



# DATOVÉ CENTRUM ČSSZ

## Posouzení hlukové zátěže z výstavby



# **OBSAH**

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>4</b>
<b>2. PODKLADY .....</b>	<b>4</b>
<b>3. POPIS PROJEKTU A PRŮBĚHU VÝSTAVBY .....</b>	<b>4</b>
<b>4. HYGIENICKÉ LIMITY PRO HLUK ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI .....</b>	<b>6</b>
<b>5. METODIKA VÝPOČTU HLUKOVÉHO ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>7</b>
5.1. OMEZENÍ MODELU A NEJISTOTY VÝPOČTU HLUKOVÉHO ZATÍŽENÍ .....	7
<b>6 UMÍSTĚNÍ VÝPOČTOVÝCH BODŮ .....</b>	<b>8</b>
<b>7. ZDROJE HLUKU .....</b>	<b>9</b>
<b>8. VÝSLEDKY POSOUZENÍ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE.....</b>	<b>11</b>
8.1. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ .....	13
<b>9. ZÁVĚR.....</b>	<b>15</b>

## 1. Úvod

Předkládané posouzení hlukové zátěže z výstavby je zpracováno jako jeden z podkladových materiálů pro sloučené územní a stavební řízení pro stavbu „Nástavba a stavební úpravy datového centra ČSSZ, č.p. 3194, na pozemku č. parc. 745/15, k.ú. Smíchov, ulice Křížová 6a, Praha 5“.

Účelem této studie je vyhodnotit možné ovlivnění stávající obytné zástavby hlukem ze stavební činnosti a stanovení vhodných opatření a režimu výstavby k dodržení požadavků stanovených nařízením vlády č. 272/2011 Sb. pro hluk ze stavební činnosti.

## 2. Podklady

Pro zpracování hlukové studie byly k dispozici následující podkladové materiály:

- Souhrnná technická zpráva „ČSSZ - datové centrum ČSSZ“ ( Fabionn, s.r.o., 09/2014)
- Návrh Plánu organizace výstavby (Intar, 01/2015)
- Další technické a mapové podklady od zadavatele
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku
- Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb č.j. 62545/2010-OVZ-32.3-1-11.2010. Ministerstvo zdravotnictví, 1. 11. 2010
- Výpočetní program HLUK+, verze 9.19 profi, pro hodnocení šíření hluku z komunikací autorů RNDr. Miloše Liberka a Mgr. Jaroslava Poláška
- Osobní průzkum lokality

## 3. Popis projektu a průběhu výstavby

Předmětem investiční akce je celková rekonstrukce interiéru a nástavba budovy České správy sociálního zabezpečení (ČSSZ), Praha 5, Křížová 3194/6a za účelem vybudování datového centra ČSSZ s perspektivní možností zřízení datového centra resortu MPSV.

Stávající pěti-podlažní budova ČSSZ je situována bývalém areálu Škoda – naftové motory těsně u paty vysoké opěrné zdi, při úpatí strmého svahu. Na vrcholu opěrné zdi je v trase Křížová 6a – Křížová 4 situována 1,8 m vysoká ochranná zeď. Tři nadzemní patra budovy jsou situována pod úroveň ulice Křížové a dvě patra nad úroveň ulice. Objekt je zastřešen sedlovou střechou s mírným spádem k obvodovým stěnám. Konstrukci střechy tvoří rovněž železobetonová trámová deska. Obvodový plášť budovy je tvořen cihelným zdivem s převahou dutých cihel uloženým přímo na železobetonové stropní desky příslušných podlaží.

Nejbližší obytné domy (č.o. 13, 15, 19 a 21) jsou situovány podél ulice Křížová. Další, vzdálenější stavby jsou situovány ve svahu nad místem stavby mezi ulicemi Křížová a Na Konvářce. Původní areál Škoda – naftové motory dnes složí zejména ke skladování.

Po dobu rekonstrukce bude předmětný objekt vyklizen a nebude v provozu.

Mapa širšího okolí dotčené lokality je prezentována v přílohové části studie (obrázek č. 1).

### **Navrhované úpravy:**

Předpokládaný termín rekonstrukce je od 9/2015 do 3/2016, tzn. 7 měsíců.

Plánované stavební práce je možno rozdělit do několika etap:

Ve stávajících podlažích 1.NP – 5.NP proběhnou úpravy dispozic dle nového způsobu využití objektu. Dojde tedy k demolici části vnitřních příček a podlahy v suterénu. Předpokládaná délka této fáze je jeden měsíc.

Dojde též k částečné demolici stávající střechy a nosné stropní konstrukce v jižní části objektu (tzn. 12,7 x 8,4 m). Tato demolovaná stropní konstrukce a střecha bude nahrazena novou stropní konstrukcí. Mezi osou 1-6 zůstane stropní konstrukce a střecha zachována, dojde pouze k odstranění tepelné izolace a hydroizolace. Předpokládaná délka této fáze je 5 až 7 dní.

