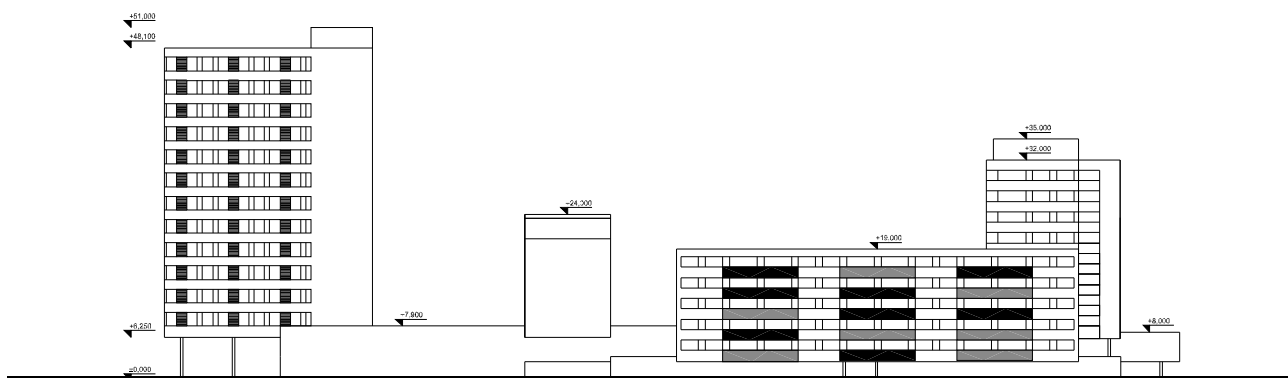


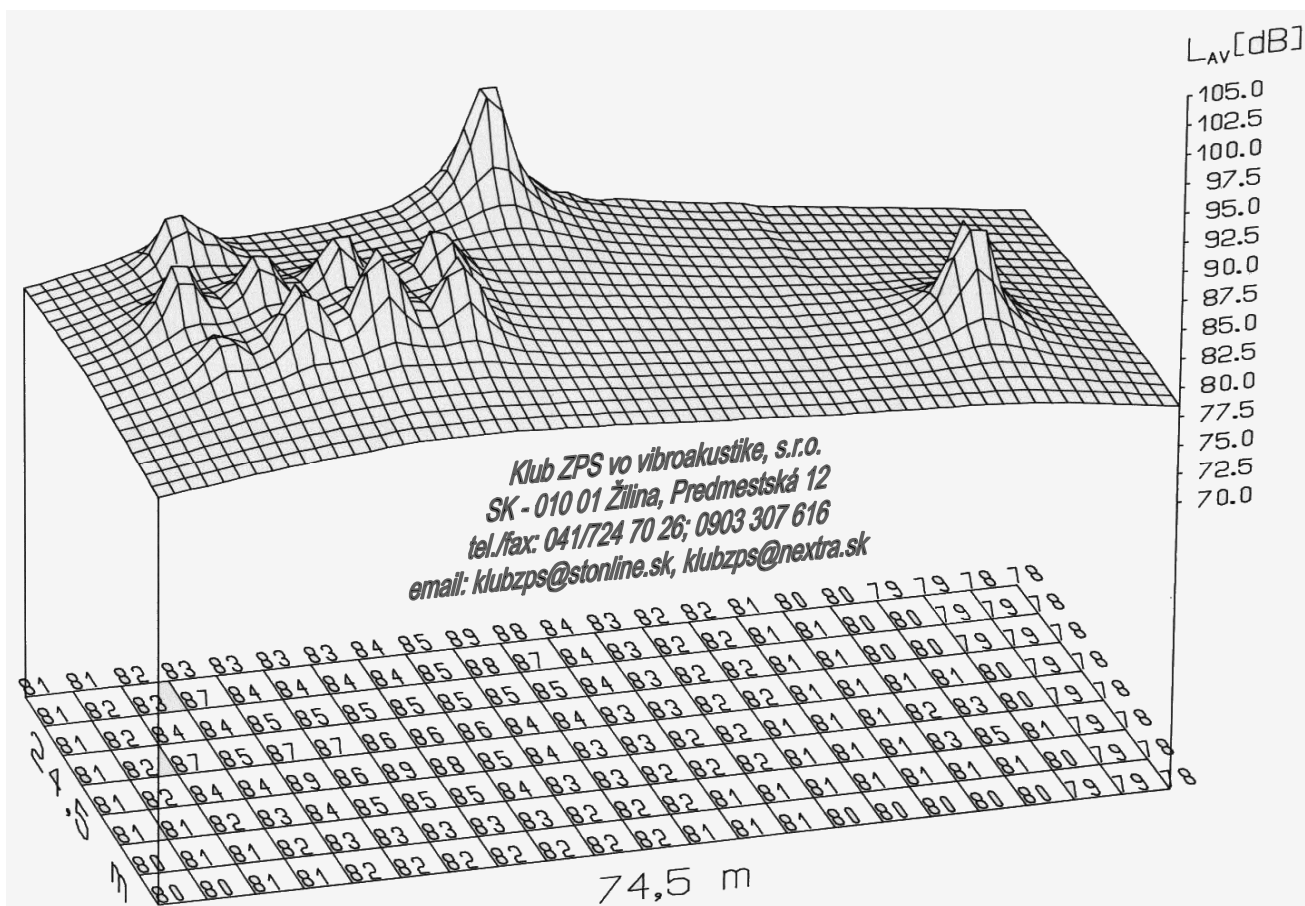
**Klub Z P S vo vibroakustike, s.r.o.**  
technické testovanie, meranie a analýzy v oblasti hodnotenia a znižovania  
HLUKU, KMITANIA A OTRASOV V ŽIVOTNOM A PRACOVNOM PROSTREDÍ



**POLYFUNKČNÝ OBJEKT SOLAR  
HLUKOVÁ ŠTÚDIA**

**AUGUST 2006**

Technická správa Vi\_055\_2006



## 1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Cieľom vykonanej objektívizácie akustických pomerov pre projekt „Polyfunkčný komplex SOLAR“ je vypracovať podklady v zmysle zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia posudzujeme v zmysle Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 339/2006 z 10. mája 2006, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektívizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií.

Územie pre navrhovanú stavbu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ sa nachádza v intraviláne



mesta Bratislava, v časti Petržalka, medzi ulicami Budatínska a Panónska cesta, severne vo vzdialenosti 3.5 m od hranice areálu Solar je bytový dom. južným smerom sa nachádzajú objekty Slovdekry a NBU. Komplex pozostáva z 5-tich častí – SO01 – polyfunkčný objekt; SO02-bytový dom; SO03 a 04 – administratívny objekt s bytmi a SO05 - administratívno-obchodný objekt; SO06 - garáže. Parkovanie pre posudzovaný komplex je zabezpečené v hromadnej garáži a na povrchových parkoviskách s celkovo 444 parkovacími miestami.

**Obr. 1.1** Situovanie posudzovaného objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“

Naplnenie zákona NR SR č. 126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov sa kontroluje

porovnaním nameraných a vypočítaných imisných hodnôt vo vonkajšom prostredí záujmového územia s prípustnými hodnotami podľa Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 339/2006, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektívizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií.

**Tab. 1.1** Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória a územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov L <sub>Aeq, p</sub>
			Pozemná a vodná doprava <sup>b) c)</sup> L <sub>Aeq, p</sub>	Železničné dráhy <sup>c)</sup> L <sub>Aeq, p</sub>	Letecká doprava		
					L <sub>Aeq, p</sub>	L <sub>ASmax, p</sub>	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály	deň večer noc	45	45	50	70	45
			45	45	50	70	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, <sup>d)</sup> rekreačné územie	deň večer noc	50	50	55	75	50
			50	50	55	75	50
			45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí <sup>a)</sup> diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá	deň večer noc	60	60	60	85	50
			60	60	60	85	50
			50	50	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	95	70
			70	70	70	95	70
			70	70	70	95	70

a) Okolie je:

1. územie do vzdialenosti 100 m od osi vozovky alebo od osi príľahlého jazdného pásu pozemnej komunikácie,

2. územie do vzdialenosti 100 m od osi príľahlej koľaje železničnej dráhy,

3. územie do vzdialenosti 500 m od okraja pohybových plôch letísk, územie do vzdialenosti 1 000 m od osi vzletových a pristávacích dráh a územie do vzdialenosti 1 000 m od kolmého priemetu určených letových trajektórií s dĺžkou priemetu 6 000 m od okraja vzletových a pristávacích dráh letísk.

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

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

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

### Typy zdrojov hluku v záujmovom území:

- hluk zo stacionárnych a mobilných zdrojov, ktoré priamo súvisia s posudzovaným objektom.

### Grafická prezentácia nameraných a vypočítaných akustických veličín:\*

**Obr. 1.2** Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku  $L_{pAeq,5s}$  v časovom intervale  $T = 720$  periód, v meracom bode P1, 2 m pred oknom 8-poschodového bytového domu Budatínska č.p.67 vo výške okna na 1. poschodí, vo vzdialenosti cca 40 m od osi najbližšieho jazdného pruhu Budatínskej ulice, dňa 21.08.2006 od 12:00 do 13:00 hod.

**Obr. 1.3** Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku  $L_{pAeq,5s}$  v časovom intervale  $T = 720$  periód, v meracom bode P2, vo vzdialenosti cca 25m od osi najbližšieho jazdného pruhu Panónskej cesty, vo výške 1.5m nad okolitým terénom, dňa 21.08.2006 od 12:00 do 13:00 hod.

### Neistota merania zvuku:

Je určená podľa odborného usmernenia č.: NRÚ/3116/2005 zo dňa 02.05.2005. Klasifikácia meraného hluku v závislosti na frekvenčnom zložení a na jeho smerových vlastnostiach vykazuje výslednú rozšírenú neistotu merania  $U = 1.8 \text{ dB}$

Prístroje presnosti 1		frekvenčná charakteristika	
Bežné meranie		skupina 1	skupina 2
smerová charakteristika	skupina 1	1,8	2,0
	skupina 2	2,3	2,8

### Klasifikácia meraného hluku v závislosti na frekvenčnom zložení

**Skupina 1** – hluk (zvuk), ktorého najvýraznejšie zložky sa nachádzajú vo frekvenčnom pásme od 80 Hz do 4 kHz. Modelový frekvenčný priebeh: skúšobný signál podľa IEC 268-1.

