

# PROTOKOL O ZKOUŠCE

## Č. 4791-S130-17

Glanzstoff - Bohemia s.r.o., Rekonstrukce a zvýšení výroby kordového vlákna	Paré 1
Akustická studie	Revize 0

Objednatel, adresa	Glanzstoff-Bohemia s.r.o., Terezińska 60, 410 02 Lovosice
Číslo objednávky	20160078
Číslo zakázky	4285-S103-16
Datum přijetí zakázky	31.10.2017
Datum provedení zkoušky	19.10.2017
Zkoušku provedl	Libor Brož
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	DSP
Počet stran protokolu	14
Elektronická verze	4791_ak-studie GB Lovosice rozšíření výroby

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno, funkce	Kontakt	Podpis
30.11.2017	Libor Brož, technik	Tel. +420 602 505 166	
Dokumentace je duševním vlastnictvím firmy Libor Brož - Revita Engineering. Bez písemného souhlasu odpovědných pracovníků laboratoře fyzikálních faktorů nesmí být protokol reprodukován jinak než celý. Výsledky zkoušek se vztahují pouze na uvedený předmět a čas měření, na popsaném místě a za popsaných podmínek.			

## 1 Předmět zkoušky

Zařízení: Glanzstoff-Bohemia s.r.o., Rekonstrukce a zvýšení výroby kordového vlákna  
Objednatel: Glanzstoff-Bohemia s.r.o., Tereziánská 60, 410 02 Lovosice  
Účel měření: Akustická studie a měření hluku ve venkovním chráněném prostoru staveb.  
Měření přítomen: Ing. Jaroslav Kubát, zást. objednatele  
Datum měření: Venek: 19.10.2017; 22-24 h. Zdroje hluku: 14.11.2017

## 2 Metodika měření a výpočtu, legislativa

Měřeno dle: ČSN ISO 1996-1 (Únor 2017) Akustika. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. ČSN ISO 1996-2 (Srpen 2009) Akustika – Popis, měření a posuzování hluku prostředí. Metodický návod MZd pro měření hluku v mimopracovním prostředí, č.j. HEM-300-11.12.01-34065.  
Počítáno dle: ČSN ISO 9613-1 Akustika. Útlum hluku při šíření zvuku ve venkovním prostoru Část 1: Výpočet pohlcování v atmosféře.  
Požadavky, limity: NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.  
Nejistota měření: Rozšířená nejistota měření (s konfidencí 95 %): max.  $\pm 1.8$  dB, stanovení viz metodický návod HEM-300-26.4.01-16344.  
Nejistota výpočtu:  $\pm 2$  dB, avizováno výpočtovým programem.

## 3 Měřicí aparatura, výpočetní software

Zvukoměrná technika vyhovující třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651:

Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjær typ 2250, výrobní číslo 2579826, ověřovací list č. 8012-OL-10274-17, platný do 5.6.2019. Mikrofon Brüel & Kjær typ 4189, výrobní číslo 2550221, ověřovací list č. 8012-OL-10275-17, platný do 5.6.2019.

Přesný integrující zvukoměr NTI Audio typ XL2, výrobní číslo A2A-06572-E0, ověřovací list č. 8012-OL-10262-16, platný do 7.6.2018 s mikrofonem NTI Audio typ MC 230, výrobní číslo 7335, ověřovací list č. 8012-OL-10263-16, platný do 7.6.2018.

Akustický kalibrátor:

Larson-Davis, typ CAL200 - 114dB/1000 Hz, výrobní číslo 11704, kalibrační list č. 8012-KL-10277-17, vydaný ČMI Praha, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 5.6.2019. Kalibrace byly provedeny včetně prodlužovacích mikrofonních kabelů v případě jejich nasazení.

Software:

Veškeré výpočty jsou provedeny pomocí programu Brüel & Kjær Predictor-Lima verze 11, pracujícím na základě ISO 9613 a umožňujícím vytvářet plně 3D modely řešeného území a pracovat s přesným zadáváním zdrojů hluku v 1/3 oktávových fr. pásmech.

## 4 Zdroj hluku

Měřeným zdrojem hluku je provoz stávající výrobní technologie Glanzstoff-Bohemia s.r.o. Lovosice. Výpočtově posuzovaným zdrojem je provoz stávající výrobní technologie a technologie v nové hale, která je předmětem oznámení záměru. Charakter hluku ustálený, stávající tónové složky nejsou po rekonstrukci předpokládány. Stávající zdroje hluku pro výpočet jsou zpracovány v příloze č. 1 této studie.

Předmětem této studie není hluk z vyvolané dopravy, je dostatečně zpracován ve studii č. 43/2017, Ing. Petr Adamec, 8.6.2017.

## 4.1 Schema provozovny

Vyznačena pozice nové haly, uvedeny výšky budov zadané do modelu.



## 5 Popis situace

Účelem měření je stanovení stávající hlukové zátěže ve chráněném venkovním prostoru staveb v okolí posuzované provozovny, která je způsobena provozem technických zařízení Glanzstoff - Bohemia s.r.o., kdy zejména hluk DS strojů intenzivně proniká do venkovního prostoru stávajícími komunikačními a ventilačními otvory. V době měření byly v okolí provozovny zjištěny jiné stacionární zdroje hluku, mírně ovlivňující celkovou hlučnost na zkoušené lokalitě, hluk z dopravy je z náměrů vyloučen.

Předmětem výpočtového posouzení (predikce) je chod technických zařízení instalovaných v nové hale. Budou zde instalovány stroje svou hlučností odpovídající stávajícím DS strojům, do zadání jsou použity hodnoty naměřené na stávající technologii.

Provoz všech posuzovaných technických zařízení je nepřetržitý. Na všech zdrojích hluku a na nové hale je předpokládáno odhlučnění dle doporučení v kapitole 8 této studie.

Účelem výpočtů je predikce hluku pro užívání posuzované provozovny pro stávající stav a výhled a dále optimalizace pro návrh tlumení, respektive stanovení maximální možné emise hluku, při které nebude překročen základní hygienický limit pro stacionární zdroje hluku. Výsledky výpočtů jsou přímo porovnatelné s limity dle NV č. 272/2011 Sb. Výpočtové body jsou umístěny u nejexponovanějších chráněných objektů v okolí provozovny, pozice viz mapy.