Následně proběhne zpevnění stropní konstrukce v 1. NP a objekt bude nadstaven o jedno nadzemní podlaží (nástavba 6.NP). Nová střecha bude plochá. Nosnou konstrukcí nástavby objektu budou ocelové sloupy a průvlaky (šroubované ocelové rámy). Na průvlacích bude uložena plechobetonová stropní konstrukce. Obvodové stěny nástavby budou provedeny z pórobetonových tvárnic Hebel šířky 300 mm. Veškeré stavební konstrukce budou odpovídat požadavkům na zvukovou izolaci dle normy ČSN 73 05 32. Nad úroveň střechy bude vyčnívat ještě strojovna výtahu. V ose 6 bude výškový rozdíl, proto zde bude železobetonové vyrovnávací schodiště. Stávající výtah bude demontován a nahrazen novým.

Výška nového objektu bude 22 m, střecha šachty výtahu bude ve výšce 24,6 m, tzn. 11,4 m a 14,1 m nad úrovní ul. Křížová. Předpokládaná délka této fáze je jeden měsíc.

Zároveň bude probíhat montáž nových vnitřních příček a úprav stávajících povrchů (výměna PVC, dlažeb a obkladů).

V další fázi bude kolem objektu postaveno lešení a proběhne oprava vnějších fasád a zateplení. Dojde rovněž k demontáži oken směřujících do dvora areálu a jejich zazdění. Na závěr bude provedena montáž vnitřních instalací.

## 4. Hygienické limity pro hluk ze stavební činnosti

Problematika ochrany před hlukem, tedy zvukem, který může být škodlivý pro zdraví, vychází z díky zákona č. 258/2000 Sb. (díl 6, §30), o ochraně veřejného zdraví, v platném znění:

*Osoba, která používá, popřípadě provozuje stroje a zařízení, které jsou zdrojem hluku nebo vibrací a provozovatel dalších objektů, jejichž provozem vzniká hluk, jsou povinni technickými, organizačními a dalšími opatřeními v rozsahu stanoveném tímto zákonem a prováděcím právním předpisem zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem pro chráněný venkovní prostor, chráněné vnitřní prostory staveb a chráněné venkovní prostory staveb.*

*Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí obytné a pobytové místnosti s výjimkou místností ve stavbách pro individuální rekreaci a ve stavbách pro výrobu a skladování.*

Deskriptorem akustické situace ve venkovním prostředí, pomocí něhož se zjišťuje zasažení obyvatelstva v sídlech, resp. zasažení území sídel nepřipustně vysokými hladinami hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A$  ( $L_{Aeg}$ ) udávaná v decibelech [dB], tedy hodnota akustického tlaku uvažovaná s váhovým filtrem  $A$ . Nejvyšší přípustnou ekvivalentní hladinu hluku ve venkovním prostoru stanoví nařízení vlády (dále jen NV) č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, jako součet základní hladiny  $L_{Aeg,T} = 50$  dB a korekcí přihlížejících k místním podmínkám a denní době.

Vzhledem k účelu a větší srozumitelnosti studie je v textu používáno slovo hluk místo věcně správného výrazu akustický tlak, stejně tak se v textu automaticky rozumí, že hodnota hluku (akustického tlaku) je uvažována s váhovým filtrem  $A$ . Výpočty

Limitní hodnoty akustického tlaku ze stavební činnosti v chráněném venkovním prostoru a v chráněném venkovním prostoru staveb jsou dány součtem základního hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku  $A$   $L_{Aeg,T}$  50 dB pro denní a 40 dB pro noční dobu a příslušné korekce dle přílohy č.3, části B téhož NV (viz následující tabulka):

Tabulka 1 – Korekce hluku ze stavební činnosti

Posuzovaná doba (hod)	Hluková zátěž (hod)	Korekce (dB)
od 6:00 do 7:00	1	+10
od 7:00 do 21:00	14	+15
od 21:00 do 22:00	1	+10
od 22:00 do 6:00	8	+5

Výše uvedená korekce +15 dB je stanovena pro hluk ze stavební činnosti během souvislých, na sebe navazujících 14 hodin. Pokud je hluková zátěž kratší, hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku  $A$  pro hluk ze stavební činnosti  $L_{Aeq,s}$  se vypočte ze vztahu:

$$L_{Aeq,s} = L_{Aeq,T} + 10 \cdot \log [(429 + t_1) / t_1]$$

$t_1$  je doba trvání hluku ze stavební činnosti v hodinách v době mezi 7. a 21. hodinou

$L_{Aeq,T}$  je hygienický limit stanovený podle §11 odst. 3

Pro 10-hodinovou pracovní dobu mezi 7. a 21. hodinou tedy platí limit  $L_{Aeq,s} = 66,4$  dB.

Pro hlukovou zátěž z obslužné staveništní dopravy po areálových komunikacích v chráněném venkovním prostoru staveb platí nejvyšší přípustná hodnota hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T} = 65 \text{ dB(A)}$  pro denní dobu od 7:00 do 21:00 hod.

