

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 20-063-s

Rekonštrukcia Eszterházyho paláca Bratislava

zadávateľ

EKOJET, s.r.o.

Staré Grunty 9A, 841 04 Bratislava

apríl, 2020

Spracoval: Ing. Vladimír Plaskoň

O B S A H

1.	Úvod.....	4
2.	Požiadavky.....	4
3.	Situácia a popis zámeru.....	6
4.	Predikcia hluku z dopravy.....	8
5.	Hluk vo vnútornom prostredí budov.....	16
5.1.	Hluk prenikajúci z vonkajšieho prostredia.....	16
5.2.	Hluk prenikajúci z vnútorného prostredia budov.....	17
6.	Vplyv výstavby areálu na okolie.....	19
7.	Záver.....	19
	Referencie.....	20

Spracovateľ štúdie Ing. Vladimír Plaskoň je zapísaný pod č. 421/2006 – OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie podľa §65 ods. 4 zák. NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v odbore činností 2z „hluk a vibrácie“ a je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí č. OOD/7360/2009 v zmysle ustanovenia § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov.

Podľa Čl. XXXV zákona č. 136/2010 Z. z. o službách na vnútornom trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa mení a dopĺňa § 63a zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov takto:

*Osvedčenia o odbornej spôsobilosti **udelené a platné do 31. mája 2010** sa považujú za osvedčenia udelené **na neurčitý čas**.*

Všetky práva k využitiu si vyhradzuje EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., spoločne so zadávateľom. Výsledky obsiahnuté v dokumentácii sú duševným vlastníctvom spoločnosti EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., Ich verejná publikácia a ďalšie využitie nad rámec pôvodného účelu alebo odovzdanie tretej osobe je viazané na súhlas spracovateľa.

Používané značky a skratky

L_{Aeq}	- ekvivalentná hladina hluku (dB)
$L_{Aeq,t}$	- ekvivalentná hladina hluku v časovom intervale t (dB)
$L_{Aeq,p}$	- prípustná ekvivalentná hladina hluku (dB)
L_{Amax}	- maximálna hladina hluku (dB)
$L_{Amax,t}$	- maximálna hladina hluku v časovom intervale t (dB)
$L_{Amax,p}$	- prípustná maximálna hladina hluku (dB)
$L_{A,min}$	- minimálna hladina akustického tlaku (dB)
$L_{A,N}$	- N percentná ekvivalentná hladina hluku - percentil (dB)
L_{feq}	- ekvivalentná hladina hluku vo frekvenčnom pásme (dB)
$L_{R,Aeq}$	- posudzovaná ekvivalentná hladina A zvuku (dB)
L_{WA}	- hladina akustického výkonu (dB)
L'_{WA}	- hladina zdanlivého (fiktívneho) akustického výkonu (dB)
U	- rozšírená neistota merania (dB)
K_T	- korekcia na tónový charakter hluku (dB)
K_I	- korekcia na impulzný charakter hluku (dB)
K_P	- korekcia na vplyv hlukového pozadia (dB)
R_w	- vzduchová nepriezvučnosť (dB)
R'_w	- stavebná vzduchová nepriezvučnosť (dB)
$D_{nT,w}$	- stupeň štandardizovanej zvukovej izolácie (dB)
$M1, M2, \dots$	- meracie miesta
$V1, V2, \dots$	- výpočtové body, v ktorých bola posudzovaná akustická situácia
RD	- rodinný dom
BD	- bytový dom
IBV	- individuálna bytová výstavba
$n.NP$	- n -té nadzemné podlažie
UPD	- územnoplánovacia dokumentácia
SSC	- Slovenská správa ciest
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
VS	- vlaková súprava
PH	- prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa dokumentácie EIA na posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po rekonštrukcii komplexu historických budov pre účely zákona [1]. Predmetom posúdenia je vplyv hluku z dopravy na vonkajšie chránené prostredie pred oknami obytných miestností rekonštruovaných budov a vplyv navrhovanej činnosti na jestvujúce vonkajšie chránené prostredie.

2. Požiadavky

Podľa vyhlášky [2] určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6⁰⁰-18⁰⁰ h), večer (18⁰⁰-22⁰⁰ h) a noc (22⁰⁰-6⁰⁰ h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učebni a budov vyžadujúcich tiché prostredie. Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A hluku podľa kategórie územia uvádza tabuľka č. 1.

Kategória	Opis chráneného územia	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty ^{a)} (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava ^{b) c)}	Železničné dráhy ^{c)}	Letecká doprava		
					L _{Aeq,p}	L _{Aeq,p}	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 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 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 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 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zónv. priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén

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

c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxi-služieb, určené pre nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť dopravy.

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

Tabuľka č. 1: Prípustné hladiny hluku v závislosti od kategórie chráneného územia

Určujúcimi veličinami hluku vo vnútornom prostredí budov sú ekvivalentná hladina a zvuku pre zvuk doliehajúci z vonkajšieho prostredia alebo maximálna hladina a zvuku pre hluk z vnútorných zdrojov budovy pre deň (6⁰⁰-18⁰⁰ h), večer (18⁰⁰-22⁰⁰ h) a noc (22⁰⁰-6⁰⁰ h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na chránený vnútorný priestor budov, v ktorom sa zdržiavajú ľudia trvale alebo opakovane dlhodobo. Určujú sa za podmienok, ktoré možno predpokladať pri obvyklom používaní miestnosti (napr. zabezpečenie vetrania). Prípustné hodnoty maximálnych resp. ekvivalentných hladín a hluku podľa kategórie chráneného priestoru uvádza tabuľka č.2:

kateg.	opis chráneného vnútorného priestoru	referenčný časový interval	prípustné hodnoty hluku (dB)	
			z vnútorných zdrojov $L_{Amax,p}$	z vonkajšieho prostredia $L_{Aeq,p}$
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň večer noc	35 30 25 ^{a)}	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle ^{b)}	deň večer noc	40 40 30 ^{a)}	40 ^{c)} 40 ^{c)} 30 ^{c)}
			$L_{Aeq,p}$	
C	Učebne, posluchárne, čítárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská,	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce dorozumievania rečou, napr školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50
a) Posudzovaná hodnota pre impulzový hluk, ktorý vzniká činnosťou osobných výtahov sa stanovuje pripočítaním korekcie $K=(-7)$ dB pre noc b) Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle sa uplatňujú v čase ich používania c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III sa stanovuje pripočítaním korekcie $K= (-5)$ dB				

Tabuľka 2: Najvyššie prípustné hladiny vnútorného hluku v závislosti od druhu chráneného priestoru

Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa budov definované v norme [5] v závislosti od druhu chránenej miestnosti a hladiny vonkajšieho hluku uvádza tabuľka č. 3

Požadovaná zvuková izolácia obvodového plášťa v hodnotách R'_w alebo $D_{nT,w}$ (dB)							
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina a zvuku v dennom čase vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ (dB)						
	≤ 50	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
		≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70	≤ 75	≤ 80
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a p.	30	30	30	33	38	43	48
Nemocničné izby	30	30	33	38	43	48	(53)
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina a zvuku vo večernom čase vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ (dB)						
	≤ 50	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
		≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70	≤ 75	≤ 80
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a p.	30	30	30	33	38	43	48
Nemocničné izby	30	33	38	43	48	(53)	(58)
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina a zvuku v nočnom čase vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ (dB)						
	≤ 40	> 40	> 45	> 50	> 55	> 60	> 65
		≤ 45	≤ 50	≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a p.	30	30	30	33	38	43	48
Nemocničné izby	30	30	33	38	43	48	(53)

Tabuľka 3: Požiadavky na zvukovú izoláciu budov v závislosti od vonkajšieho hluku

3. Situácia a popis zámeru

Účelom navrhovanej činnosti je rekonštrukcia historického paláca na pozemku v centre historického jadra, doplnená o novostavby južného krídla, prieluky východného krídla a novostavbu podzemnej garáže vo vnútornom nádvorí s architektonickým riešením celého vnútrobloku ako komunikačného nádvoría s doplnením možnej zelene. Nosným ťažiskom navrhovanej činnosti je funkcia bývania doplnená priestormi služieb a administratívy.