Řešená provozovna se nachází v areálu chemické výroby v Lovosicích a ve svém nejbližším okolí je dominantním zdrojem hluku.

### 5.1 Hygienické limity

Hygienické limity jsou stanoveny dle přílohy č. 3 k Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Hodnoty hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $L_{Aeq,T}$ . Výskyt tónových složek nebyl zjištěn.

V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ).

Pro hluk z užívání provozovny je základní hygienický limit hluku stanoven na  $L_{Aeq,T} = 50$  dB pro den (6-22 h) a  $L_{Aeq,T} = 40$  dB pro noc (22-6 h), dle přílohy č. 3 k uvedenému nařízení.

### 5.2 Meteorologické podmínky při měření hluku

Po celou dobu měření hluku ve venkovním chráněném prostoru staveb pro bydlení probíhalo měření meteorologických podmínek formou odečtu průměru za 60 min měření. Aparatura byla umístěna v místě měření hluku na bodě 4. Bylo jasno až polojasno, bez deště, povrch komunikací suchý. Sondy byly umístěny na stativu s mikrofonom.

Použitá měřicí technika:

Meteorologická stanice: Termický anemometr Airflow TA-35, výr. č. 113447 se sondou TP-330-1, kalibrační list č. ANM – 150194, vydaný dne 25.11.2015, platnost do 24.11.2018. Vlasový barometr Brüel & Kjaer UZ-0001. Teploměr a vlhkoměr Airflow Commet D-3121, výr. č. 04910004, kalibrační list č. 1033-KL-70180-16, vydaný ČHMÚ Praha dne 8.11.2016, platný do 7.11.2019.

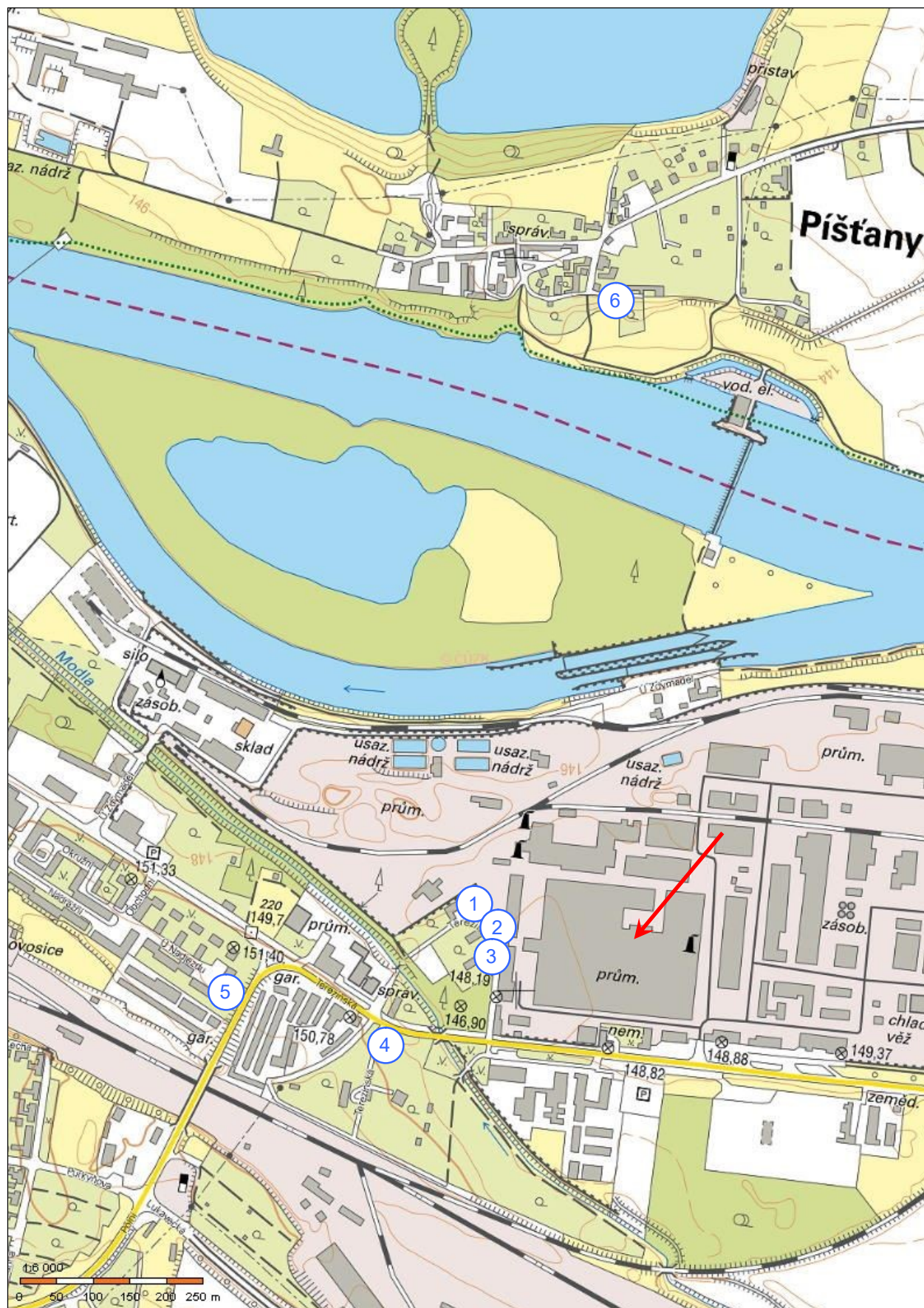
Naměřené hodnoty, průměr pro hodnotící doby:

Čas	Rychlost větru $v_e$ [m.s <sup>-1</sup> ]	Směr větru, azimut [°]	Teplota $t_e$ [°C]	Rel. vlhkost $Rh$ [%]	Atm. tlak $p_e$ [hPa]
22 - 23 h	0	bezvětrí	4.1	59	1012
23 - 24 h	0	bezvětrí	3.7	63	1012



### 5.3 Širší vztahy se zákresem referenčních bodů

Podklad: www.cuzk.cz, provozovna označena šipkou. Tištěno bezrozměrně.



## 6 Výsledky měření hluku

V souladu s interní metodikou pro zpracování akustických studií bylo provedeno měření hluku na zvolených referenčních bodech pro stávající stav, naměřené hodnoty jsou použity jako základní hladina hluku ve chráněném prostoru. Měřeno bylo pouze v noci, přes den je hluk z provozu řešeného zařízení zcela převyšován ruchem prostředí a není slyšitelný, pouze v noční době při chvilkovém opadu hluku z dopravy lze provést objektivně hodnotitelné měření.