Poznámka: Konečné stanovení nejvyšších přípustných hodnot akustického tlaku pro chráněný venkovní a vnitřní prostor staveb, resp. použití korekcí akustického tlaku je plně v kompetenci příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví.

## 5. Metodika výpočtu hlukového zatížení

Pro výpočet hlukové zátěže území byl použit výpočtový program HLUK+ verze 9.19 profi autorů RNDr. Miloše Liberka a Mgr. Jaroslava Poláška, který vychází z Metodického pokynu pro výpočet hluku z dopravy (VÚVA, 1991), resp. z Novely metodiky 1996, která umožňuje získávat přesnější údaje o hodnotách  $L_{Aeq}$  ze silniční dopravy, dále zpřesnit korekci na odrazy akustické energie od zástavby, zpřesnění vlivu druhu krytu vozovky na hodnotu  $L_{Aeq}$  a dále zpřesnění výpočetního postupu pro křižovatky. A nově též z Novely metodiky 2004, která mimo jiné respektuje obměnu vozidlového parku z hlediska hlučnosti, rychlosti dopravního proudu, distribuci dopravy v denní a noční době, meteorologické podmínky, vliv odrazivých struktur atd., a tím významně zpřesňuje výpočet hluku ze silniční dopravy.

Počítačový model HLUK+ verze 9.19 profi umožňuje na základě grafického zadání konkrétní situace, včetně dat nutných pro charakteristiku komunikace a dopravního proudu, vypočítat polohu charakteristických izofon  $L_{Aeq}$  a hladinu hluku v jednotlivých vybraných, tzv. výpočtových bodech. Model umožňuje simulaci podélného profilu trasy komunikací, včetně uvažovaných zářezů, násypů a přemostění a zohlednění jejich vlivu na šíření zvukových vln.

Vypočtené hladiny hluku jsou posuzovány podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které stanovuje hygienické imisní limity hluku a vibrací na pracovištích, ve stavbách pro bydlení, ve stavbách občanského vybavení a ve venkovním prostoru. Pro porovnání hodnot s hygienickým limitem je v souladu s normou ČSN ISO 1996-2 a Metodickým návodem pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb č. j. 62545/2010-OVZ-32.3-1-11.2010 Ministerstva zdravotnictví ze dne 1. 11. 2010 hodnocen pouze dopadající hluk, tj. bez odrazu od přilehlé fasády.

### 5.1. Omezení modelu a nejistoty výpočtu hlukového zatížení

V rámci provedených modelových výpočtu je možno uvažovat následující omezení či nejistoty:

- Výpočtová metodika nerozlišuje mezi lehkými a těžkými nákladními vozidly. Všechna nákladní vozidla byla tedy zadávána jako těžká a výpočet hluku je v tomto směru na straně bezpečnosti.
- Nejistoty spojené s modelováním akustické zátěže ze stavebních činností vzhledem k tomu, že zpracovatel hlukové studie vychází z předpokládané intenzity nasazení a autistického výkonu obvyklých stavebních mechanismů vycházejících z návrhu POV
- konkrétní typy a parametry použitých mechanismů v rámci stavby záleží na dodavateli stavby. Zároveň je uplatněn konzervativní přístup, který v souvislosti s hlukovou zátěží z výstavby uvažuje nejnepříznivější možný stav, tj. současný provoz všech uvažovaných mechanismů a maximální frekvenci obslužné dopravy.



- Nejistoty spojené s parametrizací modelu a výpočtem akustické situace v programu HLUK+ verze 9.19 normal.
- Dle sdělení spoluautora Metodického pokynu pro výpočet hluku z dopravy a současně spoluautora výpočtového programu HLUK+, RNDr. Miloše Liberka, činí přesnost modelu HLUK+  $\pm 2\text{dB}$ . Hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $65 \pm 2 \text{ dB(A)}$  se tedy pohybují v oblasti nejistoty modelu a nemusí znamenat prokazatelné překročení či dodržení hygienického limitu hluku pro chráněný venkovní prostor staveb.
- Veškeré vypočtené hladiny hluku jsou pouze modelovým přiblížením k hodnotám skutečným.