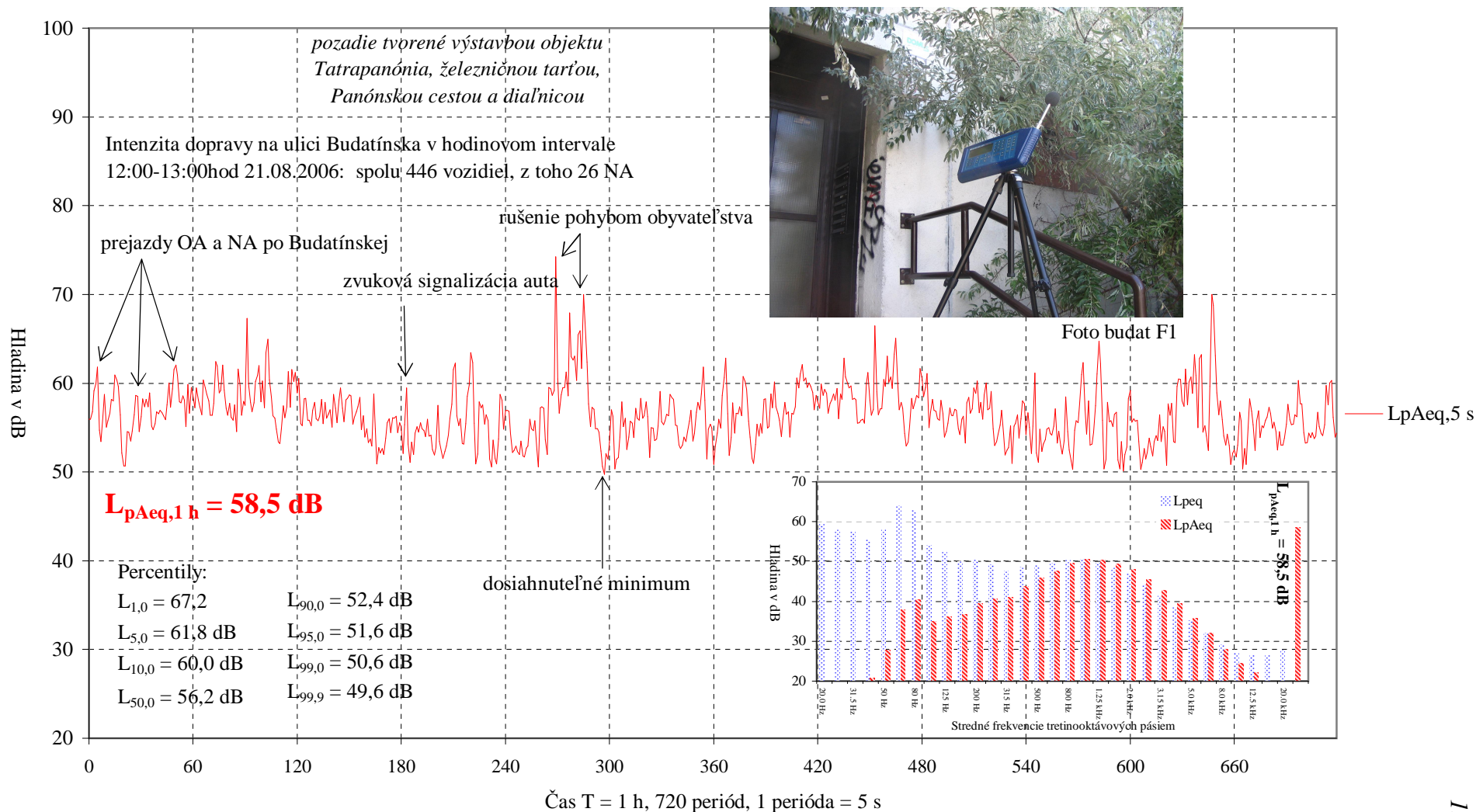
**Skupina 2** – hluk (zvuk), ktorého výrazné zložky sa nachádzajú vo frekvenčnom pásme pod 80 Hz alebo nad 4 kHz. Modelový frekvenčný priebeh: ružový šum.

### Klasifikácia meraného zvuku v závislosti na jeho smerových vlastnostiach

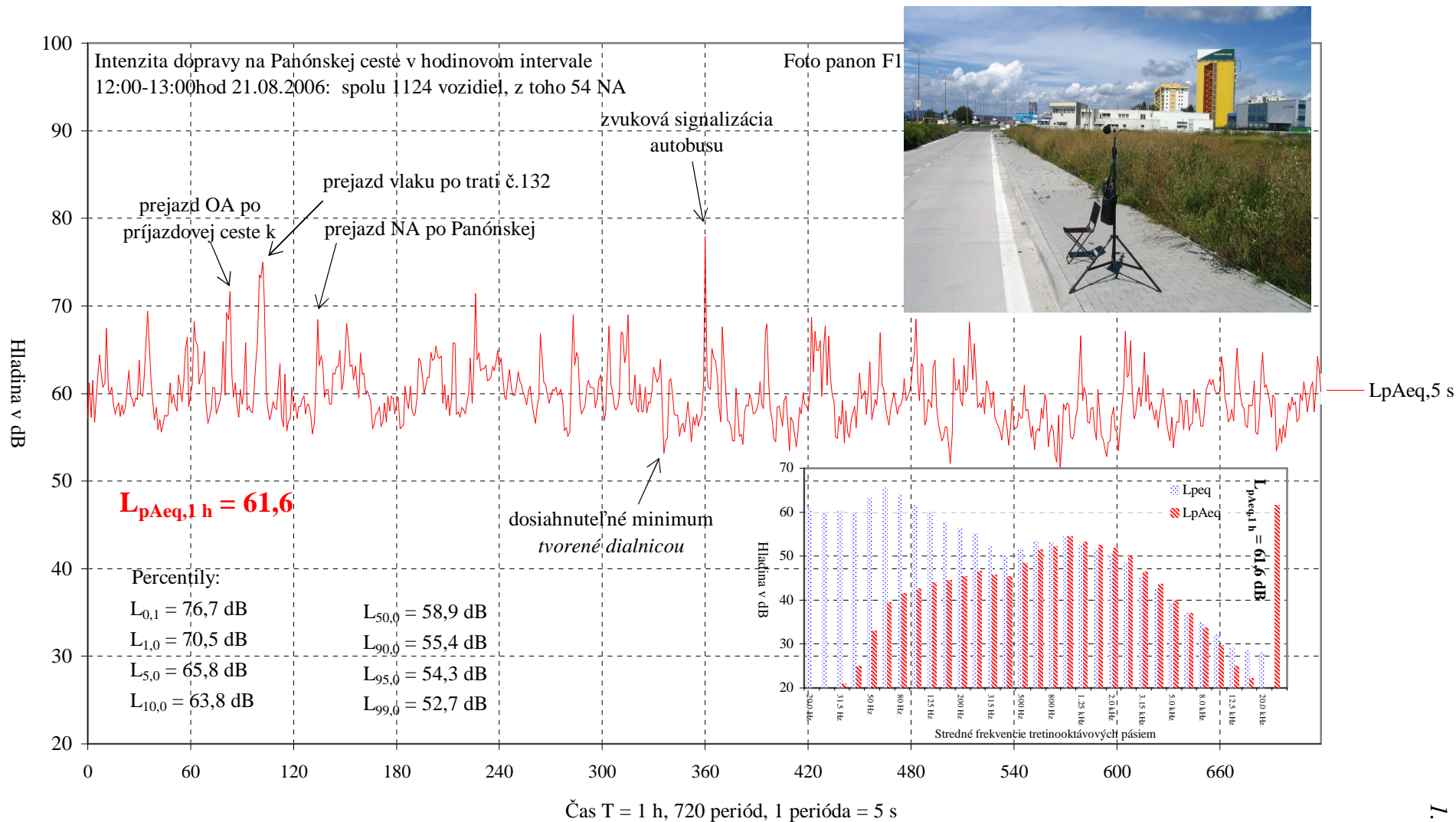
**Skupina 1**– hluk (zvuk) sa šíri od zdroja (zdrojov) smerom k mikrofónu s odchýlkou od jeho referenčnej osi max.  $\pm 30^\circ$ .

**Skupina 2** – hluk (zvuk) sa šíri od zdrojov smerom k mikrofónu rôznymi smermi s odchýlkou od jeho referenčnej osi väčšou ako  $\pm 30^\circ$ . Zdroj hluku sa nedá presne priestorovo lokalizovať.

**Obr. 1.2** Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku  $L_{pAeq,5s}$  v časovom intervale  $T = 720$  periód, v meracom bode P1, 2 m pred oknom 8-poschodového bytového domu Budatínska č.p.67 vo výške 1.NP, vo vzdialenosti cca 40 m od osi najbližšieho jazdného pruhu Budatínskej ulice, dňa 21.08.2006 od 12:00 do 13:00 hod.

