

Hluková studie

Akce: Celková rekonstrukce a nástavba uliční části BD Křenová 151/47,
k.ú. Trnitá

Stavebník: Statutární město Brno, Dominikánské nám. 196/1, 602 00 Brno

Objednatel: Ing. Arch. David Vrtek
Dulánek 13, 615 00 Brno
☎ 724 023 707

Zpracovatel: Ing. Dagmar Donatřáková
Mackovec 349/9, 664 31 Lelekovice
☎ 541 147 415



Lelekovice, březen 2017

Úvod

Na základě požadavku objednavatele zastoupeného projektantem byla zpracována hluková studie pro záměr „Celková rekonstrukce a nástavba uliční části BD Křenová 151/47, k.ú. Trnitá“.

Tato studie je součástí dokumentace projektu pro sloučené územní a stavební řízení.

Účelem hlukové studie, v souladu se zák. č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění změny č. 267/2015 Sb., §32 a §77, je zpracovat:

- vyhodnocení hlukové zátěže dokladující, že provozem dopravy po stávající pozemní komunikaci Křenová bude u rekonstruovaných a nově navržených obytných místností bytového domu Křenová 47, zajištěn reálný předpoklad nepřekročení hygienických limitů hluku stanovených v platném znění NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb., pro chráněné venkovní prostory staveb pro denní i noční dobu.
- Doklad, že předmětná stavba je navržena v souladu s požadavky ČSN 73 0532 „Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky“ (obvodové konstrukce, okna) tak, že provozem dopravy po komunikaci Křenová bude v navrhovaných obytných jednotkách zajištěn reálný předpoklad nepřekročení hygienických limitů hluku upravených v platném znění nařízením vlády č. 272/2011 Sb., pro chráněné vnitřní prostory staveb.
- Doklad, že bude zajištěn reálný předpoklad nepřekročení hygienických limitů hluku z maximálního provozu všech stacionárních a dopravních zdrojů hluku v objektu BD Křenová 47 po provedeném stavebním záměru v nejbližší lokalitě a to pro navrhované chráněné venkovní prostory stavby BD Křenová 47 resp. pro chráněné vnitřní prostory novostavby a pro chráněné venkovní prostory staveb a chráněné vnitřní prostory staveb sousedních objektů trvalého bydlení pro denní a noční dobu upravených nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb., které je prováděcím právním předpisem zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Pro zpracování této hlukové studie byl použit:

- výpis průměrné intenzity dopravy v průběhu všedního dne na komunikaci ul. Křenová (místní komunikace III. třídy – obslužná komunikace) – zpracovatel Brněnské komunikace a.s. – Útvar dopravního inženýrství, ing. Michal Švanda, dne 16.3.2017.
zařazení komunikací z hlediska § 6 odst. 3c) Zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů do sítě:
 - *pozemní komunikace ulice Křenová – místní komunikace I. třídy, která je místní hlavní komunikací.*

O získaných poznatcích z hlediska hlukové zátěže v chráněném venkovním prostoru stavby v lokalitě staveb trvalého bydlení ulice Křenová, k. ú. Trnitá, podávám tuto zprávu, která obsahuje:

Úvod	2
1. Identifikační údaje	4
2. Seznam použitých podkladů	4
3. Použité předpisy, směrnice a literatura	4
4 Hluk v chráněném venkovním prostoru stavby	5
4.1 Popis celkové situace	5
4.2 Závazný požadavek dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění	8
4.3 Metodika výpočtu	13
4.4 Zdroje hluku	13
4.5 Výsledky predikce hluku	17
<i>Podrobné výsledky výpočtu hluku – denní a noční doba</i>	
<i>Situace s vyznačením pásem $L_{Aeq,T}$ v denní a noční době</i>	
4.6 Závěr – interpretace výsledků a návrh protihlukových opatření	22

1. Identifikační údaje

Akce: Celková rekonstrukce a nástavba uliční části BD Křenová 151/47 v k.ú. Trnitá

Místo: Křenová 47, Brno

Parc. číslo: 152

Kat. území: Trnitá

Projektant: Ing. Arch. David Vrtek, Dulánek 13, 615 00 Brno

Investor: Statutární město Brno, Dominikánské nám. 196/1, 602 00 Brno

2. Seznam použitých podkladů

Podkladem pro zpracování hlukové studie byla:

- a) Projektová dokumentace – architektonicko stavební řešení, DUR a DSP, zpracována 03/2017 – formát pdf a dwg.
- b) Projektová dokumentace – část Vzduchotechnika, zpracovaná 03/2017, formát pdf a dwg.
- c) Situace zájmového území - v digitální formě dwg.
- d) Kopie katastrální mapy.
- e) Intenzita dopravy na komunikaci ul. Křenová, poskytnutá 16.3.2017, zpracovatel Brněnské komunikace a.s. – Útvar dopravního inženýrství, ing. Michal Švanda.
- f) Průzkum předmětné lokality proveden 1.2.2017 za účasti Ing. Arch. D. Vrtek a ing. D. Donatřáková.
- g) Strategická hluková mapa města Brna – mzcr.cz

3. Použité předpisy, směrnice a literatura

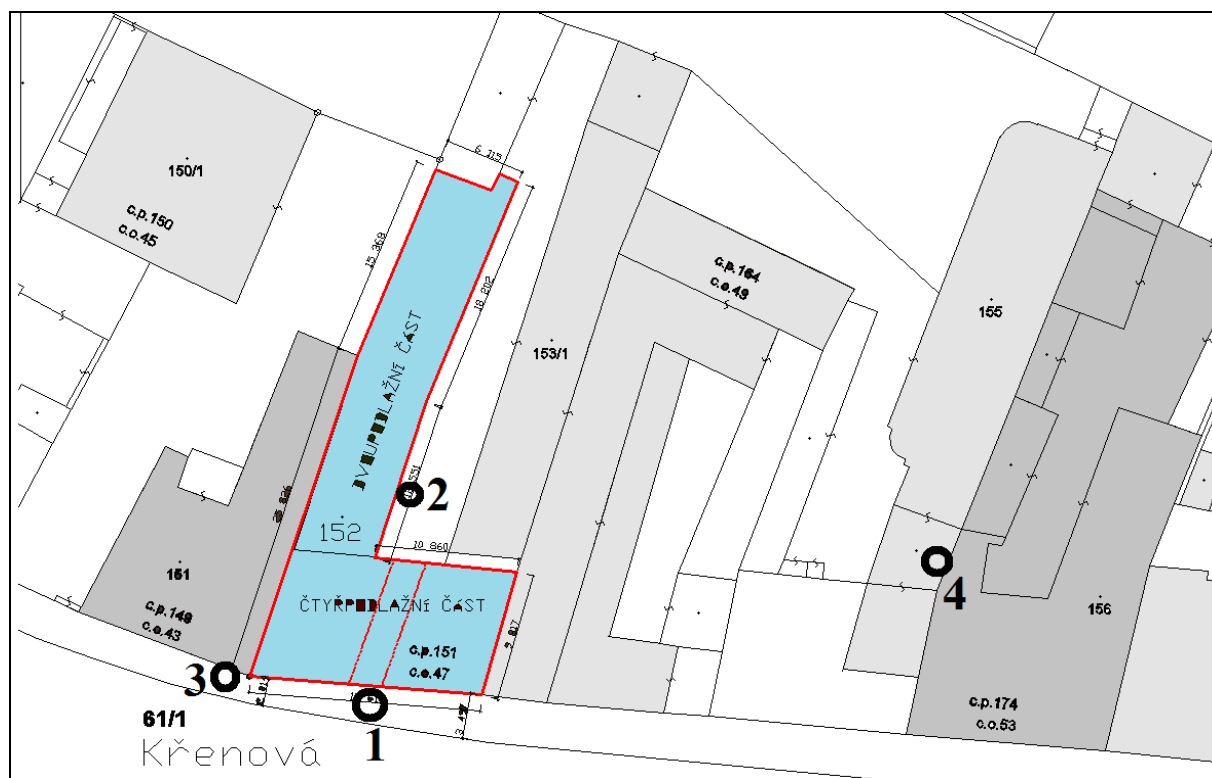
- [1] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na stavby, ve znění změny zákona č. 20/2012 Sb.
- [2] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění změny zákona č. 267/2015 Sb.
- [3] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.
- [4] Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy 2011.
- [5] Program HLUK+, verze 11.51 profi, autor Miloš Liberko, Jaroslav Polášek.
- [6] Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb, č. j. 62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010.
- [7] TP 225 – Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání), ze dne 12.10.2012, schváleno MD-OPK č.j. 553/2012-120-STSP/1.
- [8] Podklady pro navrhování a posuzování průmyslových staveb. Díl 3 - Stavební akustika. M. Meller, J. Stěnička, Praha 1987.

