



AKUSTE s.r.o.

Čechova 281/18

370 01 České Budějovice

IČO: 118 59 016

tel.: +420 721 269 601

web: www.akuste.com

e-mail: pavel@akuste.com

HLUKOVÁ STUDIE č. AK-2024453-1

- výpočet hladiny hluku z nově instalovaných stacionárních zdrojů
- výpočet hladiny hluku z dieselagregátu

NOVOSTAVBA PAVILONU SOCIÁLNÍ SLUŽBY **Objekt občanské vybavenosti na parc. č. 917/1, 917/14** k. ú. Rožmitál pod Třemšínem [742848]

Název a umístění projektu:

IPOKa, s.r.o.

Blanky Waleské 558

162 00 Praha 6

Objednatel:

Datum: 29.08.2024

výtisk č.:



zpracoval: Ing. Iveta Mattanelli

Dle platného zákona 121/2000 Sb. ve znění všech pozdějších změn, je zakázáno, bez předchozího souhlasu zhotovitele, toto autorské dílo dále šířit, množit apod.

Veškerá legislativa (normy, nařízení vlády, vyhlášky, zákony apod.) uvedená v tomto dokumentu je vždy v aktuálním znění, pokud není uvedeno jinak.

Výsledky měření se týkají jen uvedeného místa, předmětu a času měření.

Hodnocení výsledných hodnot nenahrazuje vyjádření orgánu ochrany veřejného zdraví nebo schválení jiným orgánem.

OBSAH

1	ÚVOD	4
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
2.1	Údaje o stavbě	4
2.1.1	Název stavby	4
2.1.2	Místo stavby	4
2.2	Údaje o stavebníkovi	4
3	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	4
3.1	Použitá výkresová část projektové dokumentace	4
3.2	Použité normy	4
3.3	Použité zákony, nařízení vlády, aj.	5
3.4	Použitá literatura	5
3.5	Použité webové podklady	5
3.6	Použité softwary	5
3.7	Seznam použitých zkratk a symbolů	5
4	LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY	6
4.1	Zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů	6
4.2	Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů	6
4.2.1	Souhrn hygienických limitů hladiny hluku z uvažovaných zdrojů	8
4.3	Norma ČSN 73 0532:2020	9
4.3.1	Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov	9
5	VSTUPNÍ PODKLADY	10
5.1	Vybrané výkresy z projektové dokumentace včetně souvisejících podkladů	10
5.2	Vybraná fotodokumentace	13
5.3	Výpis řešených akusticky chráněných objektů či pozemků	14
5.4	Řešené zdroje hluku	15
5.4.1	Stacionární zdroje hluku (TČ, odvětrání apod.)	15
6	VÝPOČET HLADINY HLUKU	21
6.1	Hladina hluku ze stacionárních zdrojů (bez dieselagregátu)	21
6.2	Hladina hluku ze stacionárních zdrojů a dieselagregátu	25
6.3	Nejistota výpočtů hladiny hluku	27
7	VYHODNOCENÍ	28
7.1	Porovnání s hygienickými limity hluku	28
7.1.1	Hladina hluku ze stacionárních zdrojů	28
7.1.2	Hladina hluku ze stacionárních zdrojů a dieselagregátu	28
7.2	Posouzení vzduch. neprůzvučnosti střešního pláště – na základě hladiny hluku ze zdrojů hluku umístěných na střeše objektu (v exteriéru)	29
7.3	Hluk ze stavební činnosti	30
7.4	Komentář k dalším možným stacionárním zdrojům hluku	31
7.4.1	Případné další stacionární zdroje hluku (šířící hluk do exteriéru)	31
7.4.2	Případné stacionární vnitřní zdroje hluku (šířící hluk do interiéru)	31
7.5	Komentář ke stavební akustice	31
8	KOMENTÁŘ	36
8.1	Hladina hluku ze stacionárních zdrojů a dieselagregátu	36
8.2	Souhrnné požadavky pro další stupeň PD a stavbu	36
9	ZÁVĚR	36

1 ÚVOD

Posouzení hladiny hluku z následujících zdrojů hluku:

- **Stacionárních zdrojů hluku (tepelné čerpadlo, VZT apod.)**
- **Záložní zdroj elektrické energie – Dieselagregát**

Výpočet je proveden dle požadavků Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, v akusticky chráněných prostorech stanovených dle Zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 Údaje o stavbě

2.1.1 Název stavby

NOVOSTAVBA PAVILONU SOCIÁLNÍ SLUŽBY, Objekt občanské vybavenosti na parc. č. 917/1

2.1.2 Místo stavby

k. ú.: Rožmitál pod Třemšínem [742848]
 obec: Rožmitál pod Třemšínem [541231]
 parc. č.: 917/1, 917/14

2.2 Údaje o stavebníkovi

Centrum Rožmitál pod Třemšínem
 Na Spravedlnosti 589
 Rožmitál pod Třemšínem

3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

3.1 Použitá výkresová část projektové dokumentace

- Projektová dokumentace pro územní a stavební řízení

Zpracovatel:

IPOKa, s.r.o.

Blanky Waleské 558

162 00 Praha 6

- Vybrané technické listy uvažovaného zdroje hluku.

3.2 Použité normy

- **ČSN ISO 1996-1** Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení
- **ČSN ISO 1996-2** Popis, měření a posuzování hluku prostředí – Část 2: Určování hladin hluku prostředí
- **ČSN ISO 9613-1** Akustika. Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 1: Výpočet pohlcování zvuku v atmosféře
- **ČSN ISO 9613-2** Akustika. Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 2: Obecná metoda výpočtu
- **ČSN 73 0532** Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky, ve znění pozdějších změn
- **ČSN EN 12354-1** Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi
- **ČSN EN 12354-2** Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 2: Kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi

3.3 Použité zákony, nařízení vlády, aj.

- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- SMĚRNICE KOMISE (EU) 2015/996 ze dne 19. května 2015 o stanovení společných metod hodnocení hluku podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, Jednotná výpočtová metodika (**CNOSSOS – EU**)

3.4 Použitá literatura

- Vaverka J. a kol., *Stavební fyzika 1 – Urbanistická, stavební a prostorová akustika*. (VUT Brno, 1998)
- Čechura J., *Stavební fyzika 10 – Akustika stavebních konstrukcí*. (ČVUT Praha, 1997)
- Donatřáková D., *Stavební akustika a denní osvětlení*. (VUT Brno 2010)
- Kaňka J., *Stavební fyzika 3. Akustika pozemních staveb*. (ČVUT Praha, 2015)

3.5 Použité webové podklady

- <https://mapy.cz/>
- <https://www.google.cz/maps>
- <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- <https://geoportal.cuzk.cz/>
- <https://ags.cuzk.cz/av/>

3.6 Použité softwary

- Microsoft Office 2019
- GstarCAD 2020 Standard
- IMMI Standard, product of the Wölfel Group

3.7 Seznam použitých zkratek a symbolů

k. ú. – katastrální území
 parc. č. – parcelní číslo
 S/J/V/Z – sever/jih/východ/západ
 ÚP – územní plán
 NV – Nařízení vlády
 RD – rodinný dům
 BD – bytový dům
 TČ – venkovní jednotka tepelného čerpadla „voda/vzduch“
 KJ – klimatizační jednotka
 VZT – vzduchotechnická jednotka
 DA – dieselagregát
 CHVePS – chráněný venkovní prostor staveb
 CHVeP – chráněný venkovní prostor
 CHVnPS – chráněný vnitřní prostor staveb
 kce – konstrukce

4 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

4.1 Zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Ochrana před hlukem, vibracemi a neionizujícím zářením (§ 30-36)

Hluk a vibrace

§ 30 [Povinnosti osoby provozující zdroje hluku a vibrací]

(3) **Chráněným venkovním prostorem** se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků^{32b)} a venkovních pracovišť.

Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do vzdálenosti 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 místnosti⁷⁷⁾ ve stavbách, zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti⁷⁷⁾ ve všech stavbách.

Rekreace pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájemem bytu v nich. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.

Hlukem se rozumí zvuk, který může být škodlivý pro zdraví a jehož imisní hygienický limit stanoví prováděcí právní předpis. Za hluk podle věty první se nepovažuje zvuk působený hlasovým projevem fyzické osoby, nejde-li o součást veřejné produkce hudby v budově, hlasovým projevem zvířete, zvuk z produkce hudby provozované ve venkovním prostoru, zvuk z akustického výstražného nebo varovného signálu souvisejícího s bezpečnostním opatřením, zvuk působený přelivem povrchové vody přes vodní dílo sloužící k nakládání s vodami, zvuk působený v přímé souvislosti s činností související se záchranou lidského života, zdraví nebo majetku, řešením mimořádné události, přípravou jejího řešení nebo prováděním bezpečnostní akce nebo mimořádné vojenské akce.

^{32b)} Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů.

⁷⁷⁾ Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů, Vyhláška č. 26/1999 Sb. hl. m. Prahy, o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze, ve znění pozdějších předpisů

4.2 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů

ČÁST PRVNÍ

Předmět úpravy (§ 1-2)

§ 2 Základní pojmy

Pro účely tohoto nařízení se rozumí

b) hlukem s tónovými složkami hluk, v jehož kmitočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i ve dvou bezprostředně sousedících třetinooktávových pásmech, o více než 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech a v pásmu kmitočtu 10 Hz až 160 Hz je ekvivalentní hladina akustického tlaku v tomto třetinooktávovém pásmu vyšší než hladina prahu slyšení stanovená pro toto kmitočtové pásmo v příloze č. 1 k tomuto nařízení; hlukem s tónovými složkami je vždy hudba nebo zpěv; pokud nelze hluk s tónovými složkami identifikovat na základě uvedené definice, lze použít definici vycházející z úzkopásmové analýzy,

o) stacionárními zdroji hluku zejména stavby, objekty, provozovny a areály sloužící průmyslové a zemědělské výrobě, obchodní a administrativní činnosti a službám, včetně dopravy v těchto areálech, nepohybující se stroje a zařízení pevně fixované na své místo nebo ty, jejichž akční rádius je při pracovním nasazení omezen, dále přenosné a převozní stroje a zařízení, které se při svém použití jako celek nepohybují; za stacionární zdroje hluku se pro účely tohoto nařízení nepovažují zdroje související s činnostmi spojenými s běžným užíváním bytu, bytového domu, rodinného domu, stavby pro rodinnou rekreaci a pozemků k nim náležejících, s výjimkou zařízení pro větrání a vytápění,

r) prostorem významným z hlediska pronikání hluku prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.

ČÁST TŘETÍ

Hluk v chráněných vnitřních prostorech, v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru (§ 11-12)

§ 12 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

(1) Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního 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 drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. 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.

(6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,S}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Druh chráněného prostoru	Doba pobytu	Korekce [dB]
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hod.	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hod.	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hod.	0 ^{*)}
	doba mezi 22.00 a 6.00 hod.	-10 ^{*)}
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	po dobu používání	+5

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

Pro ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru v tabulce jmenovitě neuvedené se použijí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.

^{*)} Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující, a v ochranném pásmu drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu ke chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po dni 31. prosince 2005.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

ČÁST A

Tabulka č. 1

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Pokračování na další stránce

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	+5	+13
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	+5	+13
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+10	+18

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 a tramvajových dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Jde-li o souběh pozemních komunikací s různými hygienickými limity hluku, výsledný limit hluku se stanoví podle té komunikace, ze které je příspěvek hluku z dopravy na této komunikaci převažující.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:

¹⁾ Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.

²⁾ Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000.

³⁾ Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a dráhách prováděnou po 1. lednu 2001.

4.2.1 Souhrn hygienických limitů hladiny hluku z uvažovaných zdrojů

Druh chráněného prostoru	Hygienické limity hladiny hluku [dB]	
	DEN	NOC
	L _{Aeq,16h}	L _{Aeq,8h}
Zdroj hluku: silniční doprava po pozemních komunikacích, které byly umístěny a povoleny před 1. lednem 2001		
Chráněný vnitřní prostor staveb (obytné místnosti)	68	58
Zdroj hluku: silniční doprava po pozemních komunikacích, které byly umístěny a povoleny po 31. prosinci 2000		
Chráněný venkovní prostor staveb (obytné místnosti)	60	50
Zdroj hluku: venkovní stacionární zdroje (např.: TČ, VZT, klima jednotky apod.)		
Druh chráněného venkovního prostoru	Hygienické limity hladiny hluku [dB]	
	6-22 hod.	22-6 hod.
	L _{Aeq,8h}	L _{Aeq,1h}
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb	50	40
Chráněný ostatní venkovní prostor	50	50
Chráněný vnitřní prostor staveb – obytné místnosti	40	30
<i>Pozn.: v případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB.</i>		
Zdroj hluku: vnitřní stacionární zdroje (např.: TČ, VZT, klima jednotky apod.)		
Druh chráněného vnitřního prostoru staveb	Hygienické limity hladiny hluku [dB]	
	6-22 hod.	22-6 hod.
	L _{Amax}	L _{Amax}
Chráněný vnitřní prostor staveb – obytné místnosti	40	30
<i>Pozn.: v případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB.</i>		

Tab. 1: Souhrnná tabulka hygienických limitů hladiny hluku

4.3 Norma ČSN 73 0532:2020

4.3.1 Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov jsou uvedeny v tabulce 9. Splnění normových požadavků podle této normy se prokazuje zkouškou na stavbě na konkrétní stavební konstrukci, dle příslušných zkušebních postupů uvedených v ČSN EN ISO 16283-3. Ve fázi návrhu nebo v projektové přípravě se splnění požadavků prokazuje výpočtem, např. podle normy ČSN EN ISO 12354-3 nebo jiným ověřeným způsobem.