Referenční body byly vybrány nově nad rámec stabilní monitorovací sítě, za účelem podchycení hluku působeného řešenou provozovnou. Odpovídají pozici výpočtových bodů v modelu pro stávající stav i výhled.

Kalibrace zvukoměru byla provedena před a po měření, nebyly zjištěny odchylky nad 0.1 dB. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. Mikrofon byl vždy umístěn na stativu ve výšce 3 m nad terénem, v pozici dle zákresu bodů v mapách.

### 6.1 Způsob měření hluku

Měřeno stacionárními náměry s časově lineárním integrováním frekvenčně neváženého signálu s 1/3 oktávovou spektrální analýzou v reálném čase. Doba náměru byla uzpůsobena charakteru hluku, před ukončením měření byl signál ustálen."

Ze spekter je vypočtena celková vážená hladina hluku pro definovaný stav podle vztahu:

$$L_A = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i + K_{Ai}}{10}} \quad [\text{dB}]$$

kde je  $L_i$  hladina akustického tlaku (dtto hluku) v i-tém frekvenčním pásmu v dB  
 $K_{Ai}$  korekce pro váhový filtr A v i-tém frekvenčním pásmu v dB  
 $n$  počet zohledněných frekvenčních pásem

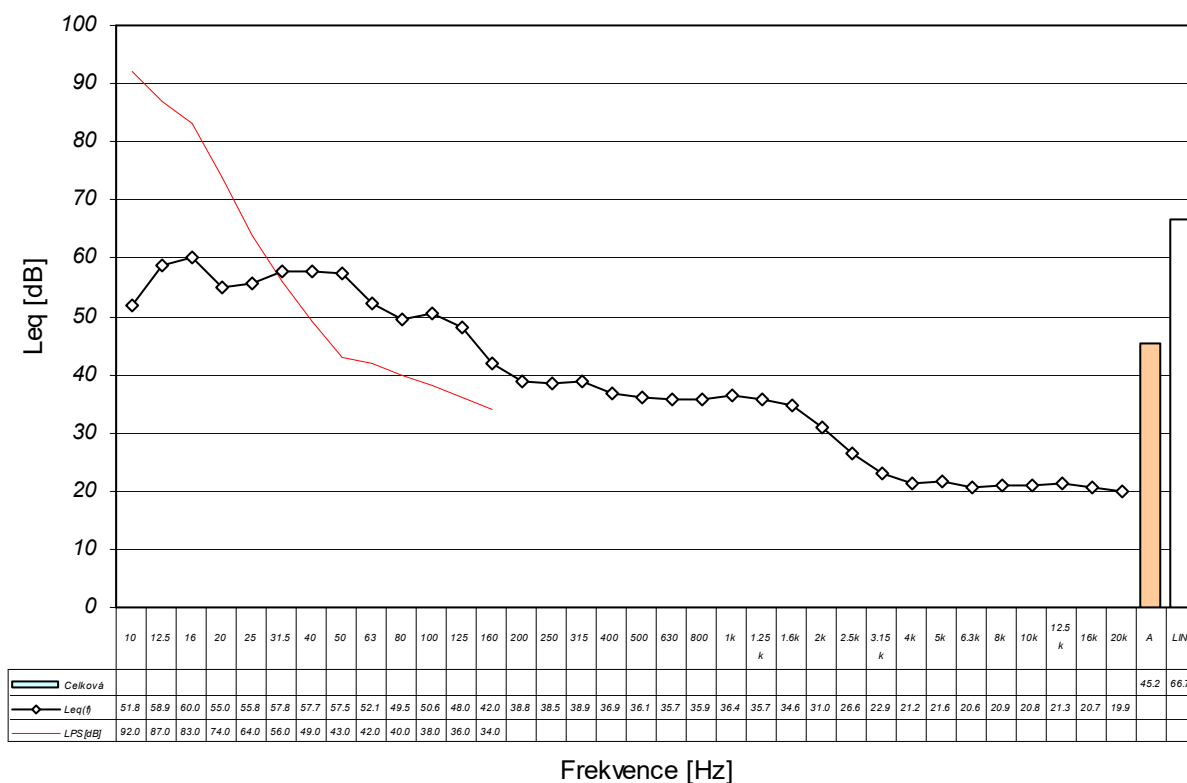
### 6.2 Naměřené hodnoty hluku ve venkovním chráněném prostoru staveb