- [9] Zásady pro navrhování a posuzování konstrukcí a prostorů bytových a občanských staveb. Stavební tepelná technika a akustika, Díl1: Kritéria. Principy navrhování. Výpočtové metody: VÚPS Praha 34/81.
- [10] ČSN ISO 9613-2 Akustika - Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru; Část 2
Obecná metoda výpočtu
- [11] ČSN EN 12354-4 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 1 až 4.
- [12] ČSN 73 0532/2010 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Požadavky.
- [13] Jiří Čechura, Stavební fyzika 10-akustika, ČVUT Praha, 1999, příloha P.11 Hladina akustického tlaku A_{L_A} v referenčních vzdálenostech od stavebních strojů.

4. Hluk v chráněném venkovním prostoru stavby

4.1 Popis celkové situace

Objekt se nachází v zastavěném území v katastrálním území Trnitá, v ulici Křenová 47, v blízkosti křižovatky Křenová / Čechyňská, která je řízena světelným signalizačním zařízením – viz. obr. 1. Komunikace Křenová je dopravně obousměrná, čtyřproudá komunikace, kterou rozdělují dva pásy tramvajového kolejového vedení.



Obr. 1 Situace s vyznačeným objektem BD Křenová 47 a imisními body výpočtu

Dům je na pozemku umístěn v řadové uliční zástavbě.

Stávající objekt je dvoupodlažní a půdní nevyužívaný prostor, mající dva trakty (uličního a dvorního), částečně podsklepen. Přízemí stávajícího objektu (1.NP) v uličním traktu je tvořeno nebytovými prostory a to dvěma komerčními jednotkami. Přízemí ve dvorním traktu

je tvořeno sklepními a skladovacími prostory a technickým zázemím. V 1.NP v uličním traktu je stávající sklep bez využití, ve dvorním traktu je výtahová šachta. Prostory dalších nadzemních podlaží jsou tvořeny byty. V uličním traktu jsou na každém podlaží 3 bytové jednotky, ve dvorním traktu jsou ve 2.NP 3 bytové jednotky. V podkroví dvorního traktu se nacházejí využívané půdní prostory.

Dispoziční řešení

Nově navržený bytový dům bude půdorysně řešen ve dvou traktech - uliční a dvorní s nepravidelným půdorysem tvaru L, kopírující hranici parcely. Stávající půdorys bude zachován. Z chodníku je přístup vstupními dveřmi přes průjezd do dvora a dále ke dvěma obchodním jednotkám (obě situovány v 1.NP v uličním traktu).

V 1.NP dvorního traktu je umístěno technické zázemí (kotelna), sklady a sklepní kóje. Dvůr a průjezd je vydlážděn betonovou zámkovou dlažbou, v zadní části je navržena zatravněná odpočinková plocha se stávajícím stromem a posezením. Po pravé straně za průjezdem je umístěn lehký přístřešek pro kontejnery s domovním odpadem.

Z vnitrobloku je přístup do vyšších podlaží objektu a to buď po stávajícím zatočeném schodišti umístěném mezi uličním a dvorním traktem, novém rovnoramenném schodišti umístěném ve dvorním traktu a invalidním výtahem umístěným vedle stávajícího schodiště.

Ve vyšších podlažích uličního traktu se nachází 3 bytové jednotky velikosti 1+kk na každém podlaží, přístupné z pavlačí. Ve 2.NP dvorního traktu se nachází 3 bytové jednotky velikosti 1+kk a 2+kk a jedna jednotka je přístupná ze stávajícího schodiště, zbývající dvě z nového schodiště.

Objekt se výškově přizpůsobuje co nejvíce okolní zástavbě - sousednímu čtyřpatrovému bytovému domu (Křenová 45). Zastřešení uličního traktu je pultovou střechou se spádem směrem do dvora. Zastřešení dvorního traktu zůstává stávající.

V 1.NP jsou navrženy prosklené výkladce do stávajících otvorů. Okna ve vyšších obytných podlažích jsou navržena do stávajících upravených otvorů jako francouzská se sníženým parapetem. Výplně otvorů dvorní části jsou navrženy v návaznosti na dispoziční řešení jednotlivých podlaží, proporce vychází ze stávajících otvorů.

Konstrukční řešení

Uliční trakt bude v 1.NP zachován, ve 2.NP budou zachovány pouze obvodové konstrukce a konstrukce pavlače. Strop nad 2.NP a konstrukce krovu budou odstraněny. Částečné podsklepení objektu bude zrušeno.

Dvorní trakt bude zachován, stávající konstrukce pavlače bude odstraněna. V zadní části dvora bude odstraněn stávající jednopodlažní podsklepený objekt za BD.

V objektu budou vybourány všechny stávající výplně otvorů.

Nástavba 2NP až 4 NP bude provedena z plynosilikátových tvárnic tl.250mm s minerálním zateplením tl.160mm. Uliční fasáda bude opatřena obkladem cihelnými pásky, dvorní fasády probarvenou omítkou.

Mezibytové dělící stěny jsou navrženy z vápenopískových tvárnic tl.250mm.

Stávající dřevěný trámový strop je zesílen provedením spřažené železobetonové desky. Nové stropní konstrukce uličního traktu jsou železobetonové žebrové z prefabrikovaných

železobetonových nosníků, plynosilikátových stropních vložek, monolitické zálivky a přebetonování z betonu C20/25. Podhledy jsou sádkartonové plné na přímých závěsech.