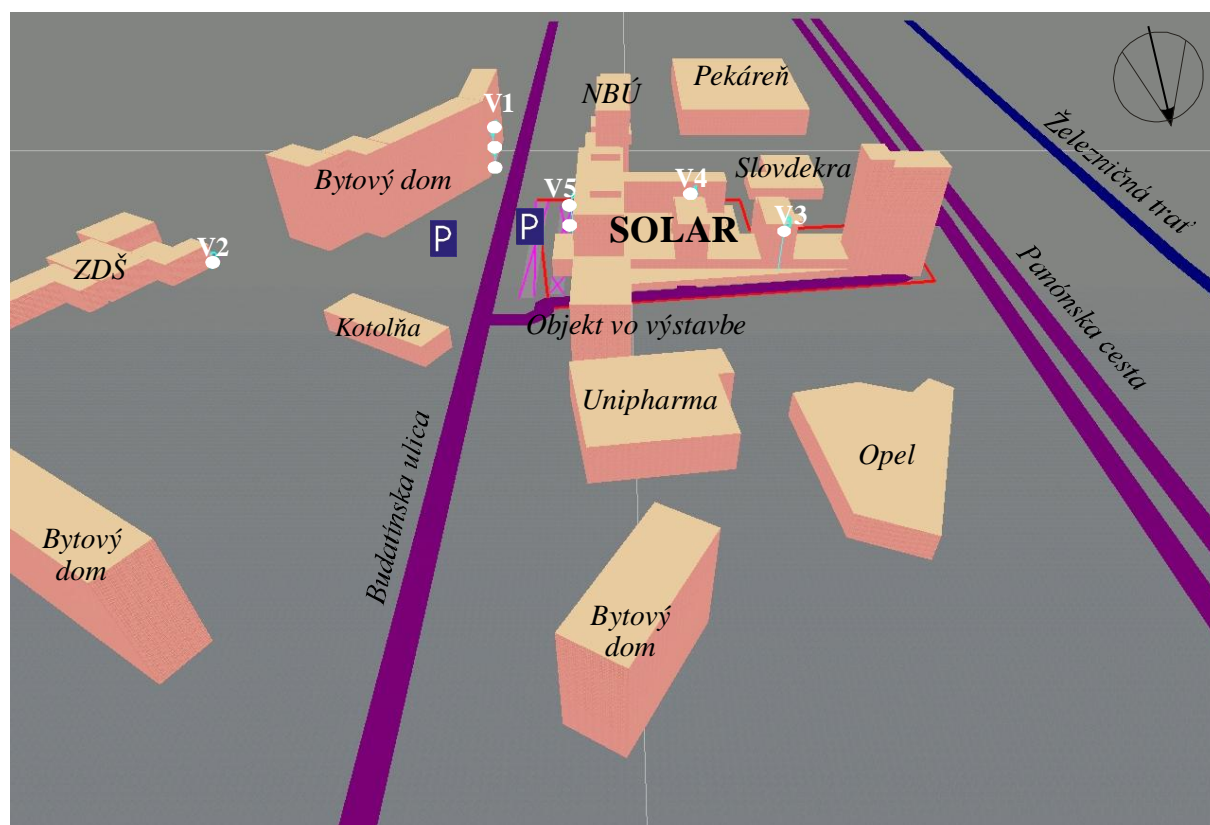
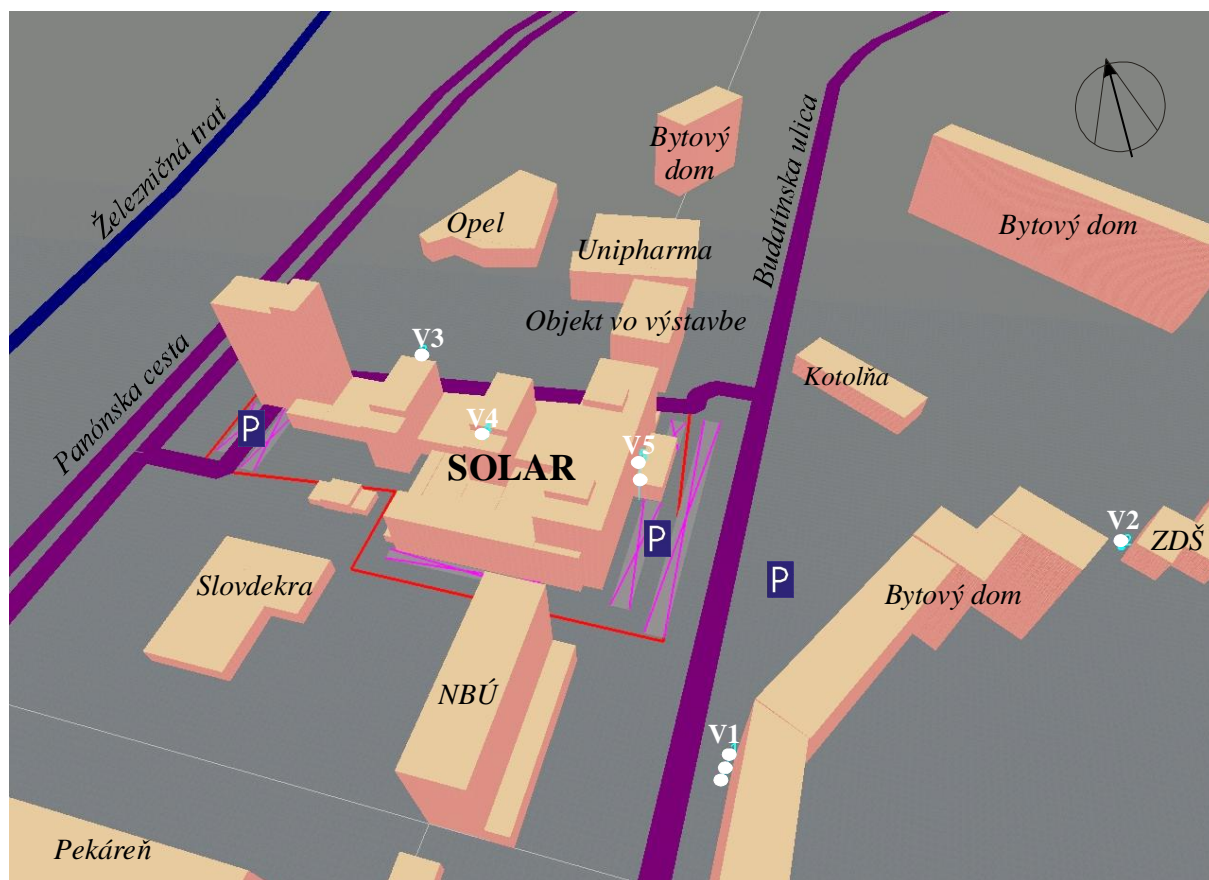


**Obř. 1.3** Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku  $L_{pAeq,5s}$  v časovom intervale  $T = 720$  periód, v meracom bode P2, vo vzdialenosti cca 25 m od osi najbližšieho jazdného pruhu Panónskej cesty, vo výške 1.5m nad okolitým terénom, dňa 21.08.2006 od 12:00 do 13:00 hod.





3D model záujmového územia výstavby *Polyfunkčného súboru SOLAR*,  
objekty zohľadnené pri predikcii akustickej situácie po realizácii projektu  
s vyznačením umiestnenia výpočtových bodov V1 - V5



### Definície

**Hladina zvuku A -  $L_{pA}$**  je okamžitá hladina akustického tlaku alebo zvuku zistená pri použití váhového filtra A zvukomeru. Určuje sa meraním zvukomerom alebo výpočtom zo spektra hluku a vyjadruje sa v dB.

**Ekvivalentná hladina A zvuku -  $L_{pAeq,T}$**  je časovo priemerovaná hladina A zvuku podľa

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

**Percentná ekvivalentná hladina -  $L_{pAeq,N,T}$**  je vypočítaná ekvivalentná hladina A zvuku, ktorá je prekročená v N percentách z celkového času hodnotenia T. Napr.  $L_{pAeq,90\%,1h}$  je vypočítaná ekvivalentná hladina A zvuku, ktorá je prekročená v 90% percentách z celkového času hodnotenia T = 1 hodina.

**Ekvivalentná hladina A zvuku v definovanej vzdialenosti -  $L_{pAeq,7m}$**  je hodnota získaná meraním alebo výpočtom vo vzdialenosti napr. 7 m od zdroja hluku.

**Ekvivalentná hladina hluku A pre referenčný časový interval napr. 8 hodín -  $L_{pAeq,8h,noc}$**

$$L_{pAeq,8h,noc} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1 L_{pAeq,1h,i}} \right]$$

kde N je celkový počet vzoriek, N = 8

$L_{pAeq,1h,i}$  vzorkované hladiny hluku.

**Hladina akustického výkonu A -  $L_{WA}$**  je hodnota emisie zvuku nameraná alebo vypočítaná pri použití váhového filtra A.

**Vložený rozdiel akustického tlaku -  $D_{ips}$**  je rozdiel hladín akustického tlaku meraných v bode alebo priemerná hodnota získaná meraním na malej ploche merania, pred inštaláciou a po inštalácii tlmíča (STN EN ISO 11820):

$$D_{ips} = L_{pII} - L_{pI} \text{ [dB]}$$

kde  $L_{pI}$  je hladina akustického tlaku (ref. 20μPa), v decibeloch (v tretinooktávových alebo oktávových pásmach), zdroja zvuku meraná v bode alebo priemerná hodnota získaná meraním na malej ploche merania po inštalácii tlmíča;

$L_{pII}$  je hladina akustického tlaku (ref. 20μPa), v decibeloch (v tretinooktávových alebo oktávových pásmach), vyskytujúca sa v tých istých bodoch merania alebo priemerná hodnota získaná meraním na malej ploche merania zdroja zvuku, ku ktorému sa pripojí tlmíč, pred inštaláciou tlmíča.

### Softvérové prostriedky pre výpočtové postupy

**HLUKOVÝ PREZENTÁTOR verzia 4.00** je programový balík pre PC vyvinutý v Klube ZPS vo vibroakustike pracujúci pod PC Windows pre rýchle spracovanie akustických meraní.

**LUKOVÝ PREDIKÁTOR verzia 1.11** predstavuje programové balíky IZOFONIK a HLUK+ doplnené utilitami vyvinutými v Klube ZPS vo vibroakustike pre rýchly výpočet predpokladaných hladín hluku vo vnútorných a vonkajších priestoroch.

**NOR – VIEW Type 1007, 110READ version 3.00, Nor – Xfer version 4.0 – Decemb. 1999**

**Nor – Profile – December 1999** sú programové balíky slúžiace na obojstranný prenos a konverziu súborov .nbf, .prn, .par, medzi meracou technikou a PC.