Čistá doba náměrů: T = 15 min

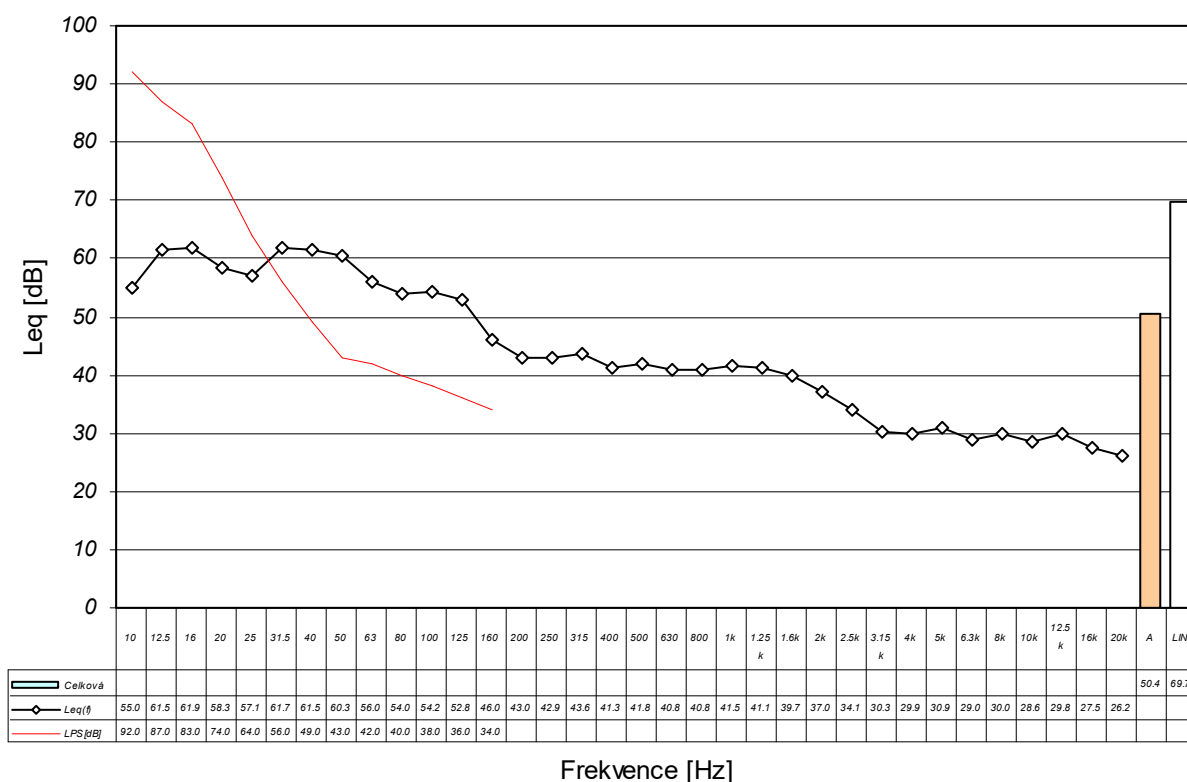
Bod #	Adresa (využití objektu)	Naměřeno, korig.hodnota $L_{Aeq,T}$ [dB]	Nejistota $U$ [dB]	Výsledná $L_{Aeq,T} - U$ [dB]	Limit [dB]	Hodnocení
1	Terežínská 486/69	43.0	1.3	41.7	40.0	Překračuje
2	Terežínská 839/65	48.3	1.3	47.0	40.0	Překračuje
3	Terežínská 840/67	43.4	1.3	42.1	40.0	Překračuje
4	Terežínská 638/66	37.7	1.8	35.9	40.0	Vyhovuje
5	U nadjezdu 874/7	35.6	1.8	33.8	40.0	Vyhovuje
6	Píšťany č.p. 35	36.7	1.3	35.4	40.0	Vyhovuje

Spektra viz následující list...

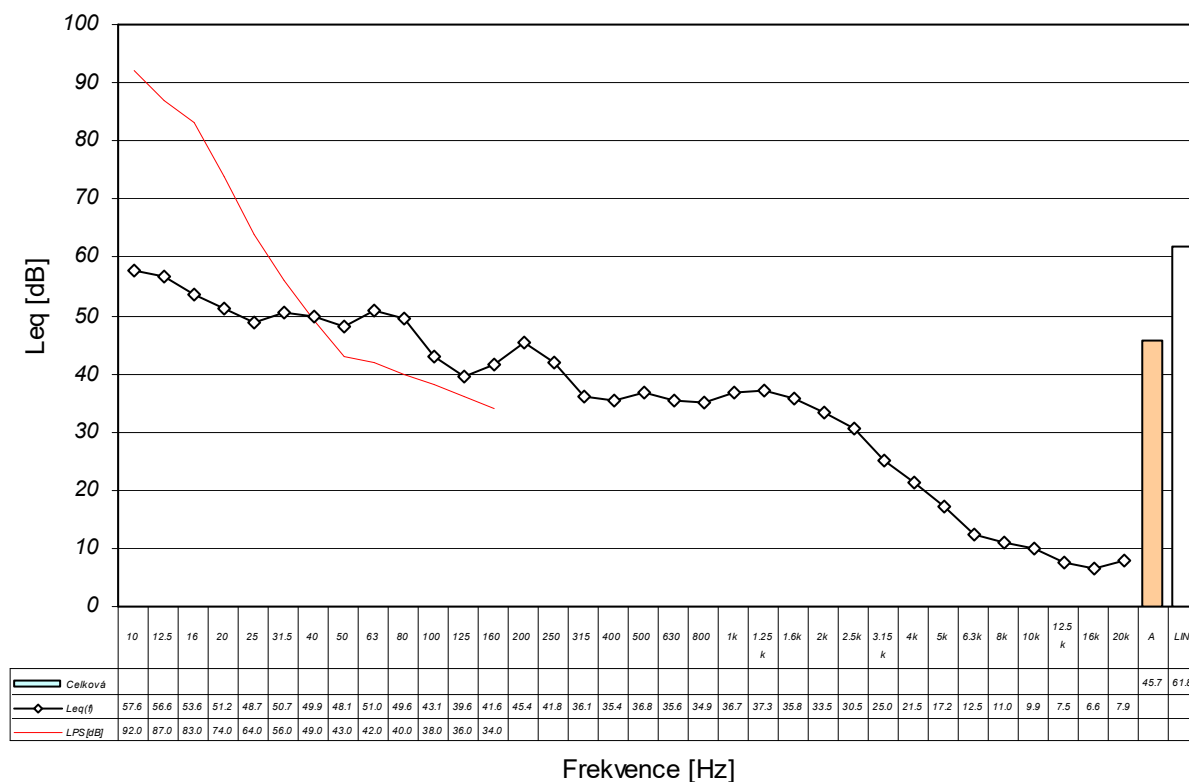
Bod 1, 1/3 okt. frekv. analýza (RT), typické spektrum bez rušení



