

RNDr. Jiří Matěj, poradenská a konzultační činnost v akustice
Machátova 13, 783 01 Olomouc, tel: 585433141, IČO: 65907850

S T U D I E

Modelový výpočet
hladin akustického tlaku z provozu výrobního areálu pro výrobu
papíru v průmyslové zóně „Leštinská“ na jihovýchodním
okraji města Zábřeh

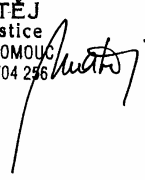
Zadavatel: Mgr. J. Ambrož
Pod Lešem 28, Olomouc-Lošov

Investor: WANEMI CZ s.r.o., Nemile 159

Zpracoval: RNDr. J. Matěj

Datum vyhotovení: 20.2.2007
Počet stran zprávy: 19

RNDr. Jiří MATĚJ
poradenství v akustice
Machátova 13, 783 01 OLMOUC
tel.: 585 433 141, 602 704 296



1. Zadání:

Cílem investora je výstavba výrobních hal a navazujících objektů pro výrobní technologii výroby papíru pro vlnité lepenky o kapacitě 250 tis.tun ročně a energetického zdroje 2x60t/h. Všechny objekty budou ležet v průmyslové zóně „Leštinská“ zřízené na jihovýchodním okraji města Zábřeh.

Vstupní surovinou pro výrobu papíru bude sběrový papír, vyrobený papír bude expedován ve formě rolí. Vstupní surovinou pro energetický zdroj bude biomasa ve formě kůry, pilin a štěpky. Vstupní suroviny a expedované výrobky budou přepravovány z části silniční dopravou a z části po železnici. Do areálu bude ze stávající železniční vlečky vedena železniční kolej.

Výroba bude nepřetržitá, t.j. v denní i v noční době.

Úkolem této studie je modelově zpracovat úrovně hladin akustického tlaku na hranici nejbližších chráněných venkovních prostor v městské zástavbě města Zábřeh, část Ráječek.

2. Vstupní údaje:

1. Půdorys areálu s popisem zdrojů hluku
2. Konzultace se zadavatelem
3. Doklad o úředním měření hluku č.218/06 (SON servis s.r.o., Machátova 13, Olomouc)

3. Zpracování vstupních údajů

3.1. Použitá literatura

1. Richard Nový – Hluk a chvění, ČVUT Praha 1995
2. Doc.Ing.Čechura – Stavební fyzika 10, ČVUT Praha 1999
3. Prof. Ing. J.Vaverka, DrSc. a kol. - Akustika staveb, VUT Brno 1996
4. Zákon č.258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví v platném znění
5. Nař.vlády č.148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
6. ČSN EN 12354-4 Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků, Část 4: Přenos zvuku z budovy do venkovního prostoru
7. ČSN ISO 9613-2 Akustika - Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru, Část 2: Obecná metoda výpočtu

3.2. Legislativa

Zákon č.258/2000 Sb. v úplném znění dle zákona č.471/2005 Sb. definuje chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor. Chráněným venkovním prostorem se dle §30 odst.3 rozumí nezastavěný pozemek užívaný k rekreaci, sportu, léčení a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních stanovišť. Rekreací se rozumí i pobyt na pozemku náležejícímu k bytovému nebo rodinnému domu. Chráněným venkovním prostorem stavby se pak rozumí venkovní prostor do vzdálenosti 2m od bytových a rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely a funkčně obdobných staveb.

Nařízení vlády č.148/2006 Sb. stanovuje hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku z provozu výrobních areálů včetně vnitrozávodní dopravy pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor ostatních staveb (t.j. staveb mimo chráněné venkovní prostory nemocnic a lázní) na:

$L_{Aeq,8hodin} = 50$ dB v denní době od 6.00 do 22.00 hodin a

$L_{Aeq,1hodina} = 40$ dB v denní době od 22.00 do 6.00 hodin.

Ekvivalentní hladina akustického tlaku se stanovuje pro 8 souvislých a na sebe navazujících hodin denní doby a 1 nejhlučnější hodinu noční doby.

Nařízení vlády č.148/2006 Sb. stanovuje nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny akustického tlaku z dopravy na hlavních pozemních komunikacích, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažuje nad hlukem z dopravy na ostatních komunikacích a pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor ostatních staveb (t.j. staveb mimo chráněné venkovní prostory nemocnic a lázní) na:

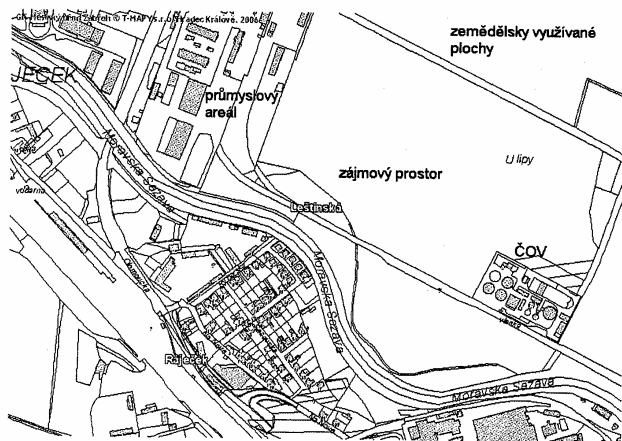
$L_{Aeq,16hodin} = 60$ dB v denní době od 6.00 do 22.00 hodin a

$L_{Aeq,8hodin} = 50$ dB v noční době od 22.00 do 6.00 hodin.

Hladina akustického tlaku z dopravy na pozemních komunikacích se stanovuje pro 16 hodin denní doby a 8 hodin noční doby.

3.3. Chráněný venkovní prostor

Zájmový prostor leží na zemědělských plochách mezi stávající průmyslovou zónou na východě a stávající ČOV na západě. Ze severu je prostor ohraničen komunikací Zábřeh – Leština



a z jihu tokem říčky Moravská Sázava. Na protějším břehu říčky Moravská Sázava leží lokalita Zábřeh–Ráječek, která je částečně zastavěna rodinnými domky a částečně průmyslovými areály NH, a.s., OLMA a.s. a další. Lokalita je v rovině, oba břehy Moravské Sázavy jsou ve stejné nadmořské výšce.

Situace v lokalitě a jejím blízkém je zřejmá z katastrální mapy na obr.č.1

obr.č.1

Nejbližší chráněné venkovní prostory leží na severním a severovýchodním okraji zastavěné části lokality Ráječek. V souladu s citovaným dokladem o ú.m.č.218/06 byly na okraji zástavby stanoveno 5 referenčních bodů pro popis šíření hluku z areálu do chráněné zástavby v lokalitě.

Referenční bod č.1 – hranice chráněného venkovního prostoru náležejícího k rodinnému domu na ul.Vodní č.3

Referenční bod č.2 – hranice chráněného venkovního prostoru stavby rodinného domu na ul. Říční č.14

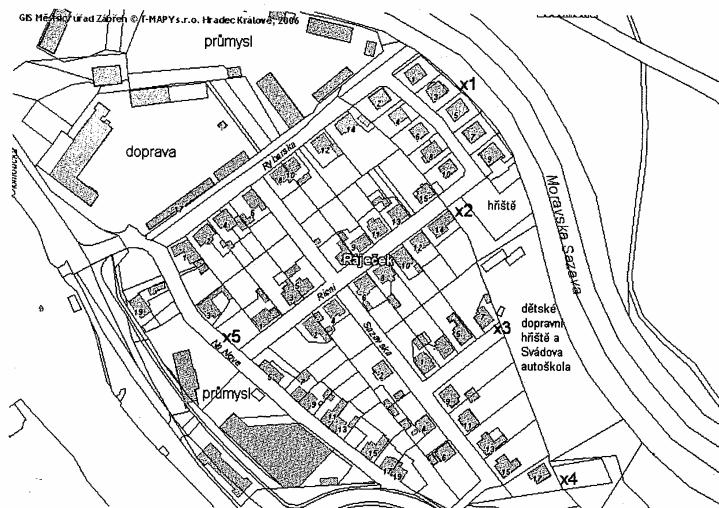
Referenční bod č.3 – hranice chráněného venkovního prostoru stavby rodinného domu na ul. Sázavská č.7

Referenční bod č.4 – hranice chráněného venkovního prostoru náležejícího k rodinnému domu na ul. Sázavská č.17

Referenční bod č.5 – hranice chráněného venkovního prostoru stavby rodinného domu na

ul. Na Nové č.3a

Poloha referenčních bodů je zřejmá z detailu katastrální mapy na obr.č.2. Fotodokumentace k referenčním bodům je uvedena v dokladu o.ú.m.č.218, který je přílohou studie.



obr.č.2

3.4. Výroba papíru

Vstupní surovinou bude sběrový papír. Vstupní surovina bude navážena kamionovou přepravou a po železniční vlečce přímo do interiéru skladu sběrového papíru. Veškerá vykládka tak bude prováděna v interiéru objektu. Surovina bude z kamionů a vagonů vyskladňována v interiéru skladu sběrového papíru pomocí vysokozdvizných vozíků. Vstupní surovina projde technologií v objektu přípravy a bude zpracována papírenským strojem instalovaným v hlavní výrobní budově. Po dokončení výrobního procesu bude papír ve formě rolí skladován ve skladu hotových výrobků odkud bude opět odvážen kamionovou přepravou a po železnici. Kamiony a vagony budou najíždět do interiéru skladu hotových výrobků. Veškerá vykládka tak bude prováděna v interiéru objektu.