**HLUK + verzia 7.16 profi** je softwarový program pre výpočet predpokladaných hladín hluku vo vonkajších priestoroch.

## 2 PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV

Pri riešení vplyvu činnosti stavby „Polyfunkčný komplex SOLAR“ na vonkajšiu klímu použijeme špeciálne softvérové prostriedky HLUK+ verzia 7.16 profi pre PC, ktorý umožňuje výpočet hluku vo vonkajšom prostredí generovaného mobilnými zdrojmi hluku pozemnej dopravy a stacionárnymi zdrojmi hluku.

**Akustická situácia pred výstavbou posudzovaného objektu.** Do programu HLUK+ sme zadali intenzity dopravy po ul. Budatínska a Panónska cesta a po železničnej trati č.132, ktoré ovplyvňujú súčasnú akustickú situáciu v záujmovom území pre denný čas (06:00-18:00 h), večerný čas (18:00-22:00 h) a nočný čas (22:00-06:00 h) pred výstavbou „Polyfunkčného komplexu SOLAR“ – pozri grafický výstup z programu pre zadanie A) o výške izofón 1,5 m.

A) *Zadanie – hluk z mobilných zdrojov pozemnej dopravy pre časový interval 12 hodín - deň (06:00–18:00 hod.), 4 hodiny - večer (18:00–22:00 hod.), 8 hodín - noc (22:00– 06:00 hod.) pred výstavbou objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – rok 2006, nulový variant*

Názov komunikácie	Počet prejazdov / počet prejazdov nákladnej dopravy			Výpočtová rýchlosť [km.h <sup>-1</sup> ]
	Deň 06:00-18:00	Večer 18:00-22:00	Noc 22:00-06:00	
K1 Panónska	19770 / 1368	6590 / 456	1640 / 136	60
K2 Budatínska	7080 / 456	2360 / 152	585 / 42	60
K3 Žel. trať č.132	35	11	32	90

Tab. 2.1 Intenzita dopravy v časovom intervale 12, 4 a 8 hodín – nulový variant rok 2006

### Akustická situácia po výstavbe posudzovaného objektu – mobilné zdroje hluku

Do programu HLUK+ sme zadali intenzity dopravy po ul. Budatínska a Panónska cesta, železničnej trati č.132 a intenzitu dopravy, ktorá priamo súvisí s činnosťou posudzovaného objektu. Vyhodnotená akustická situácia pre denný čas (06:00-18:00 hod.), večerný čas (18:00-22:00 hod.) a nočný čas (22:00-06:00 hod.) po výstavbe objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – pozri grafický výstup z programu pre zadanie B) s výškou izofón 1,5m.

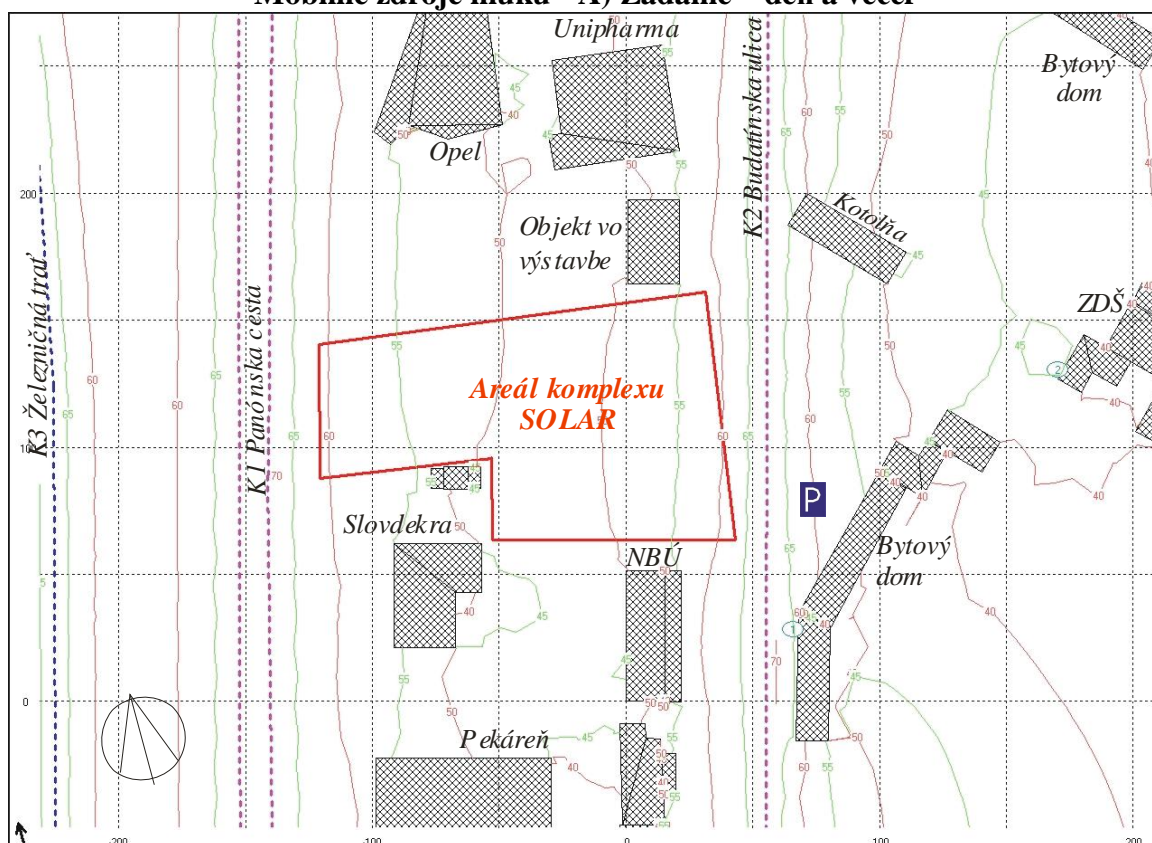
B) *Zadanie – hluk z mobilných zdrojov pozemnej dopravy pre časový interval 12 hodín - deň (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny - večer (18:00 – 22:00 hod.), 8 hodín - noc (22:00 – 06:00 hod.) po výstavbe objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – rok 2006*

Názov komunikácie	Počet prejazdov / počet prejazdov nákladnej dopravy			Výpočtová rýchlosť [km.h <sup>-1</sup> ]
	Deň 06:00-18:00	Večer 18:00-22:00	Noc 22:00-06:00	
K1a Panónska po vjazd do komplexu SOLAR	20270 / 1368	6756 / 456	1680 / 136	60
K1b Panónska od vjazdu do komplexu SOLAR smerom sever	19770 / 1368	6590 / 456	1640 / 136	60
K2 Budatínska	7330 / 456	2443 / 152	605 / 42	60
K3 Žel. trať č.132	35	11	32	90
K4 Vjazd do areálu komplexu z Panónskej	500	166	40	30
K5 Vjazd/výjazd do/z areálu komplexu z Budatínskej	500	166	40	30
K6,K7 Vjazd/výjazd do/z garáží	380	126	20	30
P Parkoviská	Povrchové parkoviská s počtom parkovacích miest 107			

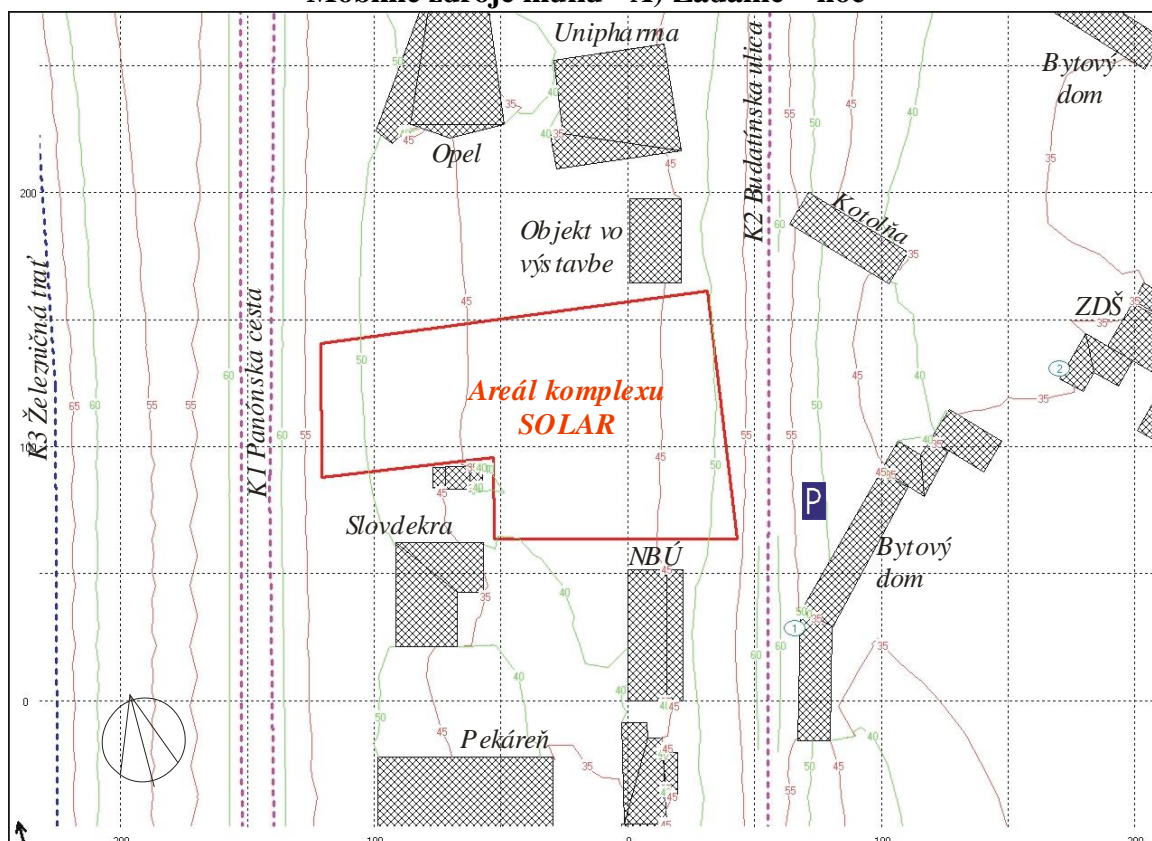
Tab. 2.2 Intenzita dopravy v časovom intervale 12, 4 a 8 hodín po výstavbe objektu rok 2006