Navrhovaná činnosť bude situovaná na území hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy, v okrese Bratislava I, v MČ Bratislava – Staré Mesto, k. ú. Staré Mesto, na Kapitulskej, resp. Staromestskej ulici, na ploche existujúceho areálu Eszterházyho paláca. V susedstve existujúceho areálu v západnom smere sa nachádza mestské opevnenie a Staromestská ulica. V severnom a južnom smere sa nachádzajú historické objekty využívané rôznymi úradmi, organizáciami a firmami alebo sú opustené a chátrajú. Východnú hranicu areálu tvorí Kapitulská ulica. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. 1.

V súčasnosti sú objekty Esterházyho paláca neobývané, v značne zlom stavebnotechnickom stave. Zmena navrhovanej činnosti spočíva v rekonštrukcii a dostavbe objektov paláca:

- novostavba hromadnej garáže pod dvorom (SO-01 Podzemná garáž umiestnená vo vnútrobloku existujúcej zástavby) s napojením do existujúceho otvoru v hradobnom múre pre napojenie na Staromestskú ulicu,
- sanácie konštrukcií narušených vlhkosťou a statickými poruchami a dostavba chýbajúcich častí existujúceho objektu SO-02 s novostavbou krovu. Jedná sa o trojpodlažný nadzemný objekt s podpivničenými časťami a s podkrovnými priestormi sedlových striech,
- novostavba uličnej preluky východného krídla (SO-03),
- rekonštrukcia existujúceho objektu východného krídla (SO-04). Jedná sa o dvojpodlažný nadzemný objekt s podkrovnými priestormi sedlovej strechy v dvoch výškových úrovniach hrebeňa,
- novostavba južného krídla (SO-05) s presunom existujúceho barokového schodiska južného krídla na novú polohu. Jedná sa o trojpodlažný nadzemný objekt s podkrovným priestorom pultovej strechy.

Celkovo sa budú riešiť v rámci všetkých existujúcich objektov Eszterházyho paláca:

- adaptácie dispozície na nové využitie – ide predovšetkým o dispozičné úpravy a úpravy uličnej fasády, vo fasádach najmä nové okenné a výkladcové výplne, nápisy a omietky,
- nevyhnutná rekonštrukcia omietky dvorových fasád,
- inžinierske siete, prípojky a vnútorné rozvody elektriny, vody, kanalizácie a plynu.

Navrhovaná činnosť je rozdelená na hlavné stavebné objekty SO-01 až SO-05:

SO-01 - podzemné garáže s automatizovaným zakladačovým systémom na 3.-1. PP

SO-02 - rekonštrukcia existujúceho bytového domu

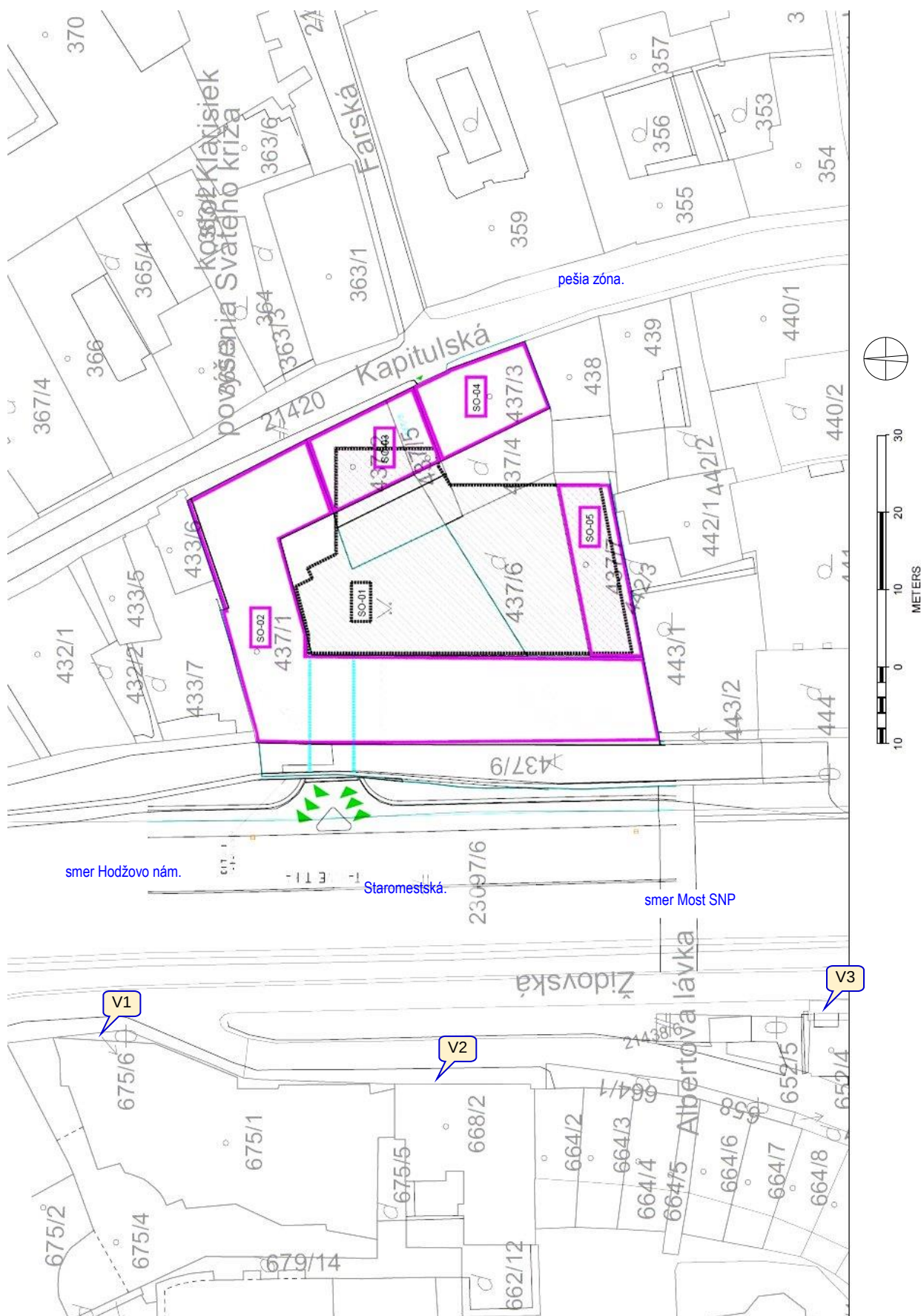
- 1.NP - služby alebo administratívne priestory
- Medziposchodie - služby
- 2.-4.NP - byty

SO-03 - Dostavba prieluky východného krídla, byty na 1.-4.NP

SO-04 - Rekonštrukcia existujúceho domu východného krídla

- 1.NP - služby
- 2.,3.NP - apartmány

SO-05 - Dostavba južného krídla, byty na 1.-4.NP



Obr. 1: Situačná schéma návrhu zastavanosti územia,
V1..V3 – výpočtové body v jestvujúcej obytnej zóne

Dopravná infraštruktúra v blízkom okolí riešeného územia je v súčasnosti vybudovaná. Navrhovaná investičná činnosť bude dopravne napojená v jednom bode zo západnej strany na Staromestskú ul. prostredníctvom existujúceho otvoru v hradobnom múre.