Tabulka 9 uvádí hodnoty zvukové izolace obvodových plášťů při ekvivalentních hladinách akustického tlaku ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm (tj. 2 m před fasádou a 2 m nad střechou), v tzv. venkovním chráněném prostoru stavby, určené měřením nebo výpočtem v souladu s ČSN EN ISO 16283-3, tj. včetně vlivu odrazu zvuku od fasády nebo střechy. Jsou-li tyto hladiny akustického tlaku pro dopadající zvukové pole stanoveny měřením nebo výpočtem bez odrazu od fasády nebo střechy, pak je pro získání správných hodnot zvukové izolace obvodového pláště nutné tyto hladiny zvýšit o hodnotu použité korekce na odraz (většinou o 3 dB), viz ČSN ISO 1996-2, příloha B5.

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,2m}$ ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm objektu se zjišťují v nejbližším místě ke zdroji hluku před chráněnou obytnou místností v nejvíce ohroženém podlaží. U pozemní dopravy se podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. určují zvlášť pro denní dobu od 6:00 h do 22:00 h a pro noční dobu od 22:00 h do 6:00 h. Pro návrh obvodového pláště se použije vyšší hodnota požadavku R'_w vyplývající z obou časových úseků.

Hodnoty požadované zvukové izolace obvodového pláště uvedené v tabulce 9 se vždy vztahují k horní hranici příslušného rozmezí hladin akustického tlaku A. Přípustná je interpolace požadavků podle skutečné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A.

Tabulka 9 – Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_w ^a nebo $D_{nT,w}$ ^a , v dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického A tlaku v denní době 06:00 h - 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým pláštěm a střešním pláštěm, $L_{A,eq,2m}$ ^b , v dB						
	do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70	od 71 do 75	od 76 do 80
Obytné místnosti bytů	30	30	30	33	38	43	48 ^c
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického A tlaku v noční době 22:00 h - 06:00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým pláštěm a střešním pláštěm, $L_{A,eq,2m}$ ^b , v dB						
	do 40	od 41 do 45	od 46 do 50	od 51 do 55	od 56 do 60	od 61 do 65	od 66 do 70
Obytné místnosti bytů	30	30	30	33	38	43	48

^a Jednočíselné vážené veličiny podle ČSN EN ISO 717-1, stanovené z veličin v třetinooktávových pásmech definovaných v ČSN EN ISO 16283-3.

^b Ekvivalentní hladina akustického tlaku A určená 2 m před obvodovým a střešním pláštěm včetně odrazu zvuku od fasády, zaokrouhlená na celé číslo³⁾ a s přihlédnutím k 10.4.1 ČSN EN ISO 16283-3 a příloze B5 ČSN ISO 1996-2. Požadavky se vztahují na celý obvodový a střešní plášť i s výplněmi otvorů u chráněných místností.

^c Vysoké hodnoty požadavků jsou obtížně dosažitelné a v nové výstavbě by se již uvedené hlukové situace neměly vyskytovat.

5 VSTUPNÍ PODKLADY

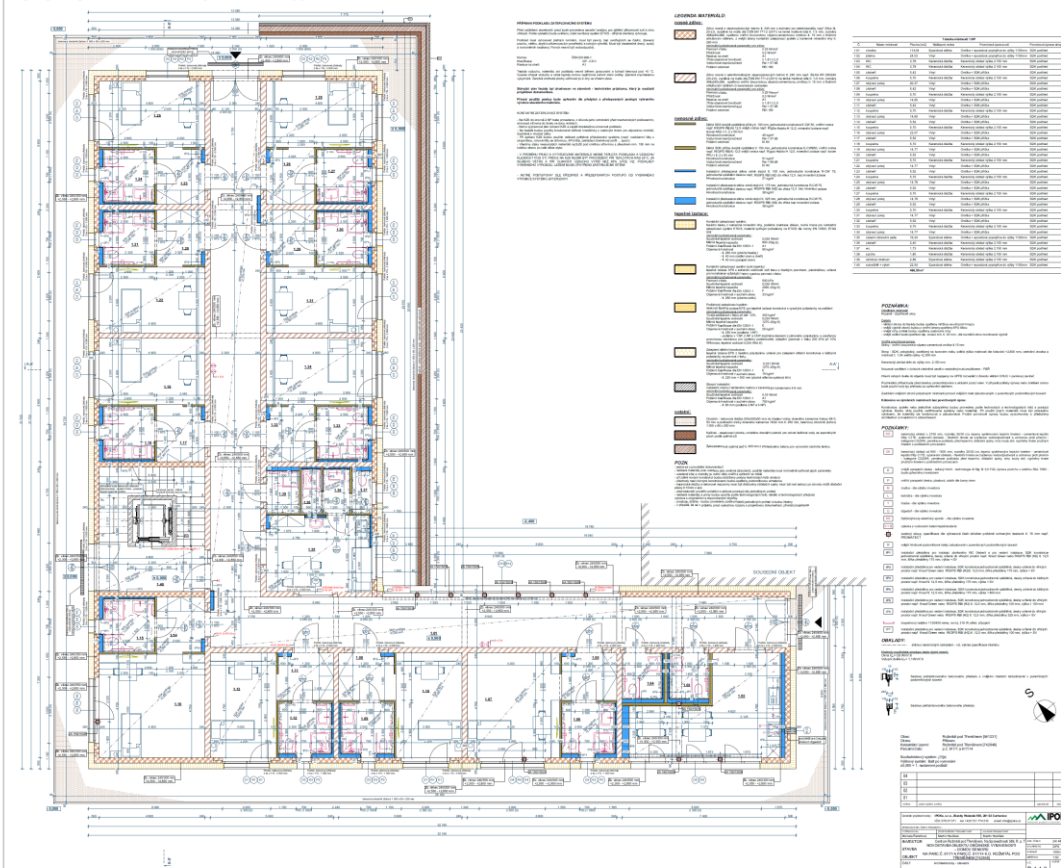
5.1 Vybrané výkresy z projektové dokumentace včetně souvisejících podkladů

KOORDINACNÍ SITUACNÍ VÝKRES M 1:250



Obr. 1: Situační výkres

PŮDORYS 1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ M 1:50



Obr. 2: Půdorys 1NP řešeného objektu



Obr. 5: Vizualizace řešeného objektu

SEVEROZÁPADNÍ POHLED M 1:50



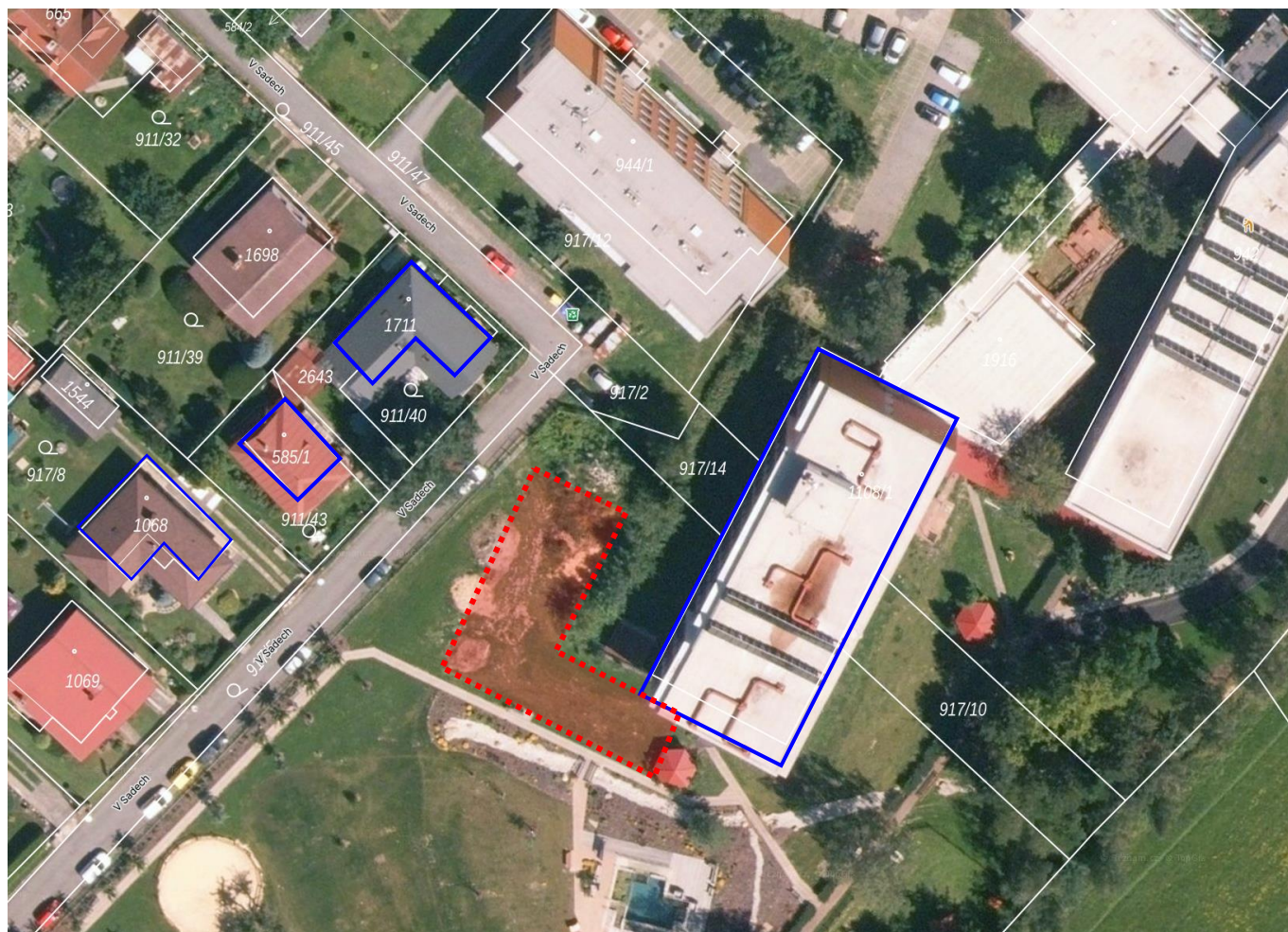
Obr. 6: Pohled na řešený objekt

5.2 Vybraná fotodokumentace



Obr. 7: Fotodokumentace dané lokality [zdroj: <https://mapy.cz/>]

5.3 Výpis řešených akusticky chráněných objektů či pozemků



Obr. 7: Katastrální mapa a popis zdrojů hluku v řešené lokalitě [zdroj: <https://nahliznidokn.cuzk.cz>]

k.ú.: Rožmitál pod Třemšínem [742848]		
Parc. č.	Druh pozemku (popř. způsob využití)	Vysvětlivky
917/1	Zahrada	Plánovaný záměr – pavilon sociální služby Nucené větrání obytných místností - <u>tj. nejedná se o CHVePS</u>
st 585/1	Zastavěná plocha a nádvoří Rodinný dům	Sousední objekty k bydlení, <u>tj. jedná se o CHVePS</u>
st 1711		
st. 1068		
st.1108/1	Zastavěná plocha a nádvoří Stavba občanského vybavení	Stávající část areálu domova pro seniory, <u>tj. jedná se o CHVePS</u>

