



STACIONÁRNE A MOBILNÉ ZDROJE HLUKU A VIBRÁCIÍ

VIBROAKUSTICKÁ ŠTÚDIA

„LOGISTICKÉ CENTRUM SVÄTÝ JUR – ROZŠÍRENIE KAPACITY PARKOVACÍCH PLÔCH“

MAREC - APRÍL 2016

Protokol: A_072_2016

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE	
Objednávateľ:	CREATIVE, spol. s r.o., Bernolákova 72, P.O.BOX 31, 902 01 Pezinok, SR
Predmet objednávky:	Hluková štúdia, rozšírenie kapacity parkovacích plôch – Logistické centrum Svätý Jur
Dátum merania:	27.04.2016
Meranie vykonal:	Ing Ján Šimo, CSc., Ing. Lenka Pechancová
Protokol vypracoval:	Ing Ján Šimo, CSc., Ing. Lenka Pechancová
Protokol schválil vedúci pracoviska:	Ing Ján Šimo, CSc.

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

2. VYHODNOTENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia projektu stavby „Logistické centrum Svätý Jur – rozšírenie kapacity parkovacích plôch“ posudzujeme v zmysle zákona NR SR č. 355/2007 Z.z., vyhlášky MZ SR č.237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z., v zmysle zákon NR SR č. 314/2014 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.24/2006 Z.z.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku zo stacionárnych zdrojov hluku, ktoré súvisia **iba s rozšírením parkovacích kapacít o 48 parkovacích miest „Logistické centrum Svätý Jur – rozšírenie kapacity parkovacích plôch“**, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia II a III, vo vonkajšom prostredí obytných budov :

*pre denný čas PH nie je prekročená
pre večerný čas PH nie je prekročená
pre nočný čas PH nie je prekročená*

**Konštatovanie platí len pre stupeň posudzovania EIA,
ktorý neobsahuje náležitosti pre iné stupne posudzovania.**

Tab. 2.1 Existujúci stav - nulový variant a predikovaná hluková situácia iba od posudzovanej činnosti v kontrolnom bode M1/V1 (RD, Žabky, č.p. 488/2, Svätý Jur).

Kontrolný bod (Merací bod Mx/ výpočtový bod Vx)	Referenčný časový interval	Celkový zvuk* (existujúci stav – nulový variant) [dB]	Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti) [dB]	ΔL [dB] (teoretický prírastok od posudzovanej činnosti k existujúcemu stavu)
M1/V1	deň	61,8	< 30	< 0,1
	večer	60,2	< 30	< 0,1
	noc	56,2	< 30	< 0,1

* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkyh a vzdialených zdrojov (tzn. 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 mobilných a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia s posudzovaným zámerom) v zmysle STN ISO 1996-1.

**Celkové posúdenie výsledkov predikcie 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.**

VYHODNOTENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE - VIBRÁCIE

Zrýchlenie vibrácií – dopad na zdravie ľudí:

- Posudzované hodnoty ekvivalentného $a_{R_{weq}}$ a maximálneho $a_{R_{wmax}}$ zrýchlenia vibrácií pre existujúci stav

neprekračujú prípustné hodnoty určujúcich veličín zrýchlenia vibrácií

v zmysle naplnenia zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. a vyhlášky MZ SR č. 237/2009 z.z. a vyhlášky č. 549/2007 Z.z. a nariadenia vlády č. 416/2005 v zmysle a doplnení neskorších predpisov.

3. OPIS ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA A POPIS MERACÍCH BODOV

Areál „Logistické centrum Svätý Jur – rozšírenie kapacity parkovacích plôch“ sa nachádza v intraviláne mesta Svätý Jur, cca 115 m od železničnej trate, cca 85 m od areálu DLH, cca 140 m od cesty II/502 Krajinská cesta, cca 210 m od zástavby rodinných domov Žabky.

M1/V1 – RD č.p.488/2, Žabky, 1,5 m pred oknom obytnej miestnosti na 1 NP vo vzdialenosti cca 210 m od „Logistické centrum Svätý Jur – rozšírenie kapacity parkovacích plôch“, cca 3,5 m od NJP miestnej komunikácie a cca 130 m od cesty II/502 Krajinská cesta.



Obr. 3.1 Mapové umiestnenie meracieho bodu M1/V1.