Nároky statickej dopravy pokrýva celkom 156 parkovacích miest umiestnených v novovybudovanej podzemnej garáži s tromi podzemnými podlažiami. Podzemná garáž bude riešená so zakladačovým systémom (nie ako klasická garáž s komunikáciami a rampami), čo umožní umiestnenie väčšieho počtu parkovacích miest na menšej ploche. Parkovacie miesta budú rozmiestnené nasledovne:

- 1.PP – 12 PM pre krátkodobé zaparkovanie osobných automobilov
- 2.PP – 72 PM obslužených prostredníctvom automatizovaného zakladača
- 3.PP – 72 PM obslužených prostredníctvom automatizovaného zakladača

4. Predikcia hluku z dopravy

Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu v nultom variante a pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisíí vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA ver. 2020 podľa metodiky NMPB-Routes-96 upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [9]. Východiskovými výpočtovými parametrami bola intenzita a zloženie cestnej dopravy na posudzovaných dopravných úsekoch, kvalita povrchu vozovky, plynulosť dopravného prúdu, terénny profil a urbanizačná štruktúra posudzovaného územia. Zloženie celkovej dopravy bolo rozdelené do dvoch skupín zdrojov hluku, z ktorých jedna predstavuje ľahké vozidlá – OA (osobné, malé úžitkové), druhá ťažké vozidlá nad 3,5 t – NA (nákladné vozidlá a autobusy).

Stav dopravy na príľahlých komunikáciách v r. 2030 (ukončenie stavby) bez vplyvu navrhovanej činnosti vychádza z podkladov predložených zadávateľom. Dopravné prítiaženie riešeného územia je determinované objemom statickej dopravy po realizácii projektu. Príspevok dopravy je daný priemerným obratom 1 vozidla na 1 PM, t.j. 2 pohyby OA / PM / 24 h (príjazd / odjazd). V dôsledku organizácie dopravného napojenia navrhovanej činnosti na Staromestskú ul. len pravým odbočením bude smerovanie 50% prírastku dopravy severným smerom k Hodžovmu námestiu a 50% južným smerom k mostu SNP. Štruktúra dopravy v riešenom území je zhrnutá v tab. č. 4.

Komunikácia	Nultý variant		Príspevok činnosti		Nový stav	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
K1 - Staromestská ul.	50466	2403	156	0	50622	2403
K2 - Vjazd do hromadnej garáže	0	0	312	0	312	0

Tabuľka 4: Prognóza dopravy za 24 h v riešenom území v r. 2030

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku (K1-K2 na obr. 1) počas pracovného dňa. V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase rannej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle [2] je len ekvivalentná hladina hluku v rámci referenčného intervalu deň-večer-noc. Prepočet celkovej dopravy na referenčné intervaly sa uskutočnil podľa metodiky [7]. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie hlukových máp uvedené v tab. č. 5:

Komunikácia	deň		večer		noc	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
nultý variant						
K1 - Staromestská ul.	41029	2163	6510	84	2927	156
K2 - Vjazd do hromadnej garáže	254	0	40	0	18	0
navrhovaný variant						
K1 - Staromestská ul.	41156	2163	6530	84	2936	156
K2 - Vjazd do hromadnej garáže	254	0	40	0	18	0

Tabuľka 5: Vstupné výpočtové parametre dopravy v referenčných intervaloch

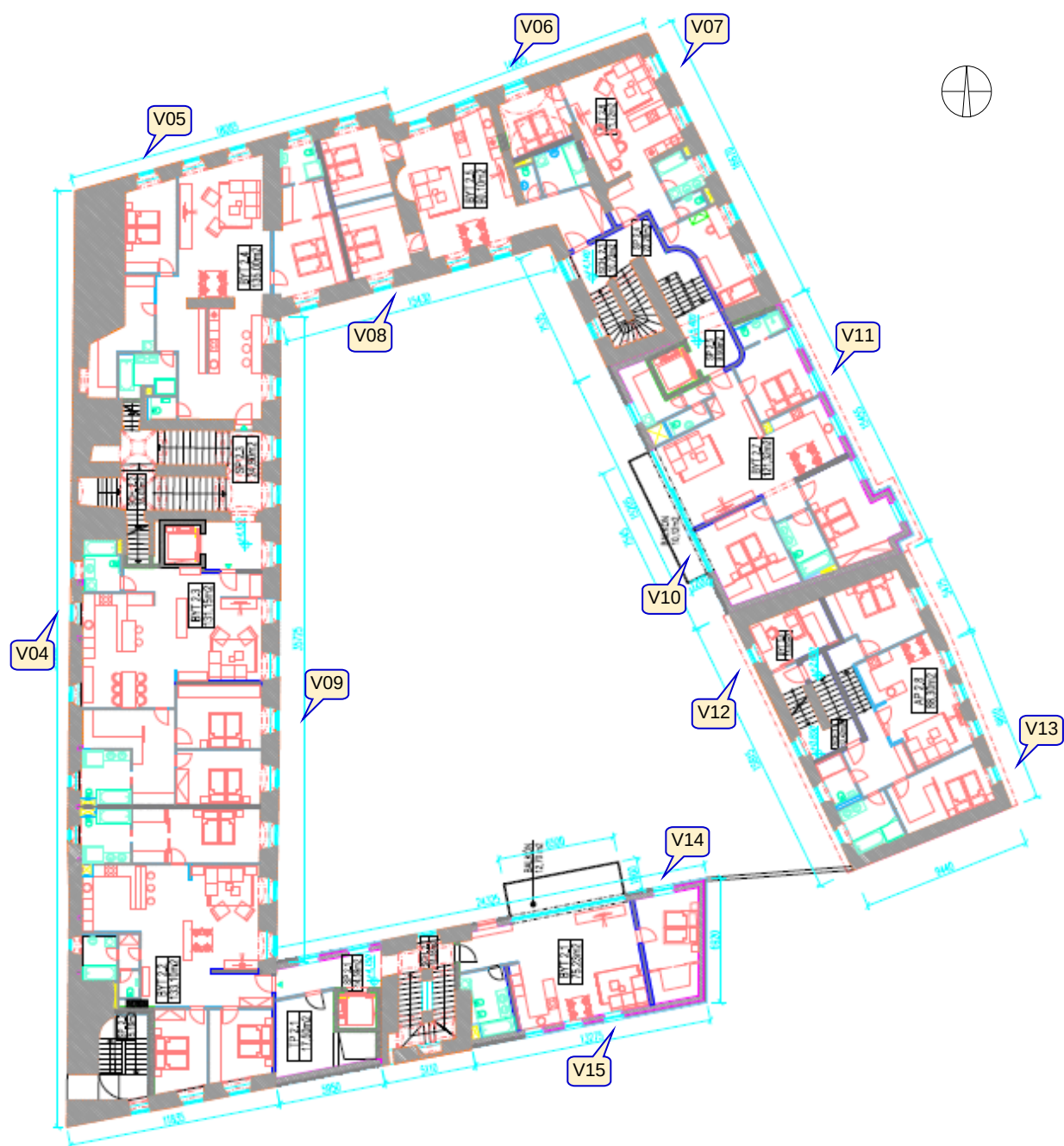
Posudzované body vonkajšieho chráneného prostredia v jestvujúcej obytnej zóne na Židovskej ulici predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami najbližšej zástavby vo výške okien 3. NP (obr. č. 1, body V01 – V03). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň, večer a noc sú uvedené v tab. 6.

