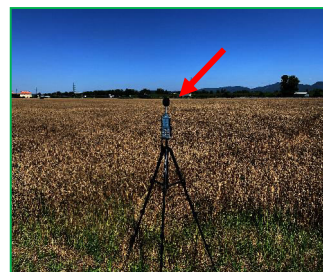
Obr. 3.1 Pohľad na meracie miesto M1



M2

- v mieste budúcej výstavby posudzovaného projektu Hala kvadrant 1
- cca vo vzdialenosti 25 m od osi NJP cesty č. I/61
- cca vo vzdialenosti 60 m od osi NJP železničnej trate č. 120
- cca vo vzdialenosti 140 m od osi NJP diaľnice D1

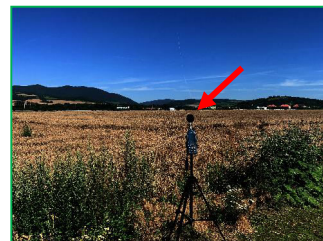
Obr. 3.2 Pohľad na meracie miesto M2



M3

- v mieste budúcej výstavby posudzovaného projektu Hala kvadrant 2
- cca vo vzdialenosti 15 m od osi NJP miestnej komunikácie
- cca vo vzdialenosti 154 m od osi NJP diaľnice D1

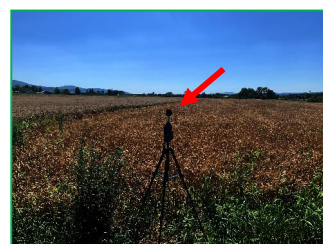
Obr. 3.3 Pohľad na meracie miesto M3



M4

- v mieste budúcej výstavby posudzovaného projektu Hala kvadrant 3
- cca vo vzdialenosti 35 m od osi NJP cesty č. I/61
- cca vo vzdialenosti 65 m od osi NJP železničnej trate č. 120
- cca vo vzdialenosti 143 m od osi NJP diaľnice D1

Obr. 3.4 Pohľad na meracie miesto M4



KLIMATICKÉ PODMIENKY

28.07.2020 - slnečno, teplota vzduchu 32 °C, vietor premenlivý 0 ÷ 2 m.s⁻¹, vlhkosť vzduchu 44 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1013 hPa.

29. - 30.07.2020 - slnečno, teplota vzduchu 13 ÷ 28 °C, vietor premenlivý 0 ÷ 2 m.s⁻¹, vlhkosť vzduchu 35 ÷ 47 %, tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora 1016 ÷ 1020 hPa.