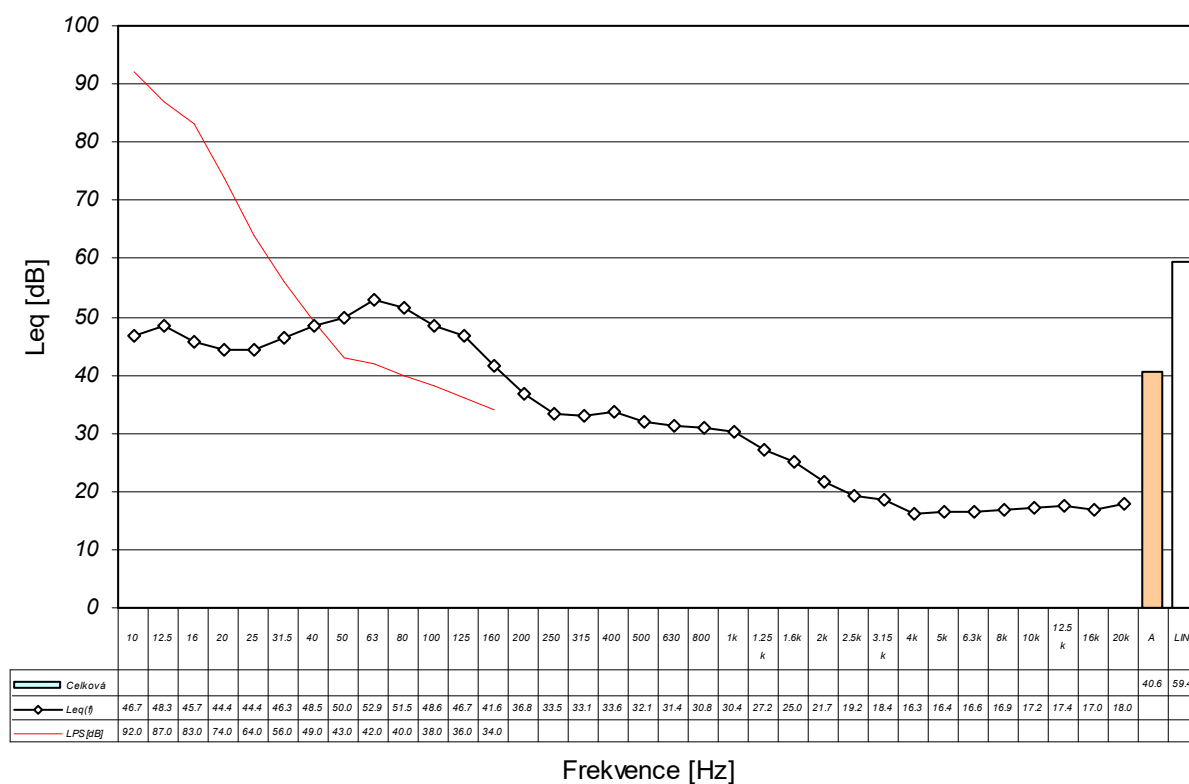
Bod 2, 1/3 okt. frekv. analýza (RT), typické spektrum bez rušení