4. MERANIA HLUKU „IN SITU“ VYKONANÉ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ PRE KALIBRÁCIU VÝPOČTOVÉHO MODELU

ÚČEL MERANIA

Na kalibráciu výpočtového modelu sa použili kontrolné meranie hluku „in-situ“ v životnom prostredí záujmového územia. Na základe zistených rozdielov medzi hodnotami akustických veličín získaných predikciou vo výpočtovom modeli a reálnymi hodnotami akustických veličín získaných meraním „in situ“ sa vykonalo nastavenie vstupných akustických veličín (odraz terénu, pohltivosť terénu, atď.).

Indikátory hluku určené výpočtom reprezentujú závislosť imisie hluku od parametrov zdrojov.

POPIS MERACÍCH BODOV

M1 – RD č.p.488/2, Žabky, 1,5 m pred oknom obytnej miestnosti na 1 NP vo vzdialenosti cca 210 m od „Logistické centrum Svätý Jur – rozšírenie kapacity parkovacích plôch“, cca 3,5 m od NJP miestnej komunikácie a cca 130 m od cesty II/502 Krajinská cesta.

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 a internej smernice akreditovaného laboratória Klubu ZPS vo vibroakustike, s.r.o. IS-OOFF/01.
- Metódou spojitaj integrácie sme zaznamenali celkový zvuk - úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkyh a vzdialených zdrojov, v zmysle STN ISO 1996-1.

Hodnotenie hluku z hľadiska nepriaznivého pôsobenia na zdravie ľudí sa robí porovnávaním posudzovanej hodnoty $L_{R,Aeq}$ s prípustnými hodnotami (PH) - **Tab. 4.1**

Tab. 4.1 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 <i>L</i> _{Aeq, p}
			Pozemná a vodná doprava ^{b)c)} <i>L</i> _{Aeq, p}	Železničné dráhy ^{c)} <i>L</i> _{Aeq, p}	Letecká doprava		
					<i>L</i> _{Aeq, p}	<i>L</i> _{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)} rekreačné územie	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 stanovištia 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.

POUŽITÉ PRÍSTROJE

Meracie reťazce overené kalibračným laboratóriom akreditovaným Národnou akreditačnou službou SNAS, reg. No. 009 / K – 016:

meradlo: Nor-118/v.č.31538/Norsonic AS, Nórsko/certifikát o overení č.16102

predzosilovač: Nor-1201/v.č.17623/Norsonic AS, Nórsko/certifikát o overení č.16102

merací mikrofón: MK 221/v.č.11492/Microtech Gefell, Nemecko/certifikát o overení č.16101.2

Akustický kalibrátor: Nor-1251/v.č.32300/Norsonic AS, Nórsko/certifikát o overení č.15549

Termický anemometer T405-V1: 0560.4053 / v.č.41500288/110 / Testo AG, Lenzkirch, Nemecko / certifikát o overení č.2057/14

Vlhkomer T605-H1: 0560.6053 / v.č.41102100/112 / Testo AG, Lenzkirch, Nemecko /certifikát o overení č.2056/14

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania $U = 1,8$ dB, je určená v zmysle IS-OOFF/13.

KLIMATICKÉ PODMIENKY

Teplota vzduchu: 8 - 10 °C;

Vlhkosť vzduchu: 64,7-66,0 %;

Vietor: premenlivý, severo-západný 0,10-2,0 m/s;