VSTUPNÉ DATA MERANIA

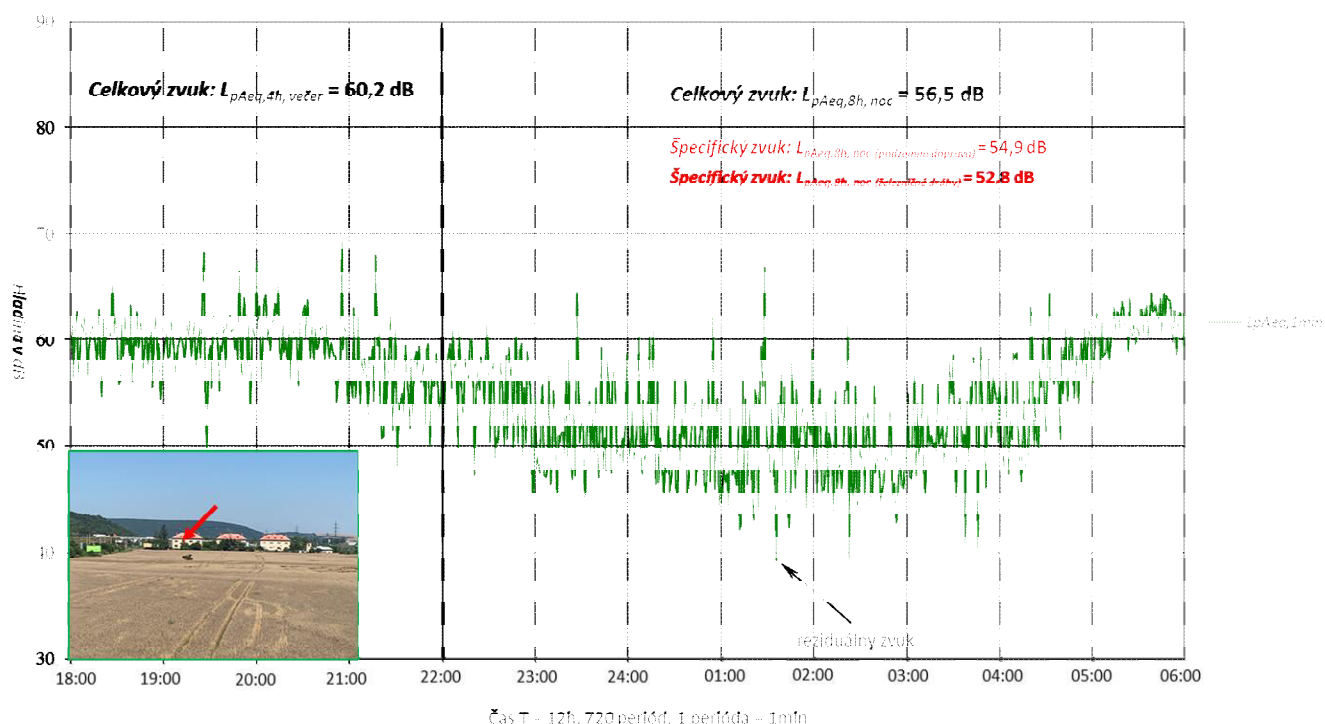
Meranie hladín akustického tlaku L_{Aeq} bolo vykonané pri bežných dopravných pomeroch. Celkový zvuk v meracom bode M1 bol tvorený prejazdmi osobných a nákladných automobilov po ceste č. I/61 a diaľnici D1, prejazdmi osobných, nákladných vlakov a rýchlikov po železničnej trati č. 120 a samotnou činnosťou miestnych obyvateľov.

VÝSLEDKY MERANÍ

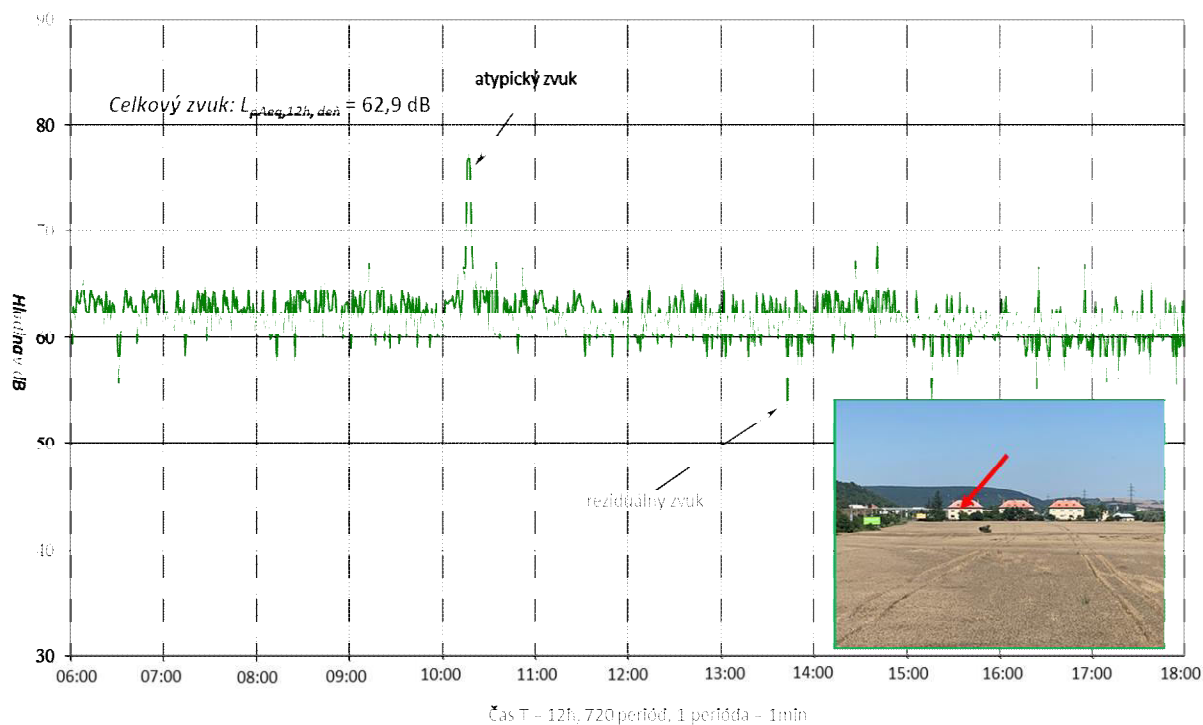
Namerané hodnoty celového zvuku – vid' Grafický výstup z 24 - hodinového merania hluku v meracom bode **M1** a v meracích bodoch **M2, M3, M4** zo dňa 28.07.2020 a 29. - 30. 07. 2020.