- bod V01 – pred východnou fasádou BD č. 5018/29
- bod V02 – pred východnou fasádou BD č. 7015/25
- bod V03 – pred východnou fasádou BD č. 4716/4

výpočtový bod	nultý variant	po výstavbe	zmena	len doprava EP
deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)				
V01	70,6	70,6	0,0	42,5
V02	68,0	68,0	0,0	42,1
V03	71,0	71,0	0,0	42,8
večer - $L_{Aeq,4h}$ (dB)				
V01	65,6	65,6	0,0	39,3
V02	62,9	62,9	0,0	38,9
V03	65,9	65,9	0,0	39,6
noc - $L_{Aeq,8h}$ (dB)				
V01	61,0	61,0	0,0	32,7
V02	58,4	58,4	0,0	32,3
V03	61,4	61,4	0,0	33,1

Tabuľka 6: Vypočítané imisné hladiny hluku z dopravy v príslušnom vonkajšom chránenom prostredí

Referenčné body vonkajšieho chráneného prostredia navrhovanej polyfunkčnej zóny predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami obytných miestností (obr. č. 2 body V04 – V15). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň, večer a noc sú uvedené v tab. 7.



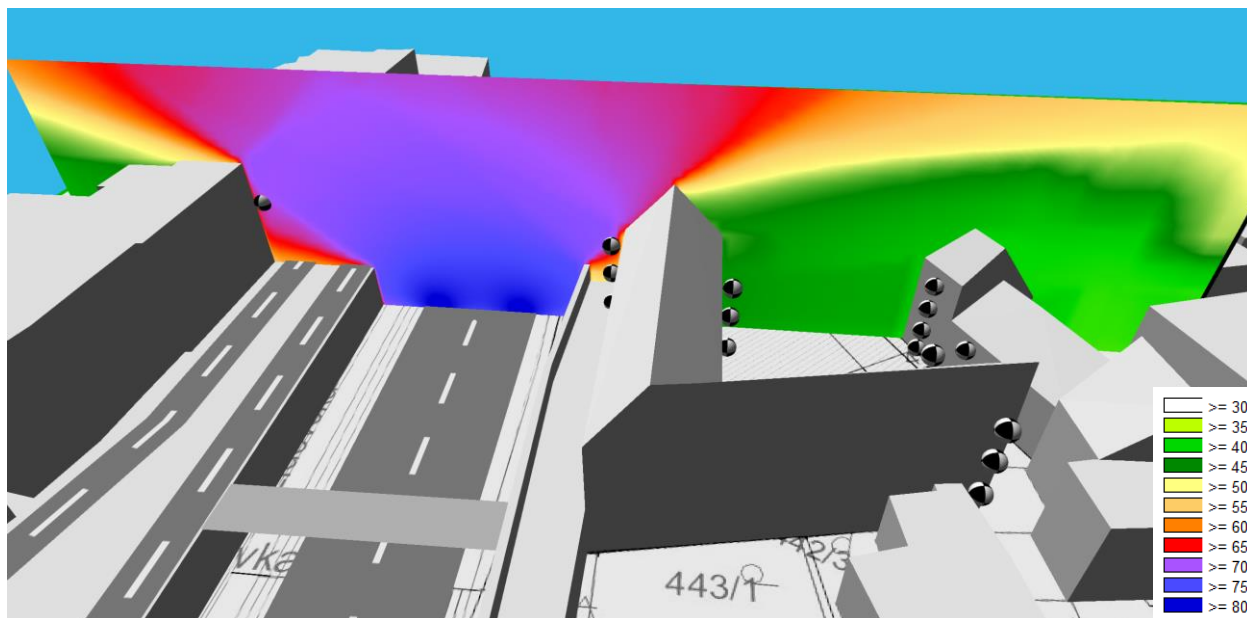
Obr. 2: Lokalizácia výpočtových bodov navrhovanej obytnej zóny na 2.NP (V04-V15)

Objekt	výpočtový bod č.	podlažie	ekvivalentná hladina akustického tlaku z dopravy (dB)			požiadavka na $R'_{w,min}$ (dB)
			deň $L_{Aeq,12h}$	večer $L_{Aeq,4h}$	noc, $L_{Aeq,8h}$	
SO-02	V04	2.NP	53,7	48,7	44,1	30
		3.NP	67,4	62,4	57,9	36
		4.NP	71,6	66,6	62,0	40
	V05	2.NP	50,1	45,1	40,5	30
		3.NP	57,0	52,1	47,7	30
		4.NP	63,4	58,4	53,9	32
	V06	2.NP	46,6	41,5	36,9	30
		3.NP	50,7	45,8	41,4	30
		4.NP	55,3	50,7	46,5	30
	V07	2.NP	42,4	37,3	32,7	30
		3.NP	42,0	37,0	32,4	30
		4.NP	48,9	44,2	40,0	30
	V08	2.NP	44,3	39,3	34,7	30
		3.NP	44,5	39,4	34,8	30
		4.NP	44,1	39,1	34,5	30
	V09	2.NP	44,6	39,6	35,0	30
		3.NP	44,4	39,3	34,8	30
		4.NP	45,1	40,0	35,4	30
SO-03	V10	1.NP	41,7	36,4	31,5	30
		MP	42,1	37,0	32,3	30
		2.NP	42,1	37,1	32,5	30
		3.NP	42,2	37,1	32,6	30
	V11	1.NP	41,2	36,1	31,4	30
		MP	41,2	36,2	31,6	30
		2.NP	40,8	35,7	31,1	30
		3.NP	40,6	35,5	30,9	30