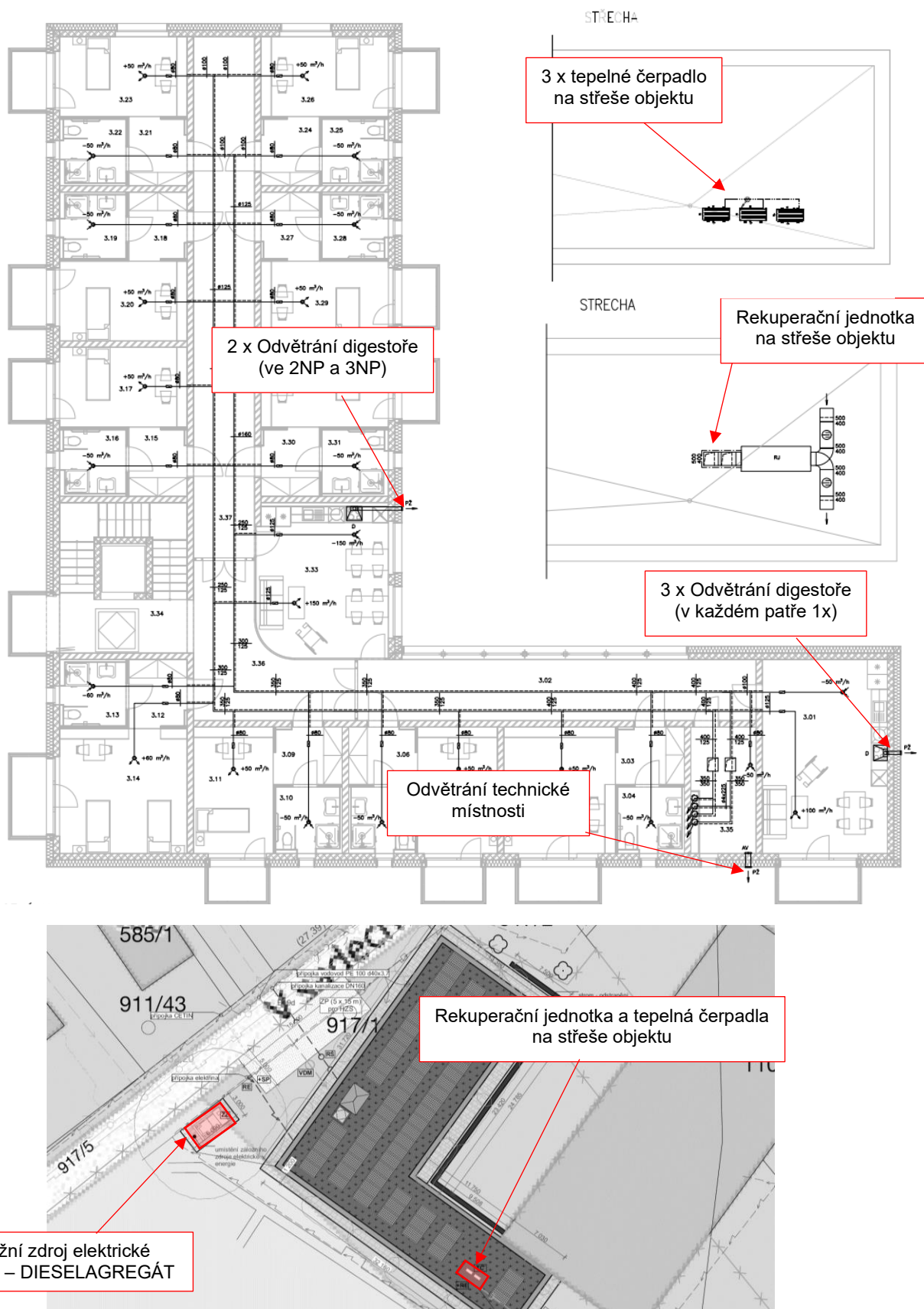
Tab. 2: Výpis z katastru nemovitostí [zdroj: <https://nahliznidokn.cuzk.cz>]

stav k: 27.08.2024

Pozn.: Jsou uvedeny pouze nejbližší dotčené pozemky a objekty. Nejsou uvedeny další pozemky či objekty, které jsou již v prokazatelně dostatečné vzdálenosti, nebo v místech, která se z hlediska šíření hluku neřeší (např. neobytné objekty, nebo fasády objektů, kde nejsou žádná okna). V případě nesrovnalostí, je třeba neprodleně informovat zpracovatele této hlukové studie, který provede případný přepočít vč. neuvedeným akusticky chráněným prostorům (např. neznámé byty apod.).

5.4 Řešené zdroje hluku

5.4.1 Stacionární zdroje hluku (TČ, odvětrání apod.)



Pozn.: podrobněji viz profese VZT.

Obr. 8: Umístění uvažovaných stacionárních zdrojů hluku – půdorys 3NP + střecha

5.4.1.1 Souhrn řešených stacionárních zdrojů hluku typu VZT, klimatizační jednotky apod.:

- Na základě podkladů z PD je uvažována níže uvedená hladina akustického výkonu A_{LWA} .

V dalších výpočtech je zohledněno skutečné umístění zdrojů hluku. Zohledněno mimo jiné tzv. činitelem směrovosti Q [-]. V době denní je uvažováno s daným chodem uvažovaných zdrojů hluku pro 8 souvislých na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$) a v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$):

EXTERIÉR: Stacionární zdroje hluku v rámci řešeného objektu „Novostavba Domova seniorů“											
Zař. č.	Název zdroje hluku	Část zdroje hluku	Umístění zdroje hluku (nebo jeho části) v (do) exteriéru	Počet	Akust. výkon A dle dodaných podkladů		Protihlukové opatření	Min. požadovaný celkový útlum hluku		Akust. výkon A uvažovaný ve výpočtech	
					L _{WA} [dB] DEN (6-22 h.)	L _{WA} [dB] NOC (22-6 h.)		D _i [dB] DEN (6-22 h.)	D _i [dB] NOC (22-6 h.)	L _{WA} [dB] DEN (6-22 h.)	L _{WA} [dB] NOC (22-6 h.)
1	Rekuperační jednotka	Sání přívodu	Na střeše	1	66,0	66,0	1) Tlumič(e) hluku na výfuku či sání 2) Útlum potrubím	10,0	10,0	56,0	56,0
		Výtlak odvodu	Na střeše	1	71,0	71,0		15,0	15,0	56,0	56,0
2	Tepelné čerpadlo	Venkovní jednotka	Na střeše	3	65,0	65,0	Snížený noční režim	0,0	5,0	65,0	60,0
3	Dieselagregát	Venkovní jednotka	Na terénu	1	93,0	-	1) V době denně denní se předpokládá doba zkoušky max 30 minut. 2) Není uvažováno s chodem zařízení v době noční	12,0	-	81,0	-
4	Ventilátor Odvětrání digestoře	-	Na fasádě	5	53,0	53,0	Snížený noční režim	0,0	5,0	53,0	48,0
5	Ventilátor Odvětrání technické místnosti	-	Na fasádě	1	58,0	58,0	Snížený noční režim	0,0	5,0	58,0	53,0

Pozn.:

- Uvedené hodnoty hladiny hluku nesmí být překročeny.

- Ve výpočtech je uvažováno s maximálním chodem všech zařízení v době denní a sníženým v době noční. V reálném prostředí, za běžného chodu, lze předpokládat nižší hladinu hluku jak v době denní, tak i noční. Zkoušky dieselagregátů nebudou probíhat v době noční.

- Výrobce tepelného čerpadla zajistí softwarovým omezením chod tepelného čerpadla na snížený tzv. noční režim a hladina hluku je nižší až o 5 dB.

- Veškeré stacionární zdroje nesmí vykazovat v nejbližších akusticky chráněných prostorech tzv. tónovou složku. Je nutné, aby výrobce, resp. dodavatel technologie toto dodržel.

- Aby nedošlo k překročení uvažovaných maximálních hodnot bude nutné aplikovat vhodný(é) tlumič(e) hluku, případně jiné další doplňující opatření (protihlukové žaluzie, snížený režim jednotky apod.). Tyto opatření musí navrhnout vzhodotechnik ve spolupráci s dodavatelem technologie a zpracovatelem tohoto akustického vyjádření.

- Opláštění VZT potrubí, tlumiče hluku, případně další komponenty zdroje hluku musí vykazovat dostatečnou vzduchovou neprůzvučnost R_w tak, aby nebyly překročeny uvažované akustické parametry. Případně je nutné okolo těchto částí realizovat vhodnou konstrukci, která tyto uvažované akustické parametry zajistí.

- Veškeré stacionární zdroje včetně dílčích komponentů (rozvody apod.) budou pružně odděleny od všech konstrukcí, pro zabránění přenosu vibrací (řešení provedení bude navrženo výrobcem a před realizací bude konzultováno). Nicméně je nutné upozornit, že účinné pružné uložení (například) souvisí s realizací těžkého betonového základu, který musí přitěžovat vibroizolaci (např. Sylomer).

- Uvažované akustické parametry nesmí být překročeny za souběžného chodu všech stacionárních zdrojů (plášť, potrubí, veškeré vyústění z VZT atd.).

- Je uvažováno s ustáleným zdrojem hluku, který bude vykazovat $L_{Amax} = L_{Aeq,T} + 5$ dB. V případě CHVnPS (obytné místnosti) pod VZT je stěžejní hodnotou, se kterou jsou porovnávány požadované hygienické limity je L_{Amax} . Tudiž v případě, že by neplatilo $L_{Amax} = L_{Aeq,T} + 5$ dB (například při náběhu zařízení apod.), je nutné veškeré protihlukové opatření dimenzovat právě na splnění požadavků pro $L_{Amax} \leq 30$ dB pro dobu noční (obytné místnosti). Uvedené L_{Amax} se řeší pro vnitřní zdroje hluku, nebo pro zdroje hluku šířící hladinu hluku do interiéru (např. pomocí vibrací, strukturálního hluku).

- Před realizací je vhodné provést kontrolní měření hladiny hluku shodné technologie použité v jiných projektech, pro vyloučení výskytu tónové složky apod.

- Pro deklaraci vypočtených hodnot je nutné provádět průběžný autorský dozor.

- V rámci realizace je nutné počítat s ekonomickou rezervou na případné dodatečné protihlukové úpravy.

Tab. 3: Uvažované stacionární zdroje hluku ve výpočtu

Zařízení č. 1 – Rekuperační jednotka

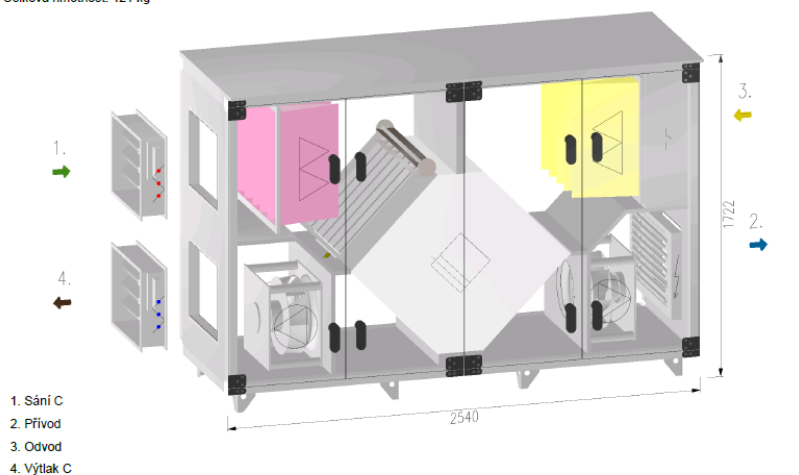
Topvex SC30-R-EL7,2-B ODK (461928) s příslušenstvím

Seznam vybraného příslušenství viz část Příslušenství

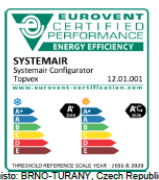
Šířka: 867 mm

Připojovací hrdla: 500x400 mm

Celková hmotnost: 421 kg



	Přívod	Odvod	Jednotky
Průtok vzduchu (1,205 kg/m³)	2 300	2 300	m³/h
Průřezová rychlost (jednotka)	1,27	1,27	m/s
Externí tlak	350	350	Pa
Otáčky ventilátoru	2 848	2 865	ot. / min
Filtr	ePM1 60% (F7)	ePM10 60% (M5)	
Hladina akustického tlaku ve 3m	40 dB (A)		
Návrhová venkovní teplota	-15,0 °C		
Ohřev, elektrický	15,9/20,0 °C		
Hlavní napájení	3x400V + N + PE, 50/60 Hz, 3x25A, 10,08 kW		
Hladina akustického výkonu LWA	56 dB (A)		