Bod 3, 1/3 okt. frekv. analýza (RT), typické spektrum bez rušení

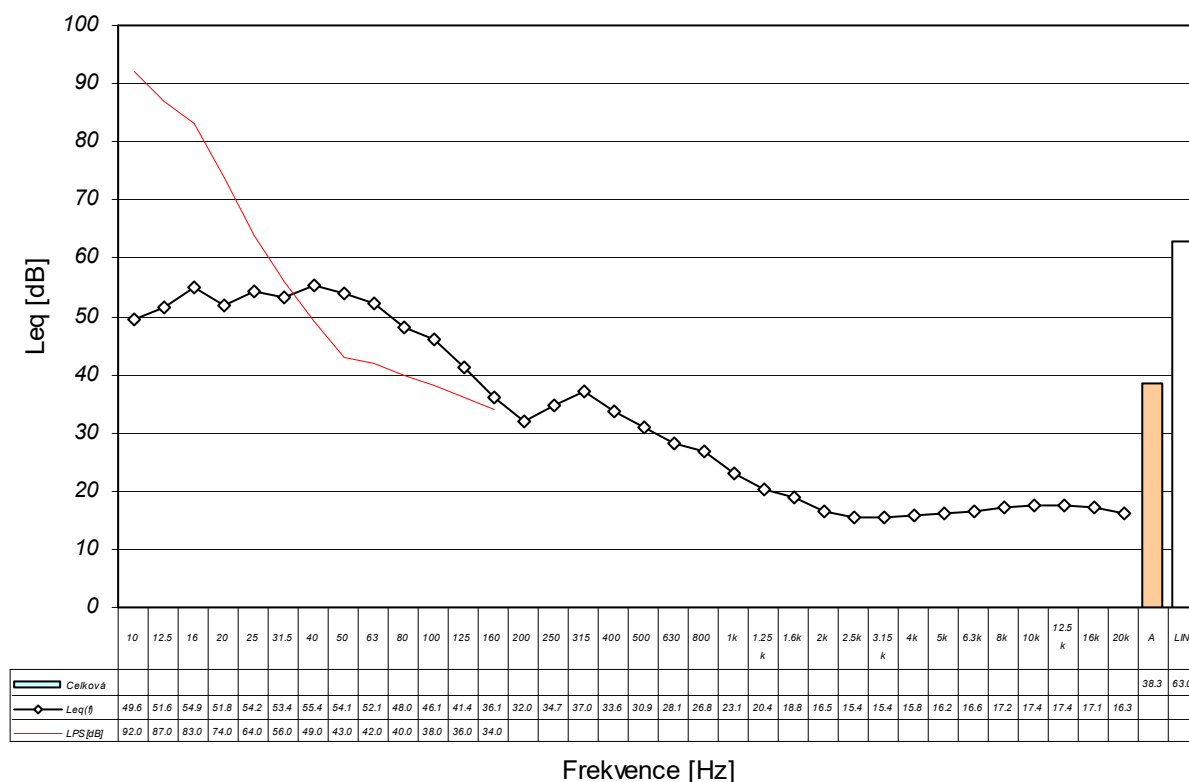


Bod 4, 1/3 okt. frekv. analýza (RT), typické spektrum bez rušení

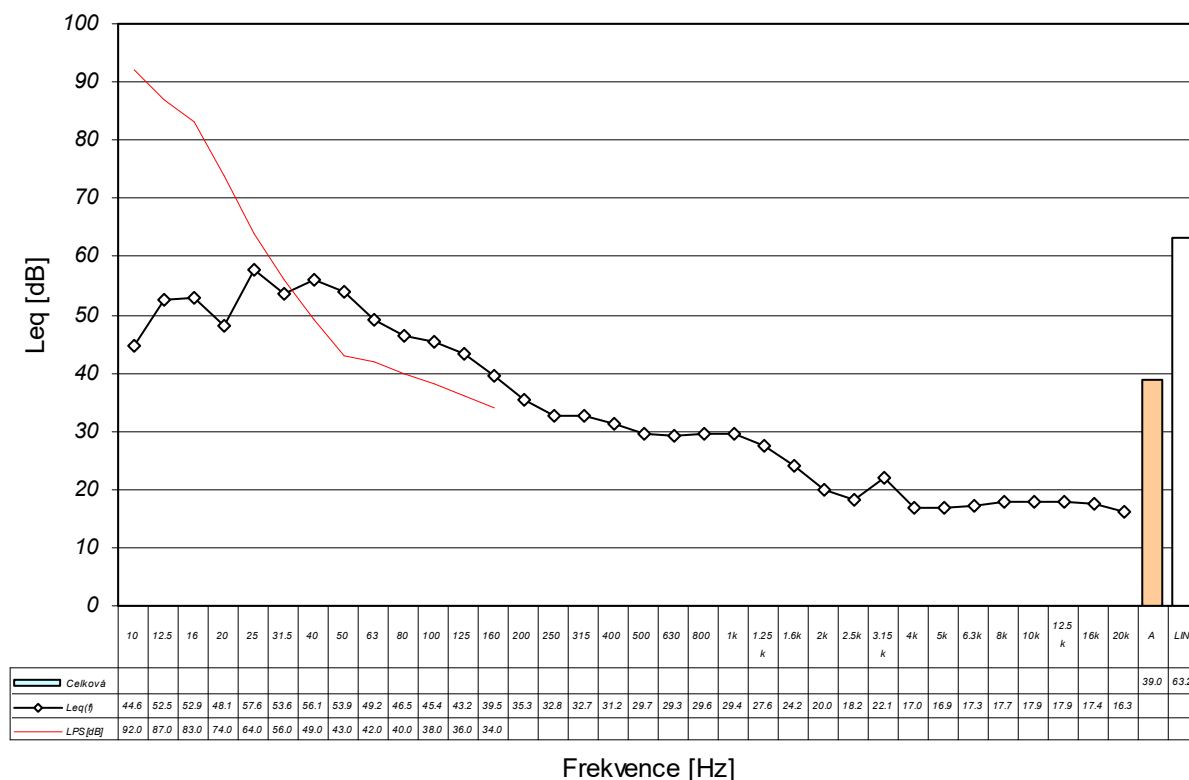




Bod 5, 1/3 okt. frekv. analýza (RT), typické spektrum bez rušení



Bod 6, 1/3 okt. frekv. analýza (RT), typické spektrum bez rušení



## 7 Akustické výpočty

Výpočty izofon ve hlukových mapách i v referenčních bodech jsou provedeny pro výškovou hladinu 3 m nad terénem shodně s měřením, charakter a reliéf terénu je zadán dle reality. Pro výpočet v bodech byla vypnuta odrazivost fasády. Zadání zdrojů hluku viz kapitola 4 této studie. Všechny zdroje jsou vloženy jako všesměrové, na fasádě.

### 7.1 Výsledky akustických výpočtů pro stávající stav

Vypočtené hodnoty se vztahují pouze k samostatnému užívání provozovny Glanzstoff - Bohemia s.r.o. a hodnotící době  $T = 1$  h pro noční dobu, bez zohlednění nesouvisejících zdrojů nebo dopravy na veřejných komunikacích. Zadání zdrojů hluku je provedeno podle naměřených hodnot, viz příloha č. 1 této studie. Plochy a pozice zdrojů zadána dle vlastního zaměření a podkladů objednatele.

Účelem výpočtu pro stávající stav je validace výpočtového modelu a pořízení hlukové mapy pro teoretický samostatný chod technických zařízení posuzované provozovny.

Výpočet 1 – stávající stav, ověření přesnosti výpočtu. Hluková mapa 1					
Bod #	Adresa	Vypočteno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Rozdíl [dB]	Hodnocení
1	Tereziánská 486/69	44.0	43.0	1.0	Splňuje 2 dB
2	Tereziánská 839/65	50.1	48.3	1.8	Splňuje 2 dB
3	Tereziánská 840/67	43.7	43.4	0.3	Splňuje 2 dB
4	Tereziánská 638/66	39.6	37.7	1.9	Splňuje 2 dB
5	U nadjezdu 874/7	34.3	35.6	-1.3	Splňuje 2 dB *
6	Píšťany č.p. 35	29.1	36.7	-7.6	Jiné zdroje *

\*) Na vzdálenějších bodech se v měření projevují jiné zdroje v areálu průmyslové chemie Lovosice

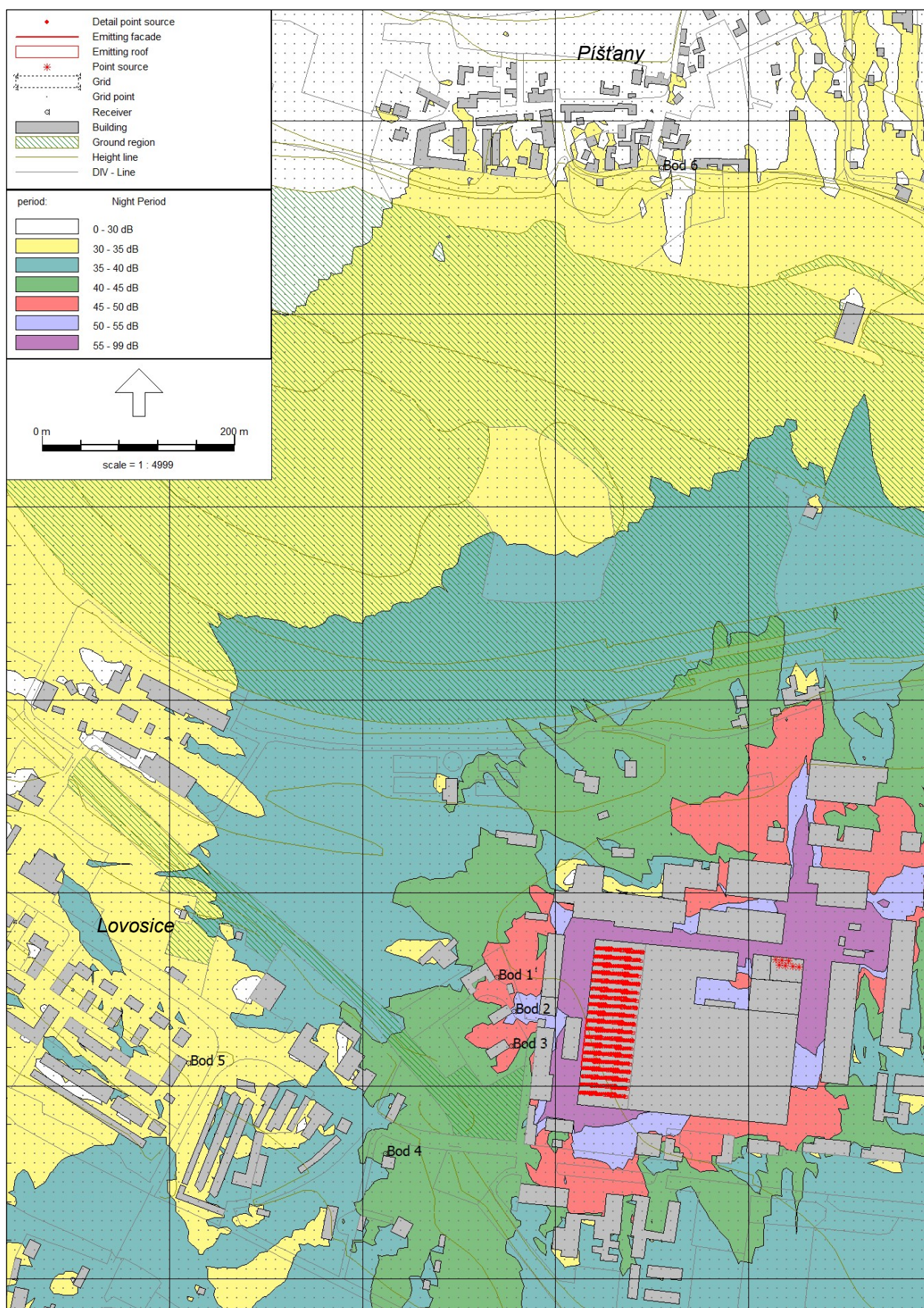
Hluková mapa viz následující list...