Kontrolný bod	Referenčný časový interval T	Celkový zvuk* $L_{pAeq,T}$ [dB]
M1	deň	62,9
	večer	60,2
	noc	56,5
M2	14:12 – 14:42	61,4
M3	14:17 – 14:47	59,3
M4	10:35 – 11:05	49,5

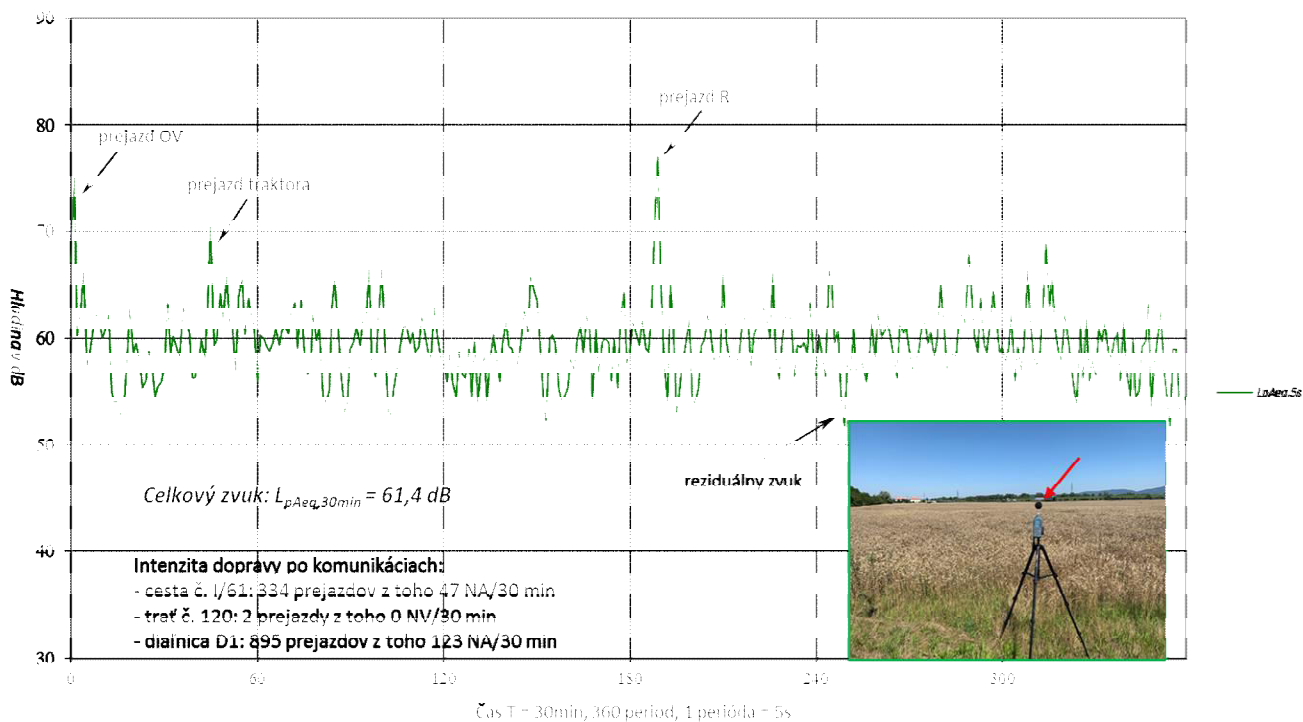
Obr. 3.5 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,T}$ v čase $T = 12$ hod. od 18:00 hod dňa 29.07.2020 do 06:00 hod. dňa 30.07.2020 v meracom bode **M1**. (večerný a nočný čas)