Objekt skladového papíru bude ventilován přirozeně okny a světlíky ve střeše. Objekt hotových výrobků bude vytápěn a bude ventilován z části nuceně a z části přirozeně okny. Objekty hotových výrobků a papírenského stroje budou osazeny vzduchotechnickými zařízeními se vzduchotechnickými kanály vyvedenými nad střechu objektu.

Teplu a elektrická energie bude dodáváno energetickým zdrojem umístěným v západní části lokality. Podél západní hranice areálu papírny budou situovány skládky paliva, podél východní strany prostoru pro energetický zdroj budou umístěny dřevosekárna, provozní zásobník biomasy a v severní části prostoru bude umístěn samotný energetický zdroj včetně kompresorovny. V kotelně energetického zdroje budou osazeny 2 kotle na spalování biomasy. Filtrované spaliny budou odcházet za podpory spalinového ventilátoru do ocelového komína o výšce

50m umístěného na severní hranici areálu papírny. Na kotelnu bude navazovat strojovna s turbínou.

Z velmi zjednodušeného popisu technologie výroby vyplývá, že za nejhlučnější částí výrobního procesu lze považovat dovoz vstupní suroviny, provoz vzduchotechnických systémů, provoz energetického zdroje a expedici hotových výrobků.

3.5. Objekty

3.5.1 Objekt č.101 - Budova skladu sběrového papíru

Budova o půdorysu cca 103m x 78m a výšce 8m bude opatřena na severozápadní straně vjezdem pro kamiony a na severozápadní a jihovýchodní straně vstupem pro průběžnou železniční kolej pro průjezd vagonů. V interiéru bude vykládací rampa pro vykládku sběrového papíru z kamionů a vagonů. Objekt nebude nuceně ventilován, ventilace bude zajištěna světlíky a okny. Železobetonová nosná konstrukce bude oplášťena trapézovým plechem bez zateplení o vzduchové neprůzvučnosti $R = 21$ dB. Prostupy pro kamiony a vagony v obvodovém plášti budou osazena rolovací vrata.

Potřebné množství odpadu bude do areálu přiváženo průměrně 58-mi kamiony o nosnosti 20 tun denně a jedním vagonem o nosnosti 40 tun.

Při pohybu vysokozvřizných vozíků bude docházet k produkci akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 76$ dB ve vzdálenosti 5m od vozíku, t.j. $L_{Aeq,T} = 83$ dB na místě řidiče vozíku. Informace o hluku zařízení byly dodány zadavatelem.

Tabulka č.1 – Souhrn vzduchotechnických zařízení

objekt číslo	název zdroje	počet zdrojů ks	výška zdroje m	hladina akustického tlaku v 1 m dB
103	odsávání od zahušťovačů	3	24	65
	odsávání od rozvlákňovačů	1	22	65
	odsávání přípravný	4	24	65
	ventilace místností mlýnů	1	24	65
	odsávání od nádrží	1	22	65
	ventilace konce haly	2	24	65
	odsávání od rozvl. suchého vým.	1	24	65
	odsávání od st. klízcího lisu	1	24	65
	rekuperační věž	3	27	65
104	výdech vakuových čerpadel	5	27	65
	odsávací ventilátor od lisové části	1	24	65
	ventilátor přívodu vzduchu do haly	6	24	65
	ventilátor odtahu od papír.stroje	3	24	65
	chladicí věž	2	24	85
106	odsávání ze skladu hotových výrobků	4	16	65

3.5.2. Objekt č.103 - Budova přípravný a konstantní části

Budova o půdorysu cca 25m x 48m a výšce 12m bude osazena výrobní technologií o předpokládané hladině akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 85$ dB. Objekt bude nuceně ventilován. Nosná konstrukce budovy bude oplášťena obvodovým pláštěm ze sendvičových panelů as výplní PUR pěnou tl.80 mm o předpokládané vzduchové neprůzvučnosti $R = 27$ dB.

Vzduchotechnické zdroje spojené s provozem budovy a jejich akustické parametry jsou uvedeny v souhrnné tabulce vzduchotechnických zařízení v tabulce č.1.

3.5.3. Objekt č.104 - Budova papírenského stroje

Budova o půdorysu cca 222m x 20m a výšce 23m bude osazena výrobní technologií papírenského stroje o předpokládané hladině akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 85$ dB. Objekt bude nuceně ventilován. Nosná konstrukce budovy bude opláštěna obvodovým pláštěm obvodovým pláštěm ze sendvičových panelů s výplní PUR pěnou tl.80 mm o předpokládané vzduchové neprůzvučnosti $R = 27$ dB.

Vzduchotechnické zdroje spojené s provozem budovy a jejich akustické parametry jsou uvedeny v souhrnné tabulce vzduchotechnických zařízení v tabulce č.1.

3.5.4. Objekt č.106 – Sklad hotových výrobků

Budova o půdorysu cca 60m x 72m a výšce 15m bude opatřena na jihovýchodní straně vjezdem pro kamiony a prostupem pro železniční kolej pro vjezd vagónů. V interiéru bude nakládací rampa pro nakládku finálních výrobků na kamiony a vagony. Objekt bude nuceně ventilován. Železobetonová nosná konstrukce bude opláštěna sendvičovými panely vyplněnými PUR pěnou tl. 80 mm o vzduchové neprůzvučnosti $R = 27$ dB. V obvodovém plášti budou osazena rolovací vrata.

Denní expedice bude zajištěna 44-mi kamiony o nosnosti 20 tun denně.

Při pohybu vysokozvážných vozíků bude docházet k produkci akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 76$ dB ve vzdálenosti 5m od vozíku, t.j. $L_{Aeq,T} = 83$ dB na místě řidiče vozíku. Vzduchotechnické zdroje spojené s provozem budovy a jejich akustické parametry jsou uvedeny v souhrnné tabulce vzduchotechnických zařízení v tabulce č.1.

3.5.5. Objekt č.303 – Čistírna odpadních vod

Čistírna odpadních vod bude vystavěna na volné ploše mezi objektem papírny a městskou čistírnou odpadních vod. Hlukové parametry čistírny nejsou k dispozici. Lze předpokládat, že ve vzdálenosti 50m od čistírny nepřekročí hladina akustického tlaku hodnotu $L_{Aeq,T} = 45$ dB.

3.5.6. Doplnující objekty

V těchto objektech bude situováno sociální a administrativní zázemí, pomocné provozy – údržba, skladovací prostory apod. Tyto provozy nejsou zdrojem hluku.

