

## AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 18-101-s

### **Bytové domy** **Hviezdoslavova ulica, Nitra**

zadávateľ

*TOPNR2, s.r.o.*

*Mikovíniho 10, 917 01 Trnava*

júl, 2018

Spracovateľ: Ing. Vladimír Plaskoň

## O B S A H

1.	ÚVOD.....	3
2.	POŽIADAVKY.....	3
3.	SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU.....	5
4.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV.....	7
5.	PREDIKCIA HLUKU Z DOPRAVY.....	10
6.	HLUK VO VNÚTORNOM PROSTREDÍ BUDOV.....	19
6.1.	HLUK PRENIKAJÚCI Z VONKAJŠIEHO PROSTREDIA.....	19
6.2.	HLUK PRENIKAJÚCI Z VNÚTORNÉHO PROSTREDIA BUDOV.....	26
7.	ZÁVER.....	28
8.	REFERENCIE.....	29

*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
$n.PP$	- $n$ -té podzemné podlažie
UPD	- územnoplánovacia dokumentácia
SSC	- Slovenská správa ciest
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
NPH	- najvyššia prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

## 1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky investora pre posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po výstavbe nového areálu bytových domov pre účely zákona [1]. Predmetom posúdenia je vplyv hluku z dopravy a zo stacionárnych zdrojov na vonkajšie a vnútorné chránené prostredie navrhovanej stavby.

## 2. Požiadavky

Podľa vyhlášky [2] určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku  $L_{Aeq}$  pre deň (6<sup>00</sup>-18<sup>00</sup> h), večer (18<sup>00</sup>-22<sup>00</sup> h) a noc (22<sup>00</sup>-6<sup>00</sup> 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 <sup>a)</sup> (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava <sup>b) c)</sup>	Železničné dráhy <sup>c)</sup>	Letecká doprava		
$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	$L_{Aeq,p}$			
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň	45	45	50	-	45
		večer	45	45	50	-	45
		noc	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, <sup>d)</sup> rekreačné územie.	deň	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	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	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň	70	70	70	-	70
		večer	70	70	70	-	70
		noc	70	70	70	95	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 (6<sup>00</sup>-18<sup>00</sup> h), večer (18<sup>00</sup>-22<sup>00</sup> h) a noc (22<sup>00</sup>-6<sup>00</sup> 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 <sup>a)</sup>	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle <sup>b)</sup>	deň večer noc	40 40 30 <sup>a)</sup>	40 <sup>c)</sup> 40 <sup>c)</sup> 30 <sup>c)</sup>
			$L_{Aeq,p}$	
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 výťahov 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 [6] 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 <b>dennom čase</b> vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ (dB)						
	$\leq 50$	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
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 <b>vo večernom čase</b> vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ (dB)						
	$\leq 50$	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
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 <b>nočnom čase</b> vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ (dB)						
	$\leq 40$	> 40	> 45	> 50	> 55	> 60	> 65
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

Zámerom investora bolo je výstavba novej obytnej zóny vrátane súvisiacej technickej a dopravnej infraštruktúry. Navrhovaná obytná zóna je lokalizovaná v intraviláne mesta Nitra, mestská časť Klokočina. Pozemok určený pre výstavbu je v širších vzťahoch vymedzený mestskou triedou Hviezdoslavova na severozápade, Železničiarskou ulicou a železničným koridorom na severovýchode, zástavbou rodinných domov na juhovýchode, Párovským cintorínom a prírodným masívom Borina na juhozápadnej strane. Stavba je lokalizovaná na parcelách KN č. 7736, 7737, 7738, 7739, 7740/4. Parcely dotknuté stavbou Obytnéj zóny Hviezdoslavova sú úplne vo vlastníctve stavebníka. Riešené územie v súčasnosti nie je zastavané žiadnymi podzemnými ani nadzemnými objektmi, všetky parcely sú podľa druhu pozemku charakterizované ako zastavané plochy a nádvorí. Terén je konfiguračne členitejší, svahovitý, pokrytý v prevažnej miere náletovou zeleňou. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. 1.

Navrhovaná zástavba je rozdelená na 7 samostatne prístupných bytových domov – sekciové domy D1, D2, E1, E2 a bodové domy F1, F2, F3. Domy majú 4 plné a 1 ustupujúce nadzemné podlažie (5. NP má v sume celkových podlažných plôch stavby polovičnú plochu oproti predchádzajúcemu podlažiu). Bytové domy sú v nadzemnej časti oddelené, v 1. PP sú spojené do jedného celku parkovacej garáže s jediným vjazdom. Okrem parkovacích státí sa v suteréne nachádza blok spoločnej kotolne a zázemia elektro hospodárstva, pivničné kobky, komunikačné priestory a spoločné domové vybavenie. V nadzemných podlažiach sú umiestnené byty a apartmány. Vzhľadom k orientácii hlavných priečelí voči svetovým stranám (JV a JZ) sú byty a apartmány kombináciou jednostranne a obojstranne orientovaných dispozícií. Väčšina bytov a apartmánov disponuje vonkajšími pobytovými plochami – predzáhradky, lodžia, balkóny a strešné terasy.

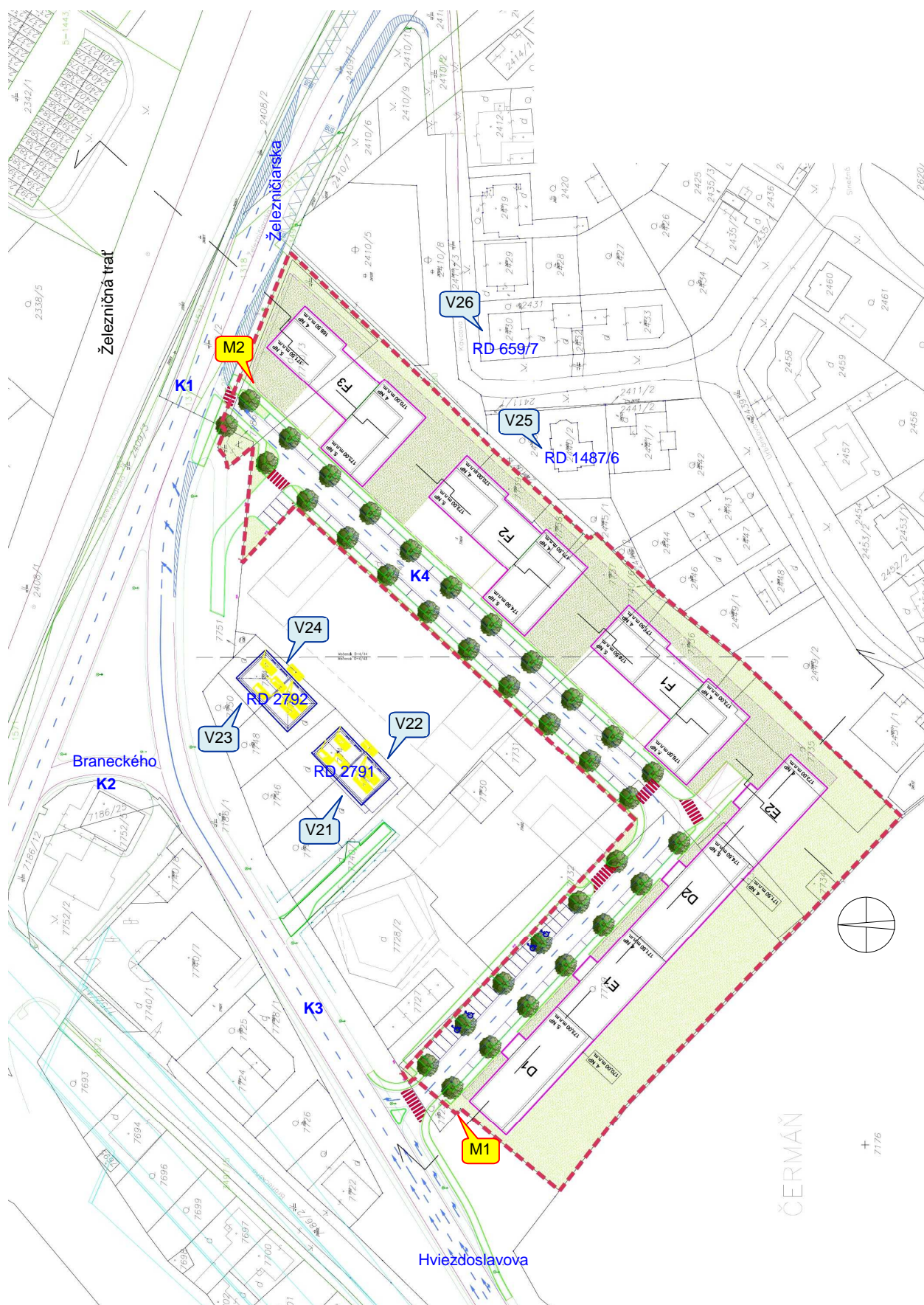
Z konštrukčného hľadiska ide o pri všetkých stavebných objektoch o kombináciu stenového a stĺpového nosného systému. V nadzemných podlažiach SO 1.01 - SO 1.07 je vertikálny nosný systém čisto stenový. Obvodové aj medzibytové steny budú mať hrúbku 180 - 250 mm. Vo vyšších podlažiach môžu byť aj murované. Jadrové steny budú cez celú výšku objektu železobetónové s hrúbkou 250 mm. Horizontálny nosný systém všetkých stavebných objektov bude tvorený železobetónovými doskami. Doska podzemných podlaží sú predbežne navrhnuté ako bezprievlakové dosky hrúbky 250 popr. 280 mm. Dosky nadzemných podlaží SO 1.01 - SO 1.07 sú predbežne navrhnuté hrúbky 250 mm.