Výtah bude IOTAB - invalidní trakční bez-strojovnový s frekvenčními měniči v železobetonové šachtě.

Nový krov pultové střechy uličního traktu bude tvořen dřevěnou konstrukcí se sklonem 10°, zateplen deskami PIR tl. 160 mm. Stávající konstrukce krovu dvorního traktu bude zachována.

Okna a venkovní dveře budou plastové, zasklená trojskly. Výkladce a dveře v 1.NP uličního traktu budou hliníkové. Vrata ve dvorním traktu budou sekční ocelová.

Objekt je napojen na stávající přípojky: kanalizační, vodovodní, elektro, plynovou a slaboproudou.

Podlahy v podlažích jsou provedeny přímo na stropní konstrukci ve skladbě, kročejová izolace, PE folie, samonivelační litá podlaha (anhydrit) a nášlapná vrstva z keramické dlažby nebo povlakové krytiny (PVC).

Vytápění

Zdrojem tepla budou dva kondenzační plynové kotle WOLF CGB 50 o výkonu 46 kW.

Příprava TUV bude probíhat v nepřímo ohřívaném zásobníkovém ohříváči o objemu 500 l.

Vzduchotechnika

V nově budovaných bytech budou obytné místnosti orientované do ulice Křenové větrány VZT zařízením – lokální větrací jednotkou s hlukovým útlumem umístěnou v obytné místnosti. Sání a výdech pro jednotku bude realizován z uliční fasády.

Ostatní prostory jsou větrány přirozeně okny ve dvorní fasádě, nadsvětlíky, nebo v případě technických místností mřížkami.

Místnosti bez oken bez možnosti větrání přirozeného budou odsávány nuceně axiálním vnitřním ventilátorem – WC a koupelny.

Doprava v klidu

Dopravní řešení je stávající. Sjezd z veřejné komunikace Křenová je stávající.

Minimální počet parkovacích stání je 16. V objektu BD ve dvorním traktu jsou tři garážová stání. Ostatní parkovací stání jsou zajištěna parkovacím stáním na okolních ulicích. Parkování pro rozšířenou kapacitu nelze zajistit na parcele BD z důvodu technické překážky - jedná se o stávající objekt, parcela a řešení objektu vylučuje parkování na parcele nemovitosti nebo vytvoření podzemních parkovacích stání.

Dominantním zdrojem hluku v této lokalitě je, dle provedeného průzkumu zpracovatelem studie, automobilová doprava na místní pozemní komunikaci ulice Křenová – viz. obr. 1.

Podrobným průzkumem lokality v prostorech nejbližší situovaných stávajících budov a provozoven nebyla zjištěna instalace a provoz významně hlučného zařízení VZT nebo chlazení, případně jiného stávajícího venkovního dominantního stacionárního zdroje hluku mající vazbu na servisní provoz sousedního areálu.

Chráněným venkovním prostorem stavby je dle platného znění zákona č. 258/2000 Sb., § 30, prostor 2 m před fasádou budov náležících do kategorie chráněných staveb. Pro hodnocený objekt se jedná o bytový objekt s okny obytných místností.



Obr. 2 Pohled uliční - původní a nový stav s vyznačenými imisními body výpočtu

4.2 Závazný požadavek

Zákon č. 258/2000 Sb., díl 6, §30, odst. 3 (změna č. 267/2015 Sb.) vymezuje:

Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru ***bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.***

Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a ***obytné místnosti*** ve všech stavbách.

Podle **Nářízení vlády č. 272/2011 Sb.**, “o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací” ve znění změny č. 217/2016 Sb. se hodnoty hluku:

- a) **dle § 12 – chráněný venkovní prostor stavby** - určujícím ukazatelem hluku je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T} = 50\text{dB}$ a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tab. č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

V případě hluku s tónovými složkami s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu se přičte další korekce -5 dB.

Nejvyšší přípustné hodnoty pro konkrétní případ jsou uvedeny v tab. 1, níže.

Tab. 1 Stanovení hygienických limitů v ekvivalentní hladině akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ (dB)
 v chráněném venkovním prostoru stavby

Druh hluku	Den 06:00-22:00 h	Noc 22:00 – 06:00 h
Hluk z dopravy na místní komunikaci (I. tř.) – ul. Křenová	60	50
Hluk z dopravy na účelové komunikaci - dvorní uzavřený prostor ke garážím	55	45
Hluk z provozu stacionárních zdrojů	50	40

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na drahách, silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Poznámka: účelové komunikace mimoareálové

- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je

převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy.

- ⁴⁾ Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Zák. č. 13/1997 Sb. - § 7

Účelová komunikace

- (1) Účelová komunikace je pozemní komunikace, která slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků. Příslušný silniční správní úřad obecního úřadu obce s rozšířenou působností může na žádost vlastníka účelové komunikace a po projednání s Policií České republiky upravit nebo omezit veřejný přístup na účelovou komunikaci, pokud je to nezbytně nutné k ochraně oprávněných zájmů tohoto vlastníka. Úprava nebo omezení veřejného přístupu na účelové komunikace stanovené zvláštními právními předpisy²¹⁾ tím není dotčena.
- (2) Účelovou komunikací je i pozemní komunikace v uzavřeném prostoru nebo objektu, která slouží potřebě vlastníka nebo provozovatele uzavřeného prostoru nebo objektu. Tato účelová komunikace není přístupná veřejně, ale v rozsahu a způsobem, který stanoví vlastník nebo provozovatel uzavřeného prostoru nebo objektu. V pochybnostech, zda z hlediska pozemní komunikace jde o uzavřený prostor nebo objekt, rozhoduje příslušný silniční správní úřad.

- b) dle § 11 – chráněný vnitřní prostor stavby** - určujícím ukazatelem hluku jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a maximální hladina akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$).

Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podlahami.

Tab. 2 Stanovení hygienických limitů v L_{Amax} resp. $L_{Aeq,T}(dB)$ v chráněném vnitřním prostoru stavby

Chráněný vnitřní prostor stavby	Den 06:00-22:00 h	Noc 22:00 – 06:00 h
Obytná místnost, pokoj	40	30

Použití korekcí a stanovení hygienických limitů hluku je v kompetenci místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví.

c) **Požadavky** na konstrukce obvodového pláště, **okna**, podle současně platné legislativy (norem), tj. podle [12].

Hodnoty požadované zvukové izolace obvodového pláště (celek = složená konstrukce) v tab. 3 se vždy vztahují k horní hranici příslušného rozmezí hladin akustického tlaku 2 m před fasádou. Přípustná je **lineární interpolace** požadavků podle skutečné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A.

Neprůzvučnost oken, dílců a částí obvodového pláště se hodnotí váženou (laboratorní) neprůzvučností R_w (dB). Požadavek na váženou neprůzvučnost oken R_w umístěných v obvodovém plášti se stanoví podle tab. 4. určí se z požadavku R'_w pro celý obvodový plášť dle tab. 3 a z poměru ploch oken k celkové ploše obvodového pláště v místnosti. Snížení požadavků na neprůzvučnost oken vyplývá z níže uvedených podílů plochy oken na celé ploše obvodové konstrukce v místnosti.