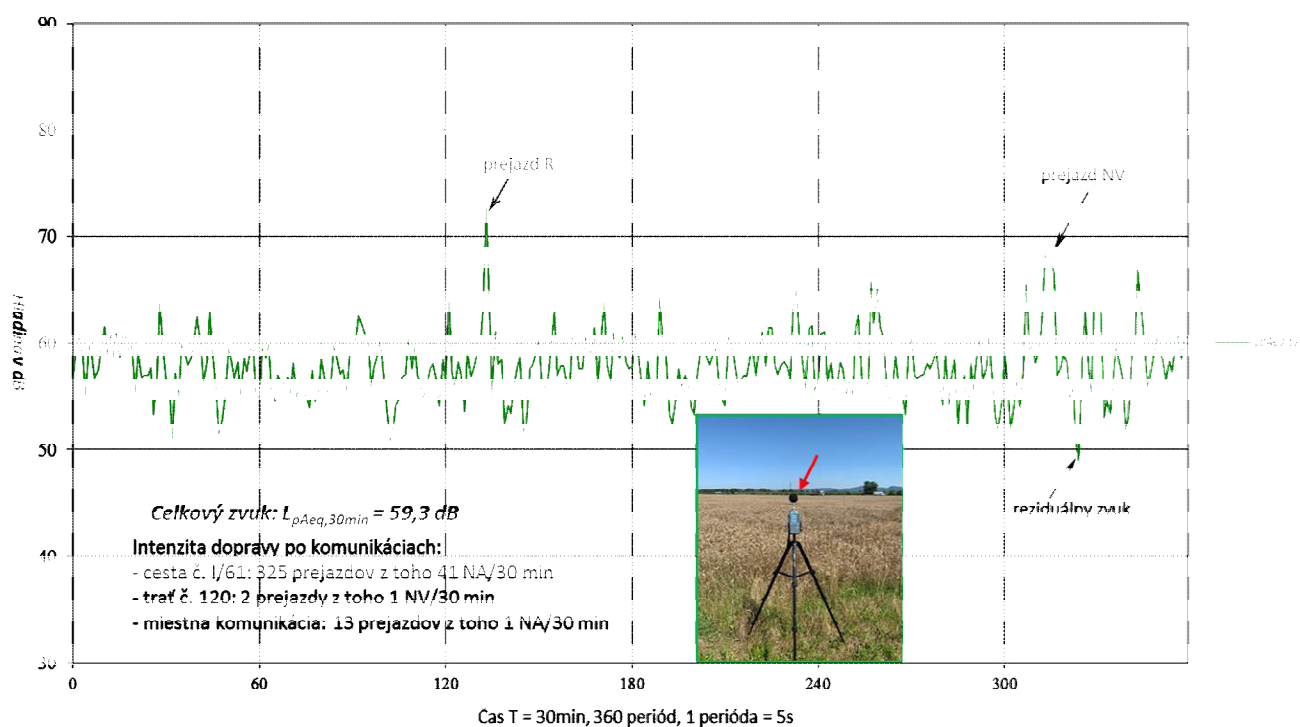
Obr. 3.6 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,T}$ v čase $T = 12$ hod. od 06:00 hod. do 18:00 hod. dňa 30.07.2020 v meracom bode M1. (denný čas)