Dopravné pripojenie - vjazd a výjazd Hviezdoslavova - tvorí pravostranné pripojenie obytnej zóny spoločným vjazdom a výjazdom z jednosmernej dvojpruhovej vozovky Hviezdoslavovej ulice tesne pod hranicou Párovského cintorína a to 85 m vo vzdialenosti od výjazdu z čerpacej stanice Shell. Z Hviezdoslavovej ulice sa vjazd predpokladá zriadením samostatného pruhu pre pravé odbočenie.

Dopravné pripojenie - výjazd Železničiariska - tvorí pripojenie pravostranného výjazdu z obytnej zóny na Železničiarisku ul. pred zastávkou MHD v smere cez malú okružnú križovatku Hanulova - Hollého na Štúrovu ulicu. Pravostranný výjazd na hlavnú cestu bude do jedného vnútorného jazdného pruhu, ktorý je pripojený do okružnej križovatky (na vonkajšom jazdnom pruhu je zriadený zastávkový pruh autobusov MHD)

V Obytnéj zóne Hviezdoslavova je navrhnutých 301 parkovacích miest, z toho 230 v garáži bytových domov a 71 na teréne v pozdĺžnom i kolmom radení po oboch stranách obslužnej prístupovej komunikácie.





Obr. 1 Situačná schéma zastavanosti záujmového územia,  
M1..M2 - miesto kalibračného merania hluku K1..K4 - líniové zdroje hluku  
V21..V26 - výpočtové body v jestvujúcej obytnej zóne

#### 4. Hluk vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa uskutočnilo technické kalibračné meranie imisii hluku v definovaných a zaznamenaných podmienkach. Tieto podmienky boli zadané do výpočtového modelu a porovnaním nameraných hodnôt s výstupom programu sa stanovila korekcia výpočtu uvedená v čl. 5, ktorá bola zohľadnená pri celkovej predikcii hluku. Nakoľko do predikčných výpočtov vstupujú štatistické údaje intenzity a zloženia dopravy, výsledky kalibračného merania sú určené len pre technickú podporu predikčnej metodiky a informatívne opisujú akustický stav daného prostredia v danom čase. Výsledky tohto merania neslúžia pre porovnávanie s prípustnými hodnotami v zmysle príslušnej legislatívy.

Na kalibračné meranie hluku boli použité meradlá určené pre povinné overovanie v zmysle platnej metrologickej legislatívy:

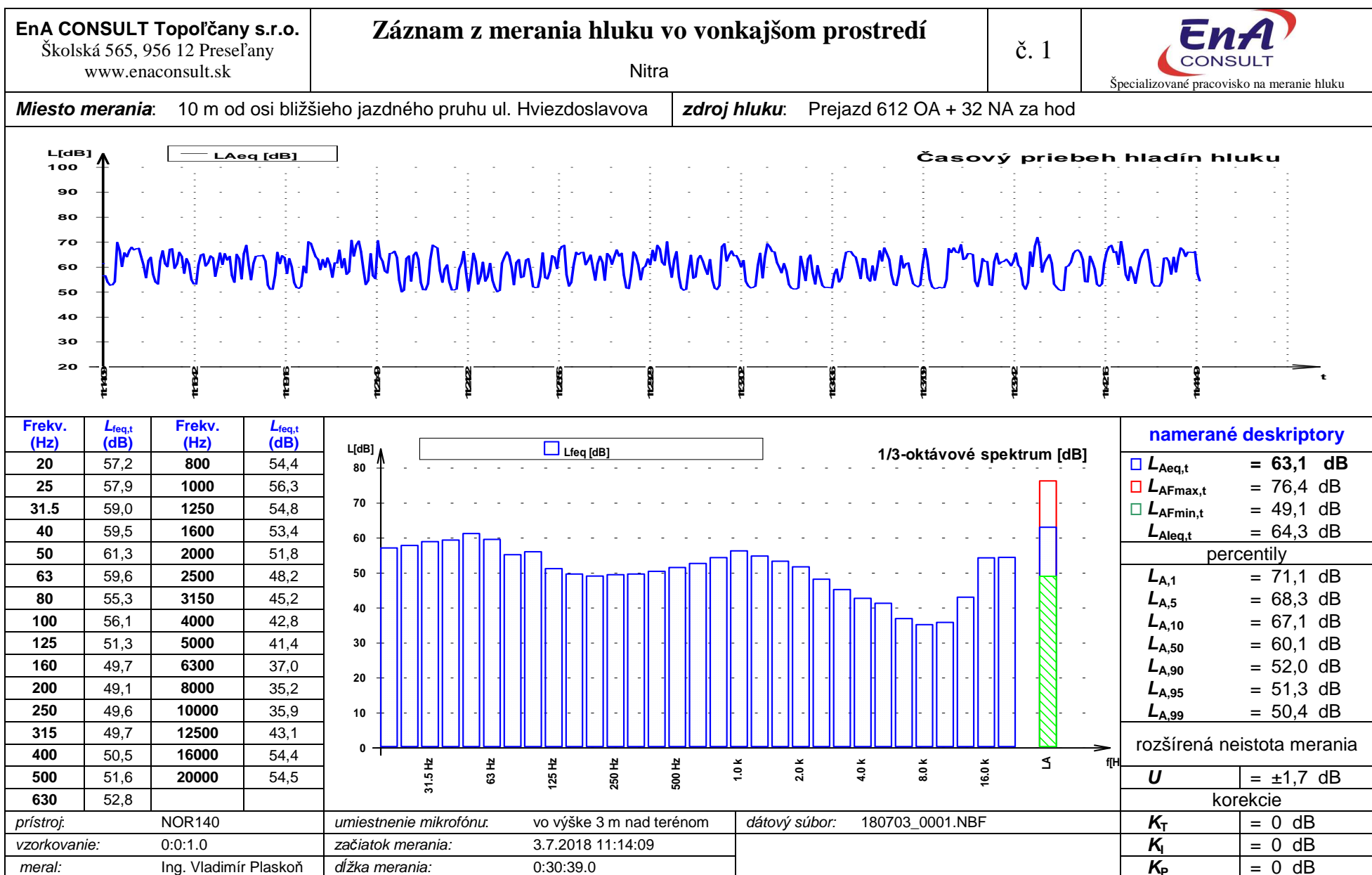
- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140, v.č.1406494, platnosť overenia do 4.1.2020
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 3.01.2019
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č.85557, platnosť overenia do 07.09.2018

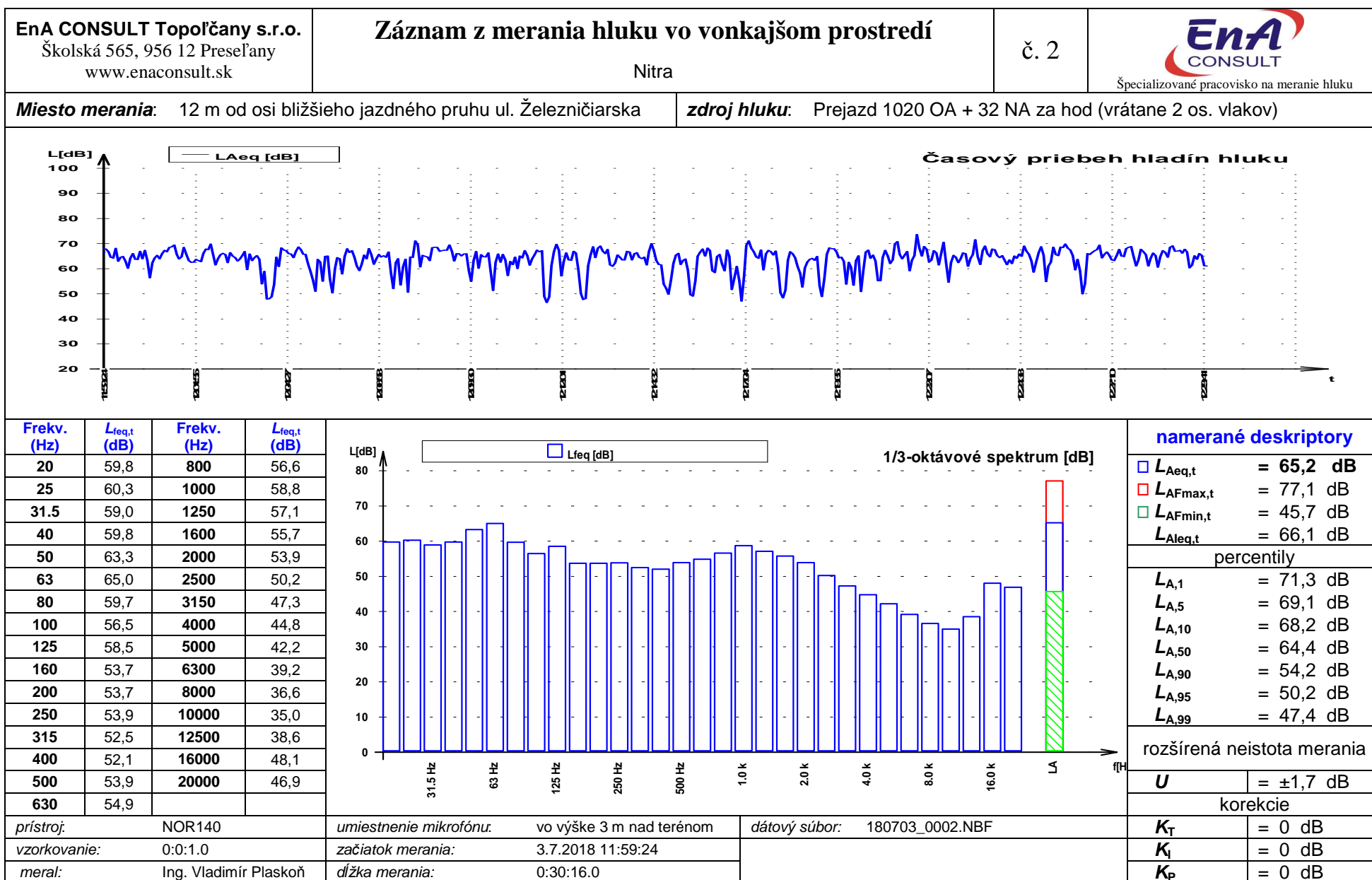
Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kontroluje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania. Vyhodnotenie merania sa uskutočnilo v počítači pomocou softwarových produktov NOR-XFER 6.0 a NOR-REVIEW 3.1.