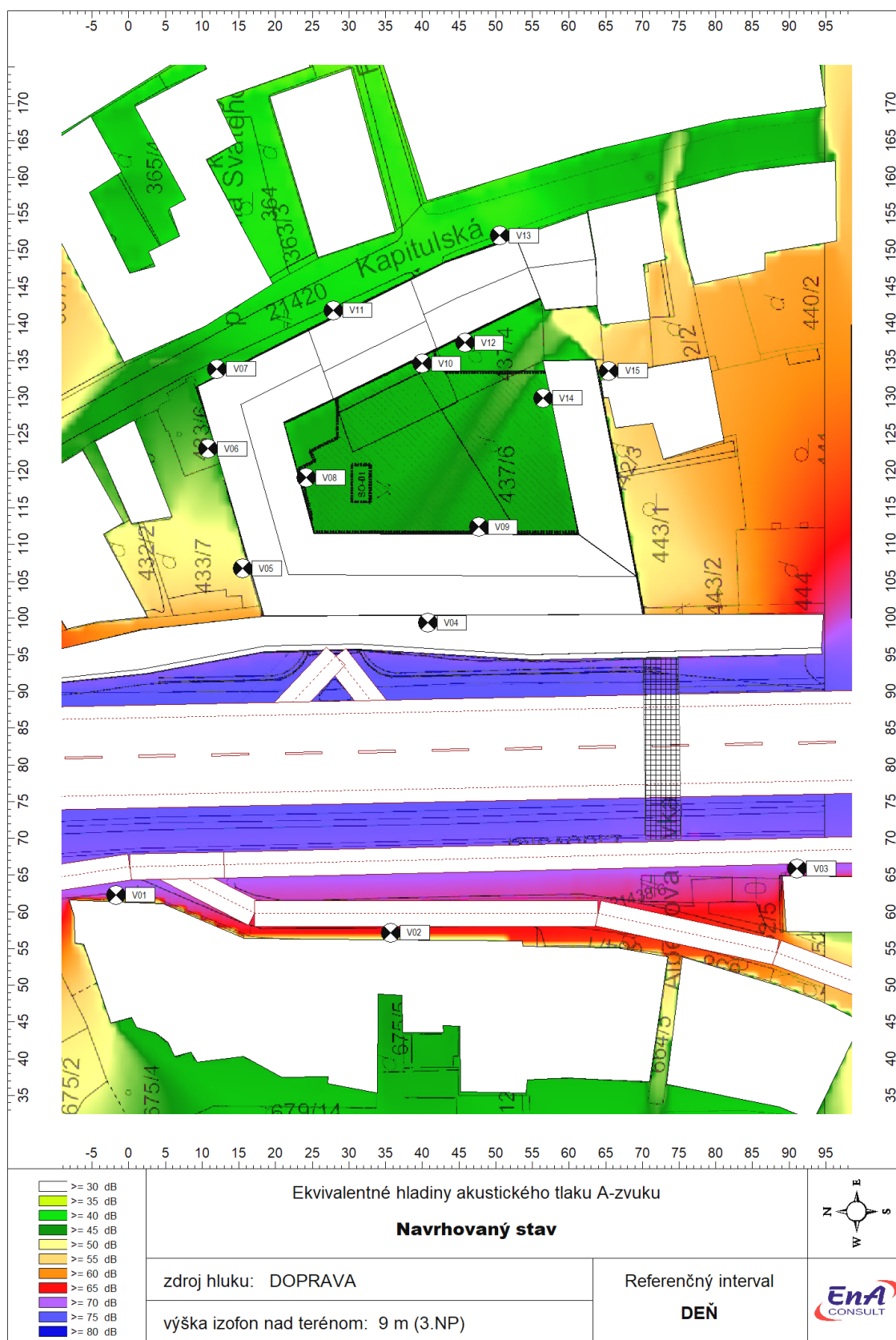
Tabuľka 7a: Hodnoty hluku z dopravy pred oknami obytných miestností

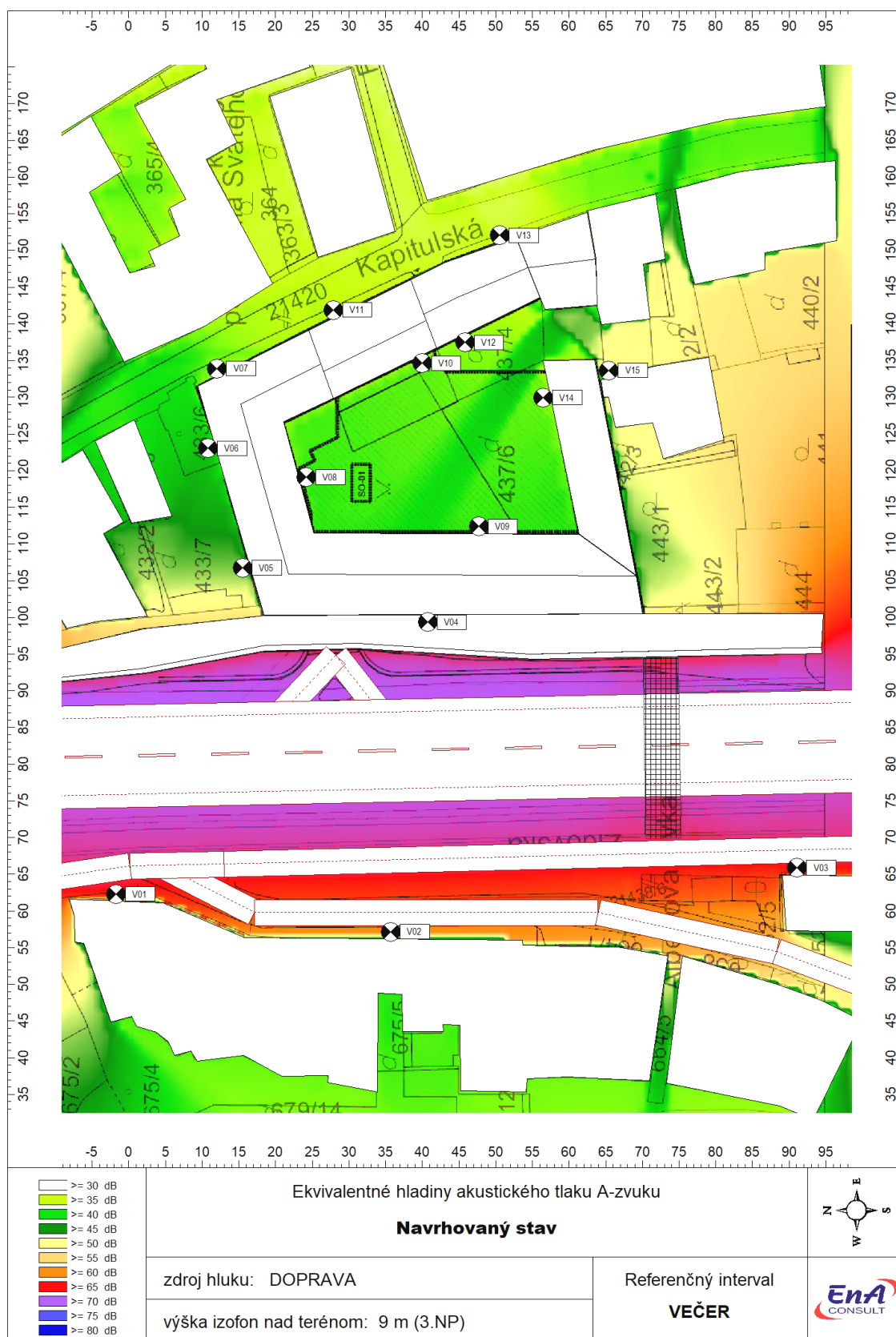
Objekt	výpočtový bod č.	podlažie	ekvivalentná hladina akustického tlaku z dopravy (dB)			požiadavka na $R'_{w,min}$ (dB)
			deň $L_{Aeq,12h}$	večer $L_{Aeq,4h}$	noc, $L_{Aeq,8h}$	
SO-04	V12	2.NP	41,8	36,6	31,9	30
		3.NP	42,0	36,9	32,3	30
	V13	2.NP	40,8	35,7	31,0	30
		3.NP	41,0	35,9	31,3	30
SO-05	V14	2.NP	43,3	38,2	33,6	30
		3.NP	43,3	38,2	33,6	30
		4.NP	43,0	37,9	33,4	30
	V15	2.NP	48,5	43,5	39,0	30
		3.NP	56,5	51,5	47,0	30
		4.NP	55,0	50,0	45,6	30