3.5.7. Energetický zdroj

Biomasa ve formě odpadní kulatiny, kůry, pilin a štěpky bude do areálu přivážena průměrně 33-ti těžkými nákladními vozidly o nosnosti 20tun denně. Kůra, piliny a štěpka bude ukládána na skládku paliva v severní části plochy pro skladování, kulatina bude uložena na skládce v jižní části a postupně bude navážena čelním kolovým nakladačem VOLVO ke štěpkovači. Nakladač VOLVO je zdrojem hladiny akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 85$ dB ve vzdálenosti 5m od motoru nakladače. Štěpkovač je zdrojem akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 115$ dB a bude umístěn v interiéru objektu opláštěného sendvičovými panely plněnými PUR pěnou tl. 80mm o vzduchové neprůzvučnosti $R = 27$ dB. Biomasa bude ukládána dopravníky k opěrné stěně o výšce 6m vystavěné podél západní strany plochy pro skladování biomasy, a to až do výšky 14m nad úroveň terénu. Pohon dopravníku je zdrojem akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 55$ dB až 60 dB ve vzdálenosti 1m. Dalším dopravníkem budou zaváženy kotle na

biomasu. Kotle budou umístěny v interiéru objektu kotelny o půdorysu cca 21m x 20m. Kotelna a objekty navazující budou zhotoveny opláštěním nosné konstrukce sendvičovými panely plněnými PUR pěnou tl. 80mm o vzduchové neprůzvučnosti $R = 27$ dB. V interiérech kotelny a navazující strojovny s turbínou lze očekávat hladinu akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 85$ dB. Výstupní spaliny budou odtažovány přes filtr do ocelového komína o průměru 2,6m v ústí a výšce 50m. Odtažový spalínový ventilátor je zdrojem akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 92$ dB. Na výstupu z komína je očekávána hladina akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq,T} = 90$ dB. Odfiltrovaný popílek bude odvážen celkem 4-mi lehkými nákladními vozidly o nosnosti 7 tun denně.

3.5.8. Protihluková stěna

Podél jihozápadní strany areálu bude vedena komunikace a koleje železniční vlečky. Z tohoto důvodu bude po celé délce jihozápadní strany areálu vystavěna protihluková stěna, která jak akusticky tak opticky oddělí manipulační prostory od chráněné zástavby na protějším břehu říčky Moravská Sázava. Stavební a materiálové parametry protihlukové stěny vyplývají z dále uvedených výpočtů a budou uvedeny ve výpočtové části studie.

3.6. Doprava

3.6.1. Silniční doprava

Z výše uvedeného popisu a dalších doplňujících informací o dopravě potřebných komponent vyplývá, že do areálu vjede a zpět vyjede 143 těžkých nákladních vozidel o nosnosti až 20 tun a 4 lehká nákladní vozidla do nosnosti 10 tun za 11 hodin, a to od 7.00 hodin do 18.00 hodin.

Skladba nákladní dopravy je v tabulce č.2

Tabulka č.2

doprava	počet nákladních vozidel od 7.00 do 18.00 hodin
dovoz sběrového papíru	58
dovoz chemikálií	3
dovoz pomocného materiálu	1
dovoz biomasy	33
odvoz totové výroby	44
odvov pevného odpadu	4
odvov popílku	4

Vozidla budou do areálu přijíždět od rychlostní komunikace R 35 po silnici I/44 až na křižovatku na východním okraji města Zábřeh a odtud po silnici II/315 ke kruhovému objezdu zřízenému na severním okraji průmyslové zóny Leštinská. Od kruhového objezdu budou po účelové komunikaci přes vrátnici přijíždět k jednotlivým částem areálu. Vozidla s dřevní hmotou budou vykládána na okraji skládky, vozidla se sběrovým papírem budou pokračovat k západní stěně skladu sběrového papíru, kde vjedou do interiéru objektu skladu sběrového papíru a tam budou vyložena. Prázdná vozidla se budou vracet po stejné trase. Vozidla odvázející hotové výrobky budou po severní straně haly papírenského stroje přijíždět k jihovýchodní stěně skladu hotových výrobků, zde vjedou do jejího interiéru a budou zde naložena. Naložená vozidla se budou vracet po stejné trase. Lehká nákladní vozidla se budou pohybovat pouze v severní části areálu.

V současné době, je ve výstavbě východní obchvat města Zábřeh. Komunikace bude protínat trasu komunikace II/315 východně od průmyslové zóny Leštínská a po dokončení obchvatu bude veškerá těžká nákladní doprava převedena na obchvatovou komunikaci mimo okraj města Zábřeh.

3.6.2. Železniční doprava

Z výše uvedeného popisu vyplývá, že ke stávající železniční vlečce dovedené do navazujícího areálu společnosti SEPAREX bude připojena kolej do areálu Leštínská. Kolej bude zdvojená a jedna kolej bude vedena přes sklad sběrového papíru až do prostoru energetického zdroje, druhá kolej bude ukončena ve skladu hotových výrobků.

3.7. Hladina akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru

3.7.1. Zdroje hluku

Při výpočtu jsou zdroje hluku rozděleny na bodové (zakončení VZT kanálů vzduchotechnických systémů, pohyb vysokozdvizného vozíku, apod.), plošné (obvodové stěny jednotlivých objektů) a liniové (kamionová přeprava). Při šíření akustického tlaku na vzdálenosti větší než 100m se uplatňují atmosférické vlivy. Výpočty jsou provedeny pro výše popsané referenční body č.1 až č.5.

3.7.2. Bodové zdroje hluku

Pro výpočet hladiny akustického tlaku šířeného z bodového zdroje nad plochou odražející zvuk ve výpočtových bodech lze použít vztah

$$L_{Aeq,T} = L_{Aeq,r} + \Delta L = L_{Aeq,r} + 20 \log \frac{r_1}{r_2} - A_{atm} - A_{gr} \quad (\text{dB}), \text{ kde} \quad (1)$$

$L_{Aeq,r}$ (dB) je hladina akustického tlaku v referenční vzdálenosti $r = 1 \text{ m}$

r_1 (m) je referenční vzdálenost, t.j. 1 m

r_2 (m) je vzdálenost ke chráněnému venkovnímu prostoru

A_{atm} (dB) je útlum zvuku v atmosféře stanovená dle vztahu $A_{atm} = \alpha r_2 / 1000$

A_{gr} (dB) je útlum způsobený povrchem země stanovený dle vztahu

$A_{gr} = 4,8 - (2h_m / r_2)(17 + 300/r_2)$, kde h_m je výška dráhy zvuku nad povrchem

země

Útlum způsobený pohlcováním zvuku v atmosféře A_{atm} je veličinou frekvenčně závislou a stanoví se dle vztahu $A_{atm} = \alpha \cdot r$ (dB), kde α (dB/km) je součinitel útlumu způsobeného pohlcováním zvuku v atmosféře a r (km) je vzdálenost mezi zdrojem a imisním bodem. Součinitel α (dB/km) je dán tabulkově.

Pro odhadnutou průměrnou zimní teplotu vzduchu v lokalitě $t = 0^\circ\text{C}$ jsou hodnoty součinitele útlumu v tabulce č.3.

Tabulka č.3

kmitočet Hz	součinitel útlumu α (dB km ⁻¹) při relativní vlhkosti vzduchu rh(%)						
	30	40	50	60	70	80	90
63	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
125	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
250	1,2	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
500	3,7	2,6	2,1	1,8	1,6	1,5	1,5
1000	12,7	9	6,8	5,5	4,6	4,1	3,7
2000	36	29,8	23,8	19,3	16,1	13,8	12,1
4000	69	75,2	71	63,3	55,5	48,8	43,2

Pro odhadnutou průměrnou letní teplotu vzduchu v lokalitě $t = 20^{\circ}\text{C}$ jsou hodnoty součinitele útlumu v tabulce č.4.

Tabulka č.4

kmitočet Hz	součinitel útlumu α (dB km ⁻¹) při relativní vlhkosti vzduchu rh(%)						
	30	40	50	60	70	80	90
63	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
125	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
250	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1	1
500	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8	2,7
1000	5	4,7	4,7	4,8	5	5,1	5,3
2000	14,1	11,2	9,9	9,3	9	9	9,1
4000	48,5	36,1	29,4	25,4	22,9	21,3	20,2

Z tabulek č.3 a č.4 je zřejmé, že ke značným rozdílům v absorpci akustické energie mezi létem a zimou nastává až pro frekvenční pásma vyšší než 1 kHz. Většina vzduchotechnických zařízení je zdrojem akustického tlaku s největší produkcí akustické energie ve frekvenčních pásmech 125 Hz až 500 kHz.