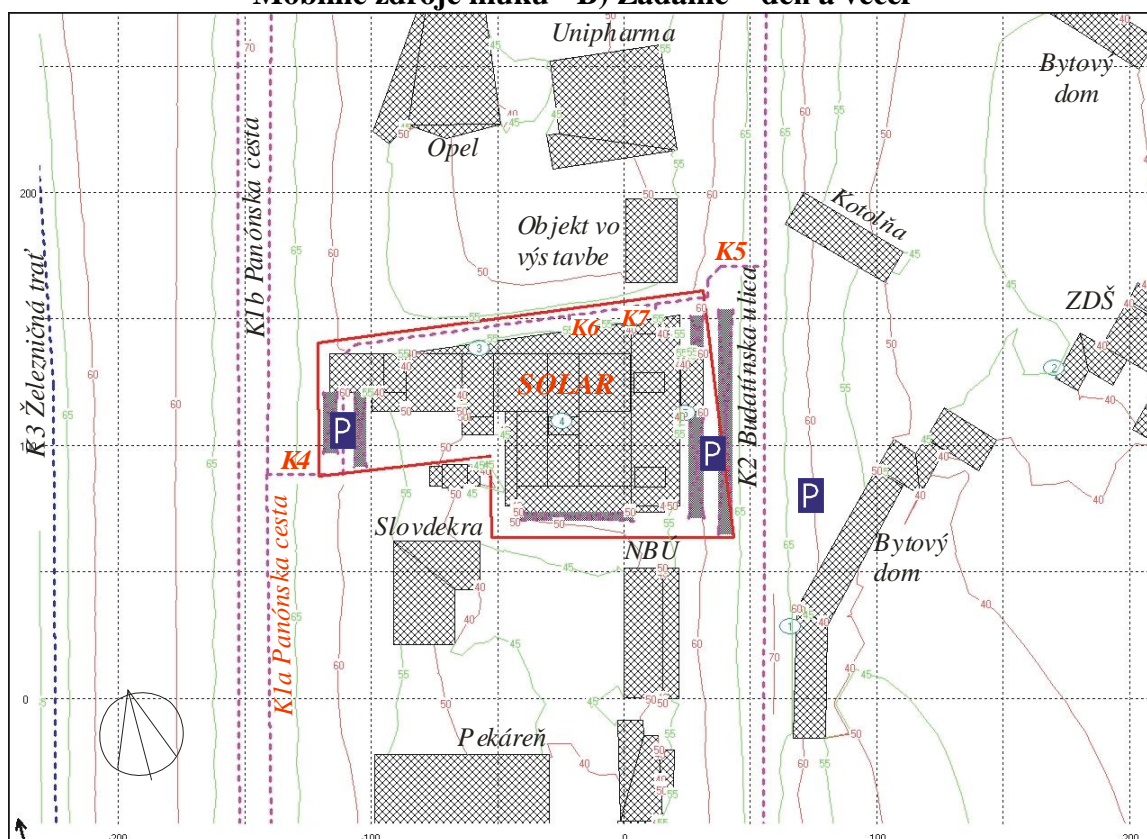
**Grafický výstup z programu HLUK+, verzia 7.16 profi,  
Mobilné zdroje hluku - A) Zadanie – deň a večer**



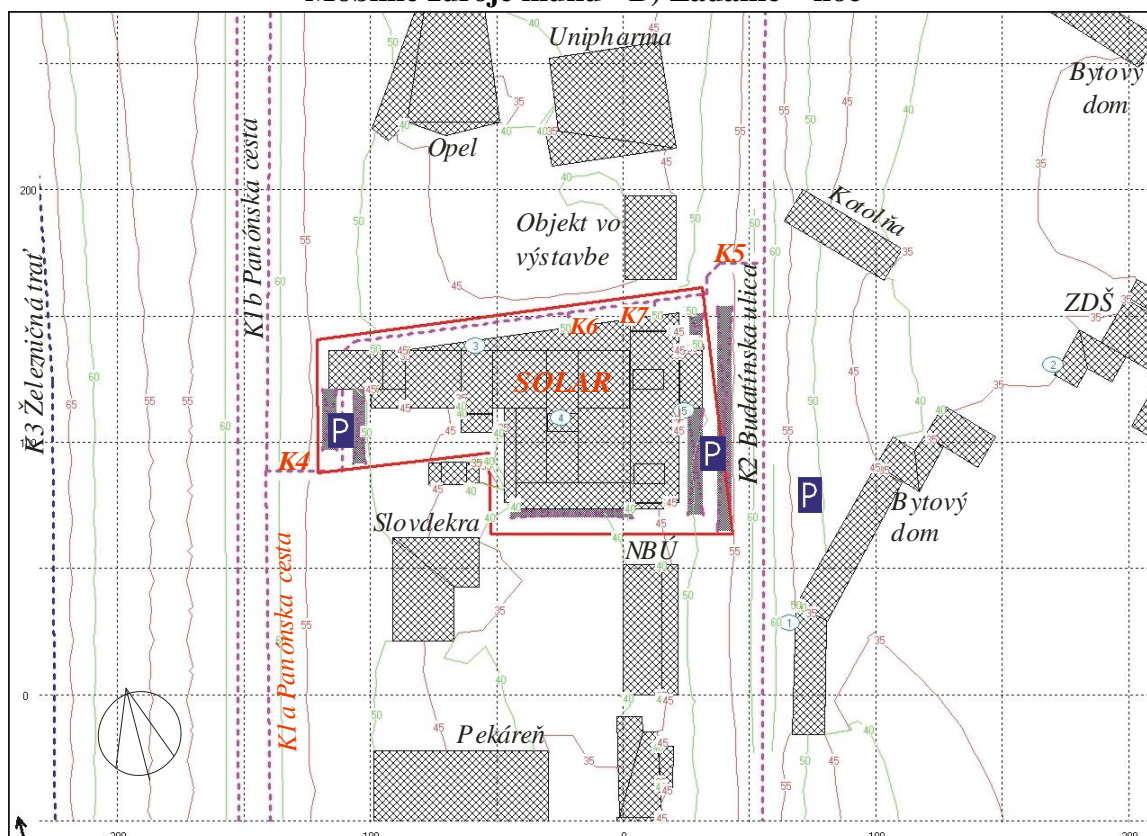
**Grafický výstup z programu HLUK+, verzia 7.16 profi,  
Mobilné zdroje hluku - A) Zadanie – noc**



**Grafický výstup z programu HLUK+, verzia 7.16 profi,  
Mobilné zdroje hluku - B) Zadanie – deň a večer**



**Grafický výstup z programu HLUK+, verzia 7.16 profi,  
Mobilné zdroje hluku - B) Zadanie – noc**







**Foto panon P1** Pohľad z príjazdovej cesty k Slovdekre na záujmové územie výstavby komplexu



**Foto budat P2** Pohľad z parkoviska pri Budatínskej ulici na záujmové územia výstavby komplexu

C) *Zadanie – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy pre časový interval 12 hodín - deň (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny - večer (18:00 – 22:00 hod.), 8 hodín - noc (22:00 – 06:00 hod.) ktoré priamo súvisia iba s objektom „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – rok 2006*

Názov komunikácie	Počet prejazdov / počet prejazdov nákladnej dopravy			Výpočtová rýchlosť [km.h <sup>-1</sup> ]
	Deň 06:00-18:00	Večer 18:00-22:00	Noc 22:00-06:00	
K4 vjazd do komplexu SOLAR z Panónskej	500	166	40	60
K5 Vjazd/výjazd do/z areálu komplexu z Budatínskej	250	83	20	60
K6,K7 Vjazd/výjazd do/z garáží	380	126	20	30
P Parkoviská	Povrchové parkoviská s počtom parkovacích miest 107			

Tab. 2.3 Intenzita dopravy v časovom intervale 12, 4 a 8 hodín po výstavbe objektu rok 2006

Tab. 2.4 Vypočítané hodnoty ekvivalentných hladín A hluku pre deň  $L_{pAeq,12h}$ , večer  $L_{pAeq,4h}$ , a noc  $L_{pAeq,8h}$  programom HLUK+, verzia 7.16 profí v bodoch V1 až V5.

Výpočtový bod <i>h</i> [m]		Vypočítaná ekvivalentná hladina A hluku								Neistota výpočtu
		<i>L</i> <sub>pAeq,12h</sub> , <i>L</i> <sub>pAeq,4h</sub> [dB]				<i>L</i> <sub>pAeq,8h</sub> [dB]				
		Zad A	B	C	D	Zad A	B	C	D	
1	2	65,5	65,7	34,0	29,0	56,6	56,8	14,0	29,0	+ 1,6 dB
	10	66,3	66,5	36,9	29,7	57,5	57,6	17,5	29,7	
	20	66,2	66,3	37,5	32,2	57,5	57,4	20,3	32,2	
2	2	45,8	45,8	28,3	26,7	38,0	37,3	18,0	26,7	
3	22	-	59,0	51,5	37,8	-	52,9	42,5	37,8	
4	22	-	54,8	36,5	38,2	-	49,7	27,2	38,2	
5	10	-	60,5	46,8	24,8	-	51,5	18,7	24,8	
	20	-	62,3	47,8	26,1	-	53,2	27,9	26,1	

V1 ... 2 m pre fasádou bytového domu Budatínska č.p.67 vo výške 2,10 a 20 m;