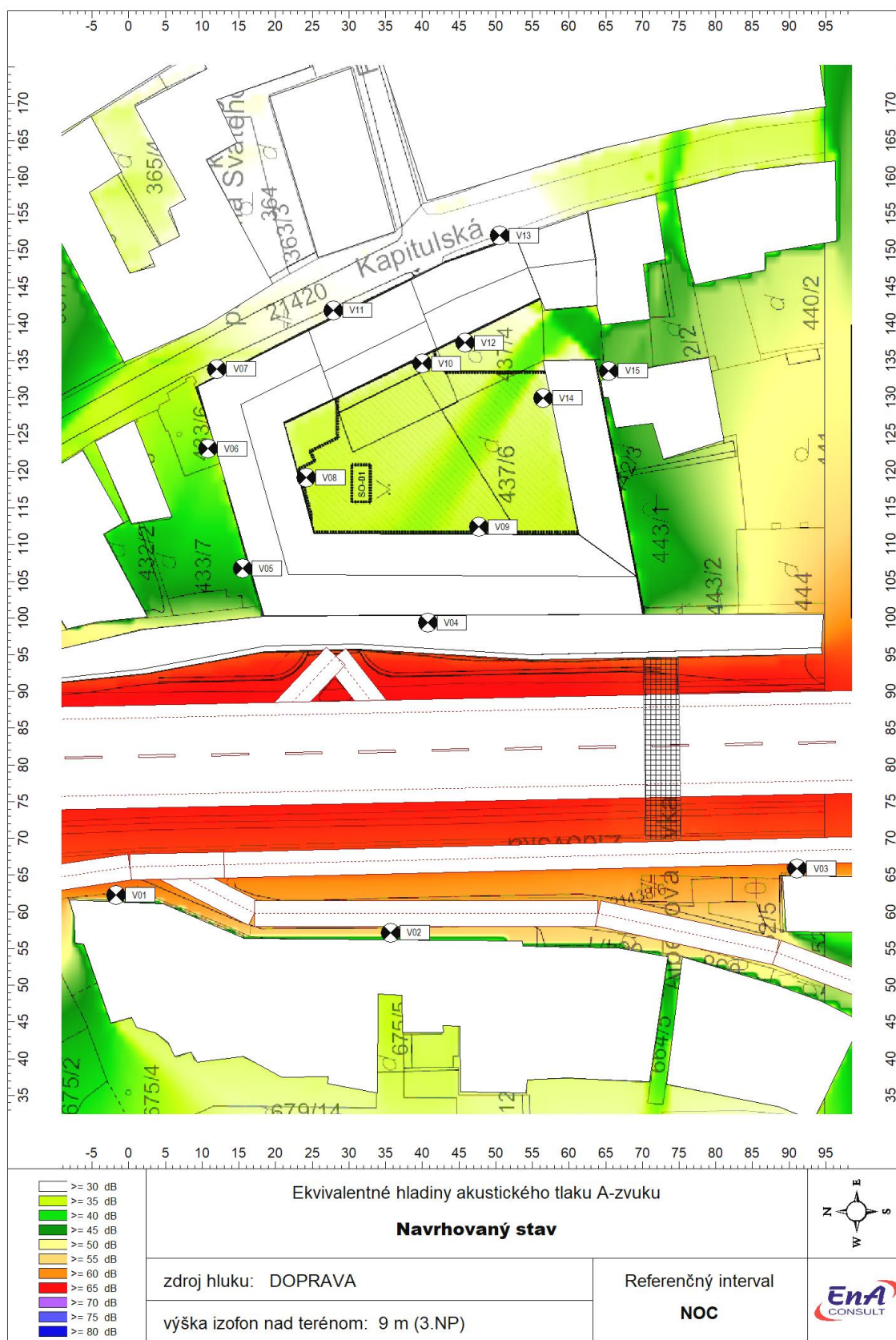
Tabuľka 7b: Hodnoty hluku z dopravy pred oknami obytných miestností



Obr. 3: Vertikálny profil šírenia hluku z dopravy na Staromestskej ul.

Obr. 4 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás po realizácii projektu

Obr. 5 Hluková mapa $L_{Aeq,4h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás po realizácii projektu

Obr. 6 Hluková mapa $L_{Aeq,8h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás po realizácii projektu

5. Hluk vo vnútornom prostredí budov

Pre ochranu rezidentov navrhovaného areálu pred nadmerným hlukovým zaťažením je nutné už pri tvorbe projektovej dokumentácie zohľadňovať také konštrukčné systémy, ktoré zabezpečia dostatočný hlukový komfort pri udržaní všetkých nárokov na štandardné využívanie vnútorných priestorov (napr. nároky na vetranie a pod.). Určujúcimi veličinami hluku vo vnútornom prostredí sú ekvivalentná hladina a zvuku L_{Aeq} pre zvuk doliehajúci z vonkajšieho prostredia alebo maximálna hladina a zvuku L_{Amax} pre hluk z vnútorných zdrojov budovy.

5.1. Hluk prenikajúci z vonkajšieho prostredia

Pre účinnú separáciu hluku prenikajúceho z vonkajšieho prostredia sú rozhodujúce zvukovoizolačné vlastnosti obvodového plášťa budov, ktoré sú pre technické potreby dostatočne presne charakterizované indexom vzduchovej nepriezvučnosti R_w . Požiadavky na nepriezvučnosť obvodového plášťa v závislosti od funkčného využitia vnútorných priestorov sú definované v STN 73 05 32 (tab. č. 3).

Vypočítané hladiny hluku sa pred oknami obytných miestností pohybujú od 41 dB do 72 dB cez deň a od 31 dB do 62 dB v noci v závislosti od orientácie fasády a vzdialenosti výpočtového bodu od dopravných zdrojov hluku. Požiadavka na index stavebnej nepriezvučnosti pre obvodový plášť budovy je pre obytnú zónu uvedená podľa výpočtových bodov v tab. č. 7.

Korekcie požiadaviek na hodnotu R'_w - pri výbere konštrukčných materiálov je nutné zohľadniť skutočnosť, že v uvedenej tabuľke sú hodnoty R'_w stavebnými hodnotami na rozdiel od údajov v technických listoch výrobcov a dodávateľov, ktorí deklarujú laboratórne hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti R_w . Po zabudovaní takýchto materiálov do stavebnej konštrukcie dochádza vplyvom vedľajších ciest šírenia zvuku k reálnemu zníženiu laboratórnych hodnôt spravidla o 2 až 6 dB. Napr. pri fasádnych systémoch sa hodnota R_w izolačného dvojskla po jeho osadení do fasádneho systému zníži o cca 2-4 dB pri malých zaskleniach a o cca 4-8 dB pri veľkoplošných zaskleniach.