Vzhledem k této vlastnosti je stanovena střední hodnota součinitele útlumu způsobeného pohlcováním zvuku v atmosféře pro letní období pro teplotu 20°C a vlhkost vzduchu 50% při frekvenci $f = 250$ Hz, t.j. $\alpha = 1,3$ dB km⁻¹ a pro zimní období pro teplotu 0°C a vlhkost vzduchu 40% při frekvenci $f = 250$ Hz, t.j. $\alpha = 1,4$ dB km⁻¹. S ohledem na minimální rozdíl mezi oběma hodnotami, využívá se v dalším výpočtu hodnota součinitele útlumu $\alpha = 1,3$ dB km⁻¹.

Výsledky výpočtů hladin akustického tlaku z provozu bodových zdrojů hluku na střechách výrobních objektů v referenčních bodech č.1 až č.5 jsou v tabulce č.5.

Tabulka č.5 – Výroba papíru

objekt číslo	název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku ze zdroje				
		bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
103	odsávání od zahušťovačů	29,3	25,3	23,0	20,9	20,2
	odsávání od rozvlákňovačů	25,7	21,3	18,7	16,4	15,8
		25,5	21,7	19,5	16,8	15,8
	odsávání přípravny	21,2	18,7	17,1	15,0	14,2
		20,6	18,2	16,8	14,7	13,9
		20,1	17,8	16,4	14,4	13,7
	ventilace místností mlýnů	24,1	20,8	18,8	16,3	15,3
	22,7	19,7	18,0	15,7	14,8	
104	ventilace konce haly	21,3	18,4	16,7	14,6	14,1
		17,7	16,2	15,2	13,8	12,6
	odsávání od rozvl.suchého výmětu	19,6	17,7	16,6	14,9	13,5
	odsávání od st. klízcího lisu	18,9	17,4	16,5	14,9	13,3
	pojišťovací ventily parokond.systému	18,5	17,2	16,4	14,9	13,2
		19,1	17,4	16,4	14,8	13,3
	rekuperační věž	16,2	15,2	14,7	13,6	11,9
		15,5	14,8	14,4	13,6	11,6
	výduch vakuových čerpadel	23,6	22,9	22,6	21,7	19,3
	odsávací ventilátor od lisové části	16,2	15,7	15,4	14,6	12,2
	ventilátor přívodu vzduchu do haly	23,8	23,3	23,1	22,3	19,9
	ventilátor odtahu od papír.stroje	20,8	20,3	20,0	19,3	16,9
	chladicí věž	18,8	18,3	18,1	17,4	15,0
106		18,8	18,0	18,3	16,2	16,4
	odsávání ze skladu hotových výrobků	17,0	16,4	16,8	15,2	15,1
		16,6	16,1	16,6	15,2	14,8
		16,2	15,8	16,4	15,2	14,6
303	čistírna odpadních vod	28,0	28,0	28,2	28,2	25,1
Celkem součet všech zdrojů		32,6	30,7	30,1	29,2	26,8

Výsledky výpočtů hladin akustického tlaku z provozu bodových zdrojů hluku energetického zdroje v denní době v referenčních bodech č.1 až č.5 jsou v tabulce č.6.

Tabulka č.6 – Energetický zdroj – denní doba

objekt číslo	název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku ze zdroje				
		bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
PS01	odlučovač	43,7	40,4	38,1	36,2	36,8
PS 02	dopravník v jižní části skládky	9,8	6,8	4,5	2,6	3,9
PS 03	dávkování do kotelny	6,5	4,2	2,6	0,8	1,8
S205	komín	26,5	24,0	22,3	20,4	21,5
Celkem součet všech zdrojů		43,8	40,5	38,3	36,3	37,0

Výsledky výpočtů hladin akustického tlaku z provozu bodových zdrojů hluku energetického zdroje v denní době v referenčních bodech č.1 až č.5 jsou v tabulce č.7.

Tabulka č.7 – Energetický zdroj – noční doba

objekt číslo	název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku ze zdroje				
		bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
PS 03	dávkování do kotelny	6,5	4,2	2,6	0,8	1,8
S205	komín	26,5	24,0	22,3	20,4	21,5
Celkem součet všech zdrojů		26,6	24,1	22,3	20,4	21,5

3.7.3. Plošné zdroje hluku

S ohledem na výšky výrobních objektů a objektů energetického zdroje jsou za vyzářovací plochy s dominantním vyzářováním hluku považovány pouze svislé stěny obvodového pláště otočené k prostoru umístění referenčního bodu.

Hladinu akustického tlaku šířeného z plošného zdroje hluku do chráněného venkovního prostoru a chráněného venkovního prostoru staveb vyjádříme vztahem

$$L_{Aeq,X} = L_{Aeq,Z} - R + 10 \log S - 10 \log r^2 - 14 - k \quad [dB], \text{ kde} \quad (2)$$

$L_{Aeq,Z}$ (dB) je hladina akustického tlaku v interiéru haly

$L_{Aeq,X}$ (dB) je hladina akustického tlaku šířená ze stěny do referenčního bodu

R (dB) je vzduchová neprůzvučnost dělicí stěny

S (m²) je plocha dělicí stěny

r (m) je vzdálenost k chráněnému venkovnímu prostoru

Po dosazení do vztahu (2) dostaneme ekvivalentní hladinu akustického tlaku v referenčních bodech č.1 až č.5. Výsledky výpočtů hladin akustického tlaku z provozu plošných zdrojů hluku jsou v tabulce č.8.

Tabulka č.8

objekt číslo	název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku ze zdroje				
		bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
102	budova přípravy a konst.části	26,0	25,9	26,0	25,5	22,6
103	papírenský stroj	30,4	29,1	28,2	26,6	24,9
201	kotelna	24,3	22,2	20,8	19,3	19,9
Celkem součet všech zdrojů		32,3	31,3	30,7	29,5	27,7

3.7.3. Liniové zdroje hluku

Z výše uvedeného popisu provozu v areálu je zřejmé, že dominantním liniovým zdrojem hluku bude silniční nákladní doprava. Po železnici se bude dopravovat zatím blíže neurčené množství sběrového papíru. Hluk z provozu na vlečce bude tedy zanedbatelný a dále se s ním neuvažuje.

Pro danou lokalitu je dále posuzováno šíření hluku z dopravy v průmyslovém areálu Leštínská a hluku z dopravy na komunikaci I/44. Výrobní technologie i energetický zdroj budou v nepřetržitém provozu, silniční doprava bude soustředěna pouze do denní doby, a to od 7.00 hodin do 18.00 hodin

Hluková situace byla modelována pro celou chráněné zástavby v lokalitě Ráječek. Model respektuje výškové a směrové parametry komunikací, výškové umístění a polohy objektů. Dosazená dopravní zátěž komunikací v průmyslovém areálu vychází z výše uvedeného popisu intenzity nákladní dopravy. Dosazená dopravní zátěž na komunikaci I/44 vychází z výsledků celostátního sčítání dopravy ve sčítacím místě č.7-0983 (převzato z internetových stránek ŘSD ČR a.s.). S ohledem na zvyšování počtu vozidel na komunikacích I tř. v objemu 2% ročně jsou výsledky sčítání ŘSD Ř navýšeny o 10%. Počty vozidel na komunikaci I/44 vložené do modelu jsou v tabulce č.9.

Tabulka č.9

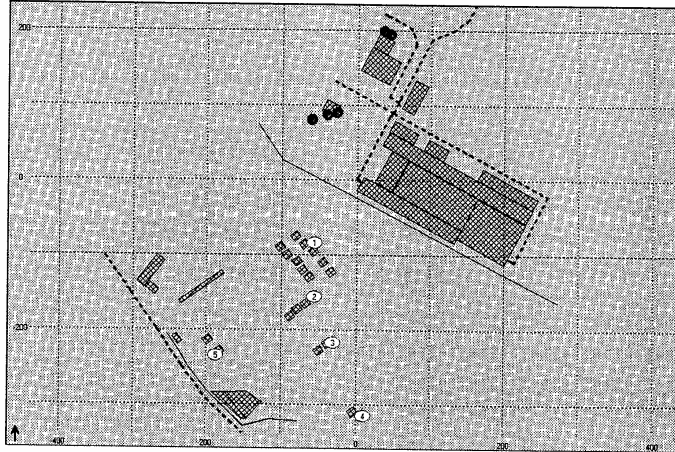
silnice I/44		rok 2005	rok 2009 bez papírny	rok 2009 včetně papírny
denní doba	osobní vozidla	6481	7129	7129
	nákladní vozidla	2178	2396	2690
noční doba	osobní vozidla	539	593	593
	nákladní vozidla	389	428	428

Vytvořený model byl kalibrován na základě naměřených hladin akustického tlaku v dokladu o ú.m.č.218/06. Do modelu byly vloženy také bodové zdroje akustického tlaku umístěné při úrovni terénu, a to spalínové ventilátory umístěné v zákotí při odlučovači popílku, provoz čelního kolového nakladače VOLVO ve skladu dřevní hmoty, objekt se štěpkovačem a přepad štepky do zásobníku.