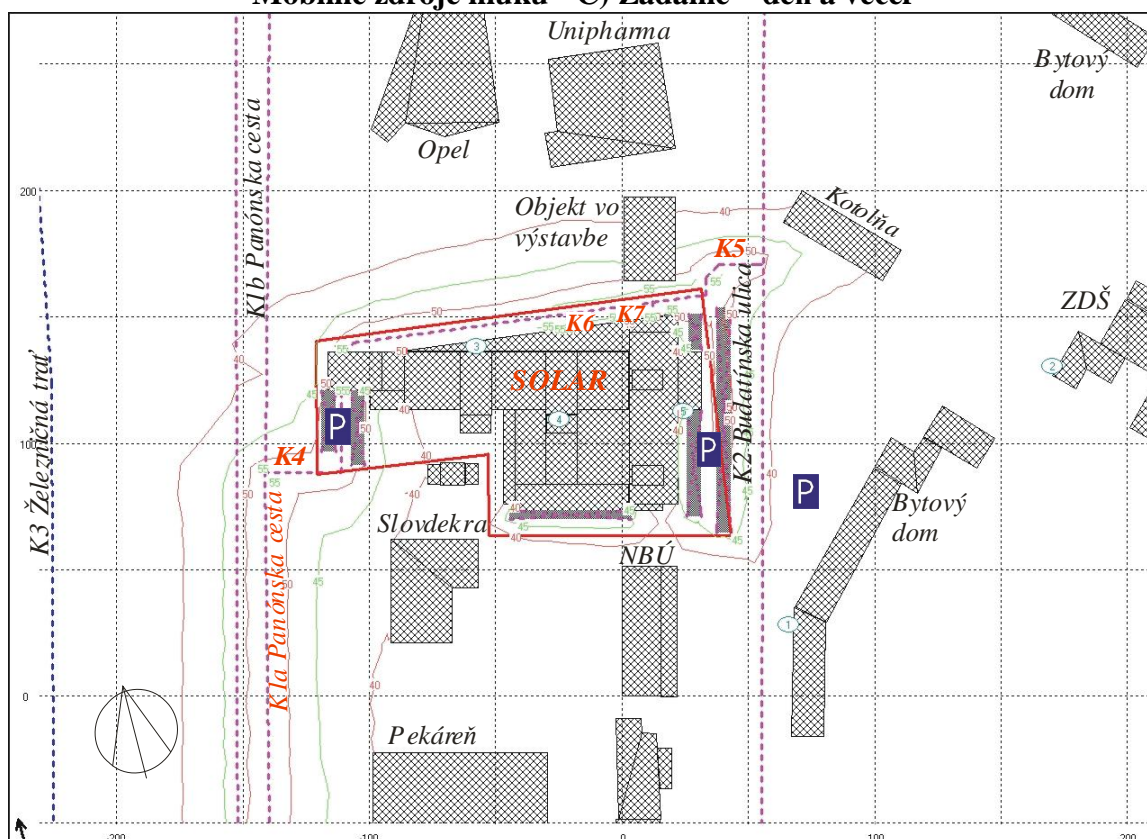
V2 ... 2 m pred fasádou ZDŠ vo výške 2 m;

V3 ... 2 m pred fasádou bytovej časti komplexu SOLAR SO04 vo výške 22m;

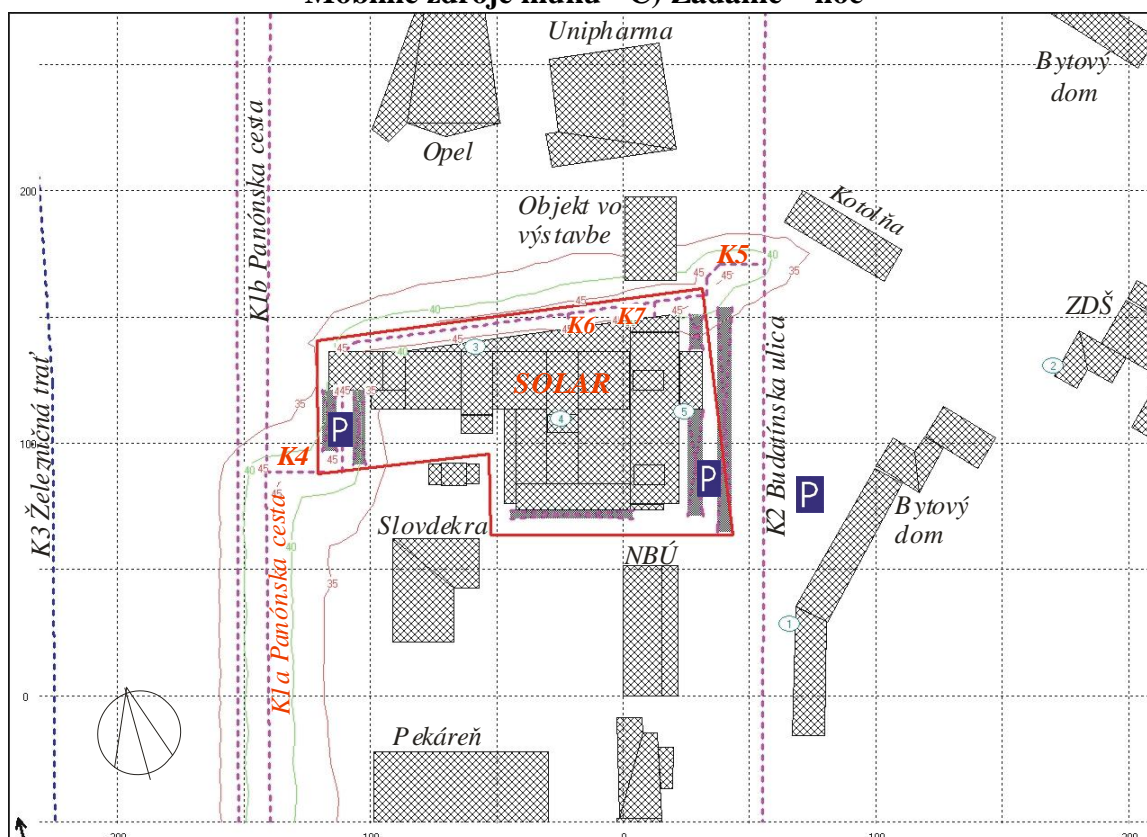
V4 ... 2 m pred fasádou bytovej časti komplexu SOLAR SO03 vo výške 22m;

V5 ... 2 m pred fasádou bytovej časti komplexu SOLAR SO01 vo výške 10 a 20m

**Grafický výstup z programu HLUK+, verzia 7.16 profi,  
Mobilné zdroje hluku - C) Zadanie – deň a večer**



**Grafický výstup z programu HLUK+, verzia 7.16 profi,  
Mobilné zdroje hluku - C) Zadanie – noc**





### Akustická situácia po výstavbe posudzovaného objektu – stacionárne zdroje hluku

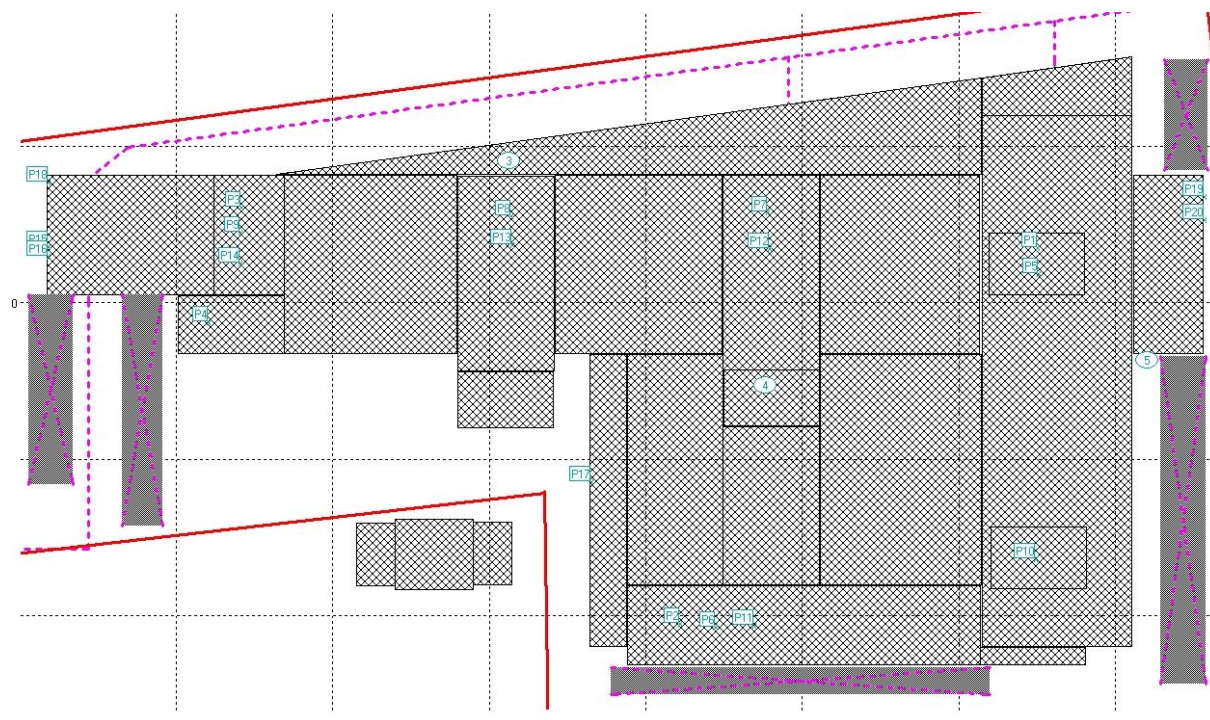
Do programu HLUK+ verzia 7.16 profi sme na základe obdržaných podkladov zadali stacionárne zdroje hluku, ktoré priamo súvisia s činnosťou posudzovaného objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“. Následne sme vyhodnotili akustickú situáciu v záujmovom území pre denný čas (06:00-18:00 hod.), večerný čas (18:00-22:00 hod.) a nočný čas (22:00-06:00 hod.) – pozri grafický výstup z programu zadanie D) o výške izofón 1,5 m.