Tab. 3 Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_w *) nebo $D_{nT,w}$ *), dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní době 06:00 h – 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{Aeq,2m}$, dB **)						
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75	> 75 ≤ 80
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38	43
Nemocniční pokoje	30	30	30	33	38	43	(48)
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v noční době 22:00 h – 06:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{A,eq,2m}$, dB **)						
	≤ 40	> 40 ≤ 45	> 45 ≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38	43

POZNÁMKA:

- Za plochu okna se považuje plocha okenního otvoru, tj. okno včetně rámu. Celková plocha obvodové konstrukce v místnosti je plocha obvodového pláště včetně oken při pohledu z místnosti.
- Snížení požadavku na neprůzvučnost okna odpovídající podílu plochy okna na ploše obvodové konstrukce je možno uplatňovat tehdy, jestliže vážená neprůzvučnost plně části obvodového pláště je alespoň o 10 dB vyšší než vážená neprůzvučnost okna.

Tab. 4 Stanovení požadavků na neprůzvučnost oken a dalších prvků obvodového pláště

Podíl plochy oken S_o k celkové ploše obvodového pláště místnosti S_F - (%)	Požadavek R'_{w*} na okna, určený z hodnot R'_{w} podle tab. 3 – (dB)
$\frac{S_o}{S_F} < 35$	$R'_{w} - 5$
$35 \leq \frac{S_o}{S_F} \leq 50$	$R'_{w} - 3$
$\frac{S_o}{S_F} > 50$	R'_{w}
*) Požadavky platí i pro jiné prvky obvodového pláště (vnější dveře, světlíky, větrací prvky apod.).	

Ověření obvodového pláště (celku) z hlediska požadavků na zvukovou izolaci (viz. tab. 4)

Výpočtem se stanoví výsledná neprůzvučnost obvodového pláště (složená konstrukce = plná část + otvor) v chráněné místnosti R'_{wF} a porovná se s požadavkem stanoveným dle $L_{Aeq,T}$ 2 m před fasádou dle tab. 3.

Výsledná hodnota vážené stavební neprůzvučnosti musí splňovat podmínku

$$R'_{wF} \geq R'_{w,požadavek}$$

Vážená stavební neprůzvučnost složené stěny obvodového pláště v dB se určí z laboratorních hodnot neprůzvučnosti dílčích prvků obvodového pláště podle vztahu

$$R'_{w,F} = 10 \log S_F - 10 \log \left(\sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{-0,1 R_{wi}} \right) - k_3$$

kde: $S_F = \left(\sum_{i=1}^n S_i \right)$ je celková plocha obvodového pláště při pohledu z místnosti, v m^2 ,

S_i jsou dílčí plochy prvků obvodového pláště s neprůzvučností R_{wi} , v m^2 ,
 R_{wi} jsou vážené laboratorní neprůzvučnosti prvků obvodového pláště (plná část, okna, dveře apod.), v dB,

$i = 1, 2, \dots, n$ je číslo prvku a celkový počet prvků obvodového pláště v chráněné místnosti,

$k_3 = 1$ dB je korekční faktor na vedlejší cesty pro těžké obvodové stěny (beton, cihly),

$k_3 = 2$ dB je korekční faktor na vedlejší cesty pro lehké obvodové stěny (pórobeton, dřevostavby, lehké montované stavby).

4.3 Metodika výpočtu

Předpokládané ekvivalentní hladiny akustického tlaku zvuku $A L_{Aeq,T}$ v chráněném venkovním prostoru staveb způsobené stávajícími a novými dopravními zdroji hluku byly vypočteny programem **HLUK+**, verze **11.51 profi**.

Nejistota výpočtu pomocí tohoto programu, dle jeho tvůrců, je srovnatelná s nejistotou měření a činí ± 2 dB.

Predikce výpočtu vychází:

- z podkladů poskytnutých zadavatelem hlukové studie v rozsahu - projektová dokumentace 03/2017 – část stavebně konstrukční a VZT.
- Technické listy k zařízení VZT navržených a použitých v projektu – poskytl projektant.

Ve výpočtovém modelu byl, vzhledem k poměru pohltivého a odrazivého terénu, zadán jako nosný terén odrazivý.

Ve výpočtu je zadán odraz od fasád budov hodnotou 2,0 dB.

Predikce výpočtu vychází z intenzity automobilové a tramvajové dopravy na přilehlých pozemních komunikacích a tramvajovém tělese sledované lokality.

Jako podklad pro modelový výpočet byly použity výsledky průměrné intenzity a skladby dopravy z roku 2016 v lokalitě ulice Křenová (I. tř., místní hlavní komunikace) a tramvajová a trolejbusová doprava – poskytl Brněnské komunikace a.s. – Útver dopravního inženýrství, 16.3.2017.

4.4 Zdroje hluku

4.4.1 Stávající zdroje hluku

Zdrojem hluku v zájmovém území je **automobilová, trolejbusová a tramvajová doprava** na stávající komunikaci Křenová.

Přehled zadané intenzity dopravy na stávající komunikaci Křenová včetně jejich identifikace je uvedena v tab. 5.

Tab. 5 Intenzita dopravy v průběhu všedního dne

Komunikace		osobní		nákladní		trolejbusy		tramvaje	
		den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
Křenová – I. tř.	2016	19877	1385	1163	140	350	32	542	44
	2017	20473	1427	1174	141	351	32	544	44

Ve výpočtovém modelu byly údaje intenzity dopravy v průběhu všedního dne z roku 2016 přepočítány programem **HLUK+** 11.51 profi na rok 2017 dle platné metodiky – viz. [7] TP 225 – Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání), ze dne 12.10.2012, schváleno MD-OPK č.j. 553/2012-120-STSP/1.

4.4.2 Nové zdroje

Dopravní zdroje

Novým zdrojem v lokalitě řešeného objektu bude doprava na účelové komunikace vjezdu do garážového prostoru BD ve dvorním traktu a to v denní i noční době. Pro modelový výpočet byla intenzita pro vjezd/výjezd zadána dle počtu stání – 3 místa – předpoklad 3x výměna všech stání za 24 h.

Stacionární zdroje

Větrání 1NP – komerční prostory – **P1 a P2** – výdech dvorní fasáda, provoz - denní doba – $L_{Aw} = 48$ dB.

Větrání koupelny 2NP až 4NP do prostoru schodiště – provoz - denní doba – **P3 až P5** – výdech - $L_{Aw} = 48$ dB.