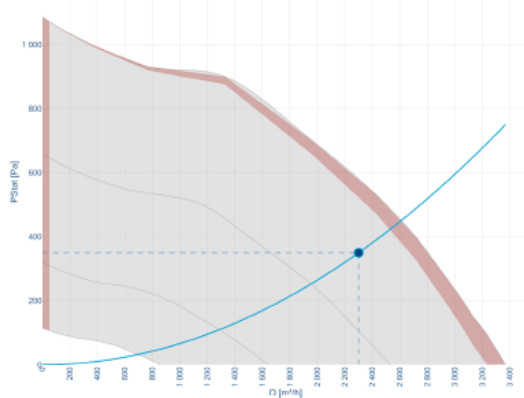


místo: BRNO-TURANY, Czech Republic

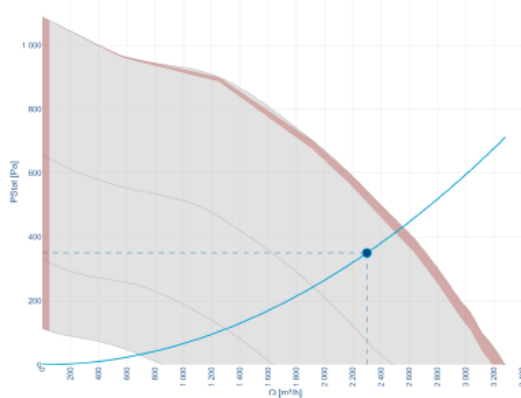
Vzduch a hluk

Zima

Přívod



Odvod

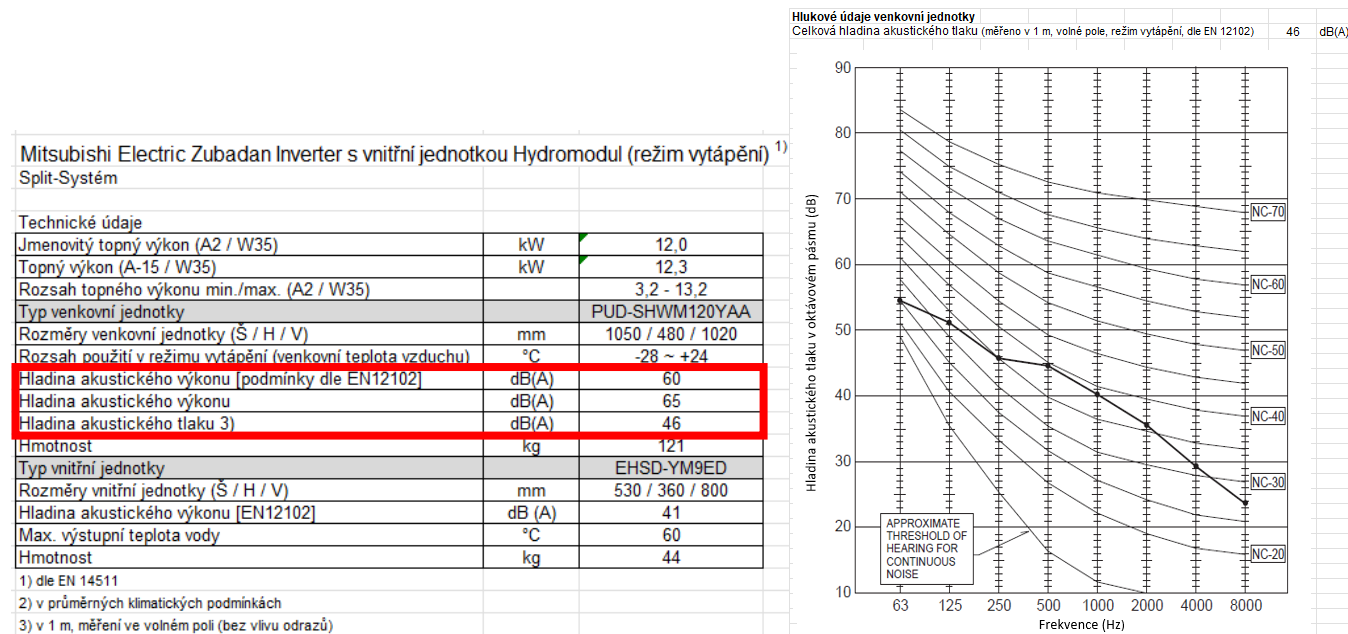


	Střední frekvenční pásmo [Hz]								
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Celkem dB
Hladina akustického výkonu	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
Výtlak přívodu	94	76	80	71	70	67	63	61	76
Sání přívodu	91	72	60	54	52	49	48	42	66
Sání odvodu	93	78	64	58	53	46	37	30	69
Výtlak odvodu	93	76	72	64	62	57	49	38	71
Okolí	81	69	66	52	47	44	41	41	61
Hladina akustického tlaku ve 3m									40

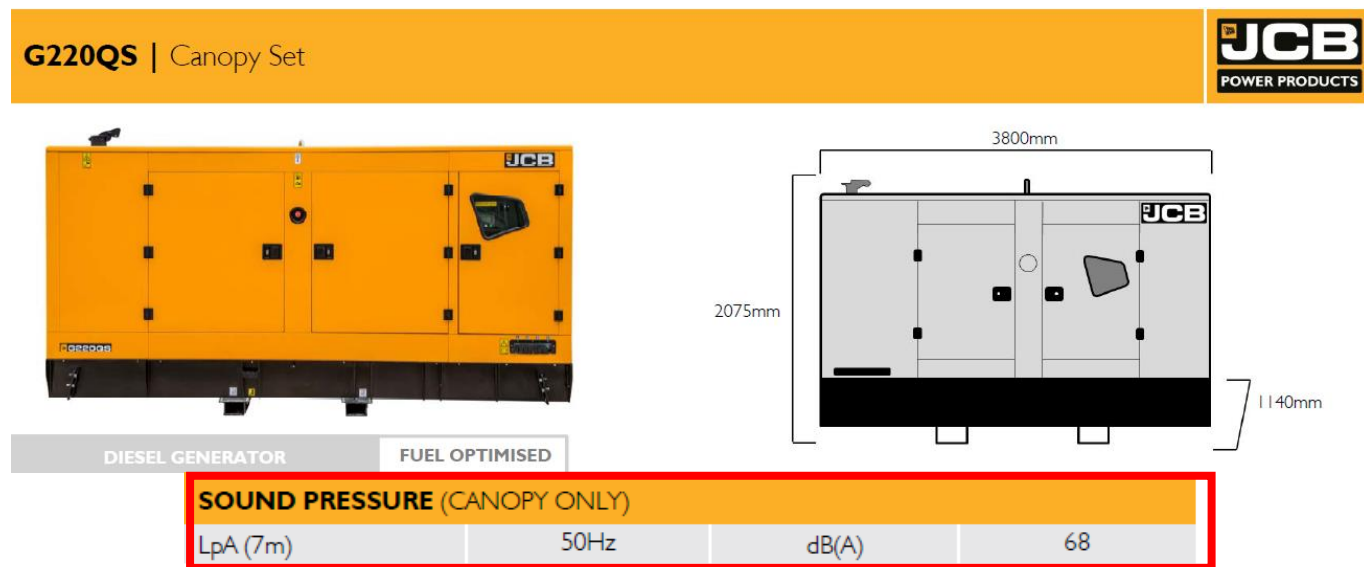
Hlukové výsledky podle EN 13053.

Obr. 9: Technický list zdroje hluku

Zařízení č. 2 – Tepelné čerpadlo Mitsubishi Electric Zubadan Inverter PUD-SHWM120VAA



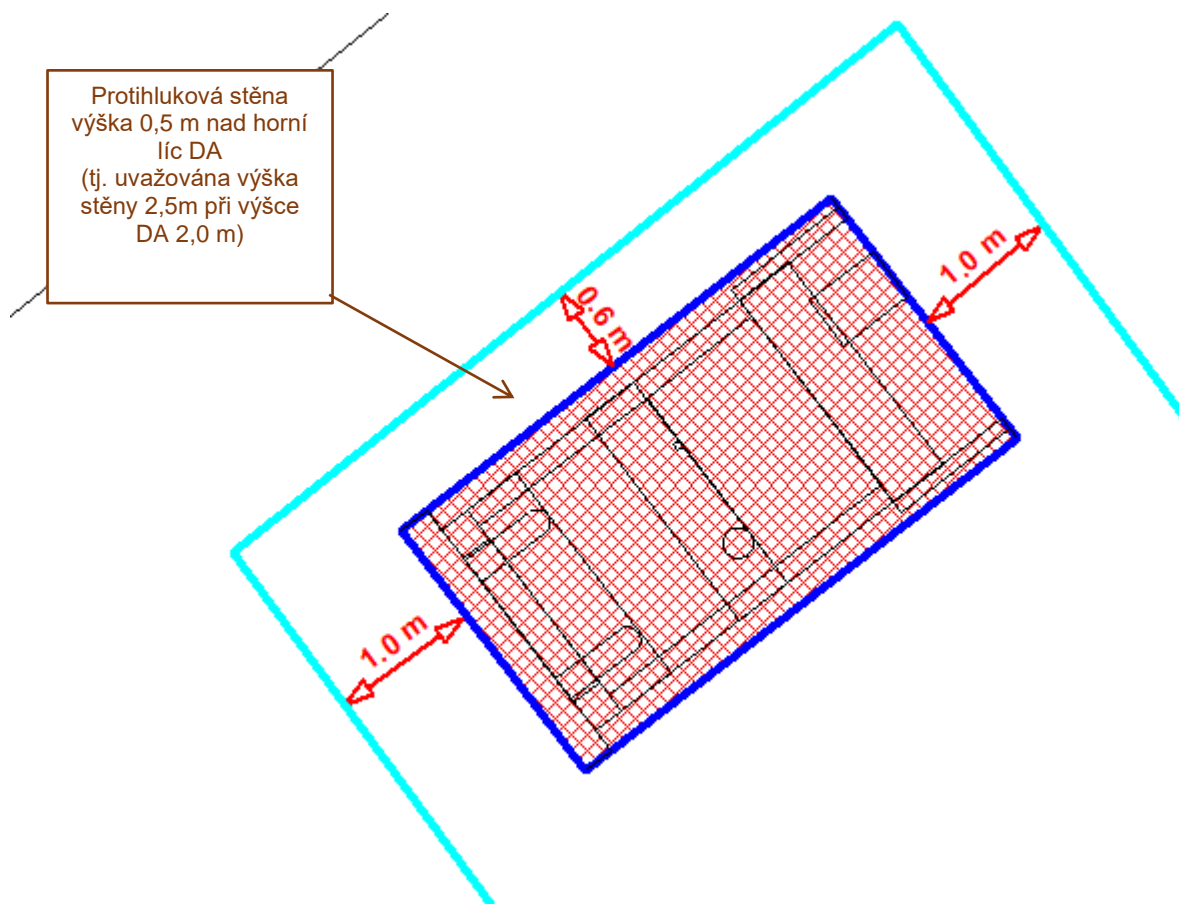
Zařízení č. 3 – Dieselaqregát G220QS



Obr. 10: Technický list zdroje hluku

5.4.1.2 Další uvažovaná protihluková opatření stacionárních zdrojů hluku:

- Veškeré stacionární zdroje včetně dílčích komponentů (rozvody apod.) budou **pružně odděleny od všech konstrukcí**, pro zabránění přenosu vibrací (řešení provedení bude navrženo výrobcem a před realizací bude konzultováno). Nicméně je nutné upozornit, že účinné pružné uložení (například) souvisí s realizací těžkého betonového základu, který musí přitěžovat vibroizolaci (např. Sylomer). To souvisí se statickým řešením stropu apod.
- Veškeré stacionární zdroje **nesmí** vykazovat v nejbližších akusticky chráněných prostorech **tzv. tónovou složku** (zajistí výrobce).
- Výrobce ve svých aktuálních podkladech nedokládá, že jsou zdroje hluku vybaveny softwarovým omezením, kdy je v chodu na snížený tzv. noční režim, nicméně **doporučujeme tento režim požadovat po výrobci, resp. po dodavateli technologie**.
- Kolem tepelných čerpadel bude vybudována zvuk-pohltivá stěna o níže uvedených parametřů:



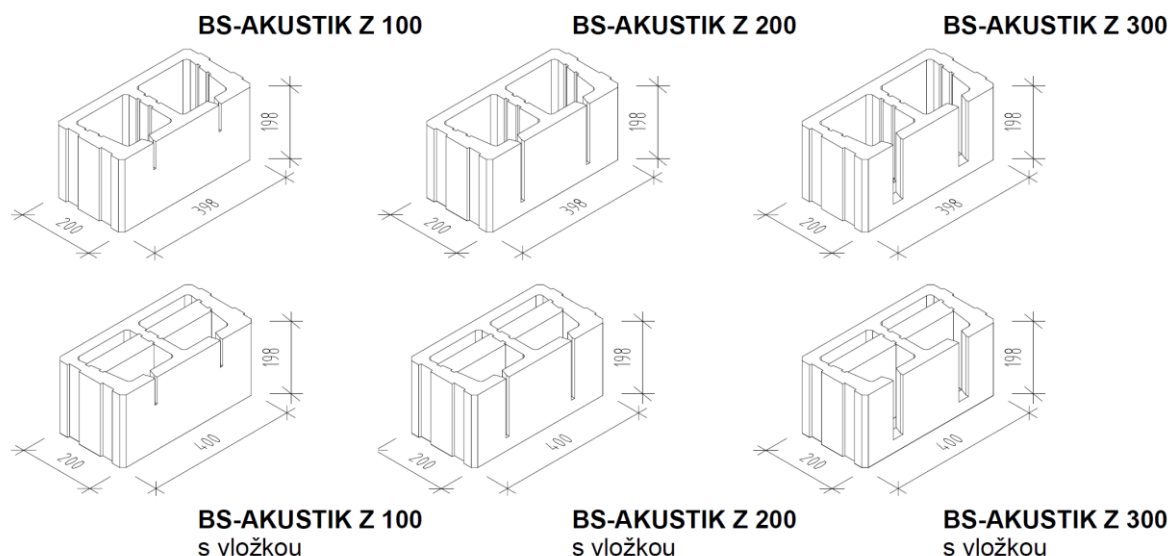
Obr. 11: Schéma protihlukové stěny u dieselagregátu

Pozn.: součástí tohoto akustického posouzení není řešení minimálních odstupů od pevných překážek, nasávání vzduchu apod. Navržené protihlukové řešení musí prověřit zodpovědná osoba (specialista na vytápění, dodavatel technologie) tak, aby byla stále zajištěna účinnost zařízení. Případně budou v dalších projekčních stupních vypočteny další možnosti umístění.

Stěna navržena ze zvuk-pohltivých tvárníc BS-AKUSTIK Z. Tento systém (konkrétně BS-AKUSTIK Z 200 s vložkou z minerální izolace Rockwool R231 tl. 50 mm) vykazuje váženou laboratorní neprůzvučnost $R_w (C; C_{tr}) = 37 (-2; -6) \text{ dB}$.