Vypočítaná požiadavka platí pre obvodový plášť ako celok. V prípade ak plocha okien presahuje 50% plášťa pri pohľade z miestnosti, platí uvedená hodnota aj pre okná. Ak plocha okien predstavuje od 35% do 50% celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti, vyžadovaný index nepriezvučnosti okna R_w môže byť o 3 dB nižší ako uvedená hodnota. Pre okná s plochou menšou ako 35% je možné vyžadovaný index okna R_w znížiť o 5 dB. Uvedené platí za predpokladu, že plná časť obvodového plášťa má nepriezvučnosť minimálne o 10 dB vyššiu, než okná, dvere, resp. presklené plochy.

Vetranie: obytné miestnosti bytov, ktoré majú otváracie časti okenných konštrukcií orientované k Staromestskej ul. na západnej resp. severozápadnej fasáde (body V04 a V05), je potrebné vybaviť systémom vetrania pri zatvorených oknách obytných miestností. Zvyšné obytné miestnosti je možné prevetrávať prirodzeným spôsobom otváracími oknami. Riešením núteného vetrania je okrem centrálnej vzduchotechniky napr. inštalácia aktívnych rekuperačných zariadení priamo v bytoch, alternatívou môže byť aj systém vetrania, kedy okná alebo fasády sú vybavené akusticky tlmenými vetracími štrbinami v kombinácii s odťahovým ventilátorom umiestneným vo vnútri dispozície bytu tak, aby bolo zabezpečené vetranie obytnej miestností bez potreby otvárania okien. Uvedený návrh je potrebné riešiť s ohľadom na požiadavky Pamiatkového úradu SR a súčasne s ohľadom na potrebu minimálnej výmeny vzduchu pre jednotlivé chránené priestory podľa vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z.z., pričom je nutné zabezpečiť ostatné stavebné prvky tak, aby neznemožňovali nútenú výmenu vzduchu (napr. súvisiace dvere osadiť ako bezprahové, resp. s ventilačnou mriežkou).

5.2. Hluk prenikajúci z vnútorného prostredia budov

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 obytných objektov:

- L₁ – prenos zvuku priamo cez vnútorné deliace zvislé a vodorovné konštrukcie – zložku hluku je možné definovať indexom stavebnej nepriezvučnosti R'_w
- L₂ – prenos zvuku konštrukciou budovy (chvením) – zložka hluku je tvorená chvením zdrojov hluku a jeho prenosom dotykom priamo do konštrukcie vplyvom uchytenia (napríklad privarením) alebo tvrdým uložením. Táto zložka sa prenáša do chráneného priestoru iba pevnou fázou, t.j. konštrukciou budovy a inštaláciami a je následne vyžarovaná povrchom konštrukčných prvkov (typickým príkladom je kročajový hluk, syčanie potrubí, zatvárače dverí a pod).

Výsledná hladina hluku v chránenom priestore vo vnútri budov bytovej časti je daná energetickým súčtom oboch zložiek:

$$L = 10 \log (10^{0,1 \cdot L_1} + 10^{0,1 \cdot L_2}) \quad \text{dB} \quad (1)$$

Minimalizovanie zložky L₁ je možné dosiahnuť použitím materiálov s dostatočne vysokým stupňom indexu stavebnej nepriezvučnosti R'_w na konštrukciu priečok a stropných dosiek. Minimálne požiadavky podľa STN 73 0532 : 2013 sú:

- Zvislé steny medzi bytmi a stropy medzi bytmi: R'_w = 53 dB
- Stropy medzi prevádzkárňou do 22:00 h a bytmi: R'_w = 57 dB
- Stropy medzi garážou a bytmi: R'_w = 57 dB

Upozornenie: Pri alternatíve murovaných medzibytových priečok je nutné, aby dodávateľ materiálu deklaroval hodnotu laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti na úrovni min. 57 dB vzhľadom na rozdiely medzi hodnotami laboratórnej a stavebnej nepriezvučnosti, ktoré sú spôsobené šírením zvuku bočnými cestami (chvením cez kontaktné priečky, stropy, podlahy). Pri použití keramických systémov na stavbu medzibytových priečok je potrebné dodržať technologický postup a pokyny udávané výrobcom. Tieto materiály majú zvýšenú spotrebu malty / betónu, čo často zvädza k "šetreniu" materiálu a následnému zníženiu zvukovej izolácie pod normovanú hodnotu. Rovnako dôležité je kotvenie a dôkladné utesnenie špár medzi stropom resp. obvodovým murivom podľa pokynov výrobcu. Aplikácia týchto materiálov preto kladie zvýšené požiadavky na stavebný dozor.

Do deliacich konštrukcií medzi obytnými miestnosťami a okolitými priestormi iných bytov alebo nebytových priestorov nesmú byť realizované otvory a drážky, ktoré môžu výrazne znížiť nepriezvučnosť deklarovanú výrobcom akustického stavebného materiálu. Elektrické zásuvky prípadne vypínače na protiľahlých povrchoch steny by nemali byť umiestnené oproti sebe, ale posunuté min. 500 mm od seba. Počet zásuviek v akusticky deliacich stenách obmedziť na minimum. Požadovanú zvukovú izoláciu medzibytových priečok a stropov je vhodné preveriť priamym meraním stavebnej vzduchovej nepriezvučnosti v rámci kolaudačného konania

Znižovanie vplyvu zložky L_2 je možné doceliť len aktívnym odpružením všetkých potenciálnych zdrojov hluku od skeletu budovy a voľbou vhodného dispozičného riešenia bytových priestorov.