Zdrojom hluku vo vonkajšom prostredí je len dopravný ruch na prilahlých komunikáciách a skupina náhodilých zvukov (rečová komunikácia chodcov, vtáctvo a pod.). Hlukové pozadie vrátane prejazdov vlakových súprav na železnici v severnej časti územia je nevýznamné a je maskované hlukom z cestnej dopravy. Súčasný hlukové pomery dokumentuje meranie imisii hluku z dopravy vo vzdialenosti 10 m od osi bližšieho jazdného pruhu vozovky na ul. Hviezdoslavova (bod M1) a vo vzdialenosti 12 m od osi bližšieho jazdného pruhu ul. Železničarska (bod M2). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 3 m nad úrovňou okolitého terénu, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných min. 1800 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako  $\pm 0,05$  dB. Klimatické podmienky počas merania: teplota vzduchu 28 °C, prúdenie vzduchu: 0-0,3 m.s<sup>-1</sup>.

Nameraná ekvivalentná hladina a zvuku  $L_{Aeq,t}$  reprezentuje energetický priemer všetkých imisných hladín vo vonkajšom prostredí vrátane náhodilých zvukov. Štatistická analýza výskytu zvukových udalostí (percentily) vyjadruje dynamiku meraného zvuku, t.j. vypočítané hladiny hluku, ktoré sú prekročené v N percentách z celkového času hodnotenia. Napr. hodnota  $L_{A,95}$  je vypočítaná ekvivalentná hladina a zvuku, ktorá je prekročená v 95 % z celkového času hodnotenia. V uvedených podmienkach merania je možné práve hodnotu  $L_{A,95}$  považovať za hladinu hluku pozadia v „tichých“ intervaloch dopravy. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou  $L_{AFmin,t}$ . Hodnotiacia hladina hluku  $L_{Aeq}$  reprezentuje nameranú ekvivalentnú hladinu hluku zvýšenú o kladnú hodnotu rozšírenej neistoty merania U a o prípadné korekcie na zvláštny charakter zvuku (tónový, impulzný).







## 5. Predikcia hluku z dopravy

Hladiny akustického tlaku A zvuku vo vonkajšom prostredí z líniových a bodových zdrojov sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu HLUK+ vo verzii Profi 11.10. Východiskovými výpočtovými parametrami boli intenzita a zloženie cestnej dopravy na príslušných dopravných komunikáciách, kvalita povrchu vozovky, jej pozdĺžny sklon, plynulosť dopravného prúdu a urbanistické členenie posudzovaného územia. Výpočet imisných hladín sa uskutočnil v uvedenom programe podľa metodiky [8]. Pozemná doprava bola rozdelená do dvoch základných kategórií: osobné a úžitkové automobily (OA) a ťažké nákladné vozidlá a autobusy (NA).

Súčasný stav dopravy na príslušných komunikáciách je odvodený z dopravného prieskumu počas kalibračného merania hluku a z bilancie dopravného pritaženia v dôsledku navrhovanej činnosti. Dopravné pritaženie riešeného územia je determinované objemom statickej dopravy po dostavbe obytného súboru a bude realizované len osobnou automobilovou dopravou. Podľa metodiky [9] sa príspevok dopravy stanovil nasledovne:

funkcia	počet stojísk	koeficient	počet pohybov OA
bývanie	301	3,6	1084

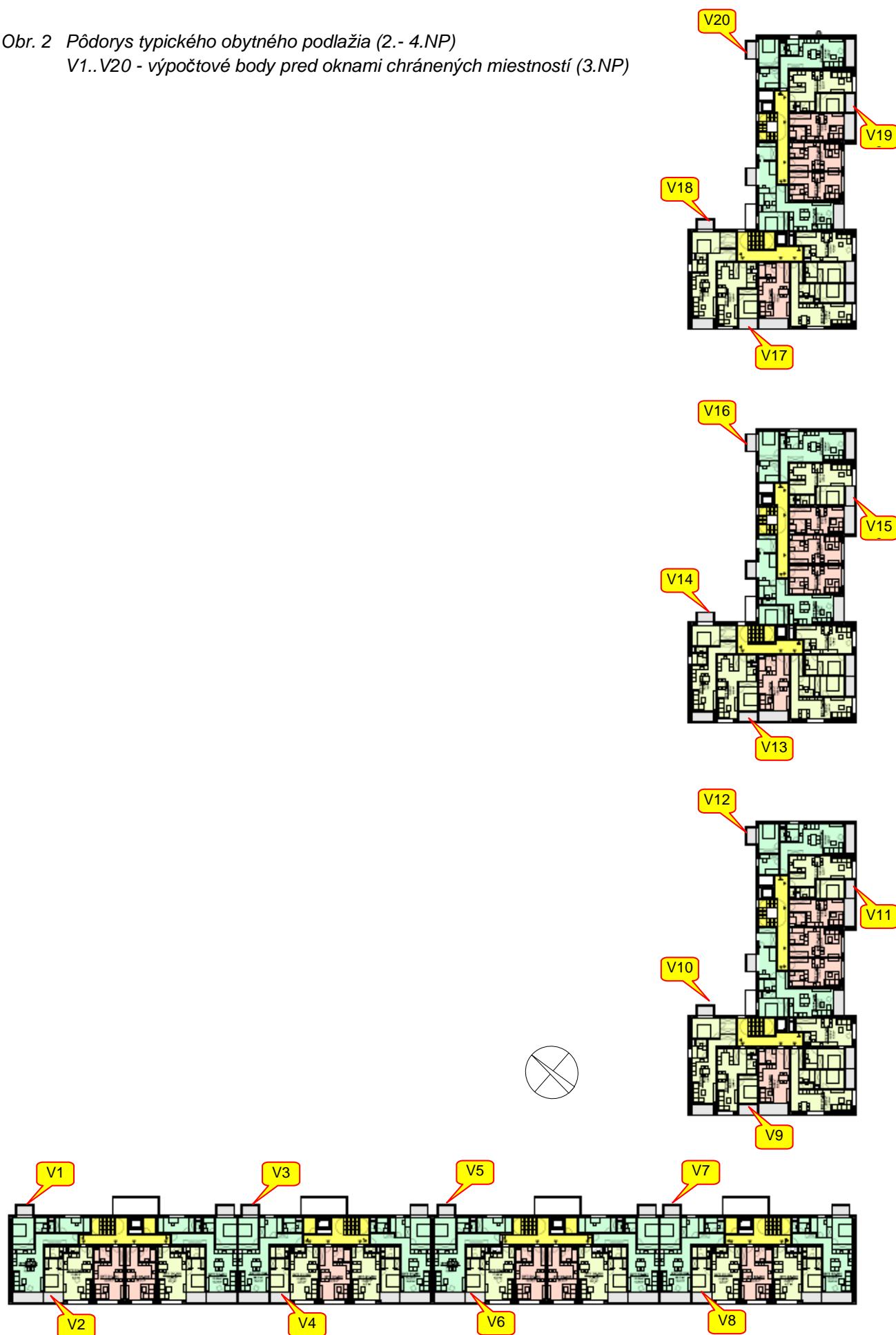
Tabuľka 4: Podiel dopravy generovaný navrhovanou činnosťou za 24 hod

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku (K1-K4 na obr. 1) počas pracovného dňa. V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase ranej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle [2] je len ekvivalentná hladina hluku v rámci referenčného intervalu deň-večer-noc. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 5. Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ cestnej komunikácie: miestna komunikácia
- povrch vozovky: hladký asfalt
- pozdĺžny sklon vozovky: 0 - 4 %
- terén: odrazivý
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- referenčný časový interval: 12h (deň), 4h (večer), 8h (noc)
- výpočtová výška izofon: 5 m nad terénom (2.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: M1: 0,8 dB  
M2: 1,3 dB

Referenčné body vonkajšieho prostredia novej obytnej zóny predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami obytných miestností vo výške 2. NP (obr. č. 2, body V1-V20). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň, večer a noc sú uvedené v tab. č. 7.

Obr. 2 Pôdorys typického obytného podlažia (2.- 4.NP)  
V1..V20 - výpočtové body pred oknami chránených miestností (3.NP)



komunikácia	výpočtová rýchlosť	ref. interval	počet prejazdov			
			základná doprava		prírastok dopravy	
			OA	NA	OA	NA
K1 - Železničiarska ul.	50 km/h	deň	8831	346	441	0
		večer	1401	13	70	0
		noc	630	25	32	0
K2 - Hviezdoslavova ul.	50 km/h	deň	7270	341	440	0
		večer	1154	13	70	0
		noc	519	25	31	0
K3 - Braneckého ul.	30 km/h	deň	3645	170	0	0
		večer	577	6	0	0
		noc	260	12	0	0
K4 - Vnútroareálové komunikácie	30 km/h	deň	0	0	881	0
		večer	0	0	140	0
		noc	0	0	63	0

Tabuľka 5: Výpočtové parametre líniových zdrojov hluku v riešenom území po realizácii projektu

Vplyv navrhovanej činnosti na hlukové pomery jestvujúcej okolitej obytnej zóny je v tab. č. 6 vyjadrený hladinou hluku vo výpočtových bodoch lokalizovaných 1,5 m pred fasádami najbližších rodinných domov vo výške 1. NP (obr. 1, body V21-V26).