Níže uvedené výsledky výpočtu byly získány pomocí programu HLUK+ verze 7.57 z roku 2007. Program je zpracován na základě "Novely metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy" vydané v časopisu Planeta číslo 2/2005.

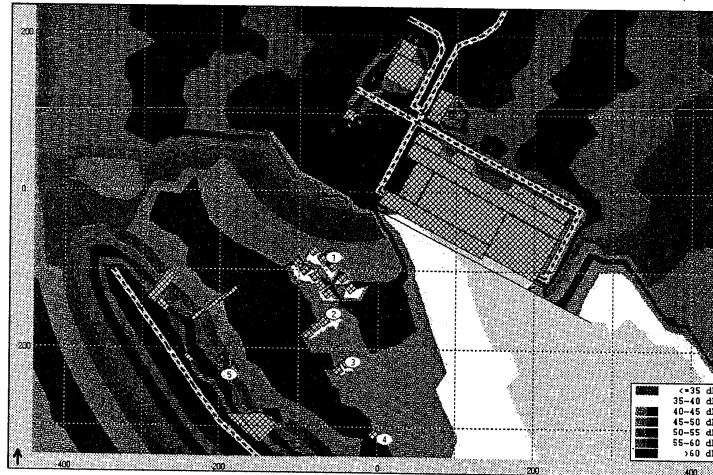
Z modelového výpočtu šíření akustického tlaku z areálu do prostoru chráněné zástavby vyplynuly požadavky na stavební a akustické parametry protihlukové stěny. Protihluková stěna bude vystavěna podél celé jihozápadní strany areálu, t.j. od místa vstupu koleje vlečky do areálu až k hranici s areálem společnosti SEPAREX s.r.o. Protihluková stěna bude vystavěna podél jižní strany vnitroareálové obvodové komunikace. Její výška byla stanovena výpočtem na 6m. PO akustické stránce jsou na materiál stěny kladeny pouze 2 požadavky, a to vzduchová neprůzvučnost alespoň $R = 20$ dB a bezspárové spoje mezi jednotlivými díly stěny. Tyto podmínky budou splněny při výstavbě protihlukové stěny např. ze sendvičových panelů, z nichž budou vystavěny objekty skladu sběrového papíru a skladu rolí.

Vzhled modelu s komunikacemi, objekty, referenčními body a zdroji hluku je zřejmý z obr.č.3.

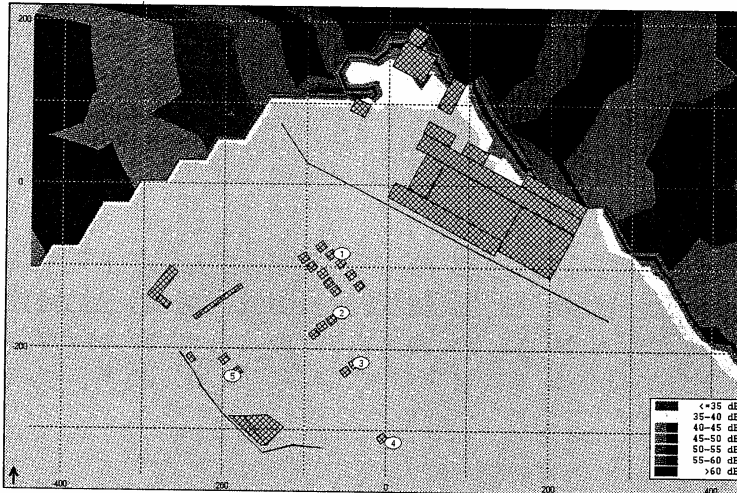


obr.č.3

Na obr.č.4 je rozdělení zvukového pole ve výšce 5m nad úrovní terénu pro provoz areálu v denní době. Na obr.č.5 je rozdělení zvukového pole ve výšce 5m nad úrovní terénu pro provoz areálu v noční době.



obr.č.4



obr.č.5

V tabulce č.10 jsou výsledky výpočtu hladin akustického tlaku ze silniční dopravy a z provozu bodových zdrojů umístěných při úrovni terénu a oddělených od chráněné lokality protihlukovou stěnou

Tabulka č.10

název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku $L_{Aeq,8h/1h}$				
	bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
den - liniové zdroje a bodové zdroje na úrovni terénu	44,9	40,6	40,1	41,3	48,6
noc - liniové zdroje a bodové zdroje na úrovni terénu	26,0	24,2	23,0	21,3	21,5

3.8. Stávající hladina akustického tlaku pozadí

Hladina akustického tlaku z provozu stávajících zdrojů hluku byla zjištěna měřením hladin akustického tlaku v měřicích bodech totožných s referenčními body č.1 až č.5. Popis měřicích bodů, způsobu měření a jeho výsledky jsou v dokladu o úředním měření č.218/06, který je v příloze studie.

V denní době je dominantním zdrojem hluku v bodech č.1 až č.3 provoz v průmyslovém areálu navazujícím na západní okraj průmyslové zóny Leštinská (např. SEPAREX spol. s r.o.), provoz v drobných provozovnách ležící na západní straně komunikace v ulici Rybářská a provoz městské čistírny odpadních vod. V bodech č.4 a č.5 je dominantním zdrojem hluku provoz na železniční trati SŽDC a.s., silniční provoz na komunikaci I/44 a na sjezdu z této komunikace do průmyslové zóny východně od chráněné zástavby lokality Ráječek (např. NH a.s., OLMA a.s.). V noční době je v bodech č.1 až č.3 dominantním zdrojem hluku provoz městské ČOV a v bodech č.4 a č.5 silniční a železniční doprava.

Naměřené, resp. vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v referenčních bodech v denní a noční době jsou v tabulce č.11. Ekvivalentní hladina akustického tlaku v referenčním bodě č.5 byla stanovena výše popsaným modelem pro zatížení komunikace vozidly dle sčítání ŘSD ČR a.s. v roce 2005 (sčítací úsek 7-0983).

Tabulka č.11

název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku $L_{Aeq,8h/1h}$				
	bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
den - stávající hluk pozadí	45,4	41,1	45,1	49,4	58,5
noc - stávající hluk pozadí	39,7	38,2	37,8	43,3	53,7

Po výstavbě papírny a zejména protihlukové stěny dojde ke snížení hladin akustického tlaku pozadí v referenčních bodech č.1 až č.3, a to v denní i noční době. V denní době protihluková stěna sníží podíly akustického tlaku šířené ze zdrojů v průmyslovém areálu navazujícím na západní okraj průmyslové zóny Leštinská (např. SEPAREX spol. s r.o.) a z provozu městské čistírny odpadních vod. V referenčních bodech č.4 a č.5, kde je dominantním zdrojem hluku silniční doprava, bude snížení zanedbatelné.

Záměrem investora je vystavět protihlukovou stěnu před částí areálu městské čistírny odpadních vod a tím snížit podíl akustického tlaku šířeného z tohoto zdroje k referenčním bodům. Předpokládá se výstavba stěny o výšce 4 m v délce cca 30m, která bude navazovat na výše popsanou protihlukovou stěnu podél jihozápadního okraje papírny.

Předpokládané hladiny akustického tlaku v referenčních bodech jsou v tabulce č.12

název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku $L_{Aeq,8h/1h}$				
	bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
den - hluk pozadí po výstavbě	43,4	39,1	43,1	49,0	58,5
noc - hluk pozadí po výstavbě	36,7	35,2	34,8	42,0	53,7

3.9. Celková hladina akustického tlaku v denní a v noční době

Celkovou hladinu akustického tlaku z provozu samotné papírny dostaneme součtem dílčích hladin akustického tlaku uvedených v tabulkách č.5, č.6, č.7, č.8 a č.10.