*D) Zadanie – hluk zo stacionárnych zdrojov, ktoré priamo súvisia objektom „Polyfunkčný komplex SOLAR“ pre denný čas (06:00 – 18:00 hod.), večerný čas (18:00 – 22:00 hod.) a nočný čas (22:00 – 06:00 hod.).*

**Najvyššie hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku Z1 až Z20 pre aplikáciu zdrojov do daného územia, ktoré je nutné splniť vo vonkajších priestoroch v zmysle naplnenia NV č. 339/2006:**

Zdroj hluku	Označenie	D) Zadanie $L_{WA}$ [dB]
Z1 – Z3	Ventilátor strojovne CHÚC objektu SO01, SO02 a SO05	70
Z4	Výústka VZT reštaurácie	60
Z5	Jednotka chladenia na objekte SO01	70
Z6	Jednotka chladenia na objekte SO02	65
Z7	Jednotka chladenia na objekte SO03	70
Z8	Jednotka chladenia na objekte SO04	65
Z9	Jednotka chladenia na objekte SO04	70
Z10	Výústka spalínovodu kotolne objektu SO01	75*
Z11-Z14	Výústka spalínovodu kotolne objektu SO02-SO05	70*
Z15	DG – výfuk na fasáde	70*
Z16	DG – sanie na fasáde	75*
Z17 – Z19	Odsávacie ventilátory hromadných garáží	65
Z20	Trafostanica	60

\* Akustické veličiny stacionárnych zdrojov hluku pri aplikovaní tlmičov s minimálnym útlmom  $D_{ips} > 10dB$  použité pri predikcii hluku zo stacionárnych zdrojov



Zobrazenie umiestnenia stacionárnych zdrojov hluku na objektoch komplexu SOLAR





### 3 ZÁVER A DOPORUČENIE

#### 3.1 Akustická situácia pred výstavbou posudzovaného objektu

Do programu HLUK+ verzia 7.16 profi sme zadali intenzity dopravy po ul. Budatínska a Panónska cesta a po železničnej trati č.132, ktoré ovplyvňujú súčasnú akustickú situáciu v záujmovom území pre denný čas (06:00-18:00 hod.), večerný čas (18:00-22:00 hod.) a nočný čas (22:00-06:00 hod.) pred výstavbou objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – pozri kap. 2 A) Zadanie.

*A) Zadanie – hluk z mobilných zdrojov pozemnej dopravy pre časový interval 12 hodín - deň (06:00–18:00 hod.), 4 hodiny - večer (18:00–22:00 hod.), 8 hodín - noc (22:00– 06:00 hod.) pred výstavbou objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ –rok 2006, nulový variant*

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v rozsahu požiadaviek NV SR č. 339/2006 vo vonkajšom prostredí záujmového územia od emisie hluku mobilných zdrojov pozemnej dopravy pred výstavbou objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – **A) Zadanie** konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z pozemnej dopravy vo vonkajšom priestore objektov kategórie územia III podľa tab. 1.1, str. 1.2

*pre denný čas PH je prekročená,  
pre večerný čas PH je prekročená,  
pre nočný čas PH je prekročená.*

#### 3.2 Akustická situácia po výstavbe posudzovaného objektu – mobilné zdroje hluku

Do programu HLUK+ verzia 7.16 profi sme zadali intenzity dopravy po ul. Budatínska a Panónska cesta, železničnej trati č.132 a intenzitu dopravy, ktorá priamo súvisí s činnosťou posudzovaného objektu. Následne sme vyhodnotili akustickú situáciu v záujmovom území pre denný čas (06:00-18:00 hod.), večerný čas (18:00-22:00 hod.) a nočný čas (22:00-06:00 hod.) po výstavbe objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – pozri kap. 2 B) Zadanie.

*B) Zadanie – hluk z mobilných zdrojov pozemnej dopravy pre časový interval 12 hodín - deň (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny - večer (18:00 – 22:00 hod.), 8 hodín - noc (22:00 – 06:00 hod.) po výstavbe objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – rok 2006*

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v rozsahu požiadaviek NV SR č. 339/2006 vo vonkajšom prostredí záujmového územia od emisie hluku mobilných zdrojov pozemnej dopravy (*súčasný stav navýšený o prejazdy súvisiace s posudzovaným objektom*) po výstavbe objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – **B) Zadanie** konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z pozemnej dopravy vo vonkajšom priestore objektov kategórie územia III podľa tab. 1.1, str. 1.2

*pre denný čas PH je prekročená,  
pre večerný čas PH je prekročená,  
pre nočný čas PH je prekročená.*

C) *Zadanie – hluk z mobilných zdrojov pozemnej cestnej dopravy pre časový interval 12 hodín - deň (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny - večer (18:00 – 22:00 hod.), 8 hodín - noc (22:00 – 06:00 hod.) ktoré priamo súvisia iba s objektom „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – rok 2006*

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v rozsahu požiadaviek NV SR č. 339/2006 vo vonkajšom prostredí záujmového územia od emisie hluku mobilných zdrojov pozemnej dopravy, ktoré priamo súvisia **iba** s objektom „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – C) **Zadanie** konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných<sup>(1)</sup> zdrojov vo vonkajšom priestore objektov kategórie územia III podľa tab. 1.1, str. 1.2

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

<sup>(1)</sup> V prípade C) Zadaní hluk z mobilných zdrojov pozemnej dopravy, ktoré súvisia **iba** s činnosťou navrhovaného objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ porovnávame predikované hodnoty s PH podľa tab. 1.1 ako hluk z iných zdrojov, čo predstavuje PH pre denný čas (06:00 – 18:00 hod.) 50 dB, večerný čas (18:00 – 22:00 hod.) 50 dB a nočný čas (22:00 – 06:00 hod.) 45 dB.

### 3.3 Akustická situácia po výstavbe posudzovaného objektu – stacionárne zdroje hluku

Do programu HLUK+ verzia 7.16 profi sme na základe obdržaných podkladov zadali stacionárne zdroje hluku, ktoré priamo súvisia s činnosťou posudzovaného objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“. Následne sme vyhodnotili akustickú situáciu v záujmovom území pre denný čas (06:00-18:00 hod.), večerný čas (18:00-22:00 hod.) a nočný čas (22:00-06:00 hod.) – pozri kap. 2 D) Zadanie.

D) *Zadanie – hluk zo stacionárnych zdrojov, ktoré priamo súvisia objektom „Polyfunkčný komplex SOLAR“ pre denný čas (06:00 – 18:00 hod.), večerný čas (18:00 – 22:00 hod.) a nočný čas (22:00 – 06:00 hod.).*

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v rozsahu požiadaviek NV SR č. 339/2006 vo vonkajšom prostredí záujmového územia od emisie hluku stacionárnych zdrojov, ktoré priamo súvisia s objektom „Polyfunkčný komplex SOLAR“ – D) **Zadanie**, kde sú dané najvyššie hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku Z1 až Z20, ktoré je nutné splniť vo vonkajších priestoroch v zmysle naplnenia NV č.339/2006 konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt (PH) hluku z iných zdrojov vo vonkajšom priestore objektov kategórie územia III podľa tab. 1.1, str. 1.2

*pre denný čas PH nie je prekročená\*,  
pre večerný čas PH nie je prekročená\*,  
pre nočný čas PH nie je prekročená\*.*

**\*Konštatovanie platí iba za podmienky aplikovania tlmičov hluku s minimálnym útlmom  $D_{ips} > 10\text{dB}$ ! – pozri kap. 2, zadanie D)**

Poznámka: Výpočet dopravného a priemyselného hluku vo vonkajšom prostredí podľa metodických pokynov programom HLUK + ver. 7.16 profi je zaťažený neistotou –1.4 až +1.6 dB. Sme si vedomí, že v prípade nesprávneho zadania vstupných parametrov do výpočtu je možné teoreticky zvýšiť deklarovanú neistotu.

**Celkové zhodnotenie výsledkov predikcie je v zmysle zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 126/2006 Z.z. verejnom zdravotníctve v plnej právomoci riaditeľa RÚVZ.**

## DOPORUČENIE:

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

Základná hygienická požiadavka na akustickú pohodu vnútorného prostredia posudzovaného objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ vzhľadom na hluk prenikajúci zvonku je najvyššie prípustná ekvivalentná hladina A zvuku  $L_{Aeq,p}$  pre denný, večerný a nočný čas podľa Nariadenia vlády SR č. 339 z roku 2006. Táto hodnota charakterizuje vnútorné prostredie, ale nie stavebnú obvodovú konštrukciu, ktorá akustickú kvalitu vnútorného prostredia zabezpečuje. Zvukoizolačné vlastnosti obvodového plášťa budovy sú pre technické potreby dostatočne fyzikálne presne určené stupňom nepriezvučnosti (vzduchovým), ktorý sa pre tretinooktávové frekvenčné pásmo v rozsahu stredných frekvencií 1/3 oktávy 100 až 3150 Hz získa meraním alebo výpočtom. Získané hodnoty sa porovnávajú s hodnotami smernej krivky referenčných hodnôt nepriezvučnosti (vzduchovej) v závislosti na frekvencii a metódou porovnania získame odpovedajúcu jednočíselnú hodnotu indexu hodnotenej veličiny podľa STN 73 0532 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií.

Tab. 3.1 - Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodových plášťov budovy

Chránená miestnosť	Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodových plášťov $R'_w, D_{nT,w}$ (dB)						
	Hladina vonkajšieho hluku $L_{Aeq,2m}^{12h,deň}, L_{Aeq,2m}^{8h,večer}$ alebo $L_{Aeq,2m}^{8h,noc}$						
nočná doba 22:00 – 6:00 hod denná doba 6:00 – 22:00 hod	$\leq 40$ $\leq 50$	45 55	50 60	<b>55</b> <b>65</b>	60 70	65 75	70 80
Izby v nemocniciach, sanatóriách, vyšetrovne, operačné sály	30	30	33	38	43	48	-
Obytné miestnosti bytov, izby v hoteloch, penziónoch, ubytovacích a detských zariadeniach, lekárske ordinácie, učebne, posluchárne, čítárne	30	30	30	<b>33*</b>	38	43	48
Kancelárie, pracovne, spoločenské a rokovacie miestnosti	-	30	30	30	33	38	43

\*Hodnota pre obvodový plášť časti budov s obytnou funkciou

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

Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa posudzovaného objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ musia spĺňať minimálne požadované hodnoty, ktoré sú určené pre indexy nepriezvučnosti (vzduchovej) v závislosti na vonkajšom hluku, vyjadreným ekvivalentnou hladinou zvuku  $L_{Aeq,2m}$  podľa tabuľky 3.1.