Protihlukové výrobky BS-AKUSTIK

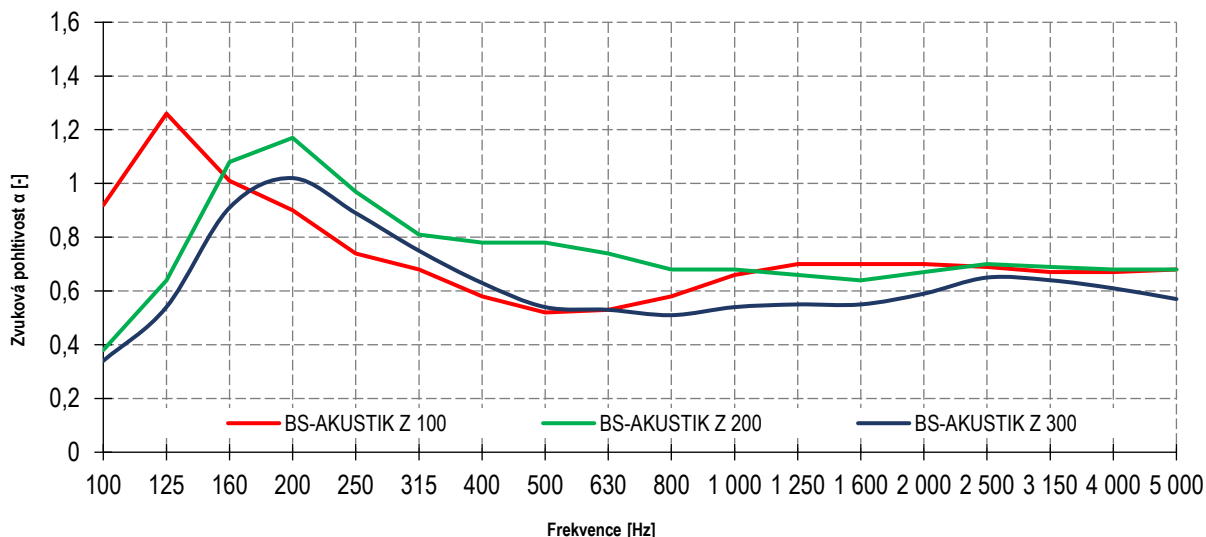
GEOMETRIE TVÁRNIC



Obr. 11: Katalogový list

Pozn.: konkrétní typ vybrat dle frekvenčního průběhu zdroje hluku (např. na základě kontrolního měření hluku):

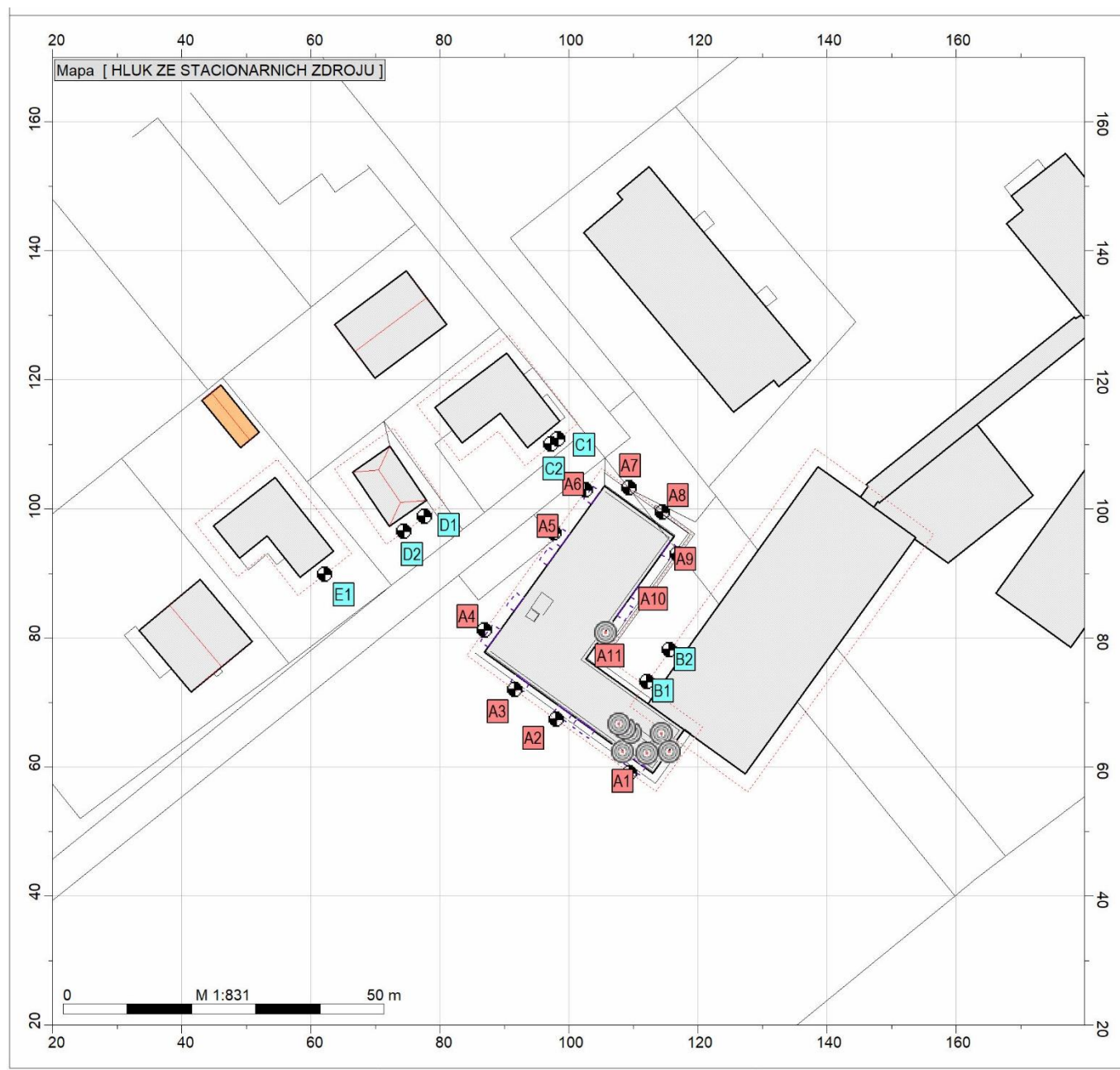
Činitel zvukové pohltivosti α [-]



Z průběhu činitele zvukové pohltivosti α lze usuzovat, že finální výběr proběhne mezi BS-AKUSTIK Z 100 nebo Z 200 s vloženým minerálním izolačním materiálem. V případě, že nebude možné provést kontrolní měření frekvenčního průběhu zdroje hluku, doporučujeme realizovat stěnu z BS-AKUSTIK Z 200 (s minerálním izolačním materiálem) – má vyšší zvuk. pohltivost na středních a vyšších kmitočtech.

6 VÝPOČET HLADINY HLUKU

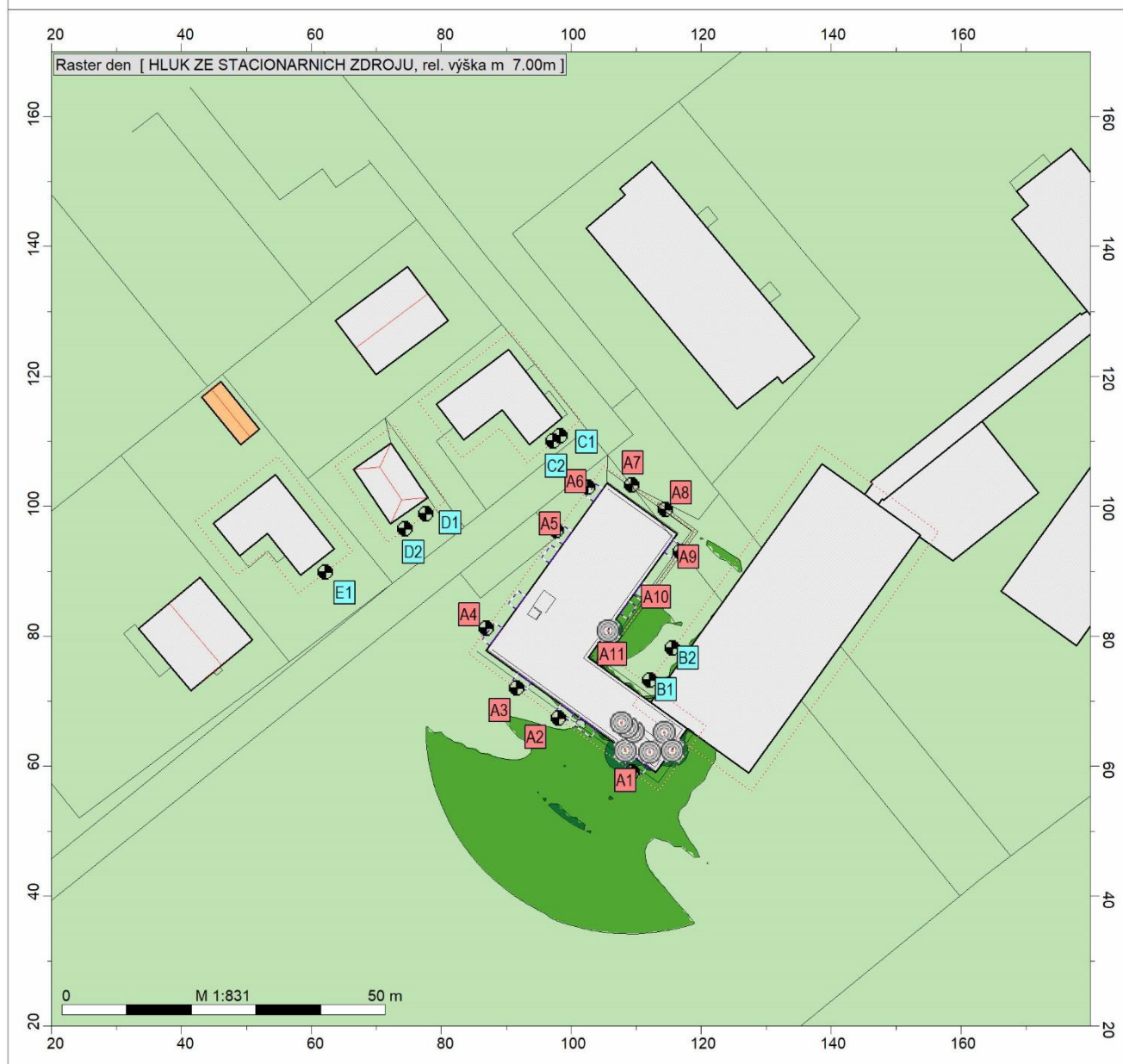
6.1 Hladina hluku ze stacionárních zdrojů (bez dieselaagregátu)



Obr. 12: Model s vyznačenými výpočtovými body

Hladina hluku ze stacionárních zdrojů (bez dieselaagregátu)

DOBA DENNÍ (06-22 hod.), VÝŠKA VÝPOČTU $h = 7,0$ m (3NP)



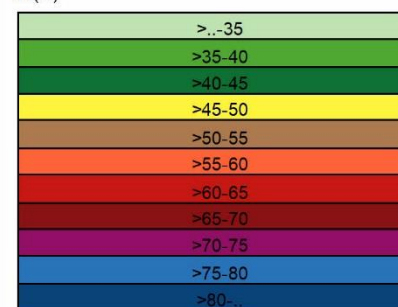
IMMI 2020/3a

Popis

- Čára
- Vrstevnice
- Výpočtový bod (VB)
- VB & Z VB - informativní
- VB & Y VB - ChVeP
- VB & X VB - ChVePS
- Budova - obytná
- Budova - neobytná
- Zalomená bariéra
- Silnice
- Železnice
- Bodový zdroj hluku



den
Hladina
dB(A)



AKUSTE

Obr. 13: Vypočtená hladina hluku v době denní (06-22 hod.), $h = 7,0$ m (3NP)

Hladina hluku ze stacionárních zdrojů (bez dieselaagregátu)

DOBA NOČNÍ (22-06 hod.), VÝŠKA VÝPOČTU $h = 7,0$ m (3NP)



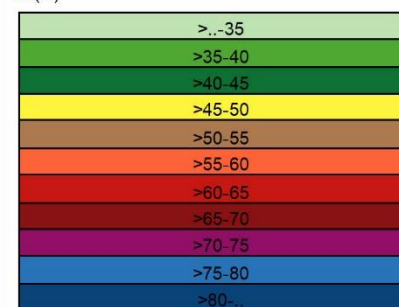
IMMI 2020/3a

Popis

- Čára
- Vrstevnice
- Výpočtový bod (VB)
- VB & Z VB - informativní
- VB & Y VB - ChVeP
- VB & X VB - ChVePS
- Budova - obytná
- Budova - neobytná
- Zalomená bariéra
- Silnice
- Železnice
- Bodový zdroj hluku



noc
Hladina
dB(A)