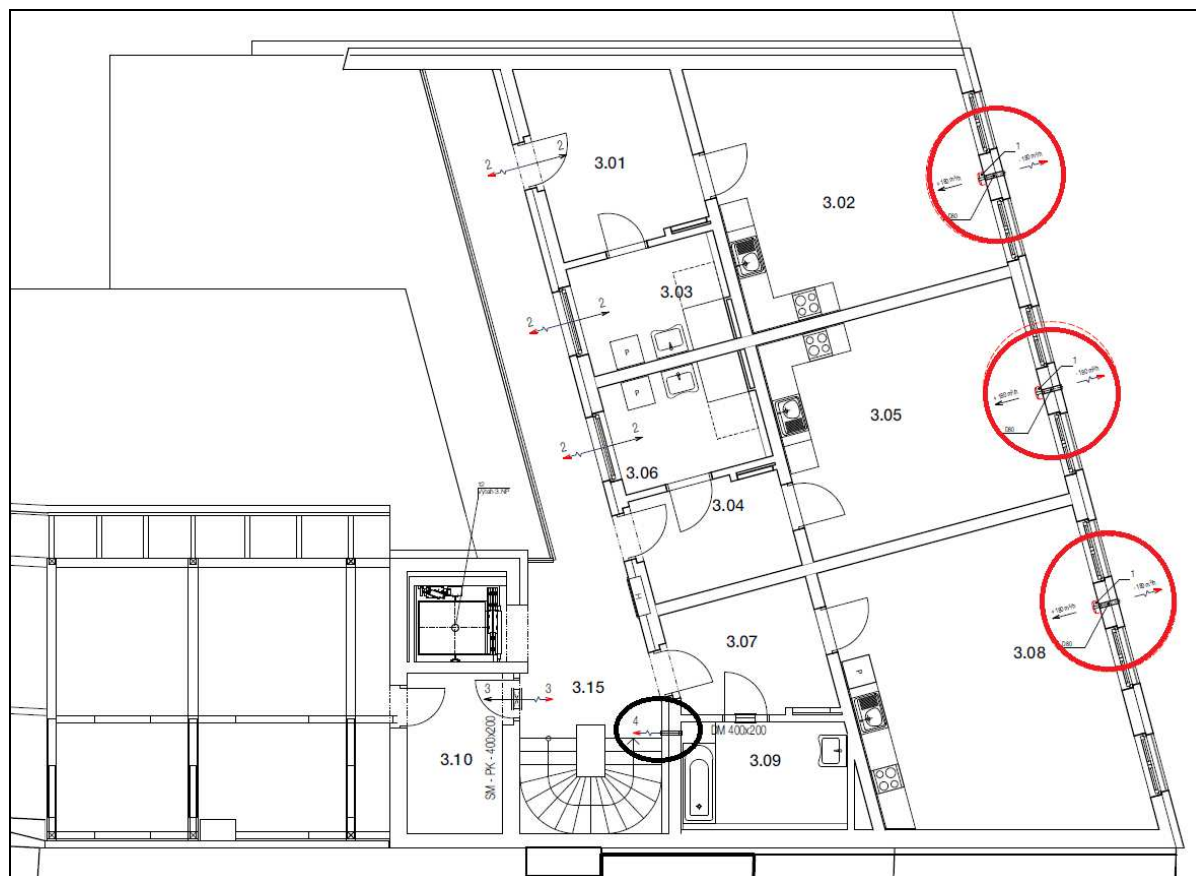
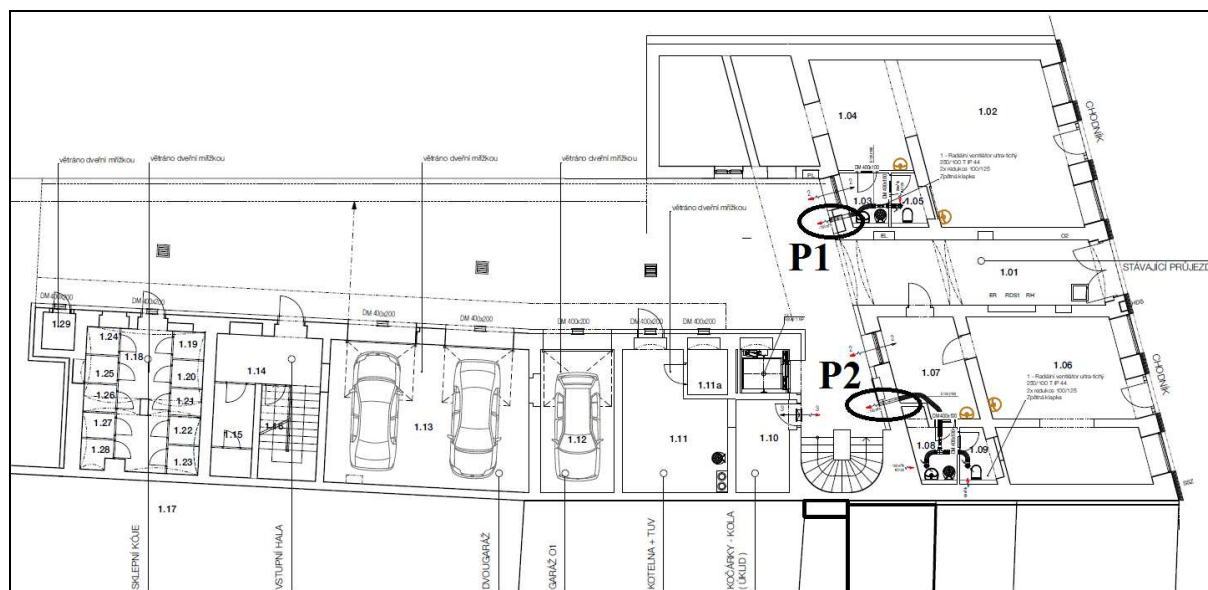
Větrání bytů – obytné místnosti – **P6 až P14** – výdech a sání uliční fasáda, provoz 24 hod. - $L_{Aw} = 45$ dB.

Tab. 6 Zadané nové stacionární zdroje hluku - BD Křenová 47
 - DEN -

PRŮMYSLOVÉ ZDROJE - ROZŠÍŘENÍ						
Zdroj	Název zdroje	Typ	Obj	[x ; y]	výška	Lw
					[m]	[dB]
P 1	větrání provozovny 1NP	F	1	42.8; -40.8	2.8	53.5
P 2	větrání provozovny 1NP	F	1	35.4; -40.1	2.8	53.5
P 3	větrání koupelny-2NP	F	1	33.6; -40.0	6.0	48.0
P 4	větrání koupelny-3NP	F	1	33.6; -40.0	9.2	48.0
P 5	větrání koupelny-4NP	F	1	33.6; -40.0	12.4	48.0
P 6	větrání pokoje	F	1	34.1; -49.9	6.0	45.0
P 7	větrání pokoje	F	1	38.8; -50.3	6.0	45.0
P 8	větrání pokoje	F	1	43.6; -50.7	6.0	45.0
P 9	větrání pokoje	F	1	34.1; -49.9	9.2	45.0
P 10	větrání pokoje	F	1	38.8; -50.3	9.2	45.0
P 11	větrání pokoje	F	1	43.6; -50.7	9.2	45.0
P 12	větrání pokoje	F	1	34.1; -49.9	12.4	45.0
P 13	větrání pokoje	F	1	38.8; -50.3	12.4	45.0
P 14	větrání pokoje	F	1	43.6; -50.7	12.4	45.0