V tabulce č.13 je souhrn dílčích výsledků výpočtů jednotlivých druhů zdrojů hluku a celková hladina akustického tlaku v referenčních bodech za 8 souvislých a na sebe navazujících hodin denní doby

Tabulka č.13

název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku $L_{Aeq,8hodin}$				
	bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
bodové zdroje – střechy výrobních budov	32,6	30,7	30,1	29,2	26,8
bodové zdroje – energetický zdroj	43,8	40,5	38,3	36,3	37,0
plošné zdroje -výrobní objekty + energetický zdroj	32,3	31,3	30,7	29,5	27,7
liniové zdroje a bodové zdroje na úrovni terénu	44,9	40,6	40,7	41,3	48,6
Celkem součet všech zdrojů	47,7	44,0	43,2	42,9	48,9

V tabulce č.14 je souhrn dílčích výsledků výpočtů jednotlivých druhů zdrojů hluku a celková hladina akustického tlaku v referenčních bodech za 1 hodinu noční doby

Tabulka č.14

název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku $L_{Aeq,1hodina}$				
	bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
bodové zdroje – střechy výrobních budov	32,6	30,7	30,1	29,2	26,8
bodové zdroje – energetický zdroj	26,6	24,1	22,3	20,4	21,5
plošné zdroje -výrobní objekty + energetický zdroj	32,3	31,3	30,7	29,5	27,7
liniové zdroje a bodové zdroje na úrovni terénu	26,0	24,2	23,0	21,3	21,5
Celkem součet všech zdrojů	36,4	34,8	34,1	32,9	31,3

Celkovou hladinu akustického tlaku z provozu papírny a stávajících zdrojů hluku dostaneme součtem dílčích hladin akustického tlaku uvedených v tabulkách č.5, č.6, č.7, č.8, č.10 a č.11.

V tabulce č.15 je souhrn dílčích výsledků výpočtů jednotlivých druhů zdrojů hluku a celková hladina akustického tlaku v referenčních bodech za 8 souvislých a na sebe navazujících hodin denní doby

Tabulka č.15

název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku $L_{Aeq,8hodin}$				
	bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
bodové zdroje – střechy výrobních budov	32,6	30,7	30,1	29,2	26,8
bodové zdroje - energetický zdroj	43,8	40,5	38,3	36,3	37,0
plošné zdroje -výrobní objekty + energetický zdroj	32,3	31,3	30,7	29,5	27,7
liniové zdroje a bodové zdroje na úrovni terénu	44,9	40,6	40,7	41,3	48,6
hluk pozadí po výstavbě	43,4	39,1	43,1	49	58,5
Celkem součet všech zdrojů	49,0	45,2	46,1	50,0	59,0

V tabulce č.16 je souhrn dílčích výsledků výpočtů jednotlivých druhů zdrojů hluku a celková hladina akustického tlaku v referenčních bodech za 1 hodinu noční doby

Tabulka č.16

název zdroje	vypočtená hladina akust.tlaku $L_{Aeq,1hodina}$				
	bod č.1 dB	bod č.2 dB	bod č.3 dB	bod č.4 dB	bod č.5 dB
bodové zdroje – střechy výrobních budov	32,6	30,7	30,1	29,2	26,8
bodové zdroje - energetický zdroj	26,6	24,1	22,3	20,4	21,5
plošné zdroje -výrobní objekty + energetický zdroj	32,3	31,3	30,7	29,5	27,7
liniové zdroje a bodové zdroje na úrovni terénu	26,0	24,2	23,0	21,3	21,5
hluk pozadí po výstavbě	36,7	35,2	34,8	42	53,7
Celkem součet všech zdrojů	39,6	38,0	37,5	42,5	53,7

4. Závěr

Nařízení vlády č.148/2006 Sb. stanovuje hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku z provozu výrobních areálů včetně vnitrozávodní dopravy pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor ostatních staveb (t.j. staveb mimo chráněné venkovní prostory nemocnic a lázní) na:

$L_{Aeq,8hodin} = 50$ dB v denní době od 6.00 do 22.00 hodin a

$L_{Aeq,16hodin} = 40$ dB v denní době od 22.00 do 6.00 hodin.

Ekvivalentní hladina akustického tlaku se stanovuje pro 8 souvislých a na sebe navazujících hodin denní doby a 1 nejhlučnější hodinu noční doby.

Nařízení vlády č.148/2006 Sb. stanovuje nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny akustického tlaku z dopravy na hlavních pozemních komunikacích, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažuje nad hlukem z dopravy na ostatních komunikacích a pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor ostatních staveb (t.j. staveb mimo chráněné venkovní prostory nemocnic a lázní) na:

$L_{Aeq,16hodin} = 60$ dB v denní době od 6.00 do 22.00 hodin a

$L_{Aeq,8hodin} = 50$ dB v noční době od 22.00 do 6.00 hodin.

Hladina akustického tlaku z dopravy na pozemních komunikacích se stanovuje pro 16 hodin denní doby a 8 hodin noční doby.

4.1. Stávající stav

Za stávajícího stavu je v denní době dominantním zdrojem hluku v referenčních bodech č.1 až č.3 provoz městské čistírny odpadních vod a v případě bodu č.1 také provoz v průmyslové zóně ležící v západním a severozápadním směru (např. SEPALEX s.r.o.). V referenčním bodě č.4 je dominantním zdrojem hluku provoz městské čistírny odpadních vod a silniční doprava na silnici č.I/44 a sjezdu z této komunikace do průmyslové zóny (NH. a.s., OLMA, a.s.). V referenčním bodě č.5 je dominantním zdrojem hluku silniční doprava na silnici č.I/44.

Za stávajícího stavu je v noční době dominantním zdrojem hluku v referenčních bodech č.1 až č.3 provoz městské čistírny odpadních vod. V referenčním bodě č.4 je dominantním zdrojem hluku provoz městské čistírny odpadních vod a silniční doprava na silnici č.I/44. V referenčním bodě č.5 je dominantním zdrojem hluku silniční doprava na silnici č.I/44.

4.2. Po výstavbě areálu pro výrobu papíru:

Po výstavbě areálu bude v denní době dominantním zdrojem hluku v referenčních bodech č.1 a č.2 provoz v areálu pro výrobu papíru, v referenčním bodě č.3 provoz v areálu pro výrobu papíru a městské čistírny odpadních vod. V referenčním bodě č.4 bude dominantním zdrojem hluku provoz městské čistírny odpadních vod a silniční doprava na silnici č.I/44 a sjezdu z této komunikace do průmyslové zóny (NH. a.s., OLMA, a.s.). V referenčním bodě č.5 je dominantním zdrojem hluku silniční doprava na silnici č.I/44.

Po výstavbě areálu bude v noční době dominantním zdrojem hluku v referenčních bodech č.1 až č.3 provoz městské čistírny odpadních vod a provoz v areálu pro výrobu papíru. V referenčním bodě č.4 bude nadále dominantním zdrojem hluku provoz městské čistírny odpadních vod a silniční doprava na silnici č.I/44. V referenčním bodě č.5 bude dominantním zdrojem hluku silniční doprava na silnici č.I/44.

4.3. Hodnocení

4.3.1. Samostatný provoz areálu pro výrobu papíru

Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v referenčních bodech na okraji chráněné zástavby lokality Ráječek za 8 souvislých a na sebe navazujících provozních hodin v denní době jsou menší než hodnoty hygienického limitu pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb v denní době.

Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v referenčních bodech č.1 až č.3 za 1 nejhlučnější hodinu noční doby jsou menší než hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb v noční době. Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v referenčních bodech č.4 a č.5 za 8 hodin noční doby jsou menší než hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb v noční době.

4.3.2. Provoz areálu pro výrobu papíru včetně hluku pozadí

Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v referenčních bodech na okraji chráněné zástavby lokality Ráječek za 8 souvislých a na sebe navazujících provozních hodin v denní době jsou menší než hodnoty hygienického limitu pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb v denní době. Ve výpočtových bodech č.1 a č.5 leží hodnoty hygienického limitu v pásmu nejistoty výpočtu.

Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v referenčních bodech č.1 až č.3 za 1 nejhlučnější hodinu noční doby jsou menší než hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb v noční době. Ve výpočtových bodech č.1 a č.2 leží hodnoty hygienického limitu v pásmu nejistoty výpočtu.

Vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku v referenčním bodě č.4 za 8 hodin noční doby je menší než hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb v noční době. Vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku v referenčním bodě č.5 za 8 hodin noční doby je větší než hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor staveb v noční době. Překročení hygienického limitu je způsobeno stávající dopravou. S provozem areálu pro výrobu papíru není spojena v noční době žádná doprava.