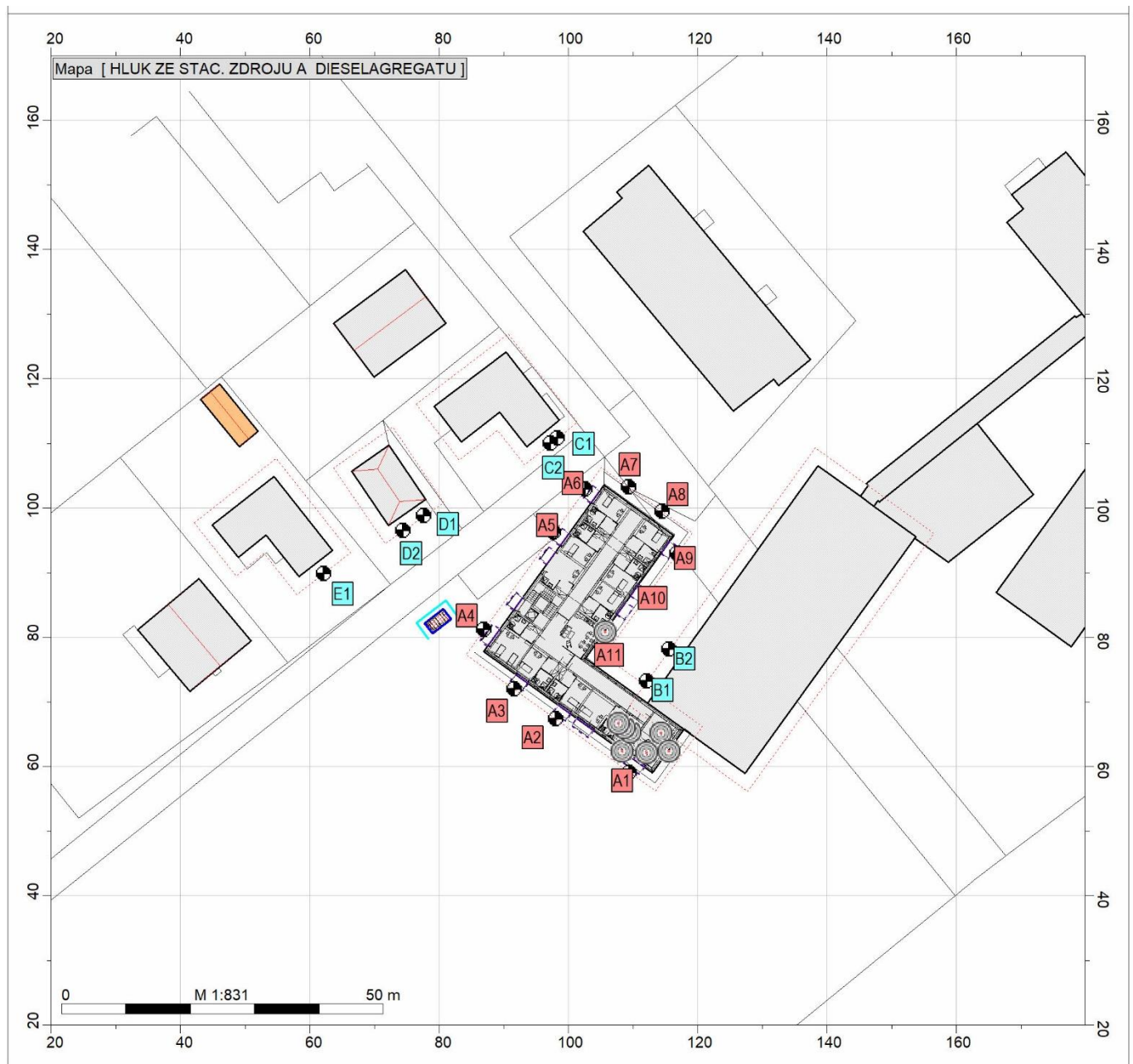
AKUSTE

Obr. 14: Vypočtená hladina hluku v době denní (22-06 hod.), $h = 7,0$ m (3NP)

Hladina hluku ze stacionárních zdrojů (bez dieselagregátu)						
Výpočt. bod	Objekt Parc. č.	Popis bodu	Podlaží	Výška bodů	Vypočtené hladiny hluku v daných bodech	
				h [m]	DEN L _{Aeq,8h} [dB]	NOC L _{Aeq,1h} [dB]
A1	Plánovaný záměr na par. č. 917/1	2,0 m od okna do obytné místnosti	1NP	1,5 m	32,8	28,2
3NP			7,0 m	39,2	34,7	
A2			1NP	1,5 m	29,5	24,9
3NP			7,0 m	33,2	28,6	
A3			1NP	1,5 m	23,9	19,7
3NP			7,0 m	30,0	25,5	
A4			1NP	1,5 m	15,5	11,9
3NP			7,0 m	18,6	14,7	
A5			1NP	1,5 m	12,7	8,9
3NP			7,0 m	16,2	12,4	
A6			1NP	1,5 m	11,8	8,1
3NP			7,0 m	15,2	11,4	
A7			1NP	1,5 m	14,7	10,7
3NP			7,0 m	16,2	12,4	
A8			1NP	1,5 m	15,1	11,6
3NP			7,0 m	19,5	15,5	
A9			1NP	1,5 m	28,9	24,4
3NP			7,0 m	32,4	27,7	
A10			1NP	1,5 m	29,0	24,5
3NP			7,0 m	33,1	28,5	
A11			1NP	1,5 m	32,0	27,2
3NP			7,0 m	36,7	31,9	
B1	st. 1108/1	2,0 m od okna do předpokládané obytné místnosti	1NP	1,5 m	28,6	24,2
3NP			7,0 m	32,6	28,7	
B2			1NP	1,5 m	28,9	24,2
3NP			7,0 m	34,4	29,9	
C1	st. 1711		1NP	2,5 m	14,3	10,4
C2			2NP	5,0 m	16,2	12,3
D1	st. 585/1		1NP	2,0 m	16,3	12,3
D2			1NP	2,0 m	16,7	12,7
E1	st. 1068		1NP	3,5 m	22,4	18,0

Tab.5: Tabulka zvolených výpočtových bodů

6.2 Hladina hluku ze stacionárních zdrojů a dieselagregátu



Obr. 15: Model s vyznačenými výpočtovými body

Hladina hluku ze stacionárních zdrojů a dieselařegátů

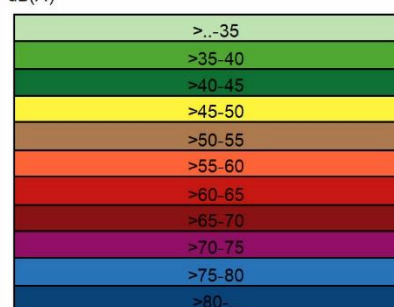
DOBA DENNÍ (06-22 hod.), VÝŠKA VÝPOČTU h = 2,0 m (1NP)



- Popis
- Čára
 - Vrstevnice
 - Výpočtový bod (VB)
 - VB & Z VB - informativní
 - VB & Y VB - ChVeP
 - VB & X VB - ChVePS
 - Budova - obytná
 - Budova - neobytná
 - Zalomená bariéra
 - Silnice
 - Železnice
 - Bodový zdroj hluku



den
Hladina
dB(A)



AKUSTE

Obr. 16: Vypočtená hladina hluku v době denní (06-22 hod.), h = 2,0 m (1NP)

Hladina hluku ze stacionárních zdrojů a dieselagregátů						
Výpočt. bod	Objekt Parc. č.	Popis bodu	Podlaží	Výška bodů	Vypočtené hladiny hluku v daných bodech	
				h [m]	DEN L _{Aeq,8h} [dB]	NOC L _{Aeq,1h} [dB]
A1	Plánovaný záměr na par. č. 917/1	2,0 m od okna do obytné místnosti	1NP	1,5 m	45,3	-
3NP			7,0 m	44,4	-	
A2			1NP	1,5 m	46,8	-
3NP			7,0 m	47,2	-	
A3			1NP	1,5 m	52,2	-
3NP			7,0 m	52,7	-	
A4			1NP	1,5 m	61,1	-
3NP			7,0 m	58,5	-	
A5			1NP	1,5 m	43,3	-
3NP			7,0 m	46,0	-	
A6			1NP	1,5 m	39,5	-
3NP			7,0 m	41,8	-	
A7			1NP	1,5 m	26,9	-
3NP			7,0 m	25,7	-	
A8			1NP	1,5 m	25,9	-
3NP			7,0 m	25,4	-	
A9			1NP	1,5 m	30,4	-
3NP			7,0 m	32,9	-	
A10			1NP	1,5 m	31,1	-
3NP			7,0 m	33,8	-	
A11			1NP	1,5 m	33,6	-
3NP			7,0 m	37,1	-	
B1	st. 1108/1	2,0 m od okna do předpokládané obytné místnosti	1NP	1,5 m	30,6	-
3NP			7,0 m	33,2	-	
B2			1NP	1,5 m	30,6	-
3NP			7,0 m	34,8	-	
C1	st. 1711		1NP	2,5 m	38,4	-
C2			2NP	5,0 m	39,6	-
D1	st. 585/1		1NP	2,0 m	48,0	-
D2			1NP	2,0 m	48,6	-
E1	st. 1068		1NP	3,5 m	41,2	-

Tab.5: Tabulka zvolených výpočtových bodů

6.3 Nejistota výpočtů hladiny hluku

Nejistota výpočtu hladiny hluku v uvažovaných výpočtových bodech se nalézá v intervalu $\pm 2,0$ dB

Vysvětlivky:	
ZVÝRAZNĚNÁ HODNOTA HLADINY HLUKU	Maximální hodnota hladiny hluku ze všech výpočtových bodů
PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	Hygienický limit je splněn s minimální rezervou o 2,0 dB
SPLNĚNO	Hygienický limit je splněn bez minimální rezervy o 2,0 dB
NESPLNĚNO	Hygienický limit není splněn
A1	Výpočtový bod – informativní
B1	Výpočtový bod – CHVePS
C1	Výpočtový bod – CHVeP

Tab. 8: Vysvětlivky vyhodnocení

7 VYHODNOCENÍ

7.1 Porovnání s hygienickými limity hluku

7.1.1 Hladina hluku ze stacionárních zdrojů

Hladina hluku ze stacionárních zdrojů (bez dieselagregátu)								
Výp. bod	Parc. č.	Výška bodů h [m]	Vypočtené hladiny hluku v daných bodech		Hygienické limity hladiny hluku v daných bodech		Porovnání s hygienickými limity hluku	
			DEN L _{Aeq,8h} [dB]	NOC L _{Aeq,1h} [dB]	DEN L _{Aeq,8h} [dB]	NOC L _{Aeq,1h} [dB]	DEN L _{Aeq,8h} [dB]	NOC L _{Aeq,1h} [dB]
B1	st. 1108/1	1,5 m	28,6	24,2	50,0	40,0	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO
		7,0 m	32,6	28,7	50,0	40,0	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO
B2		1,5 m	28,9	24,2	50,0	40,0	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO
		7,0 m	34,4	29,9	50,0	40,0	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO
C1	st. 1711	2,5 m	14,3	10,4	50,0	40,0	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO
C2		5,0 m	16,2	12,3	50,0	40,0	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO
D1	st. 585/1	2,0 m	16,3	12,3	50,0	40,0	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO
D2		2,0 m	16,7	12,7	50,0	40,0	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO
E1	st. 1068	3,5 m	22,4	18,0	50,0	40,0	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO

Tab. 4: Tabulka vyhodnocení zvolených výpočtových bodů

7.1.2 Hladina hluku ze stacionárních zdrojů a dieselagregátu

Hladina hluku ze stacionárních zdrojů a dieselagregátu								
Výp. bod	Parc. č.	Výška bodů h [m]	Vypočtené hladiny hluku v daných bodech		Hygienické limity hladiny hluku v daných bodech		Porovnání s hygienickými limity hluku	
			DEN L _{Aeq,8h} [dB]	NOC L _{Aeq,1h} [dB]	DEN L _{Aeq,8h} [dB]	NOC L _{Aeq,1h} [dB]	DEN L _{Aeq,8h} [dB]	NOC L _{Aeq,1h} [dB]
B1	st. 1108/1	1,5 m	30,6	-	50,0	-	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	-
		7,0 m	33,2	-	50,0	-	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	-
B2		1,5 m	30,6	-	50,0	-	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	-
		7,0 m	34,8	-	50,0	-	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	-
C1	st. 1711	2,5 m	38,4	-	50,0	-	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	-
C2		5,0 m	39,6	-	50,0	-	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	-
D1	st. 585/1	2,0 m	48,0	-	50,0	-	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	-
D2		2,0 m	48,6	-	50,0	-	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	-
E1	st. 1068	3,5 m	41,2	-	50,0	-	PROKAZATELNĚ SPLNĚNO	-

Tab. 5: Tabulka vyhodnocení zvolených výpočtových bodů

7.2 Posouzení vzduch. neprůzvučnosti střešního pláště – na základě hladiny hluku ze zdrojů hluku umístěných na střeše objektu (v exteriéru)

V dalším stupni PD je nutné dodržet následující akustické požadavky tak, aby byla splněna jednak norma ČSN 73 0532 včetně pozdějších změn a dále hygienické limity v chráněném vnitřním prostoru staveb.

- Z důvodu charakteru zdroje hluku (dominantní zdroje hluku na nízkých frekvencích) je správné využití materiálů s vyšší objemovou hmotností. Obecně v těchto případech není doporučeno použití lehkých tvárníc na bázi pórobetonu apod.