- NOC -

Hluk+ [C:\HLUKPLUS11_5\KřENOVá 47-NOC.zad] [C:\hlukplus11_5\hlukplus.cfg] [den/NOC]							
PRŮMYSLOVÉ ZDROJE - ROZŠÍŘENÍ							
Zdroj	Název zdroje	Typ	Obj	[x ; y]	výška	Lw	
					[m]	[dB]	
x P 1	větrání provozovny 1NP	F	1	42.8; -40.8	2.8	x	0.0
x P 2	větrání provozovny 1NP	F	1	35.4; -40.1	2.8	x	0.0
x P 3	větrání koupelny-2NP	F	1	33.6; -40.0	6.0	x	0.0
x P 4	větrání koupelny-3NP	F	1	33.6; -40.0	9.2	x	0.0
x P 5	větrání koupelny-4NP	F	1	33.6; -40.0	12.4	x	0.0
P 6	větrání pokoje	F	1	34.1; -49.9	6.0		45.0
P 7	větrání pokoje	F	1	38.8; -50.3	6.0		45.0
P 8	větrání pokoje	F	1	43.6; -50.7	6.0		45.0
P 9	větrání pokoje	F	1	34.1; -49.9	9.2		45.0
P 10	větrání pokoje	F	1	38.8; -50.3	9.2		45.0
P 11	větrání pokoje	F	1	43.6; -50.7	9.2		45.0
P 12	větrání pokoje	F	1	34.1; -49.9	12.4		45.0
P 13	větrání pokoje	F	1	38.8; -50.3	12.4		45.0
P 14	větrání pokoje	F	1	43.6; -50.7	12.4		45.0



Obr. 3 Stacionární zdroje hluku – P1 až P14

4.5 Výsledky predikce hluku

Ve výpočtovém modelu byl, vzhledem k poměru pohltivého a odrazivého terénu, zadán jako nosný terén odrazivý.

Body výpočtu:

- novostavba BD Křenová 47 - dva výpočtové body vždy před oknem obytné místností, **bod 1** uliční fasáda, **bod 2** dvorní fasáda dvorního traktu – viz. Obr. 2, str. 8.
- Stávající BD Křenová 43, parc. č. 151 – **bod 3** – uliční fasáda - viz. Obr. 2, str. 8.
- Stávající BD Křenová 53, parc. č. 156 – **bod 4** - viz. Obr. 2, str. 8.



Obr. 4 Umístění imisních bodů výpočtu 1 až 4 – modelová situace

Zadávací parametry pro výpočet v denní a noční době jsou v příloze hlukové studie.

Podrobné výsledky predikce hlukové situace jsou provedeny (situace s vyznačením pásem hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$) ve výšce 6,0 m (okna 2NP) a v jednotlivých bodech výpočtu v místě chráněného venkovního prostoru stavby nového BD na parc. č. 152 (bod 1 a 2) a stávajícího BD na parc. č. 151 (bod 3), 156 (bod 4).

Výpočet je proveden:

- za stávající akustické situace – stávající objekt Křenová 47 a doprava 2017,
- pro novou akustickou situaci – nový objekt Křenová 47, doprava 2017, vjezd do garáží ve dvoře objektu a VZT větrání prostor 1NP až 4NP – viz. stacionární zdroje, str. 14 až 16.

Tab. 7 Tabulka bodů výpočtu – DEN – 2017

bod	výška	Akustická situace $L_{Aeq,den}$ (dB)		
		Původní situace	Nová situace	rozdíl
stavba BD Křenová 47				
1	2NP	69,1	69,1	0
1	3NP	-	69,1	-
1	4NP	-	69,0	-
2	2NP	48,6	48,7	0,1
Stávající BD – Křenová 43 a Křenová 53				
3	2NP	69,9	69,9	0
3	3NP	69,9	69,9	0
3	4NP	69,7	69,7	0
4	3NP	59,8	59,8	0
4	4NP	59,8	59,8	0
4	5NP	59,8	59,8	0
4	6NP	59,8	59,8	0

Tab. 8 Tabulka bodů výpočtu – NOC – 2017

bod	výška	Akustická situace $L_{Aeq,den}$ (dB)		
		Původní situace	Nová situace	rozdíl
stavba BD Křenová 47				
1	2NP	61,6	61,6	0
1	3NP	-	61,6	-
1	4NP	-	61,5	-
2	2NP	41,6	41,6	0
Stávající BD – Křenová 43 a Křenová 53				
3	2NP	62,4	62,4	0
3	3NP	62,4	62,4	0
3	4NP	62,3	62,3	0
4	3NP	52,2	52,2	0
4	4NP	52,2	52,2	0
4	5NP	52,2	52,2	0
4	6NP	52,3	52,3	0

Z tabulek 7 a 8 je zřejmé, že u stávajících bytových domů Křenová 43 (bod 3) a Křenová 53 (bod 4), které jsou nejbližší situovány rekonstruovanému a nadstavovanému BD Křenová 47 nedojde ke změně hlukové zátěže po realizaci stavebního záměru. V bodě 3 jsou hodnoty hlukové zátěže již v původní situaci nadlimitní v denní i noční době a v bodě 4 jsou hodnoty nadlimitní v noční době.