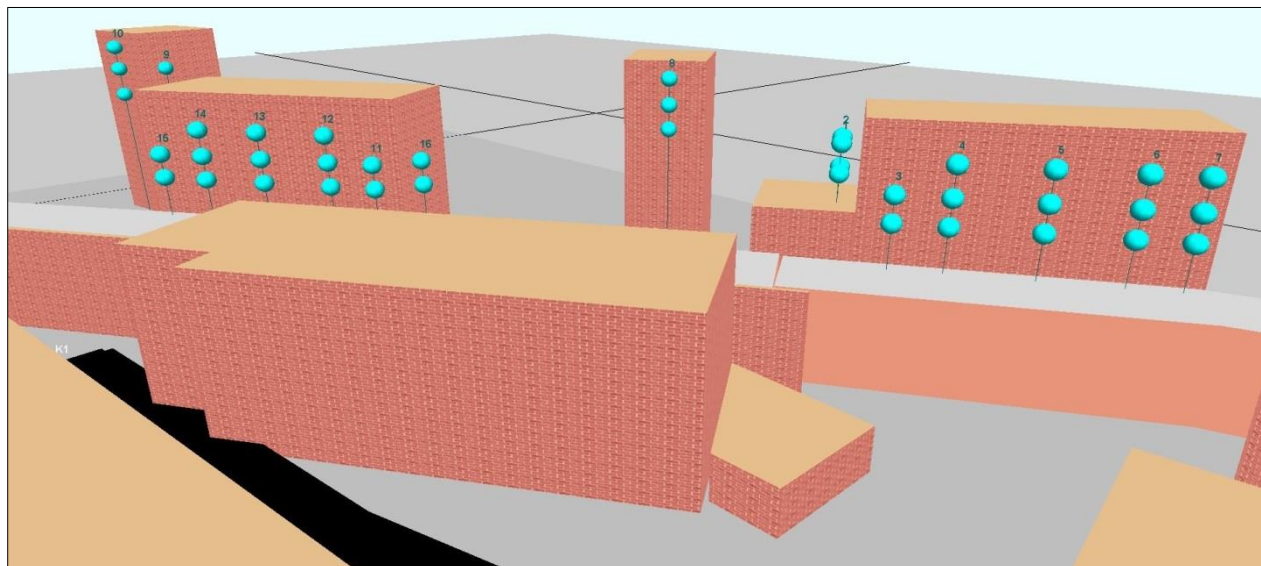
## 6 Umístění výpočtových bodů

Pro kvantitativní posouzení akustické situace v chráněném venkovním prostoru staveb v okolí rekonstruovaného objektu bylo vybráno 16 výpočtových bodů. Tyto body byly dle platné metodiky umístěny 2 m od fasády chráněných objektů ve výšce jednotlivých pater. Rozmístění výpočtových bodů je zřejmé z grafických příloh této studie a z následující tabulky a obrázku. V uvedených výpočtových bodech byly vypočteny ekvivalentní hladiny akustického tlaku, jejichž hodnoty jsou prezentovány v rámci následujících kapitol.

*Tabulka 2 – Umístění výpočtových bodů v okolí rekonstruovaného objektu*

Bod č.	počet NP	typ objektu	adresa
1 - 4	3	bytový dům	ul. Křížová č.p. 1728/19
5 - 7	3	bytový dům	ul. Křížová č.p. 1728/21
8	3	rodinný dům	ul. Křížová č.p. 1729/17
9, 10	3	rodinný dům	ul. Křížová č.p. 1731/11
11, 12, 16	3	bytový dům	ul. Křížová č.p. 1730/15
13 - 15	3	bytový dům	ul. Křížová č.p. 1730/13

*Obrázek 1 - Umístění výpočtových bodů v okolí rekonstruovaného objektu (3D model – pohled od východu, z průmyslového areálu)*





## 7. Zdroje hluku

Realizace záměru, rekonstrukce budovy ČSSZ, s sebou přinese řadu dočasných negativních dopadů na okolní prostředí, a to včetně hluku ze stavebních mechanismů a z obslužné staveništní dopravy. Lze očekávat, že úroveň hlukové hladiny šířící se ze staveniště bude velmi proměnlivá a bude záviset zejména na stavu a postupu stavebních prací, okamžité intenzitě výskytu, umístění a typu strojů, případně dalších stavebních zařízení emitujících hluk.

Z hlediska bezpečnosti je, nicméně, uplatněn konzervativní přístup, který uvažuje nejnepríznivější možný stav, tj. současný provoz všech uvažovaných stavebních mechanismů. Studie tak představuje nejhorší možný stav, který ve skutečnosti s velkou pravděpodobností nenastane a zahrnuje tak určitou rezervu.

V následujících kapitolách je provedeno posouzení hlukové zátěže ze stavebních prací v chráněném venkovním prostoru nejbližších staveb. Výpočet je proveden pro nejhluchnější fáze stavební činnosti, tj. fázi demolici (části střechy a vnitřních příček) a nadstavbu 6. NP, kdy bude rovněž nasazeno nejvíce stavebních mechanismů a obslužné staveništní dopravy. Výše uvedené hlukové práce budou trvat přibližně po dobu dvou měsíců. Délka trvání nejhluchnější etapy – demolice části střechy bude přibližně 5 dní.

V průběhu demoličních, stavebních a montážních prací budou nasazeny běžně používané dopravní a stavební stroje jako např. mobilní jeřáb, stavební výtahy a vrátky, bourací kladivo, vrtačky a svářečky atd. Pro potřeby stavby budou využívány zejména centrální výrobní betonu, armovny a prefabrikované díly za účelem minimalizace pracovních činností v prostoru vlastního staveniště, které je prostorově omezeno.