Ozn. skladby:	Typ, popis skladby a jednotlivých vrstev:	Tloušťka d [mm]	Objem. hm. ρ [kg/m³]	Plošná hm. m' [kg/m²]	SPLNĚNÍ POŽADAVKU PLNÉ ČÁSTI OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ:	
S03	Skladba střechy	-	-	365		
S03	Předpěstovaná vegetační rohož se směsí extenzivních rostlin	25-40	-	-		
	Substrát pro extenzivní zeleň s převažující anorganickou složkou	80,0	-	-		
	Netkaná textilie ze 100% polypropylenu (200 g/m2)	2,0	-	-		
	HDPE nopová fólie s perforacemi na horním povrchu	20,0	-	-		
	Netkaná textilie ze 100% polypropylenu (300 g/m2)	3,0	-	-		
	Pás z SBS modifikovaného asfaltu s aditivou proti prorůstání kořenů a břídlivým posypem	5,0	1350	6,8		
	Pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrným posypem	5,0	1350	6,8		
	Samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrným posypem	5,0	1350	6,8		
	Izolační deska z pěnového polystyrenu, EPS 150	200,0	25	5,0		
	Izolační deska z pěnového polystyrenu, EPS 150	100,0	25	2,5		
	Spádové klíny z pěnového polystyrenu, EPS 150	100,0	25	2,5		
	Polyuretanové lepidlo	-	-	-		
	Pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrným posypem	5,0	-	-		
	Asfaltová, vodou ředitelná emulze	-	-	-		
	Stropní panely typu Spiroll	200,0	1600	320,0		
	Profily R-CD- přímý závěs	30,0	-	-		
	Parozábrana	-	-	-		
	Minerální izolace ISOVER UNI	40,0	40	1,6		
	Sádkartonová deska, typ dle využití prostoru	12,5	1050	13,1		
	Pastovitá stěrková hmota pro tenkovrstvou finální povrchovou úpravu	-	-	-		
	Nátěr na akrylátové bázi	-	-	-		
	Interiérová bílá matná barva, vodou ředitelná	-	-	-		
VÝPOČET:						
Vážená stavební neprůzvučnost obvodového pláště (plné části) z hlediska hluku dominantního na nízkých frekvencích $R_{tr,W} = R_W + C =$ 46 dB						
Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_W =$ 53 dB						
Faktor přizpůsobení spektru (dominantní hluk na nízkých frekvencích) $C_{tr} =$ -7 dB						
Požadavek na váženou stavební neprůzvučnost obvodového pláště (plné části) z hlediska hluku dominantního na nízkých frekvencích $R_{tr,W}$:						
A1 až A12	$S_{J,V,Z}$ $L_{Aeq,8h}$	$\leq 61,1$ dB	plná část obv. pláště v místě výpočtového bodu $R_{tr,W} \geq$ 41 dB		ANO	
Požadavek na váženou stavební neprůzvučnost obvodového pláště (plné části) z hlediska hluku dominantního na nízkých frekvencích $R_{tr,W}$:						
A1 až A12	$S_{J,V,Z}$ $L_{Aeq,8h}$	$\leq 61,1$ dB	výplně otvorů v místě výpočtového bodu $R_{tr,W} \geq$ 31 dB		DOLOŽÍ VÝROBCE	

Komentář:

- Požadavky na váženou stavební neprůzvučnost obvodového pláště z hlediska hluku dominantního na nízkých frekvencích $R_{tr,W}$ jsou stanoveny na základě stanovené hladiny hluku $L_{Aeq,T2m}$ v době denní před okny do obytných místností posuzovaného objektu

- Nevyplněné buňky znamenají, že tato vrstva se neuvažuje do výpočtu vzduchové neprůzvučnosti R_W , jelikož jsou samotný výpočet v globálním hledisku nijak zásadně neovlivňují.

Tab. 6: Posouzení vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště

Ozn. skladby:	Typ, popis skladby a jednotlivých vrstev:	Tloušťka d [mm]	Objem. hm. ρ [kg/m ³]	Plošná hm. m' [kg/m ²]	SPLNĚNÍ POŽADAVKU PLNÉ ČÁSTI OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ:	
SO1	Obvodová stěna	523	-	529		
SO1	Silikonová samočisticí omítka odolná vůči znečištění s fotokatalytickým efektem	2	-	-		
	Penetrační nátěr pro vyrovnání nasákavosti podkladu a zajištění přilnavosti omítek	-	-	-		
	Armovací tmel včetně síťoviny	3	-	-		
	Tepelná izolace z minerální izolace	260	95	24,7		
	Lepicí a stěrková hmota na bázi cementu	3	-	-		
	Vápenopiskové zdivo	240	2000	480,0		
	Vnitřní vápenopisková omítka	15	1650	24,8		
VÝPOČET:						
Vážená stavební neprůzvučnost obvodového pláště (plné části) z hlediska hluku dominantního na nízkých frekvencích $R_{tr,W} = R_W + C_{tr} =$					53 dB	
Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_W =$					59 dB	
Faktor přizpůsobení spektru (dominantní na nízkých frekvencích) $C_{tr} =$					-6 dB	
Korekce na zateplovací systém $k =$					0 dB	
Požadavek na váženou stavební neprůzvučnost obvodového pláště (plné části) z hlediska hluku dominantního na nízkých frekvencích $R_{tr,W}:$						
A1 až A12	S,J,V,Z $L_{Aeq,8h} =$ $\leq 61,1$ dB	plná část obv. pláště v místě výpočtového bodu $R_{tr,W} \geq$			41 dB	ANO
Požadavek na váženou stavební neprůzvučnost obvodového pláště (plné části) z hlediska hluku dominantního na nízkých frekvencích $R_{tr,W}:$						
A1 až A12	S,J,V,Z $L_{Aeq,8h} =$ $\leq 61,1$ dB	výplně otvorů v místě výpočtového bodu $R_{tr,W} \geq$			31 dB	DOLOŽÍ VÝROBCE

Komentář:

- Požadavky na váženou stavební neprůzvučnost obvodového pláště z hlediska hluku dominantního na nízkých frekvencích $R_{tr,W}$ jsou stanoveny na základě stanovené hladiny hluku $L_{Aeq,T,2m}$ v době denní před okny do obytných místností posuzovaného objektu
- Nevyplněné buňky znamenají, že tato vrstva se neuvažuje do výpočtu vzduchové neprůzvučnosti R_W , jelikož jsou samotný výpočet v globálním hledisku nijak zásadně neovlivňují.

Tab. 7: Posouzení vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště

Je nutné dodržet uvedené požadavky na vzduchovou neprůzvučnost obvodového pláště z důvodu, splnění hygienických limitů na hladinu hluku v CHVePS řešeného obytného objektu:

(Hygienické limity hluku pro obytné místnosti v době denní $L_{Aeq,8h} \leq 40$ dB a v době noční $L_{Aeq,1h} \leq 30$ dB, v případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB).

Pozn. Veškeré výsledky jsou platné za předpokladu, že jsou dodrženy technologické postupy, tloušťky jednotlivých vrstev, detaily provedení, jsou respektovány veškeré informace uvedené v technických listech jednotlivých výrobců, detaily jsou provedeny dle technických listů výrobců a dle tohoto akustického posudku a žádná z vrstev není ničím oslabována!

7.3 Hluk ze stavební činnosti

Veškeré práce související se stavební činností budou prováděny tak, aby byly splněny požadované hygienické limity hluku, viz příslušná kapitola. Případně budou práce časově omezeny, či jinak vhodně akusticky ošetřeny, aby v nejbližších chráněných vnitřních/venkovních prostorech staveb byly zmíněné požadavky splněny.

V exteriéru budou veškeré stavební práce prováděny pouze v době mezi 7-21 hod. V interiéru budou běžné stavební práce prováděny pouze v době mezi 6-22 hod., přičemž v době 6-7 hod. a 21-22 hod. budou prováděny pouze drobné ruční práce, přípravné práce apod. (nástroje, nebo činnosti vykazující $L_{Aeq,T} \leq 60$ dB ve vzdálenosti 1 m).

Vzhledem k charakteru stavebních úprav se dá považovat za nejhluchnější stavební činnosti: práce s motorovou pilou, úhlovou bruskou, bouracím kladivem, vrtačkou aj. ručním nářadím. Tyto činnosti budou v případě nutnosti časově omezeny, tak aby v nejbližších chráněných venkovních prostorech staveb byly splněny hygienické limity hluku z hlediska stavební činnosti v době 7-21 hod. $L_{Aeq,s} \leq 65$ dB a v době 6-7 hod. a 21-22 hod. $L_{Aeq,s} \leq 60$ dB.

Pokud budou na stavbě použity stacionární kompresory, či jiné významné stacionární zdroje hluku a vibrací, budou pružně uloženy na tuhé desce, případně vhodně opláštěny materiálem vykazujícím $R_W \geq 40$ dB.

O víkendu budou v interiéru prováděny pouze drobné ruční práce (nástroje, nebo činnosti vykazující $L_{Aeq,T} \leq 60$ dB ve vzdálenosti 1 m) a to v době mezi 7-21 hod., případně práce budou časově omezeny, či jinak vhodně akusticky ošetřeny, aby v nejbližších chráněných vnitřních prostorech staveb byly splněny požadované hygienické limity hluku $L_{Aeq,T} \leq 40$ dB.

7.4 Komentář k dalším možným stacionárním zdrojům hluku

7.4.1 Případné další stacionární zdroje hluku (šířící hluk do exteriéru)

V případě instalace dalších zdrojů hluku do exteriéru (digestoř, odtahy sociálního zařízení apod.) je třeba navrhnout a zvolit takové, které zajistí v součinnosti s ostatními stacionárními zdroji hluku splnění hygienických limitů hluku dle požadavků Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů v daných výpočtových bodech.

(Hygienické limity hluku pro obytné místnosti v době denní $L_{Aeq,8h} \leq 50$ dB a v době noční $L_{Aeq,1h} \leq 40$ dB, v případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB).

7.4.2 Případné stacionární vnitřní zdroje hluku (šířící hluk do interiéru)

Je třeba zvolit a akusticky ošetřit vnitřní zdroje hluku (digestoř, odtahy sociálního zařízení apod.) tak, aby byly splněny hygienických limitů hluku dle požadavků Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů v daných prostorech.

(Hygienické limity hluku pro obytné místnosti v době denní $L_{A,max} \leq 40$ dB a v době noční $L_{A,max} \leq 30$ dB, v případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB).

7.5 Komentář ke stavební akustice

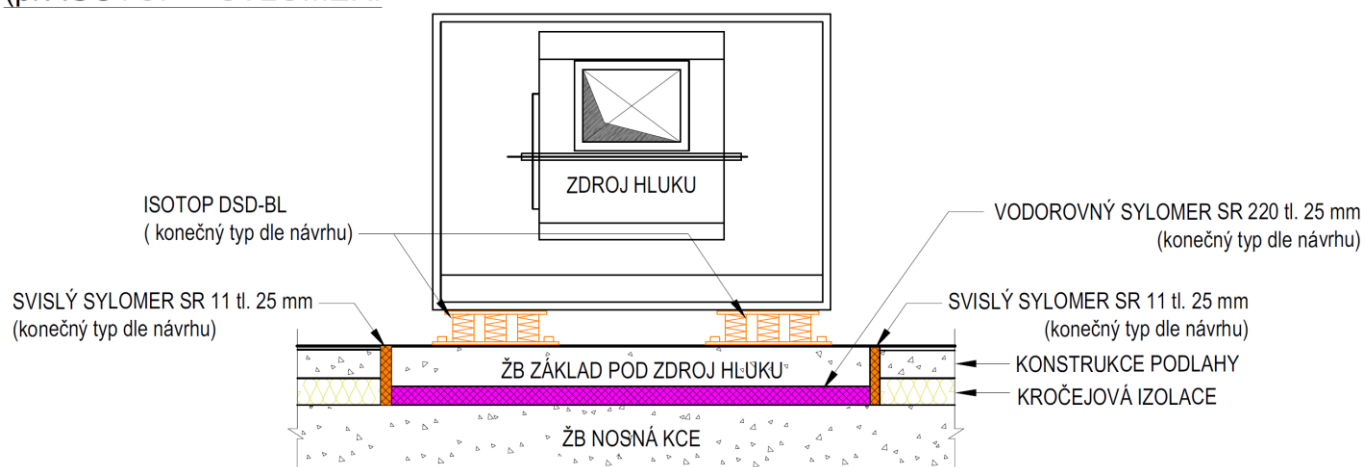
Pro navazující stupně PD a realizaci je dále nutné dodržet následující požadavky dle aktualizované normy ČSN 73 0532: 2020 (požadavky viz úvod tohoto dokumentu):