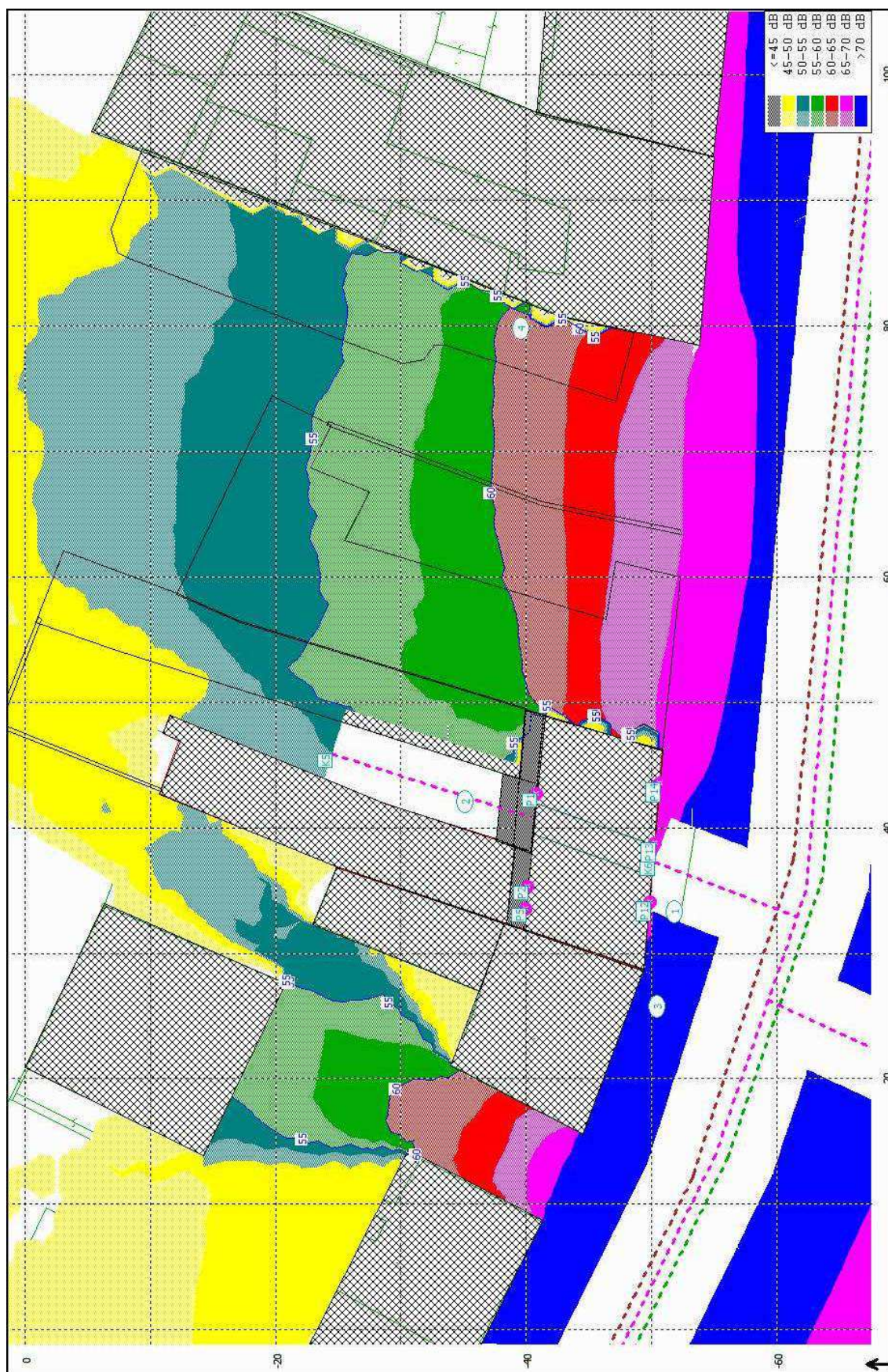
HLUK+ verze 11.51 profil1X Uživatel: 6824/Ing. Dagmar Donatřáková
 Soubor: C:\HLUKPLUS11_5\KřENOVÁ 47-DEN - nový stav.ZAD

T A B U L K A				B O D Ů		V Ý P O Č T U			(D E N)	
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)				předch.	měření	
				doprava	průmysl	celkem				
1-	5.0	33.4;	-51.8	69.1	35.3	69.1	(69.1)			
1-	8.2	33.4;	-51.8	69.1	36.5	69.1	(69.1)			
1-	11.5	33.4;	-51.8	69.0	36.3	69.0	(69.0)			
2	5.0	42.1;	-35.1	48.6	29.4	48.7	(48.7)			
3-	6.0	25.8;	-50.5	69.9	29.0	69.9	(69.9)			
3-	9.5	25.8;	-50.5	69.9	29.3	69.9	(69.9)			
3-	13.0	25.8;	-50.5	69.7	28.9	69.7	(69.7)			
4-	9.0	79.9;	-39.6	59.8	18.9	59.8	(59.8)			
4-	12.0	79.9;	-39.6	59.8	21.0	59.8	(59.8)			
4-	15.0	79.9;	-39.6	59.8	22.8	59.8	(59.8)			
4-	18.0	79.9;	-39.6	59.8	22.6	59.8	(59.8)			
Výpočet po frekvencích: Ano (^F4-přepni)										

HLUK+ verze 11.51 profil1X Uživatel: 6824/Ing. Dagmar Donatřáková
 Soubor: C:\HLUKPLUS11_5\KřENOVÁ 47-NOC - nový stav.ZAD

T A B U L K A				B O D Ů		V Ý P O Č T U			(N O C)	
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			předch.	měření		
				doprava	průmysl	celkem				
1-	5.0	33.4;	-51.8	61.6	35.3	61.6	(69.1)			
1-	8.2	33.4;	-51.8	61.6	36.5	61.6	(69.1)			
1-	11.5	33.4;	-51.8	61.5	36.3	61.5	(69.0)			
2	5.0	42.1;	-35.1	41.6		41.6	(48.7)			
3-	6.0	25.8;	-50.5	62.4	29.0	62.4	(69.9)			
3-	9.5	25.8;	-50.5	62.4	29.3	62.4	(69.9)			
3-	13.0	25.8;	-50.5	62.3	28.9	62.3	(69.7)			
4-	9.0	79.9;	-39.6	52.2	3.5	52.2	(59.8)			
4-	12.0	79.9;	-39.6	52.2	3.5	52.2	(59.8)			
4-	15.0	79.9;	-39.6	52.2	3.5	52.2	(59.8)			
4-	18.0	79.9;	-39.6	52.3	3.5	52.3	(59.8)			
Výpočet po frekvencích: Ano (^F4-přepni)										

Obr. 5 Pásma hladin akustického tlaku ve výšce 2NP – DEN – 2017- nová situace



Obr. 6 Pásma hladin akustického tlaku ve výšce 2NP – NOC – 2017 – nová situace



4.6 Závěr

4.6.1 Interpretace výsledků a rozbor hlukové situace

Výpočtovou metodou byly stanoveny hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby:

- nového bytového domu Křenová 47, Brno, s obytnými místnostmi ve 2NP až 4NP v uliční části objektu (imisní body 1) a ve dvorní části objektu 2NP (imisní bod 2) – viz. *kap. 4.5. Výsledky, str. 18 a 19.*
- Stávajících bytových domů na parc. č. 151 (bod 3) v uliční fasádě, na parc. č. 156 (bod 4) v západní fasádě orientované k novému BD a jeho novým stacionárním zdrojům hluku (VZT) – viz. *kap. 4.5. Výsledky, str. 18 a 19.*

Vzhledem k tomu, že akustická situace v dané lokalitě je způsobena třemi různými typy akustických zdrojů, jsou **pro hodnocení stanoveny tři hygienické limity**.

Z důvodu možného porovnání vypočítaných hladin akustického tlaku s nejvýše přípustnými limity je dále provedena analýza příspěvků jednotlivých zdrojů hluku k celkové hladině ve výpočtových bodech konečné akustické situace, tedy pro dopravu:

- na hlavní pozemní komunikaci – I. tř. – Křenová
- na účelové komunikaci – dvorní komunikace v příjezdu ke garážím
- od nových stacionárních zdrojů hluku.

a) Doprava na hlavní komunikaci – I. tř. – Křenová (včetně vjezdu k průjezdu objektu)

Imisní bod		Akustická situace $L_{Aeq,T}$ (dB)		Hygienický limit	
Číslo	Výška	Den	Noc	$L_{Aeq,den} = 60$ dB	$L_{Aeq,noc} = 50$ dB
1	2NP	69,1	61,6	překročen	překročen
1	3NP	69,1	61,6	překročen	překročen
1	4NP	69,0	61,5	překročen	překročen
2	2NP	48,4	40,7	Nepřekročen	Nepřekročen

Z tabulky vyplývá překročení hygienických limitů *pro denní a noční dobu ve sledovaném bodě 1* na uliční fasádě. Predikované hodnoty jsou nadlimitní.