Práce probíhající uvnitř objektu (např. bourání vnitřních příček, výstavba nových vnitřních dispozic, instalace zařízení, apod.) prováděny uvnitř objektu a budou tak od vnějšího okolí odstíněny obvodovým pláštěm budovy a okny (směrem do ulice Křížová). Vnitřní práce budou probíhat šetrně kvůli zajištění statiky objektu.

Pro snížení hlukové zátěže okolí bude demolice části střechy provedena až po dokončení demolice vnitřních příček uvnitř objektu, hlavní zařízení staveniště bude situováno před patou budovy směrem do dvora průmyslového areálu, zázemí staveniště bude umístěno uvnitř budovy a drobná mechanizace (míchačka na beton, kompresor, apod.) budou umístovány uvnitř objektu, případně u paty objektu směrem do průmyslového areálu. Stavební práce budou probíhat výhradně v denní době, hlukové práce nebudou prováděny ve dnech pracovního klidu.

Akustické parametry stavebních mechanismů (hladina akustického výkonu  $L_{WA}$ ) byly stanoveny podle z archivu zpracovatele, podkladů výrobce nebo jako maximální přípustné hodnoty emisí hluku pro daný typ zařízení dle Nařízení vlády č. 9/2002 Sb., příloha č. 4 pro období od 3. 1. 2006. Při určení hlukových parametrů byly preferovány moderní mechanismy s omezenou hlučností.

Výčet nejhluchnějších stavebních mechanismů použitých ve sledovaných fázích výstavby včetně hodnoty akustického tlaku a očekávané doby nasazení na plný výkon zařízení a dále akustického tlaku korigovaného na tuto předpokládanou provozní dobu jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka 3: Hlavní mechanizace použita během fáze demolice

č. zdroje	stavební stroj či zařízení	Počet	doba provozu (h)	L <sub>WA</sub> (dB)	L <sub>WA</sub> korig (dB)
P1	vrtací a bourací kladivo	1	5	105	100,5
P2	stavební výtah	1	10	81	79,5
P3	kompresor	1	6	95	91,3
P7, 8	drobná stavební mechanizace	2	10	95	93,5
P5	nákladní auto (volnoběh)	1	6	99	96,6
P4	rozbrušovačka	1	3	106	99,3
P7	autojeřáb	1	6	101	97,3

Tabulka 4: Hlavní mechanizace použita během nadstavby 6. NP

č. zdroje	stavební stroj či zařízení	Počet	doba provozu (h)	L <sub>WA</sub> (dB)	L <sub>WA</sub> korig (dB)
P8	automix (volnoběh)	1	6	97	93,3
P9	čerpadlo na beton	1	4	98	92,6
P4	míchačka na beton	1	4	91	85,6
P5	nákladní auto (volnoběh)	1	6	99	96,6
P6	autojeřáb (volnoběh)	1	8	101	98,6
P2,10,12	drobná stavební mechanizace	3	10	95	93,5
P3, 7	stavební výtah	2	10	81	79,5
P1, 11	el. svářečka	2	4	100	94,6

Poznámka: Akustický tlak korigovaný na předpokládanou provozní dobu jednotlivých mechanismů je odvozen na základě vztahu:

$$L_{WA \text{ korig}} = 10 \cdot \log (t_1/t_0 \cdot 10^{0,1 \cdot L_{WA}})$$

kde

$t_1$  je doba skutečného nasazení stroje v hod/den

$t_0$  je čas provozu stroje během 14 hodin stavební činnosti

$L_{WA}$  je akustický výkon zdroje

Reprezentativní umístění jednotlivých stavebních mechanismů uvažované ve výpočtovém modelu je zobrazeno na mapách hlukových pásem (obrázky č.2 až 5) v přílohou části této studie.

**Obslužná staveništní doprava** bude trasována po areálových komunikacích průmyslového areálu na ul. Křížová (nájezd u hlavní budovy ČSSZ – Křížová 25) a dále ve směru Radlická a na vyšší komunikační síť v závislosti na poloze smluvních skládek stavebního odpadu, resp. zdrojů betonové směsi.

Předpokládaná intenzita staveništní dopravy ve fázi demolice a nadstavby 6. NP, kdy bude odváženo/naváženo nejvíce materiálu bude 20 jízd těžkých nákladních automobilů denně v obou směrech, tzn. 2 NA/hod. V dalších fázích výstavby bude intenzita dopravy nižší.

## 8. Výsledky posouzení hlukové zátěže

Následující tabulky uvádí očekávané hlukové zatížení v chráněném venkovním prostoru bytové zástavby v blízkém okolí rekonstruované budovy ČSSZ, a to z nejhlučnějších fází stavebních prací, demolice části střechy budovy a nástavby 6. NP a dále zatížení z obslužné staveništní dopravy.