Vzduchová nepriezvučnosť okien, dielcov a častí obvodového plášťa sa vyjadruje indexami laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti  $R_w$ . Ak plocha okien predstavuje väčšiu plochu ako 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti, zodpovedá požadovaný index laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti okna  $R_w$  hodnote uvedenej v tab. 3.1. Ak plocha okien predstavuje 35 % až 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie miestnosti, je požadovaný index laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti okna  $R_w$  o 3 dB nižší ako hodnota uvedená v tab. 3.1, pre okná predstavujúce menšiu plochu ako 35 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti je požadovaný index laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti o 5 dB nižšie ako hodnota uvedená v tab. 3.1.

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

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

#### Triedy kvality zvukovej izolácií okien

Pri projektovaní sa okná navrhujú podľa triedy kvality zvukovej izolácie (TZI). Okno príslušnej triedy vyhovuje požiadavkám, keď hodnota indexu nepriezvučnosti okna  $R_w$ , korigovaná podľa pomernej plochy v obvodovej konštrukcii spĺňa kritériá príslušnej triedy podľa tabuľky 3.2. Vyrábané a predávané okná sa viditeľne označujú číslom triedy akosti zvukovej izolácie.

Tab. 3.2 Triedy kvality zvukovej izolácie okien

Trieda (TZI)	$R_w$ [dB]
0	$\leq 24$
1	25 - 29
<b>2</b>	<b>30 - 34</b>
3	35 - 39
4	40 - 44
5	45 - 49
6	$\geq 50$

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

***Dodržanie zvukovoizolačných vlastností deliacich konštrukcií medzi miestnosťami a obvodových plášťov posudzovaného objektu "Polyfunkčný komplex SOLAR" podľa požiadaviek STN 73 0532 je nevyhnutná podmienka pre následné splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore bytových jednotiek posudzovaného objektu "Polyfunkčný komplex SOLAR" v zmysle požiadaviek zákona č. 126/2006 Z.z. o verejnom zdravotníctve.***



## PRÍLOHA 1 – INFORMATÍVNE VIBROAKUSTICKÉ MERANIA

Meranie vibrácií v záujmovom území objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR - na príjazdovej ceste do areálu Slovdekry“. Predpoklady pre vykonanie posúdenia vplyvu vibrácií vychádzajú z objektívnych meraní určujúcich veličín vibrácií alebo týmto veličinám zodpovedajúcich hladín vibrácií a to v decibelovom vyjadrení podľa ISO.

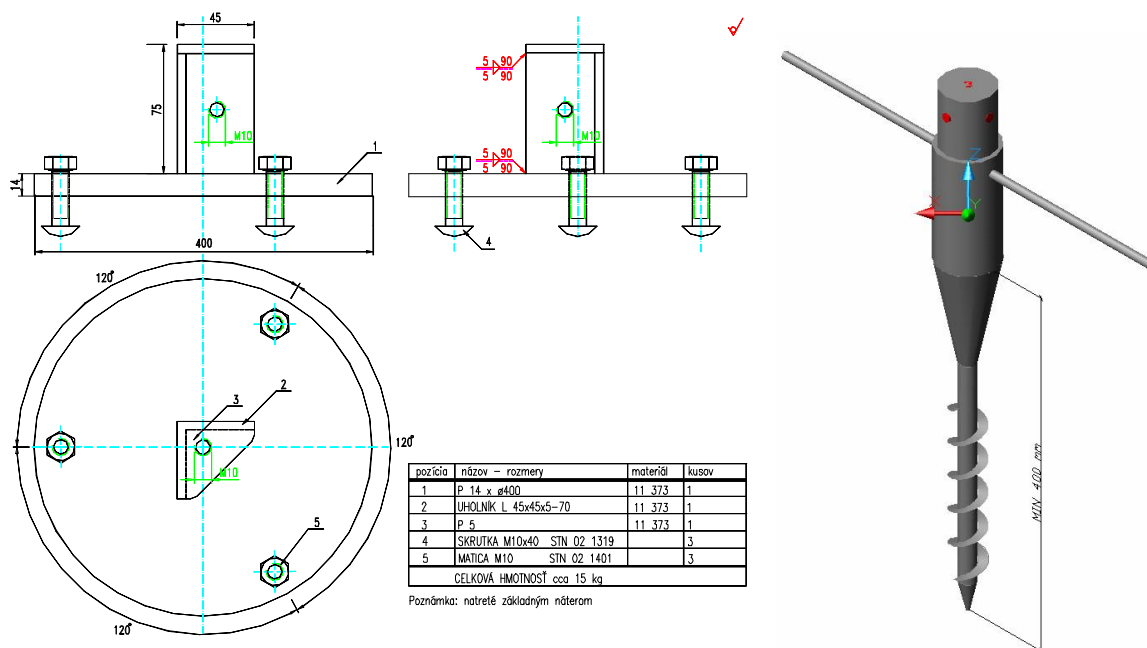
$$\text{hladina rýchlosti kmitania } L_v = 20 \cdot \log \frac{v_{ef}}{v_0} \text{ [dB]}, \text{ kde } v_0 = 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$$

$$\text{efektívna hodnota rýchlosti kmitania } v_{ef} = v_0 \cdot 10^{\frac{L_v}{20}} \text{ [m.s}^{-1}]$$

Preferujeme frekvenčnú triediacu metódu s konštantnou šírkou filtra pre stredné frekvencie tretinooktávových priepustov podľa *STN EN ISO 266 Akustika. Normalizované frekvencie*. Pri vyhodnotení výsledkov merania dopĺňujeme do grafickej prezentácie celkové ekvivalentné hodnoty rýchlosti kmitania v príslušnom smere hodnotenia, a to  $L_{vzeq,1h}$  a  $L_{vzmax,1h}$  v hladinovom decibelovom vyjadrení v čase trvania  $T = 1\text{hod.}$  pre hodnotený smer „Z“ kolmý na povrch terénu.

Prístroje na meranie vibrácií sú overené Technickým skúšobným ústavom Piešťany, š.p., skúšobňa technickej akustiky – kalibračné laboratórium akreditované Slovenskou národnou akreditačnou službou.

Za vibrometer NOR-110/13900 so vstavanými tretinooktávovými filtrami / RFT - adaptér rýchlosti V 65 / senzor kmitania KB 12/90825 užívateľ meradla zodpovedá rekalibráciou meradla v primeranom intervale. Prístroj patrí do kategórie vibrometer pri nasledovnom nastavení NORSONIC SA 110: LEV, FLAT, SLOW, SENS = -56,4 dB. Efektívnej hodnote rýchlosti  $v_{ef} = 10 \text{ mm.s}^{-1}$  na etalóne zodpovedá  $L_v = 140 \text{ dB}$  na analyzátore SA 110.



**Obr. P1** Prípravky na uchytenie snímačov vibrácií v troch hodnotených smeroch prenosu.

**Obr. P2** Informatívne meranie ekvivalentných a maximálnych hodnôt rýchlosti kmitania v smere „z“. Senzor rýchlosti kmitania KB 12 umiestnený na príjazdovej ceste do areálu Slovdekry vo vzdialenosti cca 25 m od osi najbližšieho jazdného pruhu Panónskej cesty – merací bod P2, dňa 21.08.2006 v čase od 12:00 do 13:00 hod. Grafická prezentácia str. P1.3.

$$v_{\text{zeq},1\text{h}} = 0,0102 \text{ mm.s}^{-1},$$

$$v_{\text{zmax},1\text{ h}} = 0,0248 \text{ mm.s}^{-1}$$

### Posúdenie vibračnej situácie v záujmovom území

V zmysle zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, v zmysle prílohy č.5 - obsah a štruktúra správy o hodnotení územnoplánovacej dokumentácie, v časti B - údaje o priamych vplyvoch územnoplánovacej dokumentácie na životné prostredie vrátane zdravia, odstavec II.4 Hluk a vibrácie (zdroje, intenzita), sme vykonali meranie rýchlosti vibrácií v záujmovom území pred výstavbou objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“. Posúdenie technickej seizmickej odozvy konštrukcií sa spravidla posudzuje hodnotou efektívnej rýchlosti kmitania v najnižšom podlaží, alebo na základoch objektu, t.j. v referenčných stanovištiach. Na iných miestach konštrukcie môžu byť po výstavbe zistené rýchlosti kmitania väčšie ako na referenčnom stanovisku.

Na základe platnej legislatívy – STN ISO 73 0032 a STN ISO 73 0036, kde prípustná medzná hodnota efektívnej rýchlosti vibrácií je  $v_{\text{ef}} = 0,1 \text{ mm.s}^{-1}$  konštatujeme, že informatívne namerané rýchlosti vibrácií v záujmovom území pred výstavbou objektu „Polyfunkčný komplex SOLAR“ v súčasnom období v referenčnom stanovišti na povrchu zeme

***neprekračujú prípustné medzné hodnoty efektívnej rýchlosti vibrácií.***

***Celkové zhodnotenie výsledkov predikcie je v zmysle zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 126/2006 Z.z. o verejnom zdravotníctve v plnej právomoci riaditeľa RÚVZ.***

**Obr.P2** Informatívne meranie ekvivalentných a maximálnych hodnôt rýchlosti kmitania v smere „z“. Senzor rýchlosti kmitania KB 12 umiestnený na príjazdovej ceste do areálu Slovdekry vo vzdialenosti cca 25 m od osi najbližšieho jazdného pruhu Panónskej cesty - merací bod P2, dňa 21.08.2006 v čase od 12:00 do 13:00 hod