- bod V21 – pred SZ fasádou RD č.2791 / 29A
- bod V22 – pred JV fasádou RD č.2791 / 29A
- bod V23 – pred SZ fasádou RD č.2792 / 29D
- bod V24 – pred JV fasádou RD č.2792 / 29D
- bod V25 – pred SZ fasádou RD č.1487 / 6
- bod V26 – pred SZ fasádou RD č.659 / 7

Vyššie uvedené výpočtové parametre boli použité pri tvorbe výpočtového modelu na tvorbu hlukových máp, ktoré sú prezentované na obr. č. 3-6.

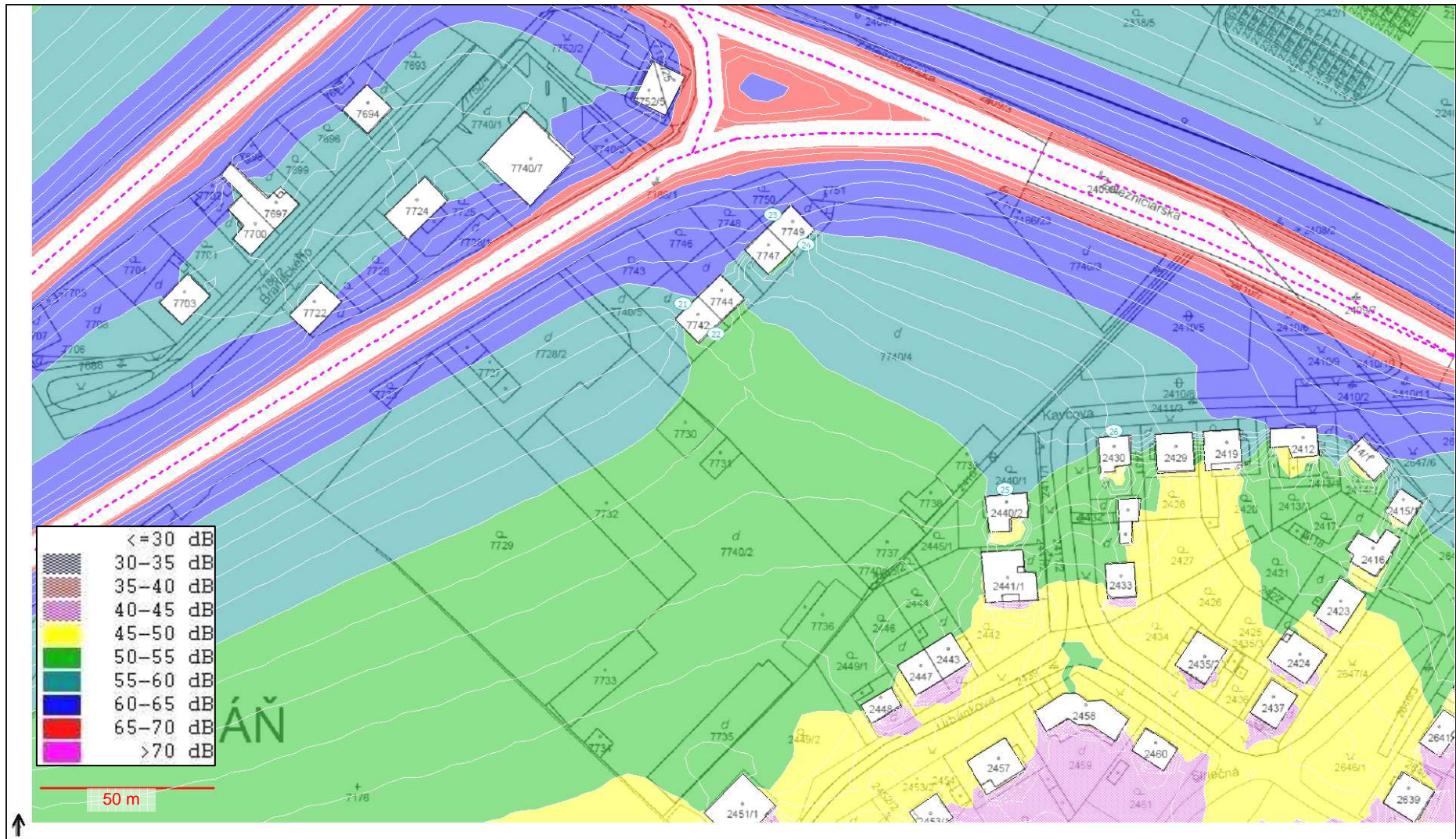
<b>bod č.</b>	<b>nultý variant</b>	<b>po výstavbe</b>	<b>zmena</b>
<b>deň - <math>L_{Aeq,12h}</math> (dB)</b>			
V21	59,9	60,0	0,1
V22	51,7	51,0	-0,7
V23	62,5	62,6	0,1
V24	56,7	56,4	-0,3
V25	55,9	50,5	-5,4
V26	58,5	56,0	-2,5
<b>večer - <math>L_{Aeq,4h}</math> (dB)</b>			
V21	55,5	55,8	0,3
V22	47,5	47,2	-0,3
V23	58,2	58,3	0,1
V24	52,4	52,3	-0,1
V25	51,6	46,3	-5,3
V26	54,3	51,9	-2,4
<b>noc - <math>L_{Aeq,8h}</math> (dB)</b>			
V21	50,3	50,4	0,1
V22	42,1	41,4	-0,7
V23	52,9	53,1	0,2
V24	47,0	46,8	-0,2
V25	46,3	40,9	-5,4
V26	48,9	46,4	-2,5

Tabuľka 6: Vypočítané imisné hladiny hluku z dynamickej dopravy v jestvujúcej obytnej zóne

objekt	výpočtový bod č.	ekvivalentná hladina hluku			požiadavka na min $R'_w$ (dB)
		deň $L_{Aeq,12h}$ (dB)	večer $L_{Aeq,4h}$ (dB)	noc $L_{Aeq,8h}$ (dB)	
D1	V1	61,2	57,0	51,5	30
	V2	56,7	52,4	47,1	25
E1	V3	57,7	53,8	48,1	26
	V4	52,0	47,8	42,4	20
D2	V5	56,5	52,8	46,9	25
	V6	49,9	45,7	40,3	18
E2	V7	53,6	49,7	44,0	22
	V8	47,6	43,4	38,0	16
F1	V9	47,3	43,6	37,7	16
	V10	54,7	50,9	45,1	23
	V11	45,2	41,0	35,6	14
	V12	53,8	50,0	44,2	22
F2	V13	50,9	47,1	41,3	19
	V14	56,5	52,6	46,9	25
	V15	51,6	47,4	42,0	20
	V16	56,3	52,3	46,7	25
F3	V17	51,5	47,6	42,0	20
	V18	61,5	57,4	51,9	30
	V19	58,8	54,6	49,2	27
	V20	65,8	61,6	56,2	34

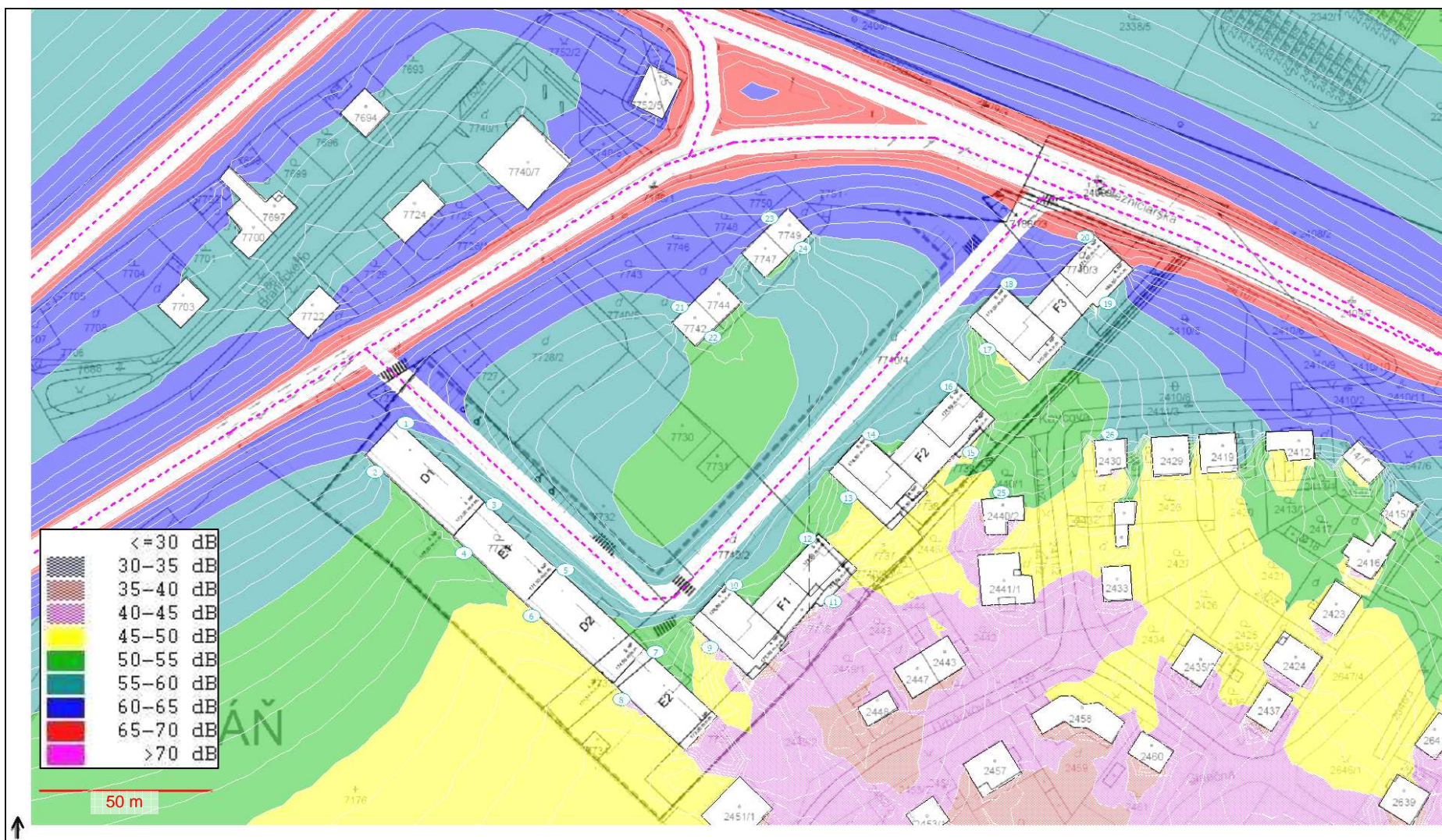
Tabuľka 7: Imisné hladiny hluku z dynamickej dopravy pred oknami bytových domov