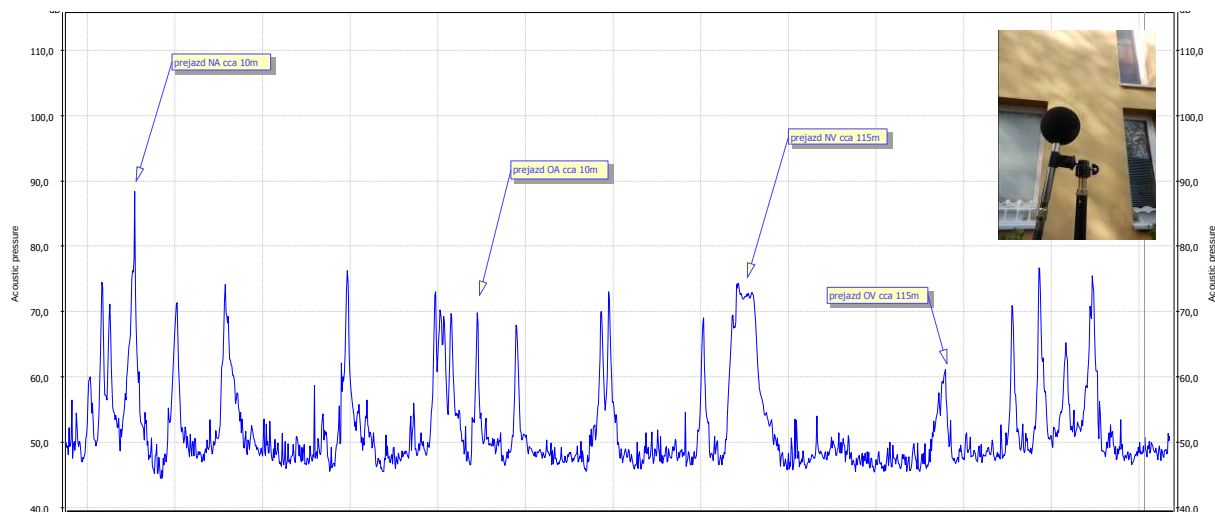
Tlak: 1018-1020 hPa.

GRAFICKÉ VÝSTUPY

M1 – RD č.p. 488/2, Žabky

- 1,5 m pred oknom obytnej miestnosti na 1 NP vo vzdialenosti cca 210 m od „Logistické centrum Svätý Jur – rozšírenie kapacity parkovacích plôch“, cca 3,5 m od NJP miestnej komunikácie a cca 130 m od cesty II/502 Krajinská cesta.

GPS objektu: 48.244839 S, 17.210158 V



Obr. 4.1 Informatívny časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,T}$ v meracom bode M1 - 2m pred oknom rodinného domu Svätý Jur Žabky 488/2 vo vzdialenosti cca 210m od posudzovaného zámeru.

5. MERANIA VIBRÁCIÍ A TECHNICKEJ SEIZMICITY „IN SITU“ M1 - RD, ŽABKY 488/2

METÓDA MERANIA

- Meranie zrýchlenia vibrácií bolo vykonané v zmysle naplnenia 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 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 v súlade s STN ISO 2631-1:1999 a internej smernice akreditovaného laboratória Klubu ZPS vo vibroakustike, s.r.o. IS-OOFF/04.
- Meranie rýchlosti kmitania bolo vykonané v súlade s STN ISO 4866 + Amd 1 + Amd 2 Pokyny na meranie kmitania a hodnotenia jeho vplyvov na budovy, STN ISO 8569 Merania a hodnotenia vplyvov otrasu a kmitania na citlivosť zariadenia v budovách a internej smernice akreditovaného laboratória Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o. IS -OOF/12

ZOZNAM POUŽITÉHO PRÍSTROJOVÉHO VYBAVENIA

Merací reťazec overený kalibračným laboratóriom akreditovaným Národnou akreditačnou službou SNAS, reg. No. 009/K-016, certifikát o overení č. 14281:

senzor kmitania: 3233A / v.č. 1039 / Polsko, certifikát o overení č. 14281.2

merací prístroj: SVAN 958 A / v.č. 34576 / Poľsko, certifikát o overení 14281

kalibrátor mechanického kmitania: VC-11/v.č. 00512/Metra Mess-und Frequenztechnik, Nemecko, certifikát o overení č. 091119

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania $U=20\%$ v zmysle IS-OOFF/14.

PRÍPUSTNÉ HODNOTY URČUJÚCICH VELIČÍN

- zrýchlenie vibrácií**

Podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Tab. č. 4 pre obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, pre referenčný časový interval:

večer: $a_{weq,p}=0,008 \text{ m.s}^{-2}$, $a_{wmax,p}=0,11 \text{ m.s}^{-2}$

noc: $a_{weq,p}=0,005 \text{ m.s}^{-2}$, $a_{wmax,p}=0,05 \text{ m.s}^{-2}$

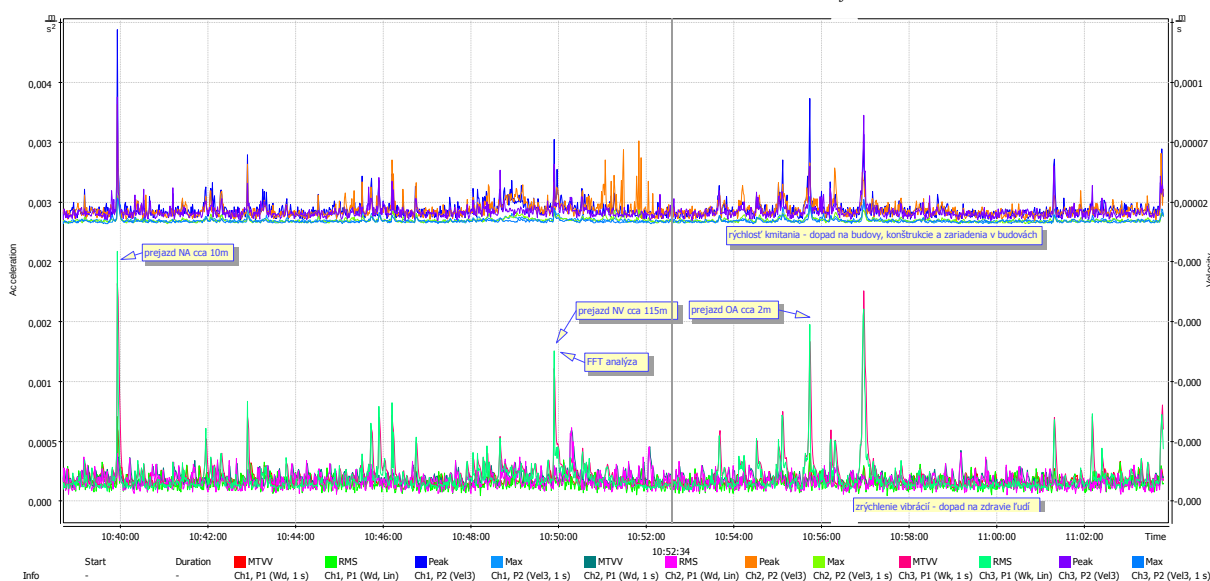
deň: $a_{weq,p}=0,008 \text{ m.s}^{-2}$, $a_{wmax,p}=0,11 \text{ m.s}^{-2}$

- rýchlosť kmitania**

Podľa Eurokódu 8 STN EN 1998-1/NA/Z1 posúdenie dynamickej odozvy spôsobenej technickou seizmicitou z hľadiska I. medzného stavu netreba ďalej analyzovať, pokiaľ na referenčnom stanovisku nie je prekročená pre:

- triedu odolnosti objektu **B** a triedu významnosti objektu **IV**

medzná hodnota efektívnej rýchlosti $\dot{y}_{ef} = 0,4 \text{ mm.s}^{-1}$



Obr. 5.1 Časový priebeh rýchlosti a zrýchlenia vibrácií.



Obr. 5.2 Frekvenčná analýza rýchlosti kmitania.

Zrýchlenie vibrácií – dopad na zdravie ľudí:

- Posudzované hodnoty ekvivalentného $a_{R_{weq}}$ a maximálneho $a_{R_{wmax}}$ zrýchlenia vibrácií pre existujúci stav

neprekračujú prípustné hodnoty určujúcich veličín zrýchlenia vibrácií

v zmysle naplnenia zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. a vyhlášky MZ SR č. 237/2009 z.z. a vyhlášky č. 549/2007 Z.z. a nariadenia vlády č. 416/2005 v zmysle a doplnení neskorších predpisov.

Rýchlosť kmitania – dopad na budovy, konštrukcie a zariadenia v budovách:

- Posudzované hodnoty efektívnej $\dot{v}_{R,ef}$ rýchlosti kmitania v RD Žabky, č.p.488/2, cca 210m od posudzovaného zámeru pre existujúci stav

neprekračujú dynamickú odozvu spôsobenou technickou seizmicitou

z hľadiska I. medzného stavu.

6. VYSVETLIVKY A DEFINÍCIE

RD – rodinný dom; **č.p.** – číslo popisné; **NP** – nadzemné podlažie,

NJP – najbližší jazdný pruh

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 a v prípade potreby upravená korekciami a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval.