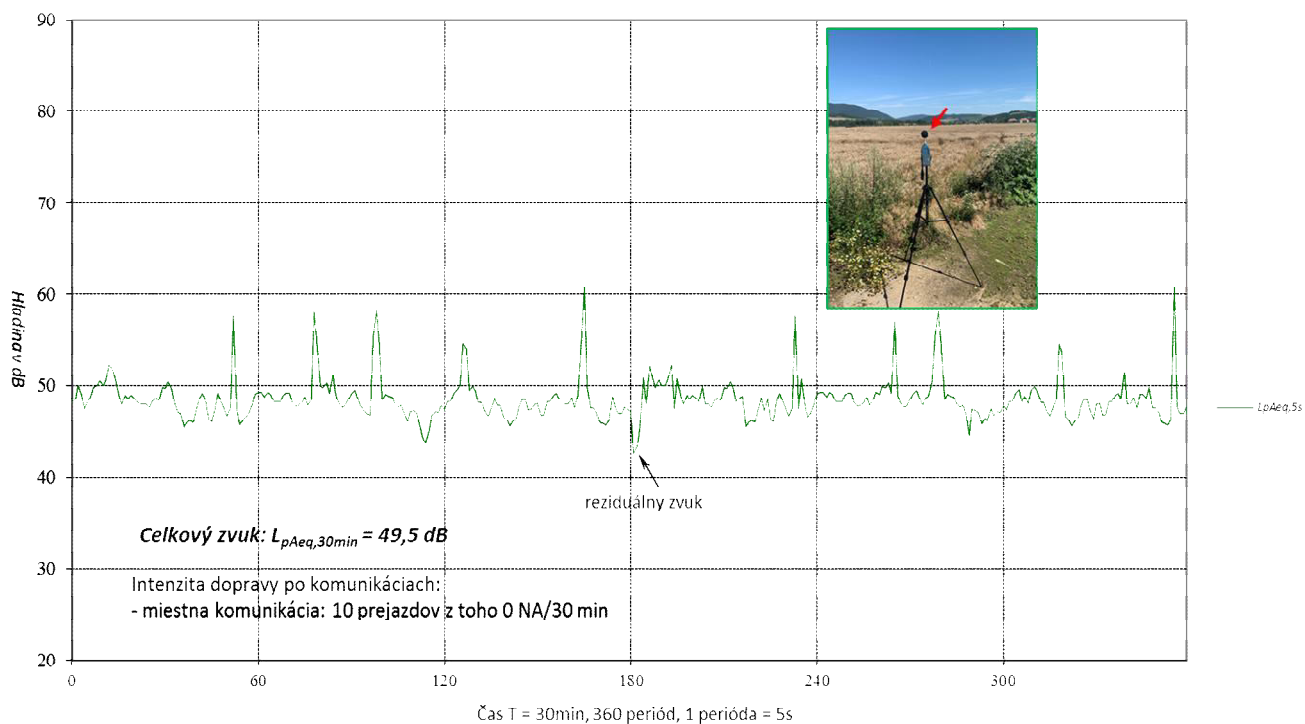
Obr. 3.7 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,T}$ v čase $T = 30$ min. od 14:12 hod. do 14:42 hod. zo dňa 28.03.2019 v meracom bode M2.



Obr. 3.8 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase $T = 30$ min. od 14:17 hod. do 14:47 hod. zo dňa 26.07.2020 v meracom bode M3.



Obr. 3.9 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,5s}$ v čase $T = 30$ min. od 10:35 hod. do 11:05 hod. zo dňa 30.07.2020 v meracom bode M4.



Hluk + profi verzia 11 32 bitová verzia so zapracovanou novelou metodiky pre výpočet hluku cestnej dopravy 2004. ISO 9613-2.

NOR – REVIEW version.0, Nor – Xfer version 4.0

Nor – Profile sú programové balíky slúžiace na obojstranný prenos a konverziu súborov .nbf, .prn, .par, medzi meracou technikou a PC.

Definície a skratky:

$L_{pAeq,T}$ – ekvivalentná hladina A zvuku je časovo priemerovaná hladina A zvuku podľa vzťahu

$$L_{pAeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 dt \text{ [dB]},$$

kde $p_A(t)$ je časová funkcia akustického tlaku váženého frekvenčnou váhovou funkciou A, p_0 je referenčný akustický tlak 20 μ Pa.