Grafické znázornění výsledků formou hlukových pásem v úrovni 2. a 3. nadzemního podlaží nejbližších bytových domů je prezentováno na obrázcích č.2 až 5 v přílohové části této studie.

*Tabulka 5 – Hlukové zatížení ve fázi demolice střechy (bez a s provedením protihlukových opatření - PHO) - dopadající hluk*

č. bodu	výška (m)	L <sub>Aeq</sub> (dB)	PHO L <sub>Aeq</sub> (dB)	č. bodu	výška (m)	L <sub>Aeq</sub> (dB)	PHO L <sub>Aeq</sub> (dB)	Limit L <sub>Aeq, 14</sub> (dB)	Limit L <sub>Aeq, 10</sub> (dB)
1	18,0	57,3	57,3	9	19,6	40,3	40,2	65	66,4
1	21,2	57,2	57,2	9	23,4	42,4	42,3		
2	18,0	57,0	57,0	10	19,6	40,3	40,2		
2	21,2	57,0	57,0	10	23,4	42,5	42,3		
3	14,7	52,3	52,3	10	26,6	49,2	49,0		
3	17,6	56,9	56,9	11	14,6	60,9	60,5		
4	14,7	51,6	51,6	11	17,4	68,2	65,8		
4	17,6	56,2	56,2	12	14,6	60,5	58,7		
4	20,9	56,2	56,2	12	17,4	66,1	63,8		
5	14,7	50,6	50,6	12	20,5	65,9	64,3		
5	17,6	55,2	55,2	13	14,6	59,4	51,8		
5	20,9	55,2	55,2	13	17,4	64,8	54,7		
6	14,7	49,8	49,8	13	20,5	64,7	58,3		
6	17,6	54,3	54,3	14	14,6	58,3	56,2		
6	20,9	54,3	54,3	14	17,4	63,3	60,8		
7	14,7	49,3	49,3	14	20,5	63,2	61,1		
7	17,6	53,8	53,8	15	14,6	57,4	49,9		
7	20,9	53,8	53,8	15	17,4	62,1	51,9		
8	18,5	59,1	57,5	16	14,6	59,5	59,3		
8	21,6	59,1	57,7	16	17,4	64,7	64,5		
8	24,9	59,0	57,6	-	-	-			

\* Výška výpočtových bodů je vztažena k patě rekonstruované budovy ČSSZ

Tabulka č. 5 ukazuje výsledky výpočtů pro posuzovanou fázi demolice části střechy objektu ČSSZ. Na základě výsledků modelových výpočtů lze konstatovat, že by v průběhu demolice mohlo bez dodatečných protihlukových opatření docházet k překročení hygienického limitu pro hluk 65,0 dB. Pro zajištění hygienického limitu bylo na okraj střechy budovy ČSSZ navrženo umístění 3 m vysokého hrzení v minimálním rozsahu 11 x 6 m dle schématu uvedeném v kapitole 8.1. Dále je v této fázi navrženo omezení doby stavebních prací ze 14 hodin za den na max. 10 hodin za den mezi 7. a 21. hodinou, čímž dojde ke zvýšení hygienického limitu pro hluk ze stavební činnosti na 66,4 dB (viz výpočet v kapitole 4). Při realizaci tohoto opatření klesnou nejvyšší akustické příspěvky v chráněném venkovním

prostoru nejbližší stavby pod 66,4 dB. Hygienický limit tak bude splněn. Výpočet je proveden na straně bezpečnosti, protože uvažuje současný provoz všech uvažovaných mechanismů v této fázi výstavby.

Navržená protihluková opatření jsou blíže popsána v kapitole 8.1.

*Tabulka 6 – Hlukové zatížení ve fázi nadstavby 6.NP - dopadající hluk*

č. bodu	výška (m)	L <sub>Aeq</sub> (dB)	č. bodu	výška (m)	L <sub>Aeq</sub> (dB)	Limit L <sub>Aeq, 14</sub> (dB)
1	18,0	60,0	9	19,6	38,5	65
1	21,2	59,9	9	23,4	41,0	
2	18,0	59,2	10	19,6	38,5	
2	21,2	59,2	10	23,4	43,8	
3	14,7	59,9	10	26,6	45,8	
3	17,6	60,1	11	14,6	63,4	
4	14,7	58,7	11	17,4	63,5	
4	17,6	58,8	12	14,6	62,5	
4	20,9	58,8	12	17,4	62,7	
5	14,7	58,6	12	20,5	62,6	
5	17,6	58,6	13	14,6	60,8	
5	20,9	59,6	13	17,4	60,9	
6	14,7	57,4	13	20,5	60,9	
6	17,6	57,4	14	14,6	59,1	
6	20,9	57,3	14	17,4	59,2	
7	14,7	56,8	14	20,5	59,2	
7	17,6	56,7	15	14,6	57,9	
7	20,9	56,7	15	17,4	58,0	
8	18,5	59,1	16	14,6	62,5	
8	21,6	58,9	16	17,4	62,7	
8	24,9	58,8	-	-	-	

\* Výška výpočtových bodů je vztažena k patě rekonstruované budovy ČSSZ

Na základě výsledků modelových výpočtů uvedených v tabulce č. 6 lze očekávat, že během prací spojených s nástavbou 6.NP prováděných na střeše budovy ČSSZ nedojde s dostatečnou rezervou k překročení hygienického limitu pro hluk ze stavební činnosti mezi 7. a 21. hod (65 dB) v chráněném venkovním prostoru nejbližších staveb. Výpočet je proveden na straně bezpečnosti, protože uvažuje současný provoz všech uvažovaných mechanismů.