Ve sledovaném bodě 2 na dvorní fasádě nebudou hygienické limity překročeny v denní a noční době. Predikované hodnoty jsou podlimitní.

V tabulce jsou uvedeny hodnoty po odečtení korekce na odraz od fasády v chráněném venkovním prostoru stavby.

b) Doprava na účelové komunikaci – dvorní komunikace = příjezd ke garážím

Imisní bod		Akustická situace $L_{Aeq,T}$ (dB)		Hygienický limit	
Číslo	Výška	Den	Noc	$L_{Aeq,den} = 55$ dB	$L_{Aeq,noc} = 45$ dB
1	2NP	0	0	Nepřekročen	Nepřekročen
1	3NP	0	0	Nepřekročen	Nepřekročen
1	4NP	0	0	Nepřekročen	Nepřekročen
2	2NP	35,8	34,0	Nepřekročen	Nepřekročen

Z tabulky vyplývá nepřekročení hygienických limitů *pro denní a noční dobu ve sledovaných bodech 1 a 2* na uliční a dvorní fasádě. Predikované hodnoty jsou podlimitní.

V tabulce jsou uvedeny hodnoty po odečtení korekce na odraz od fasády v chráněném venkovním prostoru stavby.

c) Stacionární zdroje hluku – nové zařízení BD Křenová 47

Hluk v imisních bodech		Akustická situace $L_{Aeq,T}$ (dB)		Hygienický limit	
Číslo	Výška (m)	Den	Noc	$L_{Aeq,den} = 50$ dB	$L_{Aeq,noc} = 40$ dB
BD Křenová 47 - novostavba					
1	2NP	35,3	35,3	Nepřekročen	Nepřekročen
1	3NP	36,5	36,5	Nepřekročen	Nepřekročen
1	4NP	36,3	36,3	Nepřekročen	Nepřekročen
2	2NP	29,4	-	Nepřekročen	Nepřekročen

Hluk v imisních bodech		Akustická situace $L_{Aeq,T}$ (dB)		Hygienický limit	
Číslo	Výška (m)	Den	Noc	$L_{Aeq,den} = 50$ dB	$L_{Aeq,noc} = 40$ dB
Stávající BD na parc. č. 151 – Křenová 43					
3	2NP	29,0	29,0	Nepřekročen	Nepřekročen
3	3NP	29,3	29,3	Nepřekročen	Nepřekročen
3	4NP	28,9	28,9	Nepřekročen	Nepřekročen
Stávající BD na parc. č. 156 – Křenová 53					
4	3NP	18,9	3,5	Nepřekročen	Nepřekročen
4	4NP	21,0	3,5	Nepřekročen	Nepřekročen
4	5NP	22,8	3,5	Nepřekročen	Nepřekročen
4	6NP	22,6	3,5	Nepřekročen	Nepřekročen

Z tabulky vyplývá nepřekročení hygienických limitů pro denní a noční dobu v imisním bodě 3 a 4 pro BD Křenová 43 a Křenová 53. Predikované hodnoty jsou podlimitní.

V tabulce jsou uvedeny hodnoty po odečtení korekce na odraz od fasády v chráněném venkovním prostoru stavby.

4.6.2 Protihluková opatření

Stávající obytné objekty

Na základě provedeného modelového výpočtu pro stav hlukové zátěže v lokalitě před a po realizaci stavebního záměru je zřejmé, že u stávajících bytových domů Křenová 43 (bod 3) a Křenová 53 (bod 4), které jsou nejbližší situovány rekonstruovanému a nadstavovanému BD Křenová 47 nedojde ke změně hlukové zátěže po realizaci stavebního záměru – viz. str. 18.

V bodě 3, BD Křenová 43, jsou hodnoty hlukové zátěže již v původní situaci nadlimitní v denní i noční době.

V bodě 4, BD Křenová 53, jsou hodnoty zátěže již v původní situaci nadlimitní v noční době. V denní době jsou dle výpočtu v limitní hodnotě.

Stavba BD Křenová 47

Hygienické limity v chráněném venkovním prostoru bytového domu Křenová 47 na základě výpočtového modelu akustické situace (viz. str. 18) při celkové hlukové zátěži:

- od stávajících zdrojů hluku typu doprava na pozemních komunikacích po realizaci stavby v denní a noční době **budou překročeny** (nadlimitní hodnoty) **v celé ploše uliční fasády**.

Ve dvorní fasádě, v celé její ploše, dle modelového výpočtu v denní a noční době **hygienické limity nebudou překročeny** (podlimitní hodnoty).

Protihlukové opatření:

Na základě výše uvedeného budou obytné místnosti situované do uliční fasády (Křenová ul.) větrány pomocí VZT.

Dodržení hygienických limitů pro denní i noční dobu **v chráněném vnitřním prostoru obytných místností objektu BD Křenová 47** bude zajištěno prvky obvodového pláště (okna) se zvukoizolačními vlastnostmi splňujícími požadavek ČSN 730532/2010 ve vztahu k ekvivalentní hladině akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ 2 m před fasádou – (viz. tab. 3 a 4, str. 11 a 12).

Vážená laboratorní neprůzvučnost oken je stanovena vztahem:

$$R_w = R'_{wpláště} - \text{korekce na plochu okna} + C_{trl}$$

Imisní bod - fasáda	Doba	$L_{Aeq,2m}$ (dB)	min. R_w (dB)
1 - uliční	noční	61,6	$40 - 3 + 3 = 40$ dB

V uliční fasádě objektu bytového domu Křenová 47 budou použita okna s garantovanou váženou laboratorní neprůzvučností **min. $R_w = 40$ dB**.

Ve dvorní fasádě budou použita okna s garantovanou váženou laboratorní neprůzvučností **min. $R_w = 30$ dB**.

Hygienické limity v chráněném venkovním prostoru bytového domu Křenová 47, a stávajících bytových domů Křenová 43 a Křenová 53 (nejblíže situované obytnými prostory), na základě predikce hluku:

- od stacionárních zdrojů, zařízení VZT, po realizaci stavby v denní a noční době **nebudou překročeny** (podlimitní hodnoty) u výše uvedených sledovaných objektů za předpokladu, že:
- hladina akustického výkonu $A_{L_{Aw}}$ pro zadané nové zdroje hluku v podobě sání a výdechů VZT do venkovního prostoru (**zadané P1 až P14**) nepřesáhne hodnotu zadané ve výpočtovém modelu, polohu umístění příslušného zdroje a počet zadaných zdrojů – viz. popis, str. 14 až 16 a projekt VZT 03/2017.
 - Stacionární zdroje hluku typu technického zařízení (VZT, sání, výdechy apod.) ve venkovním prostoru nesmí vykazovat zvuk s výrazným tónovým charakterem.

Rozhodující jsou výsledky měření v třetinooktávových kmitočtových pásmech.

Lelekovicích, dne 7. dubna 2017

vypracovala: Ing. Dagmar Donatřáková