## Výpočet 1 – stávající stav, 1 h noc

## Hluková mapa 1

Výpočet izofon je proveden pro bezvětrí a pro výšku 4 m nad terénem, do podkladu aktuální základní mapy ČR M 1:5000. Je zohledněn pouze provoz řešené provozovny. Zadání zdrojů hluku viz příloha č. 1 této studie. Vypočtené hodnoty jsou vztaženy k nejhlučnější 1 h v noční době. Počítáno pro bezvětrí.





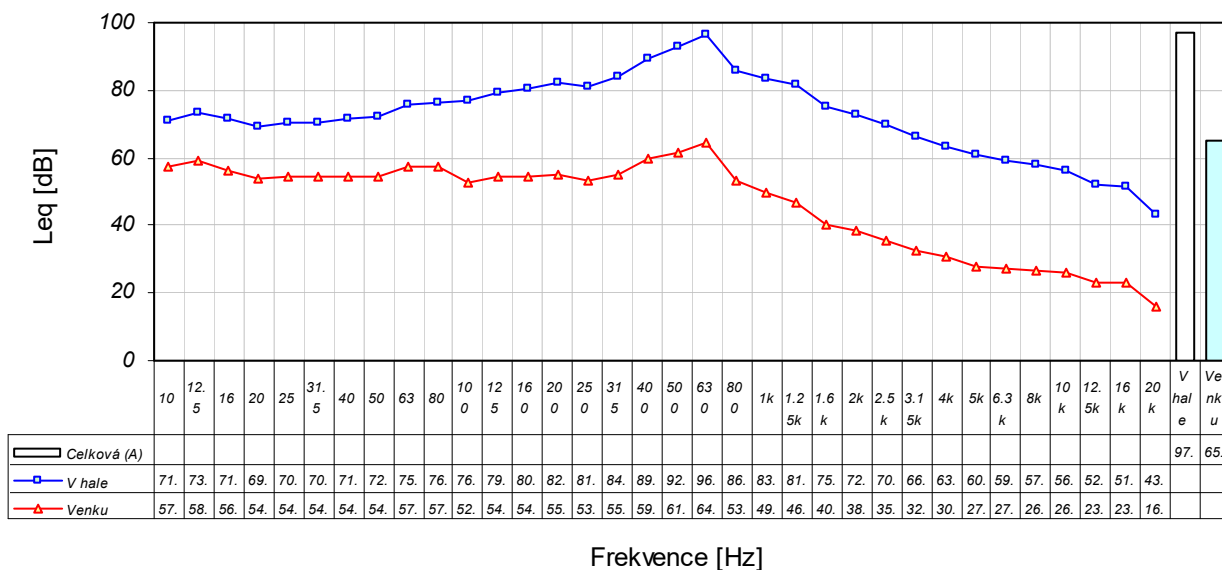
## 7.2 Výsledky akustických výpočtů pro výhled

Vypočtené hodnoty se vztahují pouze k samostatnému užívání provozovny Glanzstoff - Bohemia s.r.o. a hodnotící době  $T = 1$  h pro noční dobu, bez zohlednění nesouvisejících zdrojů nebo dopravy.

Zadání stávajících zdrojů hluku je provedeno podle naměřených hodnot, viz příloha č. 1 této studie. Plochy a pozice zdrojů zadána dle vlastního zaměření a podkladů objednatele.

Pro výhledový stav po realizaci záměru je zadán hluk předpokládáný uvnitř nové haly, jak byl naměřen na stávajících spřádacích strojích, jejichž obdoba bude instalována v nové hale. Je zohledněno tlumení stavební konstrukcí haly tak, že venkovní hlučnost nepřesáhne doporučený limit 60 dB 2 m od jakékoliv části opláštění haly. Bodové zdroje hluku na nové hale nejsou předpokládány.

Naměřené spektrum hluku uvnitř stávající haly + spektrum zadané vně pláště haly:



Vypočtené hodnoty:

Výpočet 2 – výhled, stávající technologie + záměr. Hluková mapa 2					
Bod #	Adresa	Vypočteno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Nejistota $U$ [dB]	Limit [dB]	Hodnocení
1	Tereziánská 486/69	44.1	2.0	40.0	Překračuje
2	Tereziánská 839/65	50.1	2.0	40.0	Překračuje
3	Tereziánská 840/67	43.8	2.0	40.0	Překračuje
4	Tereziánská 638/66	39.8	2.0	40.0	Vyhovuje
5	U nadjezdu 874/7	34.3	2.0	40.0	Vyhovuje
6	Píšťany č.p. 35	29.3	2.0	40.0	Vyhovuje