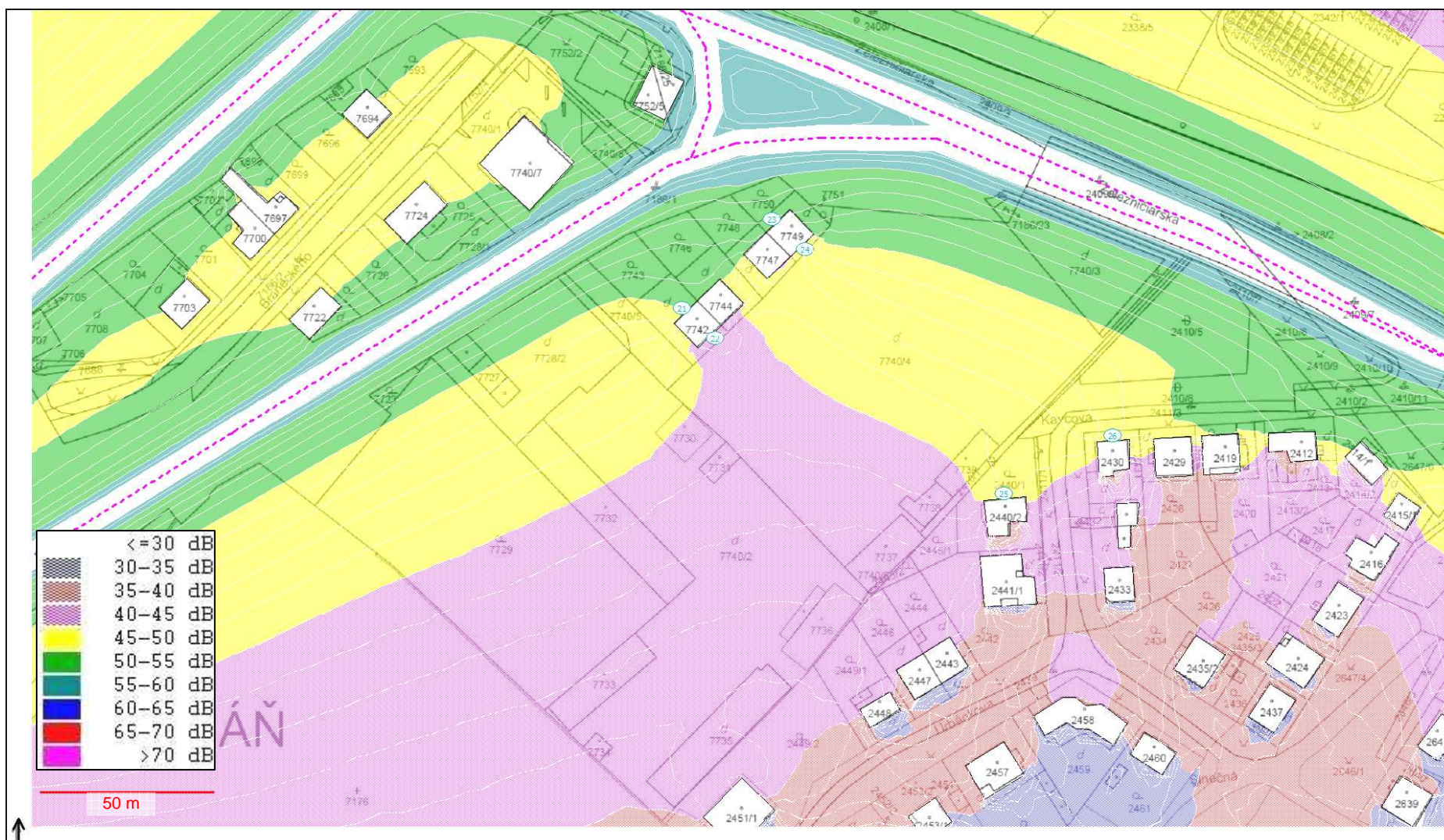
Obr. 3 Hluková mapa celkových **denných** ekvivalentných hladín  $L_{Aeq,12h}$  z dynamickej dopravy v území v **nultom variante**, výška izofon 5 m





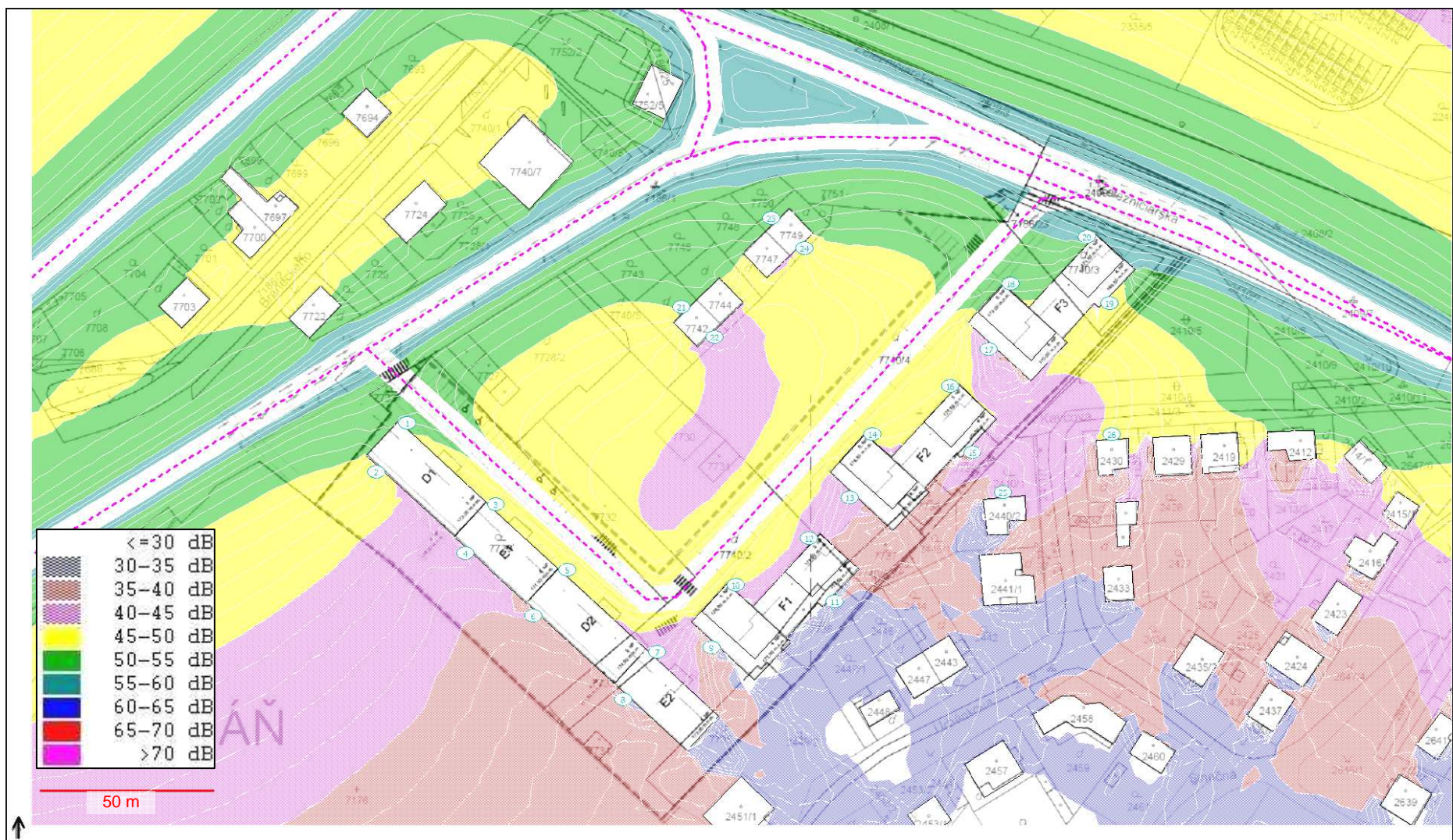
Obr. 4 Hluková mapa celkových denných ekvivalentných hladín  $L_{Aeq,12h}$  z dynamickej dopravy v území **po realizácii projektu**, výška izofon 5 m





Obr. 5 Hluková mapa celkových **nočných** ekvivalentných hladín  $L_{Aeq,8h}$  z dynamickej dopravy v území v **nultom variante**, výška izofon 5 m





Obr. 6 Hluková mapa celkových **nočných** ekvivalentných hladín  $L_{Aeq,8h}$  z dynamickej dopravy v území **po realizácii projektu**, výška izofon 5 m

## 6. Hluk vo vnútornom prostredí budov

Pre ochranu obyvateľov navrhovanej obytnej zóny 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 budov 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.