4.4. Rozbor vypočtených hladin akustického tlaku při provozu areálu pro výrobu papíru

V denní době jsou vypočtené hladiny akustického tlaku ze samotného provozu celého areálu na úrovni stávajícího hluku pozadí. K navýšení stávající hladiny akustického tlaku dojde pouze ve výpočtových bodech č.1 a č.2, které leží v lokalitě bezprostředně navazující na břehy řeky Sázavy. Významným zdrojem hluku bude provoz dřevosekárny. Instalovaný štěpkovač bude velmi výkonný a jeho prozní doba bude přerušovaná a zcela jistě kratší než 8 hodin denně. Předpokládá se, že po navezení dostatečného množství biomasy ke štěpkování na skládku, bude štěpkovač zprovozněn a během čtyř až šesti hodin zpracuje naskladněnou biomasu a následně nebude 1 až 2 dny v provozu. Ve výpočtových bodech č.4 a č.5 nebude hluk šířený z provozu areálu oddělitelný od hluku pozadí.

V noční době jsou vypočtené hladiny akustického tlaku ze samotného provozu celého areálu menší než stávající hladiny akustického tlaku pozadí.

4.5. Nejistota výpočtu

Modelový výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku v chráněných venkovních prostorech je zatížen nejistotou výpočtu, a to až do výše ± 2 dB. Příčiny nejistoty jsou v principu pouze rámcově stanovené hladiny akustického tlaku jednotlivých stacionárních zdrojů hluku, unifikace hladin akustického tlaku jednotlivých liniových zdrojů hluku a zjednodušení stanovení vlivu atmosférických podmínek ve výpočtech.

Příloha

Doklad o úředním měření č. 218/06

Měření akustického tlaku stávajících zdrojů v lokalitě

SON servis spol. s r.o., Machátova 13, 783 01 Olomouc, tel./fax: 585433141
Subjekt autorizovaný rozhodnutím ÚNMZ č.j.575/01/20 k výkonu úředního měření

D O K L A D
o úředním měření č.218/06

Objednatel:

Mgr. J. Ambrož
Pod lesem 28

783 51 Olomouc-Lošov

Strana č.: 1

Celkový počet stran: 8

Místo měření:

Zábřeh-Ráječek - hluku pozadí ve venkovním prostoru

Datum měření:

26.10.2006

Datum vydání dokladu:

8.11.2006

Měření provedl, doklad zpracoval, doklad kontroloval:



RNDr. Jiří Matěj

Certifikát způsobilosti č.440/2001 ze dne 19.10.2001 vydaný ČMS, Novotného lávka 5, Praha1.

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.

Doklad o úředním měření může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Měření hladin akustického tlaku

Měřicí přístroje:

1. Přesný analyzátor zvuku B&K 2260, v.č. 2375583
2. Měřicí mikrofón B&K 4189, v.č. 2377902
3. Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 1915133
4. Digitální registrační termohygrobarometr typ D4130, v.č.05910343,
5. Anemometr TESTO 415, v.č.01120473

Měřicí přístroj č.1 byl ověřen v ČMI Brno dne 16.3.2005

Měřicí přístroj č.2 byl ověřen v ČMI Brno dne 14.3.2005

Měřicí přístroj č.3 byl kalibrován v ČMI Brno dne 6.12.2004

Měřicí přístroj č.4 byl kalibr.v kal.lab.COMET System 16.1.2006

Měřicí přístroj č.5 byl kalibr.v kal.lab.TESTO dne 16.12.2005

Nejistota měření: +- 1,8 dB

I. Podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování jeho výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2

Účel měření: Kontrolní měření hladin akustického tlaku ze stávajících zdrojů hluku

Doba měření: 26.10.2006: 09.00 - 14.00 hodin
8.11.2006: 00.30 - 02.30 hodin

Venkovní klimatické podmínky:

26.10.2006: 11.00 hodin: zataženo, teplota +11,6°C, relativní vlhkost 66%, vítr do 0,2m/s

8.11.2006: 01.00 hodin: teplota +1,3°C, relativní vlhkost 79%, vítr do 0,2m/s

Doprovod: bez doprovodu

II. Popis měření a jeho výsledky

Záměrem investora je realizace novostavby průmyslového areálu s výrobou papíru pro vlnité lepenky s roční kapacitou 250.000 tun/rok a energetickým zdrojem v zájmovém prostoru ležícím na jihovýchodním okraji města Zábřeh, lokalitě Leštinská. Zájmový prostor leží na zemědělských plochách mezi stávající průmyslovou zónou na východě a stávající ČOV na západě. Ze severu je prostor ohraničen komunikací Zábřeh - Leština a z jihu tokem říčky Moravská Sázava. Na protějším břehu říčky Moravská Sázava leží lokalita Zábřeh-Ráječek, která je částečně zastavěna rodinnými domky a částečně průmyslovými areály NH, a.s., OLMA a.s. a další.

Cílem měření hladiny akustického tlaku bylo stanovit úroveň hladiny akustického tlaku šířeného ze stávajících zdrojů hluku po

obvodu obydlené části lokality Zábřeh-Ráječek, a to v denní i v noční době.

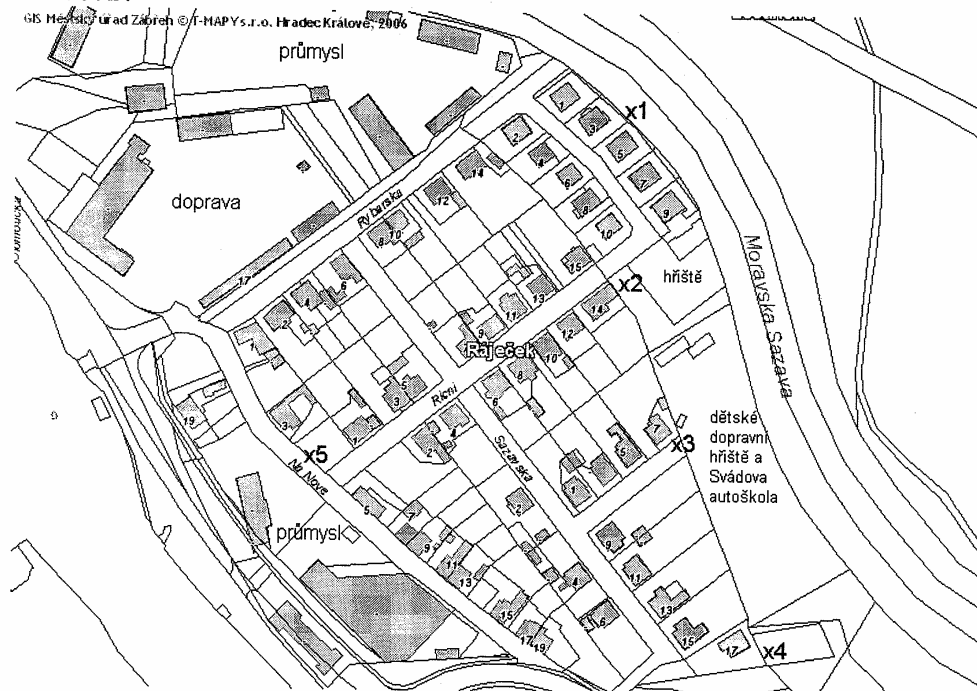
Výsledky měření budou sloužit jako podklad pro vypracování hlučkové studie na provoz výše popsaného záměru.

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku za provozu stávajících zdrojů hluku ve venkovním prostoru v lokalitě Zábřeh-Ráječek byly stanoveny z průběžně ukládaných sekundových hladin akustického tlaku. Z uložených hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s provozem technických zdrojů hluku v lokalitě (štěkání psů, hluk z leteckého provozu, pohyby a hovor osob a pod.).

Měřicí místa

V lokalitě bylo zvoleno 5 měřicích míst. Na všech měřicích místech byl měřicí mikrofón upevněn na nekmitající tyči ve výšce 3,0 m nad úrovní okolního terénu, směřován vodorovně.