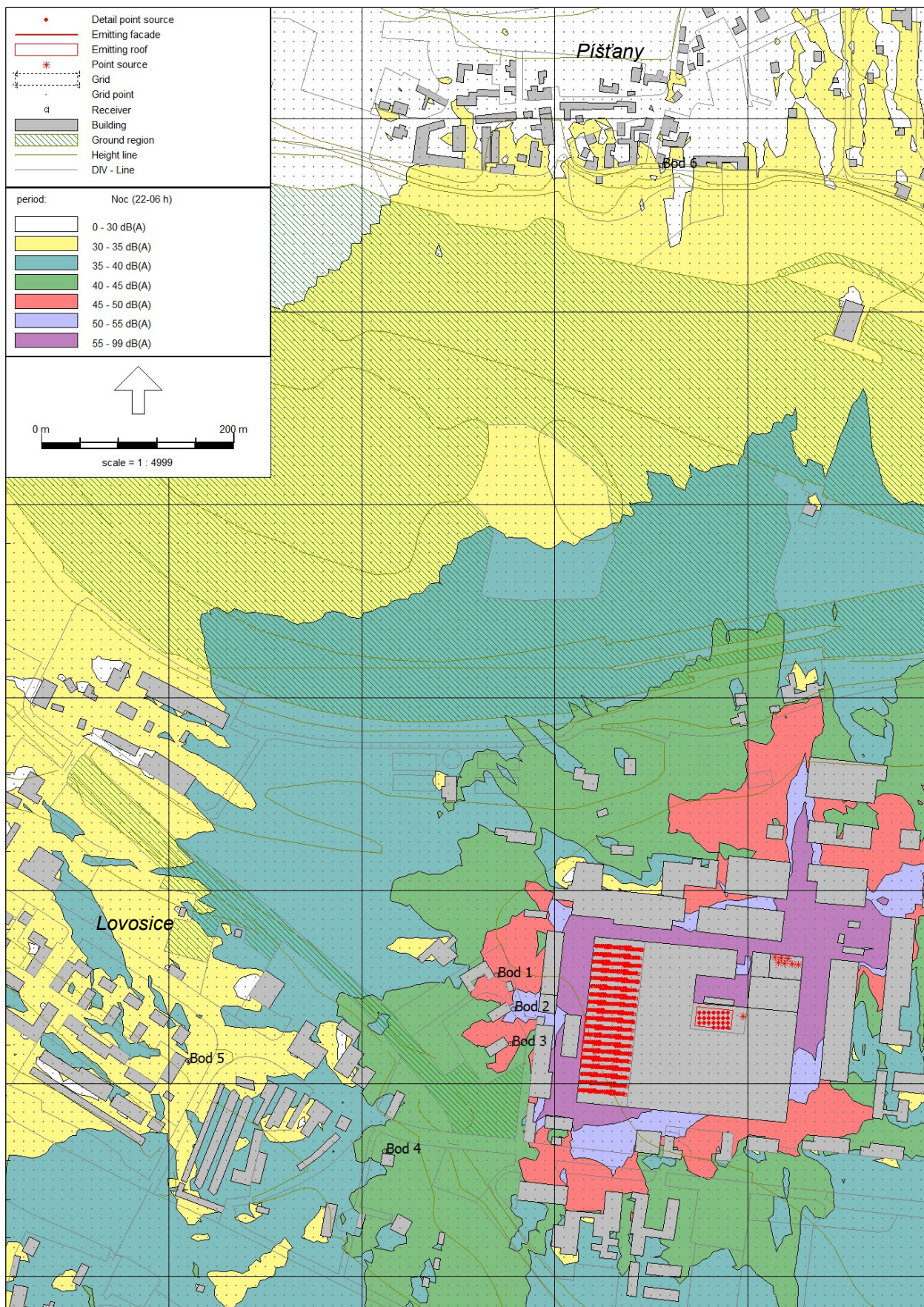
Hluková mapa viz následující list...



## Výpočet 2 – výhled s novou halou (stávající technologie + záměr), 1 h noc

## Hluková mapa 2

Výpočet izofon je proveden pro bezvětrí a pro výšku 4 m nad terénem, do podkladu aktuální základní mapy ČR M 1:5000. Je zohledněn pouze provoz řešené provozovny. Vypočtené hodnoty jsou vztaženy k nejhlučnější 1 h v noční době. Počítáno pro bezvětrí.





### 7.3 Stanovení nárůstu hluku

Je uvažován stav nové haly s provedením doporučených protihlukových úprav, viz níže v této studii.

Porovnání vypočtených hodnot, stávající stav / stáv.stav + záměr					
Bod #	Adresa	Vypočteno stávající stav $L_{Aeq,T}$ [dB]	Vypočteno výhled $L_{Aeq,T}$ [dB]	Nárůst hluku [dB]	Nárůst hluku nad 0.9 dB
1	Terezińska 486/69	44.0	44.1	0.1	NE
2	Terezińska 839/65	50.1	50.1	0.0	NE
3	Terezińska 840/67	43.7	43.8	0.1	NE
4	Terezińska 638/66	39.6	39.8	0.2	NE
5	U nadjezdu 874/7	34.3	34.3	0.0	NE
6	Píšťany č.p. 35	29.1	29.3	0.2	NE

### 8 Doporučené protihlukové úpravy

Fasáda nové haly nemá přímý kontakt do venkovního prostoru. Střecha nové haly bude provedena tak, aby každá výplň vykazovala minimálně  $R'_w = 35$  dB. Všechna případná okna vč. světlíků musí být provedena jako neotevratelná nebo musí být zajištěno jejich uzavření při provozu výrobní technologie. Na nové hale nejsou předpokládány bodové zdroje hluku. Jednotka Sulfox budovaná v rámci záměru musí vykazovat nejvýše současnou hlučnost, viz příloha č. 2 této studie, tedy na referenčních bodech SFX-1 a SFX-2 nesmí být měřen hluk vyšší jak 3 dB oproti nyní naměřeným hodnotám.

Budou-li v budoucnu instalovány další technologie ve venkovním nebo vnitřním prostoru provozovny, bude nutné je individuálně akusticky posoudit, neboť přidávání dalších zdrojů hluku by mohlo mít za následek další nárůst hluku.

### 9 Závěr

Za předpokladu provedení záměru včetně shora uvedených protihlukových úprav nedejde vlivem jeho provozu k překročení hygienického limitu pro noční dobu  $L_{Aeq,1h} = 40$  dB ani k navýšení hluku měřeného za stávajícího stavu. Doporučené cílové hodnoty na stávajících nadměrně hlučných zařízeních provozovny jsou uvedeny v příloze č. 1 této studie.

30.11.2017

Libor Brož