### 6.1. 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 45 dB do 66 dB cez deň a od 36 dB do 56 dB v noci v závislosti od orientácie fasády a vzdialenosti výpočtového bodu od dopravných zdrojov hluku, pričom s výškou podlažia sa výraznejšie nemenia. Požiadavka na index stavebnej nepriezvučnosti pre obvodový plášť budovy je uvedená podľa výpočtových bodov v tab. č. 7. Nepriezvučnosť obvodového plášťa posudzovaného objektu bola stanovená podľa vzťahu [6]:

$$R'_{w,min} = L_{Aeq,ext} - L_{Aeq,p} + 8 \quad (\text{dB})$$

kde:  $R'_{w,min}$  - je požiadavka na stavebnú nepriezvučnosť obvodového plášťa  
 $L_{Aeq,ext}$  - je predikciou určená ekvivalentná hladina A zvuku pred posudzovanou časťou fasády  
 $L_{Aeq,p}$  - je prípustná hodnota určujúcej veličiny hluku pre vnútorné prostredie

Obvodové murivo: vzduchová nepriezvučnosť žb steny hr. 250 mm o plošnej hmotnosti  $600 \text{ kg.m}^{-2}$  je na úrovni 60 dB a keramických tvárnic (napr. HELUZ UNI 250 mm) na úrovni 52 dB. Navrhované materiály pre konštrukciu obvodového plášťa vyhovujú minimálnym požiadavkám na zvukovú izoláciu.

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.



**Vetrание:** obytné miestnosti bytov, ktoré majú otváracie časti okenných konštrukcií orientované do priestoru, kde bola predikciou zistená nočná ekvivalentná hladina hluku vyššia ako 50 dB(A), t.j. na objektoch D1 a F3 je potrebné vybaviť systémom vetrания pri zatvorených oknách obytných miestností. Zvyšné obytné miestnosti je možné prevetrávať prirodzeným spôsobom otváracími oknami.

Riešením núteného vetrания je napr. inštalácia aktívnych rekuperačných zariadení, alternatívou môže byť aj systém vetrания, kedy okná alebo fasády sú vybavené akusticky tlmenými vetracími štrbinami v kombinácii s odťahovým ventilátorom umiestneným vo vnútri dispozície bytu tak, aby bolo zabezpečené vetrание obytnej miestností bez potreby otvárania okien. Uvedený návrh je potrebné riešiť 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).

**Chladenie:** podľa PD je navrhnutá predpríprava pre klimatizáciu pre bytové jednotky na 2.-5.NP v objektoch D1 – F3, kde sa nachádza 187 bytových jednotiek. Vonkajšie jednotky umiestnené na podpornej konštrukcii na streche nad 5. NP, ktorých veľkosť je navrhnutá podľa počtu klimatizovaných miestností a podľa orientácie okien (veľkosti zariadenia AOYG14LAT až AOYG30LAT), pričom najmenšia vzdialenosť medzi vonkajšími jednotkami je 600 mm.

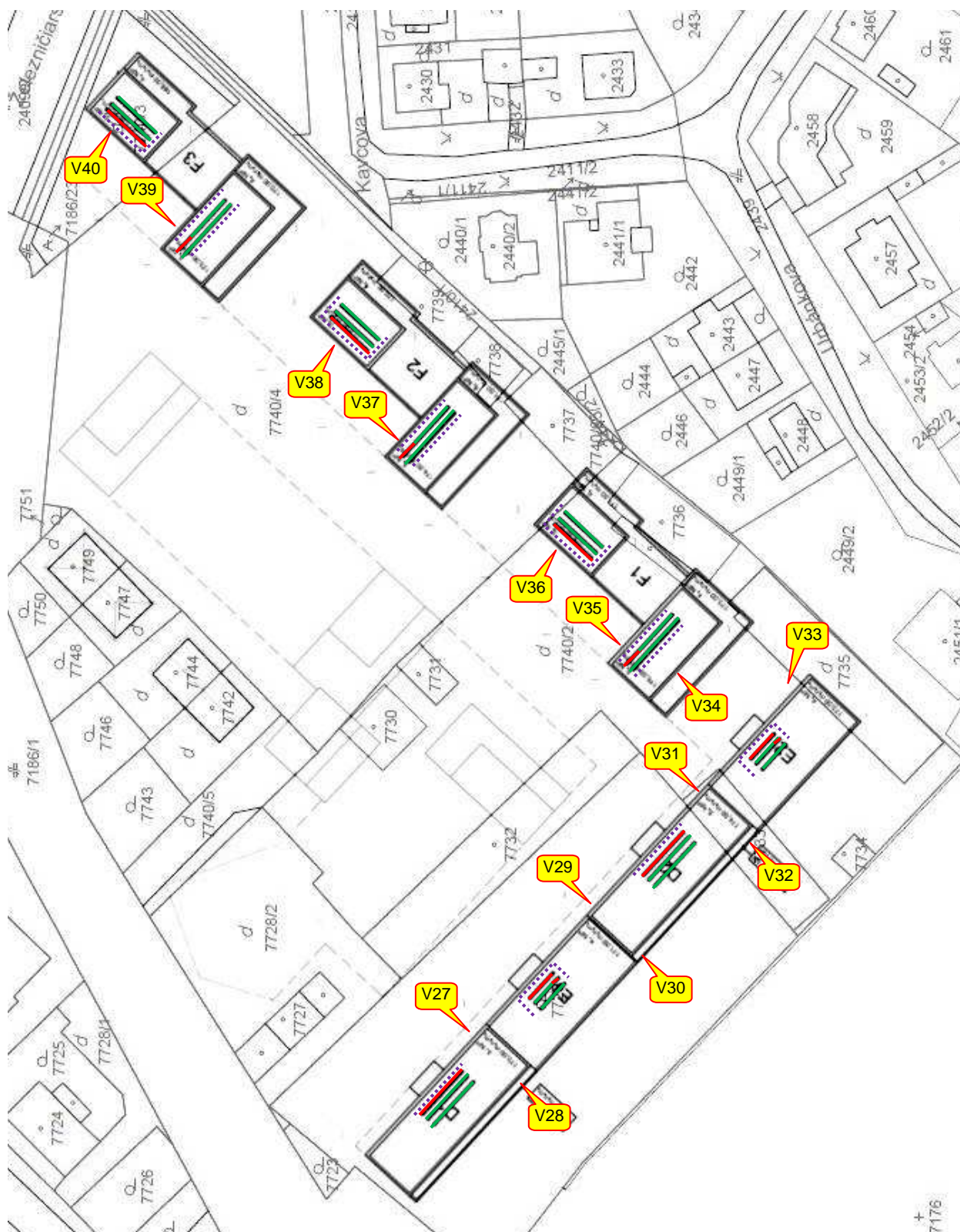
Predpríprava pre klimatizáciu pre bytové jednotky na 1.NP v objektoch D1 – F3, kde sa nachádza 55 bytových jednotiek, rieši umiestnenie vonkajších jednotiek pod stropom 1.PP v podzemnej garáži pozdĺž čiastočne nadzemných obvodových stien na SV a SZ strane s prívodom vzduchu cez tieto steny, pričom najmenšia vzdialenosť medzi vonkajšími jednotkami je 600 mm.

Podľa technického listu sa emisné hodnoty hluku vonkajších jednotiek chladenia pohybujú na úrovni do 68 dB pri funkcii chladenia a do 70 dB pri funkcii vyhrievania. Rozloženie jednotiek na strechách stavebných objektov je zrejmé z obr. č. 7

Model č.	Vonkavná jednotka		AOYG14LAC2	AOYG18LAC2	AOYG18LAT3	AOYG24LAT3	AOYG30LAT4
Napájání		V/o/Hz	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Jmenovitý výkon (min-max)	Chlazení	kW	4,0(1,4~4,4)	5,0(1,7~5,6)	5,4(1,8~6,8)	6,8(1,8~8,5)	8,0(3,5~10,1)
	Topení		4,4(1,1~5,4)	5,6(1,8~6,1)	6,8(2,0~8,0)	8,0(2,0~8,8)	9,6(3,7~12,0)
EER	Chlazení	WW	3,67	3,21	4,00	3,51	3,60
COP	Topení		4,27	3,97	4,20	4,00	4,00
Hladina akustického tlaku (High)	Chlazení	dB(A)	47	50	46	48	50
	Topení		49	51	47	49	51
Akustický výkon (High)	Chlazení		61	63	65	68	68
	Topení		63	64	67	70	70
Čisté rozměry V x Š x H		mm	540x790x290	540x790x290	700x900x330	700x900x330	830x900x330
Hmotnost		kg	37(82)	38(84)	55(121)	55(121)	68(150)

objekt	AOYG18LAT3 (65 dB)	AOYG30LAT4 (68 dB)
D1	8 ks	16 ks
E1	6 ks	9 ks
D2	8 ks	16 ks
E2	6 ks	9 ks
F1	10 ks	29 ks
F2	10 ks	29 ks
F3	10 ks	29 ks

Tabuľka 8: Bilancia vonkajších chladiacích jednotiek na streche stavebných objektov



Obr. 7 Pôdorys typického obytného podlažia (2.- 4.NP)

V27..V40 - výpočtové body pred oknami chránených miestností (4.NP - 5.NP)