### **Obslužná staveništní doprava v době provádění stavby**

Při zohlednění předpokládaných nejvyšších intenzit obslužné staveništní dopravy ve výši 2 nákladní vozidla za hodinu v obou směrech lze očekávat nejvyšší příspěvky ve výpočtových bodech do 35,4 dB. Hygienický limit pro hluk ze staveništní dopravy po areálových komunikacích L<sub>Aeq</sub> = 65 dB stanovený pro denní dobu a 8 nehluchnějších po sobě jdoucích hodin bude v posuzovaném území, resp. v chráněném venkovním prostoru nejbližších staveb v průběhu nejvyššího očekávaného dopravního zatížení splněn.

Tabulka 7 – Hlukové zatížení z obslužné staveništní dopravy - dopadající hluk

č. bodu	výška (m)	L <sub>Aeq, 8</sub> (dB)	č. bodu	výška (m)	L <sub>Aeq, 8</sub> (dB)	Limit L <sub>Aeq, 8</sub> (dB)
1	18,0	31,9	9	19,6	18,3	65
1	21,2	30,9	9	23,4	19,7	
2	18,0	32,2	10	19,6	19,6	
2	21,2	31,3	10	23,4	21,3	
3	14,7	35,4	10	26,6	23,0	
3	17,6	35,4	11	14,6	24,2	
4	14,7	35,0	11	17,4	27,8	
4	17,6	35,0	12	14,6	30,5	
4	20,9	34,6	12	17,4	31,6	
5	14,7	34,7	12	20,5	32,5	
5	17,6	34,7	13	14,6	27,2	
5	20,9	34,7	13	17,4	31,0	
6	14,7	33,7	13	20,5	34,2	
6	17,6	33,7	14	14,6	27,5	
6	20,9	33,7	14	17,4	31,3	
7	14,7	34,3	14	20,5	36,0	
7	17,6	34,3	15	14,6	28,9	
7	20,9	34,3	15	17,4	33,7	
8	18,5	19,4	16	14,6	22,5	
8	21,6	21,1	16	17,4	24,1	
8	24,9	24,7	-	-	-	

\* Výška výpočtových bodů je vztažena k patě rekonstruované budovy ČSSZ

Na základě výsledků modelových výpočtů uvedených v tabulce č. 7 lze konstatovat, že i při nejvyšší očekávané frekvenci obslužné staveništní dopravy bude hygienický limit pro hluk z dopravy v chráněném venkovním prostoru nejbližších staveb splněn.

Grafické znázornění výsledků formou hlukových pásem v úrovni 2. a 3. nadzemního podlaží nejbližších bytových domů je prezentováno na obrázcích č.6 a 7 v přílohové části této studie.

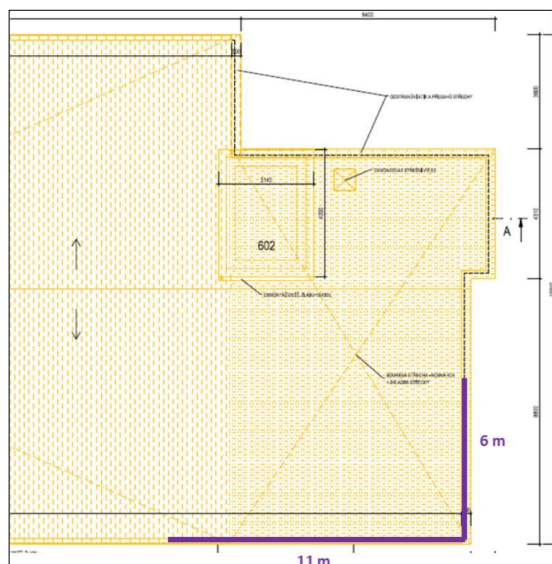
## 8.1. Návrh protihlukových opatření

S ohledem na provádění stavební činnosti v blízkosti chráněných objektů - bytových domů v Křížové ulici - bude nutné stavební práce organizačně a technicky zabezpečit takovým způsobem, který maximálně omezí možnost vzniku negativního ovlivnění akustické pohody místních obyvatel. Pro minimalizaci hlukové zátěže z posuzovaných stavebních činností jsou doporučena následující technicko-organizační opatření:

- veškeré hlučné stavební práce provádět pouze ve všední dny a v denní době mezi 7 a 21 hodinou, v žádném případě neprovádět hlučné práce před 7 a po 21 hodině
- zvláště hlučné práce provádět mimo ranní a večerní hodiny
- pracovní dobu hlučných stavebních mechanismů omezit na nezbytně nutnou dobu a rozvrhnout jejich pracovní nasazení, aby nedocházelo k nežádoucí kumulaci hlukové zátěže

- používat stroje v dobrém technickém stavu a s technickým osvědčením a s co nejnižším akustickým výkonem, provádět pravidelnou údržbu a seřízení
- omezit chod strojů na prázdko a volnoběh nákladních aut na nezbytně nutnou dobu
- hlučné práce uvnitř objektu provádět se zavřenými okny a po dokončení zazdění oken
- drobnou stavební mechanizaci (míchačka na beton, kompresor, apod.) umísťovat pokud možno dovnitř objektu
- pro betonáž používat systémové bednění, na staveništi neprovádět řezání dřeva motorovými pilami
- v předstihu informovat dotčené obyvatele o rozsahu stavebních prací a dočasném zhoršení akustické pohody v území a ustanovit osobu odpovědnou za komunikaci s obyvateli a zjednávání případných nápravných opatření; kontakt na zástupce uvést na vnější ohrazení stavby; nápravy zjednat bez zbytečného prodlužení
- v průběhu stavebních prací hlučné stroje umísťovat co nejdále od bytových prostor, za stavební objekty, aby byly zdroje hluku odstíněny
- v případě nezbytnosti použití stabilních stavebních strojů se zvýšenou hlučností na střeše budovy, opatřit tato zařízení akustickými kryty, pneumatická zařízení opatřit tlumiči
- během hlučných operací zajistit dostatečně dlouhé přestávky tak, aby obyvatelé okolních budov měli možnost větrání obytných místností
- demolici části střechy zahájit až po dokončení demolice uvnitř objektu
- omezit dobu stavebních prací ve fázi demolice střechy maximálně na 10 hodin denně
- dodržovat nasazení velmi hlučných stavebních mechanismů - bouracího kladiva (uvažován maximální povolený  $L_{WA} = 105$  dB dle NV č. 9/2002 Sb., příloha č. 4) a rozbrušovačky (maximální uvažovaný  $L_{WA} = 106$  dB) na plný výkon maximálně 5 hodin denně, resp. 3 hodiny denně
- na okraj střechy budovy ČSSZ umístit 3 m vysoké hrazení s minimální plošnou hmotností  $15 \text{ kg/m}^2$  a rozsahu dle následujícího schématu (tedy nejméně  $11 \times 6 \text{ m}$ )

Obrázek 2 - Umístění protihlukové clony na okraji střechy budovy ČSSZ





## 9. Závěr

Předmětem předkládané studie je posouzení akustické zátěže ze stavební činnosti spojené s realizací projektu „Nástavba a stavební úpravy datového centra ČSSZ, č.p. 3194, na pozemku č. parc. 745/15, k.ú. Smíchov, ulice Křížová 6a, Praha 5“.

Předpokládaná délka realizace posuzované rekonstrukce budovy ČSSZ je 7 měsíců s tím, že délka nejhluchnějších stavebních prací (demoličních prací a nadstavby 6. NP) nepřesáhne dva měsíce. Předpokládaná doba trvání nehluchnější činnosti – demolice části střechy nepřesáhne 7 dní.

Modelové posouzení hlukové zátěže bylo provedeno pro výše uvedené nehluchnější fáze výstavby, při kterých budou použity nejhluchnější stavební mechanismy, umístěné nejbližší chráněné bytové zástavby a zároveň lze očekávat nejvyšší frekvence obslužné staveništní dopravy. Z výsledků posouzení plyne, že za dodržení navržených protihlukových opatření nejhluchnější stavební práce nepovedou k překročení hygienických limitů pro hluk z výstavby stanovených nařízením vlády 272/2011 Sb. v chráněném venkovním prostoru nejbližších staveb, tj. bytových domů situovaných v Křížové ulici. Stejně tak nebude překročen hygienický limit pro hluk z obslužné staveništní dopravy.

Specifická protihluková opatření (použití protihlukové clony, omezení stavebních prací nejvýše na 10 hodin denně, omezení pracovní doby nejhluchnějších stavebních mechanismů) byla stanovena pro fázi demolice části střechy budovy ČSSZ.

Současně je nezbytné respektovat případná stanoviska odpovědného orgánu ochrany veřejného zdraví k využití hlukových korekcí či návrhy protihlukových opatření.

Ostatní fáze rekonstrukce (úprava vnitřních dispozic, oprava fasád a zateplení, instalace vnitřního zařízení, apod.) budou z akustického i dopravního hlediska představovat významně nižší hlukovou zátěž a hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti bude dodržen.

Praha, 30. ledna 2015

Předložené posouzení zpracoval:

Ing. Aleš Kulháněk, Ph.D.