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 (12h), pre večer od 18.00 h do 22.00 h (4h) a pre noc od 22.00 h do 6.00 h (8h).

Cadna A verzia 4.4 inštalované moduly BMP XL, USB L42965 a L42966, 32 a 64 bitová verzia so zapracovanými metódami pre výpočet hluku NMPB Routes 96, ISO 9613-2, Shall 03 pre podmienky Slovenskej republiky, v zmysle 99. odborného usmernenia ÚVZ SR.

Vibrácie, mechanické kmitanie je pohyb mechanickej sústavy alebo jej časti, pri ktorom veličina opisujúca jej pohyb alebo polohu je striedavo väčšia a menšia ako určitá rovnovážna alebo vzťažná hodnota tejto veličiny.

Vibrácie pôsobiace na celé telo sú vibrácie, ktoré sa v budovách prenášajú na stojacu, sediacu alebo ležiacu osobu cez kontaktný povrch a predstavujú riziko pre zdravie človeka alebo pôsobia rušivo.

Ekvivalentné vážené zrýchlenie vibrácií - a_{weq} [$m.s^{-2}$]

je ekvivalentné zrýchlenie vibrácií získané použitím frekvenčnej váhovej funkcie na časovú funkciu zrýchlenia vibrácií.

Index v značke sa môže doplniť smerom hodnotenia a integračným časovým intervalom, napríklad $a_{weq,z,8h,noc}$ ekvivalentné vážené zrýchlenie vibrácií pre smer hodnotenia v smere osi „z“ bázičentrickej súradnicovej sústavy počas referenčného časového intervalu pre noc od 22.00 h do 6.00 h (8 h).

Maximálne vážené zrýchlenie vibrácií a_{wmax} [$m.s^{-2}$] je najvyššia hodnota váženého zrýchlenia vibrácií v sledovanom časovom intervale a v danom mieste s použitím časovej váhovej funkcie S. Index v značke sa môže doplniť smerom hodnotenia a integračným časovým intervalom, napríklad $a_{wmax,z,8h,noc}$ maximálne vážené zrýchlenie vibrácií pre smer hodnotenia v smere osi „z“ bázičentrickej súradnicovej sústavy počas referenčného časového intervalu pre noc od 22.00 h do 6.00 h (8 h).

Maximálna hodnota rýchlosti kmitania – maximálna hodnota funkcie rýchlosti kmitania, keď následkom ľubovoľnej malej zmeny je pokles hodnoty funkcie.

Snímač rýchlosti – snímač transformujúci vstupnú rýchlosť na výstup (obyčajne elektrický), ktorý je úmerný vstupnej rýchlosti.

Seizmické zaťaženie – pohyb základovej pôdy vyvolaný prírodnou alebo ľudskou činnosťou: pôsobí buď ako kinematické budenie nadzemných konštrukcií, alebo ako priame dynamické zaťaženie podzemných konštrukcií a horninového prostredia.

Technická seizmicita – charakteristika seizmických otrasov vyvolaných umelými zdrojmi kmitania (dopravou, priemyselnou činnosťou, ťhačmi prácami, pulzáciou vodného prúdu a pod.) Odozva objektov na seizmické zaťaženie je v čase premenná v závislosti na charakteru budenia a na vlastnostiach objektu.

Vrcholová hodnota rýchlosti vibrácií $v_{peak,z,T}$ [$mm.s^{-1}$] je vrcholová hodnota rýchlosti vibrácií pri použití funkcie Peak.

Index v značke sa môže doplniť smerom hodnotenia v smere osi „z“ bázičentrickej súradnicovej sústavy a časovým intervalom vyhodnotenia.

Posudzovaná hodnota zrýchlenia a rýchlosti vibrácií a_R , v_R – nameraná hodnota určujúcej veličiny zrýchlenia a rýchlosti vibrácií rozšírená o neistotu merania U , ktorá je určená v súlade s metrologickou praxou.

Frekvenčné spektrum – funkcia znázorňujúca závislosť budenia alebo odozvy na frekvencii.

FFT analýza – rýchla Fourierova transformácia (Fast Fourier Transform) slúži na prevod signálov z časovej oblasti do oblasti frekvenčnej.

FFT band – šírka frekvenčného pásma použitého pri FFT analýze.