— AOYG18LAT3    — AOYG30LAT4    ..... návrh protihlukovej clony

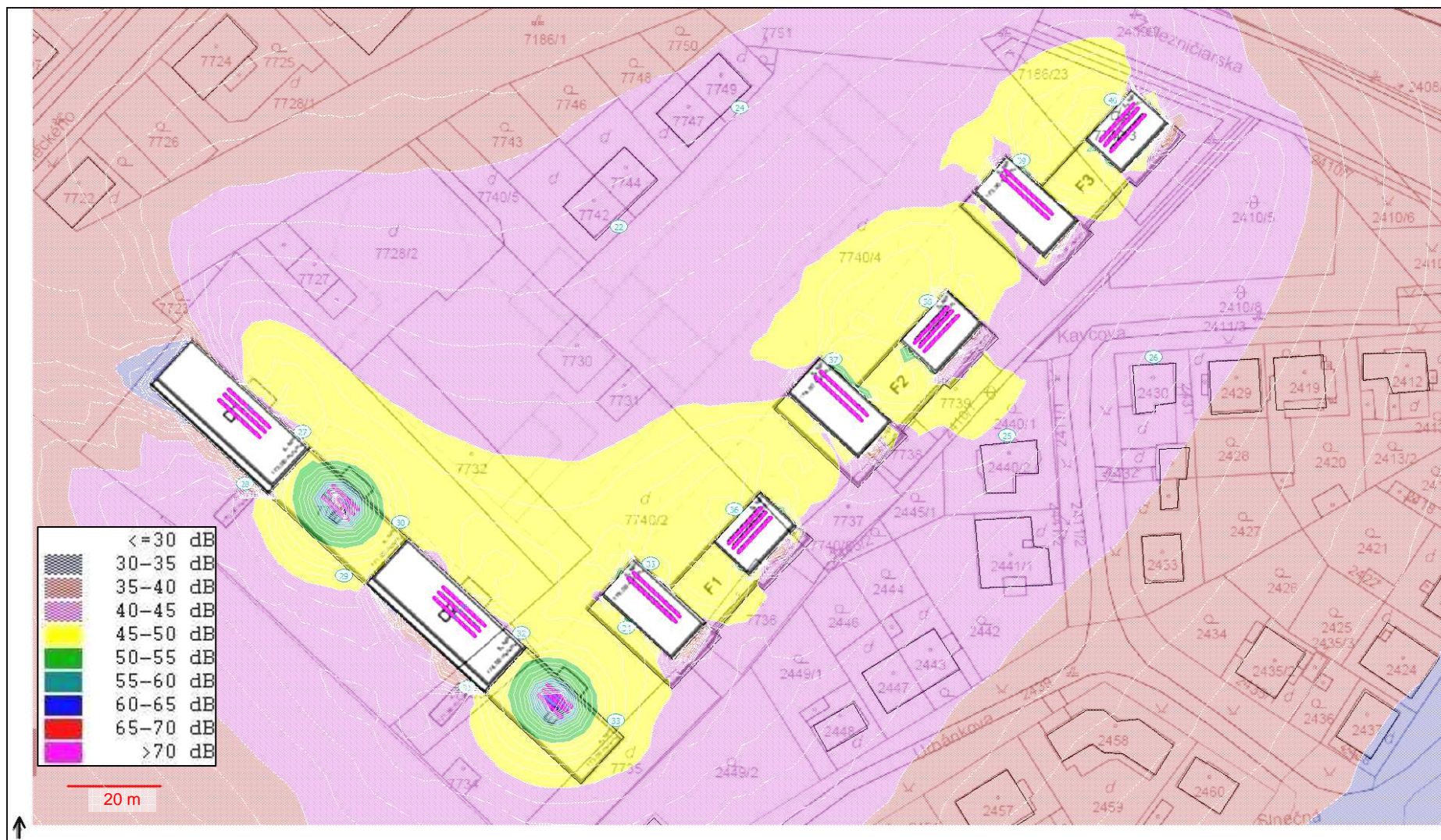


Referenčné body vonkajšieho chráneného prostredia novej obytnej zóny predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami obytných miestností vo výške 4. NP a 5. NP (obr. 7, body V27-V40). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre nepretržitú prevádzku všetkých zariadení (najnepriaznivejší stav) sú uvedené v tab. č. 9.

objekt	výpočtový bod č.	ekvivalentná hladina akustického tlaku	
		$L_{Aeq}$ (dB)	
		bez clony	s clonou
RD č.2791 / 29A	V22	41,4	33,0
RD č.2792 / 29D	V24	41,2	32,5
RD č.1487 / 6	V25	33,1	31,5
RD č.659 / 7	V26	33,1	32,0
D1	V27	46,4	41,3
	V28	40,2	39,3
E1	V29	36,7	36,3
	V30	42,1	37,6
D2	V31	39,4	39,5
	V32	47,3	40,2
E2	V33	41,3	35,7
F1	V34	46,4	40,0
	V35	49,4	38,6
	V36	49,5	39,2
F2	V37	48,7	38,0
	V38	48,6	38,5
F3	V39	48,2	38,3
	V40	47,9	37,7

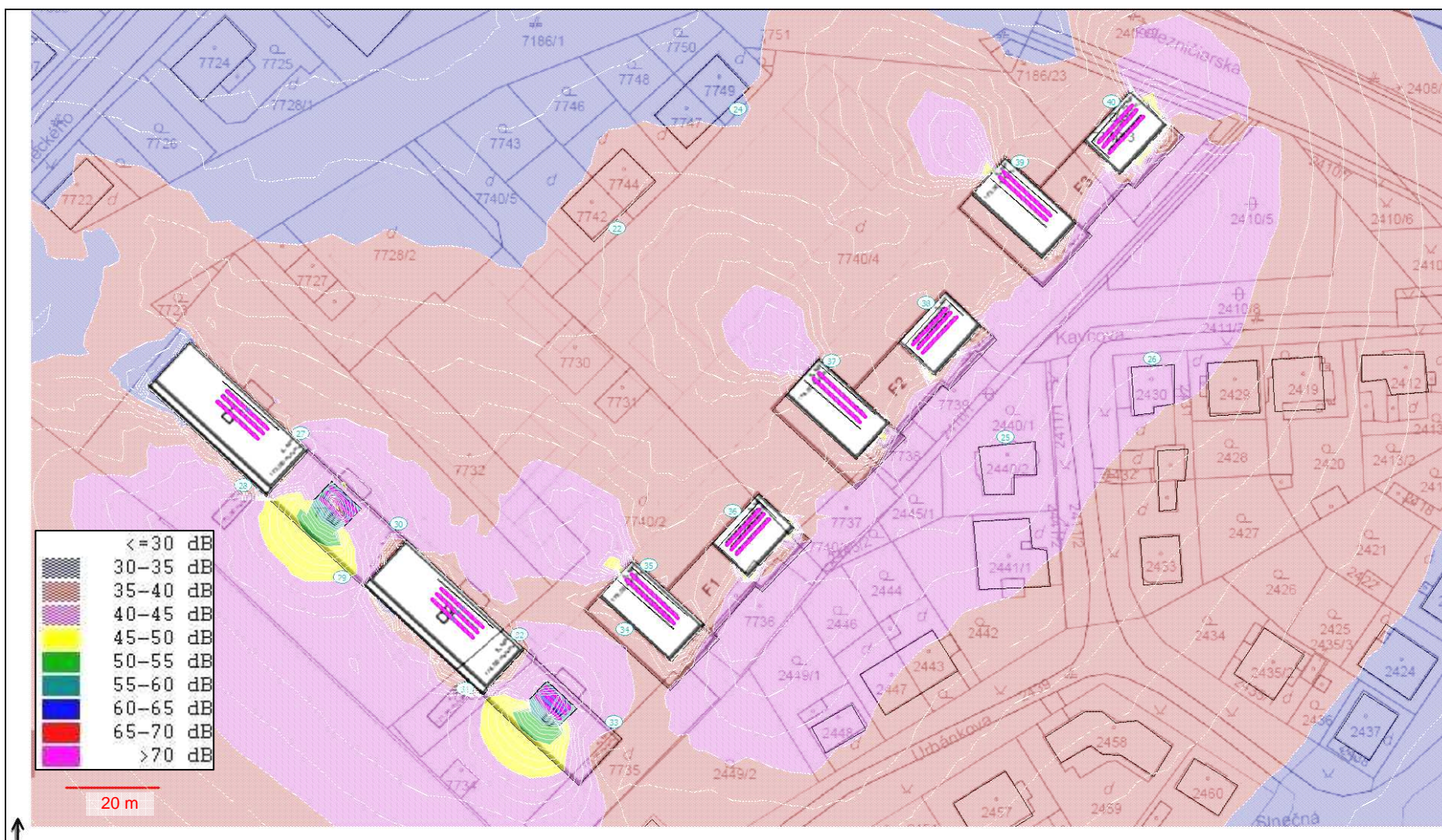
Tabuľka 9: Imisné hladiny hluku z prevádzky VZT pred oknami bytových domov