- *Kročajový hluk* – bude dostatočne tlmený ťažkou plávajúcou podlahou, ktorú tvorí betónový poter na pružnej podložke (nie polystyrén) dilatovaný od obvodových stien pružnou výplňou. Je nutné zamedziť vzniku tuhých mostov v dilatačných špárach (napr. zatečením omietky). Soklové obkladové pásiky v prípade keramickej dlažby ako aj soklové lišty v prípade parkiet alebo plávajúcej podlahy musia byť oddelené od samotnej podlahovej krytiny pružným materiálom alebo treba použiť špeciálnu soklovú lištu pre napojenie obkladu na dlažbu.
- *Výťah* - výťahová šachta je v kontakte s obytnou miestnosťou v objekte SO-02. Je potrebné zabezpečiť dilatáciu výťahovej šachty od skeletu budovy vrátane schodiska. Všetky súčasti mechanizmov a výťahovej dráhy je potrebné kotviť pružne cez silentbloky, doraz výťahových dverí musí byť plynulý a tlmený. Odporúča sa obmedziť prípadné zvukové návestia výťahu na minimum.
- *Vykurovanie* – Zdroj tepla bude riešený pre všetky objekty spoločne kaskádou troch plynových kondenzačných kotlov s menovitým výkonom 3 x 49,9 kW. Príprava teplej vody bude cez doskový výmenník a plus 1000 l zásobník pre TUV. Kotle a technológia budú umiestnené v 1.PP v technickej miestnosti. Kotel si bude prisávať vzduch z technickej miestnosti a spaliny budú vyvedené nad strechu v rúre s priemerom DN 160 mm. Prestup zvuku vzduchom cez stropnú konštrukciu z priestoru technickej miestnosti do priestoru bytu je zanedbateľný. Rozhodujúci podiel na šírení hluku z technickej miestnosti je chvením po konštrukčných prvkoch budovy. Osadenie kotlov, obehových čerpadiel, rozvodných potrubí musí byť pružne odizolované od skeletu budovy, pre pripojenie potrubí na zariadenia je potrebné použiť gumové kompenzátory. Je nanajvýš nutné zamedziť tvrdému styku potrubí so skeletom budovy pri prechode deliacimi konštrukciami. Prechody musia byť vyplnené pružným materiálom, avšak nie bežnými montážnymi PUR penami (riešením môže byť napr. akustická PU pena).
- *Sanita* - Dôležité je zamerať sa na pružné odizolovanie vstavaného nábytku, ktorý je často zdrojom impulzného hluku (napr. kuchynské linky) a sanitárnych prvkov (vane, umývadlá, batérie, WC sety a pod.) od konštrukčných prvkov budovy. Keramické obklady v okolí batérií by mali byť lepené a spárované pružným tmelom.
- *Ventilácia garáží* - bude zabezpečené núteným vetraním s vyústením nad strechu budovy. VZT potrubia musia byť pružne ukotvené a od ventilátorov oddelené pružnými manžetami. Stúpajúce vzduchotechnické potrubia v inštaláčnej šachte musia mať akustickú izoláciu.
- *Vonkajšie jednotky VZT a chladenia* – Zdroje hluku umiestnené na strechách objektov (vyústenie vetrania garáže, tepelné čerpadlá a pod.) musia byť pružne odizolované od povrchu strechy a lokalizované tak, aby neboli v priamom zvukovom poli voči strešným oknám obytných miestností v podkrovi.
- *Automatizovaný zakladačový systém podzemnej garáže* - Objekt podzemných garáží je navrhnutý ako úplne samostatný dilatačný celok, ktorý nie je konštrukčne naviazaný na existujúci historický objekt. Prenos hluku chvením od zakladača do chránených bytových priestorov po konštrukčných prvkoch je tak minimalizovaný samotným konštrukčným riešením garáže. Ukotvenie pohonných jednotiek a pohyblivých častí zakladača by malo byť riešené pružne s obmedzením tuhých prepojení na rámovú konštrukciu zakladača na minimum.

6. Vplyv výstavby areálu na okolie

Počas výstavby možno očakávať zvýšenie hluku, prašnosti a znečistenie ovzdušia spôsobené pohybom stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a zemných prác. V neskorších fázach výstavby bude hluková záťaž obyvateľstva v území nižšia.

V zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. sa pri stavebnej činnosti v pracovných dňoch od 7⁰⁰ do 21⁰⁰ hod a v sobotu od 8⁰⁰ do 13⁰⁰ hod hluk v blízkom okolí posudzuje hodnotiacou hladinou pri použití korekcie -10 dB. V tomto prípade by ekvivalentná denná hluková záťaž od stavebných mechanizmov v najbližšom jestvujúcom obytnom prostredí a v uvedenom časovom intervale nemala presiahnuť hladinu hluku 60 dB. Odporúča sa zakázať prevádzku ťažkých stavebných strojov a nákladných vozidiel vo večernej a nočnej dobe. Prevádzku je nutné sústrediť len na dennú dobu v max. rozmedzí 7⁰⁰-18⁰⁰ h.

7. Záver

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovaného územia v blízkosti mestskej zbernej komunikácie s hromadnou dopravou zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z pozemnej dopravy 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci.

Vplyv navrhovanej činnosti na jestvujúcu obytnú zástavbu - V súčasnosti je územie priľahlej hromadnej bytovej výstavby na Židovskej ulici zaťažované dopravným hlukom, ktorý vo vonkajšom chránenom prostredí prekračuje prípustnú hodnotu hluku určenú pre III. kategóriu území. Miera prekročenia je závislá od vzdialenosti objektu od osi Staromestskej ul. a od výšky obytného podlažia. Po realizácii navrhovanej činnosti dôjde k nárastu dopravy na Staromestskej ulici o cca 0,3%. Uvedený nárast dopravy nespôsobí zvýšenie dopravného hluku pred priľahlými fasádami bytových domov na Židovskej ul.

Vplyv okolia na navrhovanú činnosť - Z porovnania predikciou zistených ekvivalentných hladín akustického tlaku A-zvuku vo vonkajšom chránenom prostredí novovzniknutej obytnej zóny s prípustnými hodnotami hluku (tab. 1) vyplývajú nasledovné závery:

referenčný interval deň:	<i>PH je prekročená v bodoch V04 a V05</i>
referenčný interval večer:	<i>PH je prekročená v bode V04</i>
referenčný interval noc:	<i>PH je prekročená v bodoch V04 a V05</i>

Predikciou zistené imisné hladiny hluku z dopravy pred oknami obytných miestností navrhovaného polyfunkčného objektu prekračujú prípustné hodnoty hluku stanovené pre III. kategóriu chránených území len na západnej fasáde orientovanej k Staromestskej ul. a na časti severnej fasády objektu SO-02. V dotknutom chránenom vnútornom prostredí je nutné inštalovať systém vetrania pri zatvorených oknách (viď čl. 5.1), zvyšné obytné miestnosti je možné prevetrávať prirodzeným spôsobom otváranými oknami.

Základnou podmienkou pre splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore obytných miestností je dodržanie všetkých antivibračných zásad pri inštalácii hlukovo dominantných komponentov TZB vo vnútri budov a zabezpečenie dostatočne vysokej nepriezvučnosti medzibytových deliacich konštrukcií v zmysle STN 730532:2013.

29.04.2020

Ing. Vladimír Plaskoň

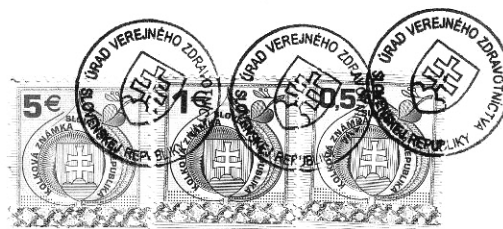
Referencie

- [1] Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších úprav.
- [2] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších úprav.
- [3] STN ISO 1996-1:2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1. Základné veličiny a postupy posudzovania
- [4] STN ISO 1996-2:2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2. Určovanie hladín zvuku
- [5] STN 73 05 32 Hodnotenie zvukovo izolačných vlastností budov a stav. konštrukcií
- [6] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
- [7] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011
- [8] Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č.15/2014, (aktualizácia 05/2014)
- [9] Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva SR, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp, č. 99/2005, Vestník MZ SR, čiastka 55-60



ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Trnavská cesta 52
P. O. BOX 45
826 45 Bratislava



Číslo: OOD/7360/2009
Dátum: 29. 10. 2009

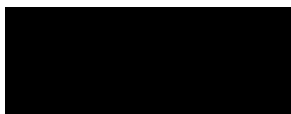
OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa §15 a §16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji
verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších
predpisov

Meno a priezvisko, titul: **Ing. Vladimír Plaskoň**

Dátum a miesto narodenia:

Bydlisko:



na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

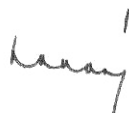
Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.10.2009 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č. ZHHSR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHHSR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 a s dodatkom č. 3 - 8 zo dňa 27. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Čas platnosti osvedčenia: **29. 10. 2014**

Predseda skúšobnej komisie: **doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH**




doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
hlavný hygienik SR

Osvedčenia o odbornej spôsobilosti udelené a platné do 31. mája 2010 sa považujú za osvedčenia udelené na neurčitý čas.