Poloha měřicích míst (x1 až x5) je zřejmá z mapy lokality na obr. č.1.



obr. č. 1

1.1. Měřicí místo č.1 - denní doba

Měřicí místo bylo zvoleno na hranici chráněného venkovního prostoru náležejícího k rodinnému domu na ul. Vodní č.3. Tyč s měřícím mikrofonem upevněna k oplocení zahrady na severovýchodní hranici pozemku. Měřicí mikrofon směřován příčně ke korytu říčky Moravská Sázava. Zdrojem hluku v lokalitě je provoz v průmyslovém areálu na protější straně říčky Moravská Sázava, v průmyslovém areálu v západním směru, provoz ČOV a doprava na okolních komunikacích.

Pohled na měřicí místo je na obr.č.2

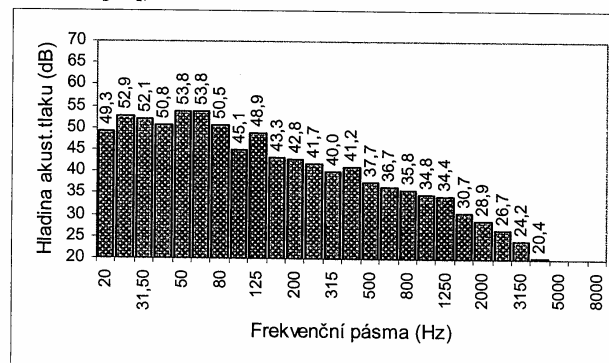


obr.č.2

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

$$L_{Aeq,30min} = 45,4 \text{ dB}$$

Na obr.č.2 je třetinooktávové spektrum ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{p_{teq},5min} = 45,3 \text{ dB}$



obr.č.2

1.2. Měřicí místo č.1 - noční doba

Měřicí místo totožné měřicím místem v bodě 1.1. Zdrojem hluku v lokalitě je provoz ČOV a doprava na okolních komunikacích.

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

$$L_{Aeq,15min} = 39,7 \text{ dB}$$

2.1. Měřicí místo č.2 - denní doba

Měřicí místo bylo zvoleno na hranici chráněného venkovního prostoru stavby II.NP RD na ul.Říční č.14. Tyč s měřicím mikrofonem upevněna ke stativu ve vzdálenosti 2 m od obvodového pláště domu. Měřicí mikrofon směřován do prostoru realizace záměru. Zdrojem hluku v lokalitě je provoz ČOV a doprava na okolních komunikacích.

Pohled na měřicí místo je na obr.č.3



obr.č.3

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

$$L_{Aeq,30min} = 41,1 \text{ dB}$$

2.2. Měřicí místo č.2 - noční doba

Měřicí místo totožné měřicím místem v bodě 2.1. Zdrojem hluku v lokalitě je provoz ČOV a doprava na okolních komunikacích.

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

$$L_{Aeq,15min} = 38,2 \text{ dB}$$

3.1. Měřicí místo č.3 - denní doba

Měřicí místo bylo zvoleno na hranici chráněného venkovního prostoru stavby II.NP RD na ul.Sázavská č.7. Tyč s měřicím mikrofonem upevněna ke stativu ve vzdálenosti 2 m od obvodového pláště domu. Měřicí mikrofon směřován do prostoru realizace záměru. Zdro-

jem hluku v lokalitě je provoz ČOV a doprava na okolních komunikacích.

Pohled na měřicí místo je na obr.č.4



obr.č.4

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

$$L_{Aeq,30min} = 45,1 \text{ dB}$$

3.2. Měřicí místo č.3 - noční doba

Měřicí místo totožné s měřicím místem v bodě 3.1. Zdrojem hluku v lokalitě je provoz ČOV a doprava na okolních komunikacích.

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

$$L_{Aeq,15min} = 37,8 \text{ dB}$$

4.1. Měřicí místo č.4 - denní doba

Měřicí místo bylo zvoleno na hranici chráněného venkovního prostoru při rodinném domku na ul.Sázavská č.17. Tyč s měřicím mikrofonom upevněna ke stativu při oplocení severovýchodní hranice pozemku zahrady. Měřicí mikrofón směřován do prostoru realizace záměru. Zdrojem hluku v lokalitě je provoz ČOV a doprava na okolních komunikacích .

Pohled na měřicí místo je na obr.č.5

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

$$L_{Aeq,30min} = 49,4 \text{ dB}$$

4.2. Měřicí místo č.4 - noční doba

Měřicí místo totožné s měřicím místem v bodě 4.1. Zdrojem hluku v lokalitě je provoz ČOV a doprava na okolních komunikacích.

Doklad o úředním měření č.: 218/06

Strana č.: 7

Celkový počet stran: 8

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

$L_{Aeq,15min} = 43,3$ dB

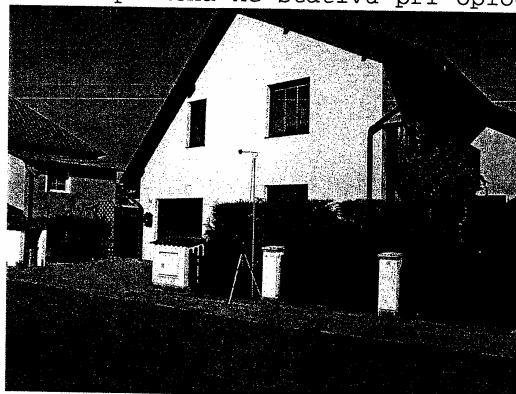


obr. č. 5

5.1. Měřicí místo č.5 - denní doba

Měřicí místo bylo zvoleno na hranici chráněného venkovního prostoru stavby II.NP RD na ul.Na Nové č.3a. Tyč s měřícím mikrofonem upevněna ke stativu při oplocení jihozápadní hranice pozemku zahrady. Měřicí mikrofon směřován příčně ke komunikaci I/57. Zdrojem hluku v lokalitě je silniční provoz na silnici I/44 a železniční provoz na trati SŽDC a.s. Podél průmyslového areálu mezi měřícím místem a komunikací je vystavěna protihluková betonová stěna o výšce 1,35m nad úroveň povrchu komunikace.

Pohled na měřicí místo je na obr.č.6



obr. č. 6

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

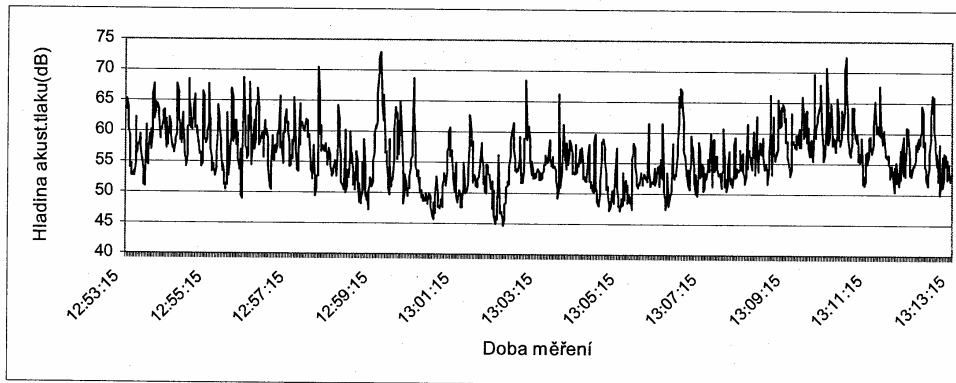
$L_{Aeq,60min} = 58,5$ dB

V tabulce č.1 jsou souhrnné výsledky měření akustického tlaku na měřicím místě č.5. Sčítaná vozidla se pohybovala po komunikaci, po ulici Na Nové projelo v měřicím intervalu 7 osobních vozidel

Tab.č.1

doba měření	počet vozidel v dopravním proudu za 1 hodinu v obou směrech			naměřená hladina akustického tlaku				
	OA	LN	TN+A	LAeq dB	L5 dB	L10 dB	L90 dB	L95 dB
16.10.2006 12.20 - 13.20	596	58	89	58,5	63,8	61,9	48,0	46,2

Na obr.č.7 je časový průběh jednosekundových ekvivalentní hladin akustického tlaku v části hodinového měřicího intervalu od 12.50 hodin do 13.20 hodin



obr.č.10

5.2. Měřicí místo č.5 – noční doba

Měřicí místo totožné s měřicím místem v bodě 5.1. Zdrojem hluku v lokalitě je silniční provoz na silnici I/44 a železniční provoz na trati SŽDC a.s.

Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku

$$L_{Aeq,30min} = 52,1 \text{ dB}$$