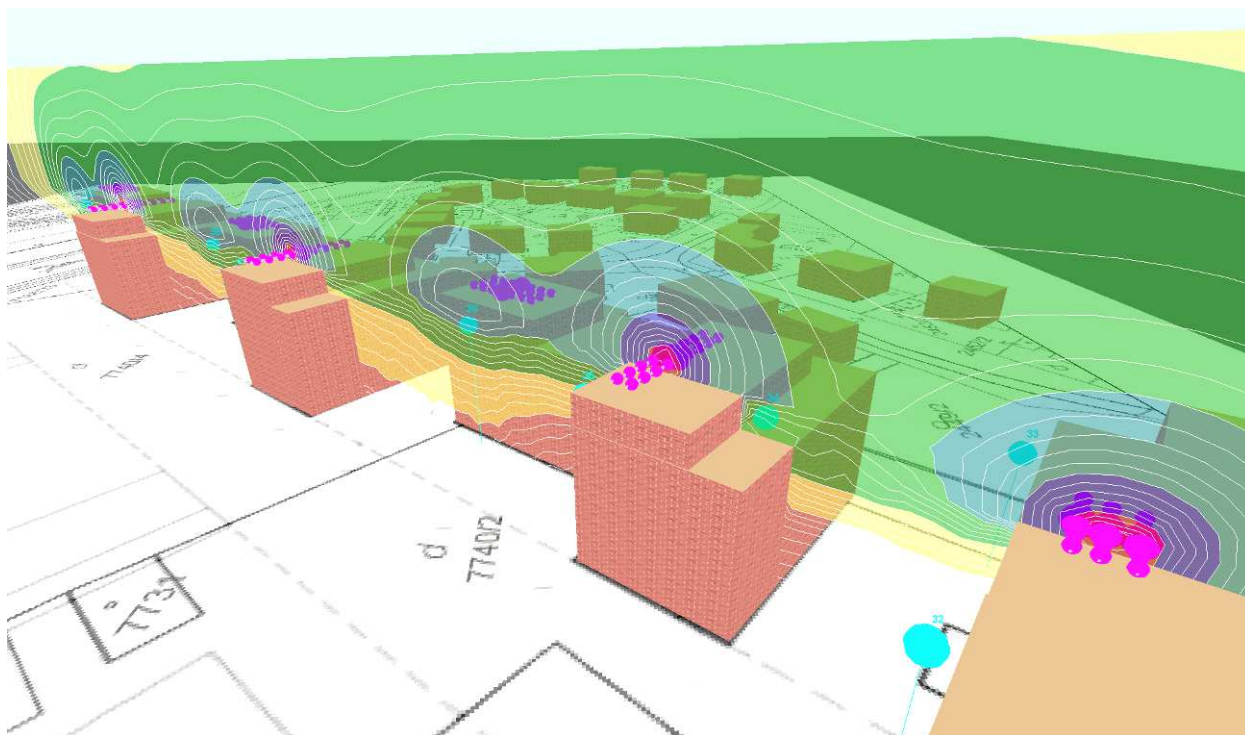
Obr. 8 Hluková mapa ekvivalentných hladín hluku z prevádzky VZT na strechách stavebných objektov **bez protihlukových úprav**, výška izofon 15 m





Obr. 9 Hluková mapa ekvivalentných hladín hluku z prevádzky VZT na strechách stavebných objektov s **protihlukovými úpravami**, výška izofon 15 m





Obr. 10a vertikálny profil šírenia hluku z prevádzky VZT bez protihlukových úprav



Obr. 10b vertikálny profil šírenia hluku z prevádzky VZT s protihlukovými úpravami

## 6.2. 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:

- $L_1$  – prenos zvuku priamo cez vnútorné deliace zvislé a vodorovné konštrukcie – zložku hluku je možné definovať indexom stavebnej nepriezvučnosti  $R'_w$
- $L_2$  – 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:

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

Minimalizovanie zložky  $L_1$  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:                          | $R'_w = 53 \text{ dB}$ |
| - Zvislé steny medzi bytom a komunikačným priestorom | $R'_w = 52 \text{ dB}$ |
| - Stropy medzi bytmi:                                | $R'_w = 53 \text{ dB}$ |
| - Stropy medzi bytom a garážou:                      | $R'_w = 57 \text{ dB}$ |

Vnútorné medzibytové steny sú navrhnuté ako železobetónové hr. 250 mm. Vypočítaná hodnota vzduchovej nepriezvučnosti materiálu s plošnou hmotnosťou  $600 \text{ kg.m}^{-2}$  je podľa [7] vypočítaná na úrovni:

$R_w = 60 \text{ dB}$  ~ konštrukcia pre medzibytové steny vyhovuje normovaným požiadavkám

Upozornenie: Pri alternatíve murovaných medzibytových priečok je nutné, aby dodávateľ materiálu deklaroval hodnotu laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti na úrovni min. 57 dB vzhľadom na vyššie uvedené príčiny rozdielu medzi hodnotami laboratórnej a stavebnej nepriezvučnosti. 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. Požadovanú zvukovú izoláciu medzibytových priečok a stropov je vhodné preveriť priamym meraním stavebnej vzduchovej nepriezvučnosti v rámci kolaudačného konania

Vodorovné konštrukcie nadzemných podlaží pozostávajú z priečnych monolitických železobetónových rámov s monolitickým železobetónovým stropom hr. 250 mm. Vypočítaná hodnota vzduchovej nepriezvučnosti materiálu s plošnou hmotnosťou  $600 \text{ kg.m}^{-2}$  je podľa [7] vypočítaná na úrovni:

$R_w = 60 \text{ dB}$  ~ konštrukcia pre medzibytové stropy a stropy medzi garážou a bytom  
vyhovuje normovaným požiadavkám

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 (napr. priestory WC a kúpeľní nemajú spoločnú priečku s chránenými obytnými miestnosťami susediacich bytov).

- *Vykurovanie* - Zdrojom tepla bude plynová nízkotlaková kotolňa zaradená do II. kategórie od 0,5 MW – 3,50 MW inštalovaného výkonu. Technológia kotolne bude inštalovaná v samostatnej miestnosti na 1.PP v objekte F3. Osadenie vykurovacích kotlov, obehových čerpadiel, rozvodných potrubí musí byť pružne odizolované od skeletu budovy, pre pripojenie potrubí na zariadenia je potrebné použiť gumové kompenzátory. Je najvyššie 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 TYTAN Professional O2 65).
- *Výťah* - samotná výťahová šachta priamo nesusedí s obytnými priestormi bytových jednotiek. Všetky súčasti mechanizmov a výťahovej dráhy je potrebné kotviť pružne cez silentbloky, doraz výťahových dverí musí byť plynulý a tlmený. Doporučuje sa obmedziť prípadné zvukové návestia výťahu na minimum.
- *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.

## 7. Záver

Dominantným zdrojom hluku v riešenom území je cestná doprava. Hluk z prevádzkových zdrojov hluku okolitej zástavby nebol v mieste plánovanej stavby zistený ani subjektívnym pozorovaním sluchom, ani meraním akustického tlaku.

Zvýšením dopravných nárokov v riešenom území po realizácii navrhovanej činnosti dôjde k zvýšeniu dopravného hluku pred oknami jestvujúcej bytovej zástavby najviac o 0,3 dB, čo je zanedbateľná hodnota ako z hľadiska subjektívneho sluchového vnímania, tak aj z hľadiska objektívneho merania hluku. Čiastočné zníženie predikovaných hodnôt hluku z dopravy v bodoch V22, V25 a V26 je spôsobené tým, že tieniaci účinok hmoty novostavby na hluk od Železničnej ulice je vyšší ako príspevok hluku z nárastu dynamickej dopravy.

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

### Automobilová doprava

referenčný interval deň:

*NPH je prekročená v bodoch V1, V18 a V20*

referenčný interval večer:

*NPH je prekročená v bode V20*

referenčný interval noc:

*NPH je prekročená v bodoch V1, V18 a V20*

Dodržanie zvukovoizolačných požiadaviek na konštrukčné prvky obvodového plášťa budovy pri zabezpečení dostatočného vetrania chránených miestností je nevyhnutnou podmienkou k tomu, aby nedochádzalo k prekročeniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore obytných miestností (viď čl. 6.1).

### Vonkajšie zariadenia VZT

referenčný interval deň:

*NPH nie je prekročená*

referenčný interval večer:

*NPH nie je prekročená*

referenčný interval noc:

*NPH je prekročená v bodoch V27, V32, V34 - V40*

Predikciou zistené hladiny akustického tlaku A-zvuku z prevádzky VZT pred oknami bytov na horných podlažiach presahujú nočné prípustné hodnoty hluku stanovené pre prevádzkové zdroje. Z toho dôvodu sa doporučuje vo vyšších stupňoch PD navrhnuť čiastočné ohradenie priestoru s jednotkami VZT protihlukovou clonou presahujúcou výšku zariadení min o 1 m na úrovni 4.NP resp. min o 0,5 m na úrovni 5.NP. Vzduchová nepriezvučnosť clony  $R_w$  by mala byť min 25 dB (napr. sendvičové panely s minerálnou vlnou a so zvukovo pohltivým povrchom na strane k zdroju hluku). Ukotvenie clony musí byť bez špár medzi strechou a clonou resp. medzi jednotlivými panelmi clony a musí zodpovedať požiadavkám na dostatočnú odolnosť voči nepriaznivým vplyvom počasia. Riešenie ukotvenie môže byť v stave prípravy, rozsah realizácie samotného clonenia sa môže spresniť na základe výsledkov reálneho merania hluku po inštalovaní všetkých jednotiek VZT.



Základnou podmienkou pre splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore obytných miestností je aj 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. Znižovanie štruktúrneho hluku kladie vysoké nároky na výkon stavebného dozoru, nakoľko jeden tvrdý kontakt zdroja hluku s konštrukciou budovy zníži až anuluje účinok realizovaných protihlukových opatrení. Zvýšenú pozornosť je nutné venovať aj pružnému uloženiu strešných jednotiek VZT na podporné konštrukcie.

17.07.2018

Ing. Vladimír Plaskoň

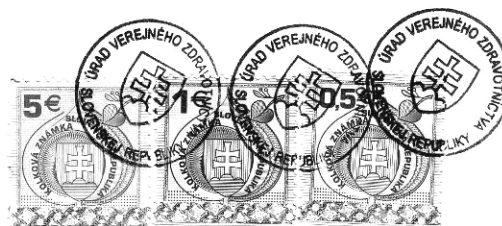
## 8. Referencie

- [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] Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia v znení neskorších úprav.
- [4] STN ISO 1996-1:2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1. Základné veličiny a postupy posudzovania
- [5] STN ISO 1996-2:2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2. Určovanie hladín zvuku
- [6] STN 73 05 32 Hodnotenie zvukovo izolačných vlastností budov a stav. konštrukcií
- [7] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
- [8] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011
- [9] Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č.15/2014, (aktualizácia 05/2014)



ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVŇOVNÍCTVA  
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:

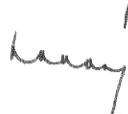
na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

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.

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.