$L_{pAeq,T}$ – ekvivalentná hladina AI podľa vzťahu

$$L_{pAeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[\frac{p_{AI}(t)}{p_0} \right]^2 dt \text{ [dB]},$$

kde $p_{AI}(t)$ je časová funkcia akustického tlaku váženého frekvenčnou váhovou funkciou A a časovej charakteristiky I určenej v časovom intervale $T = t_2 - t_1$.

Ekvivalentná hladina akustického tlaku v tretinooktávovom pásme – $L_{ptAeq,T,f}$ je vážená hladina akustického tlaku vo zvolenom tretinooktávovom pásme, napr. $L_{ptAeq,1hod,1kHz}$ predstavuje časovo priemerovanú váženú hladinu akustického tlaku na strednej frekvencii tretinooktávového pásma 1kHz počas hodnotenia $T = 1$ hodina.

Analytická hluková mapa prezentuje 3D, kalibrovaný model záujmového územia vo forme hlukových pásiem, izochar a pod., vypočítanú existujúcu alebo prognózovanú akustickú situáciu vo vonkajšom prostredí pre zložku hluku šíreného vzduchom, vzhľadom k definovanej kategórii zdrojov akustickej energie vo vonkajšom prostredí súvisiacich s činnosťou posudzovaného zámeru. Z dôvodu existencie denných, večerných a nočných limitov prípustných hladín hluku $L_{pAeq,p,12h}$, $L_{pAeq,p,4h}$ a $L_{pAeq,p,8h}$ vo vonkajšom prostredí v zmysle platnej legislatívy prezentujeme analytickú hlukovú mapu ekvivalentných hladín akustického tlaku A, pre časový interval 8hod-nočný čas (22:00–06:00), ktorá má v tomto prípade najväčšiu výpovednú hodnotu.

Posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou. Je to nameraná hodnota alebo z nameranej hodnoty odvodená hodnota určujúcej veličiny zväčšená o hodnotu neistoty merania, v prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval. V značke veličiny sa uvádza index R, napríklad $L_{R,Aeq,n}$.

Referenčný časový interval je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval pre deň je od 6:00 h do 18:00 h (12 h), pre večer od 18:00 h do 22:00 h (4 h) a pre noc od 22:00 h do 6:00 h (8 h).

Celkový zvuk – úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkyh a vzdialených zdrojov (STN ISO 1996-1).

Špecifický zvuk – zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku.

Reziduálny zvuk – výsledný zvuk zostávajúci v danom mieste a v danej situácii, keď špecifické zvuky, ktoré sa brali do úvahy, zanikli.

Neistota merania zvuku - určená podľa odborného usmernenia Č.: NRÚ/3116/2005 zo dňa 2.5.2005. Klasifikácia meraného hluku v závislosti na frekvenčnom zložení a na jeho smerových vlastnostiach vykazuje výslednú rozšírenú neistotu merania **$U = 1,8 \text{ dB}$** .

SKRATKY

č. p. – číslo popisné

OA – osobný automobil

NA – nákladný automobil

OV – osobný vlak

NV – nákladný vlak

R – rýchlik

Mx – merací bod

Vx – výpočtový bod

BD – bytový dom

NP – nadzemné podlažie

NJP – najbližší jazdný pruh

Z_x – zdroj hluku

P – parkovisko

K – komunikácia

CS – čerpacia stanica

SC – servisné centrum

STK – stanica technickej kontroly

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Názov	Výrobca	Typ	Výrobne číslo	Overenia do
Integrojúci - priemerujúci analyzátor	Norsonic	140	14089	13.10.2021
Merací mikrofón	Norsonic	1225	208241	09.02.2021
Akustický kalibrátor	Norsonic	1251	33497	09.02.2021
Anemometer	TESTO DE	T410-2	38531154/211	03.09.2023
Laserový merač vzdialenosti	Hilti	PD 42	255120030	-

Pozn. č. 1: Merací mikrofón zvukomeru opatrený ochranou proti vetru 1/2" mikrofóny typ NOR-1451.

Pozn. č. 2: Overenie určených meradiel vykonal TSU Piešťany, kalibračné laboratórium -autorizované metrologické pracovisko a TESTO Praha – kalibračné laboratórium