- Veškeré výsledky jsou platné za předpokladu, že jsou dodrženy technologické postupy, tloušťky jednotlivých vrstev, detaily provedení, jsou respektovány veškeré informace uvedené v technických listech jednotlivých výrobců, detaily jsou provedeny dle technických listů výrobců a dle tohoto akustického posudku a žádná z vrstev není ničím oslabována.
- Příčky a ostatní dělicí kce (platí i pro předstěny) se vždy musí realizovat z hrubé podlahy. Nikdy z čisté.
- Kročejová izolace nesmí být ničím oslabena a umísťuje se nad tepelnou izolaci.
- Kromě topení veškeré rozvody vést v předstěnách, v případě nutnosti mimo kročejovou izolaci (např. v instalační vrstvě z Liapor mixu). Kročejová izolace ale nesmí být v žádném případě narušena.
- Doporučujeme, aby v místě dlažeb byla použita podložka např. BASF PCI Polysilent 4 (tloušťka podložky je 4 mm) s kročejovým útlumem až 9 dB, případně jiná podložka pod dlažbu s deklarovaným útlumem 7 až 9 dB. V místě jiné nášlapné vrstvy doporučujeme použít laminát, vinyl, marmoleum s deklarovaným kročejovým útlumem min. 7 dB.
- Stěny instalačních šachet musí vykazovat:
 $R'_{w} \geq 42$ dB pokud sousedí s chráněným pokojem, $R'_{w} \geq 35$ dB pokud sousedí s ostatními místnostmi,
 Vnitřní stěny šachet je nutné před osazením rozvodů a krycí stěny omítnout (tj. minimálně budou omítnuty 3 stěny i zevnitř, čtvrtou „krycí“ stěnu není možné technicky omítnout).
- **Dále je nutné, aby byla šachta v místě všech stopů přerušena železobetonovou deskou minimální tl. 150 mm, aby byl snížen komínový efekt v šachtě. Svodné potrubí procházející touto deskou musí být opatřeno trvale pružnou objímkou.**
- Ytong přízdívky nedoporučujeme, v případě kontaktní aplikace k neomítnutým stěnám dojde ke zhoršení vzduchové neprůzvučnosti R_w . V případě použití Ytong předstěn musí být realizována mezera min. 20 mm a musí být naprosto. Ytong se nesmí nedotýkat omítnutých stěn, ke kterým je přistavována. Z hlediska akustiky je vhodnější realizovat SDK předstěny se 40 mm vaty o minimální objemové hmotnosti 50 kg/m³ (myšleno přízdívky/předstěny konstrukcí, které sousedí s obytnými místnostmi).
- Vnitřní zdroje hluku (digestoře, odtahy sociálního zařízení atp.) je třeba navrhnout a akusticky ošetřit tak, aby byly splněny hygienické limity hluku dle požadavků Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů v daných prostorech. (Hygienické limity hluku pro obytné místnosti v době denní $L_{A,max} \leq 40$ dB a v době noční $L_{A,max} \leq 30$ dB, v případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB).
- **Veškeré nově instalované vnitřní technické zdroje hluku typu VZT jednotky, výtahy, garážová vrata apod., včetně všech dílčích komponentů (rozvody apod.) budou pružně odděleny od všech konstrukcí, pro zabránění přenosu vibrací. Toto pružné uložení musí být navrženo ve spolupráci se statikem, a to na základě vlastního zatížení, kdy bude navržen konkrétní typ prvku, tak aby byla vlastní frekvence $f_v \leq 10$ Hz.**

Níže jsou uvedeny příklady běžných typů pružného uložení/zavěšení

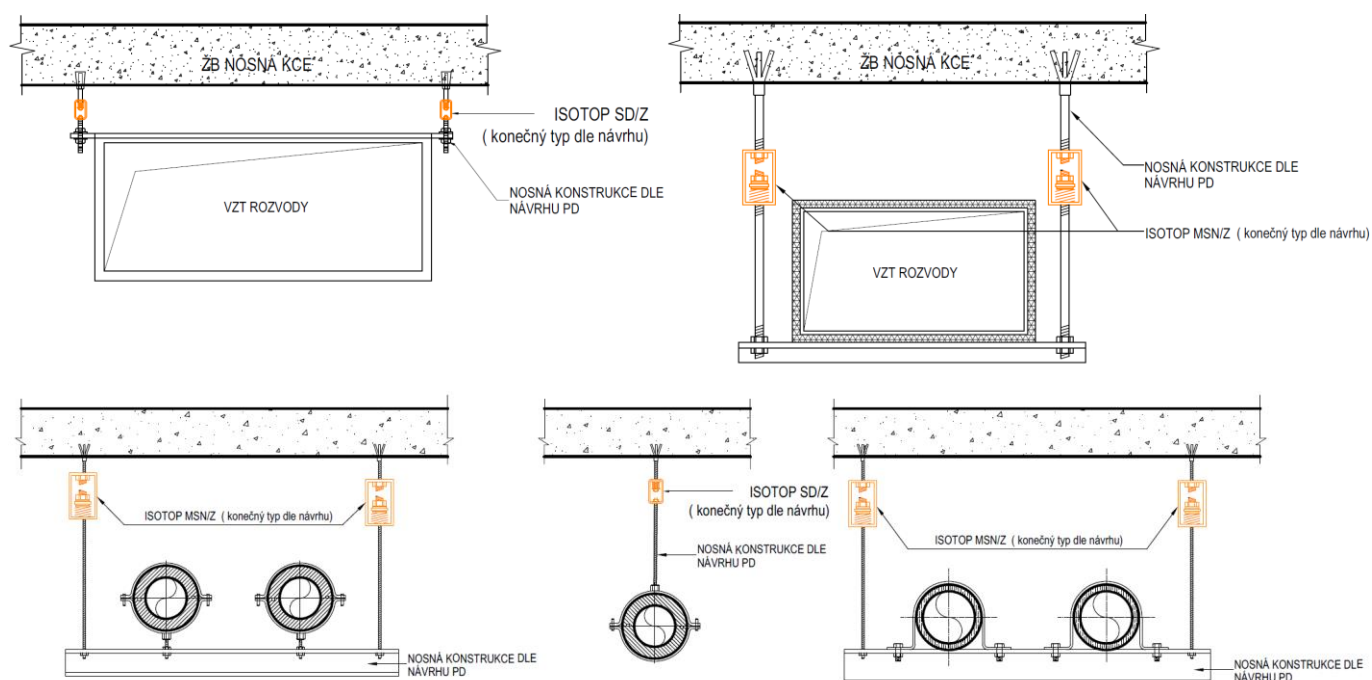
PŘÍKLAD KOMBINOVANÉHO PRUŽNÉHO ULOŽENÍ ZDROJE HLUKU

(př. ISOTOP + SYLOMER):

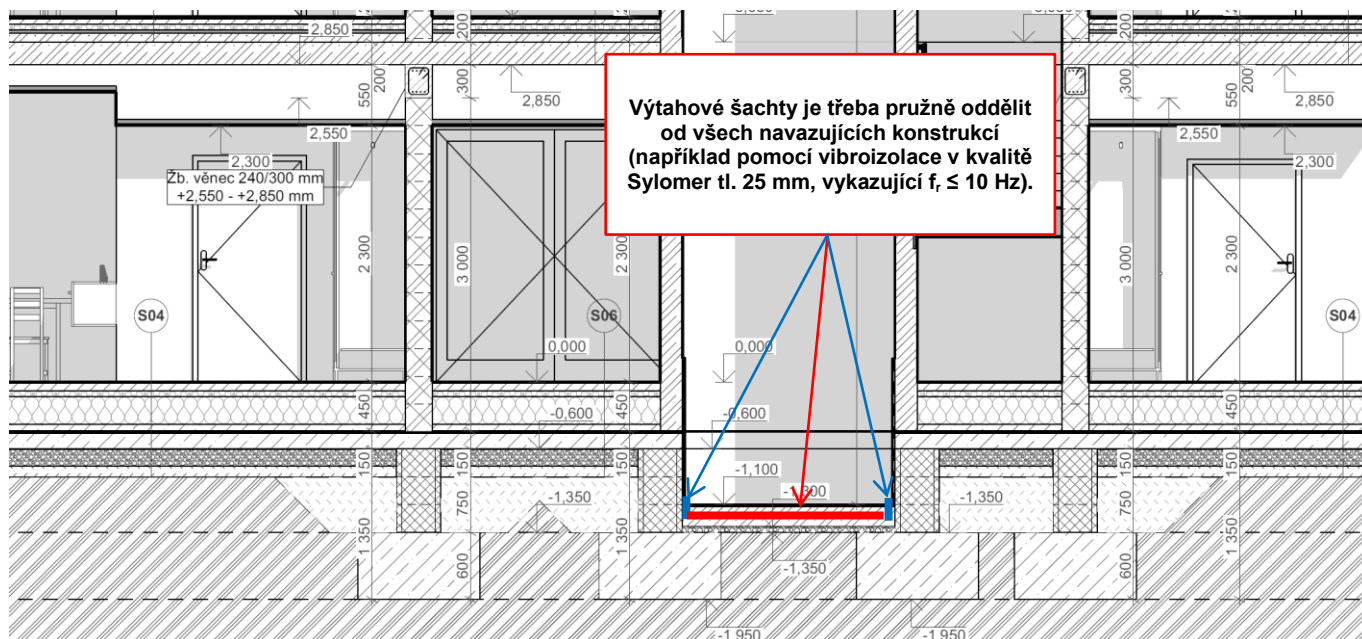


Pozn.:

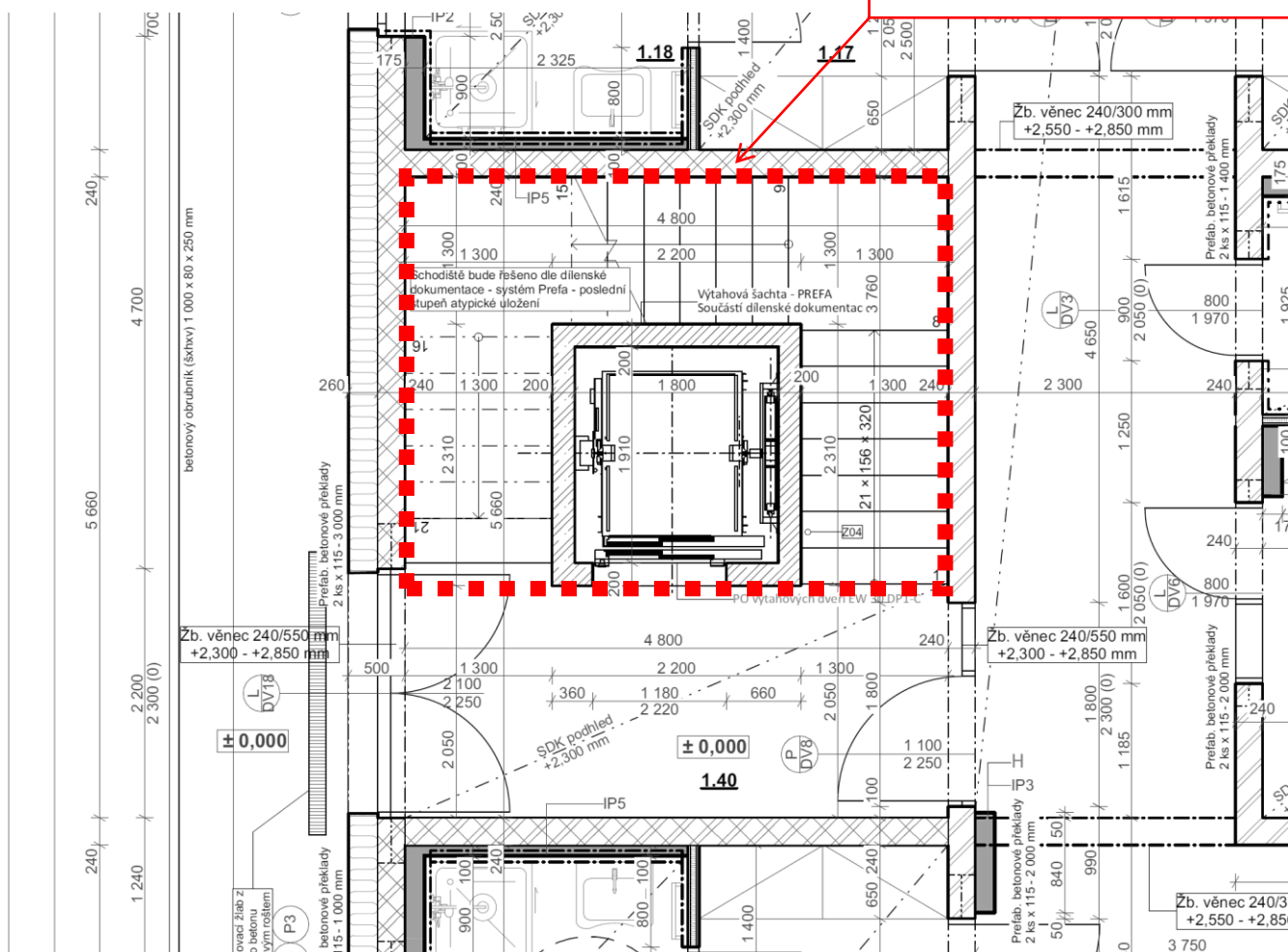
ŽB ZÁKLAD POD ZDROJEM HLUKU MUSÍ BÝT DOKONALE DILATOVÁN OD OKOLNÍCH KONSTRUKCÍ. V ŽÁDNÉM MÍSTĚ NESMÍ DOJÍT K PROPOJENÍ.



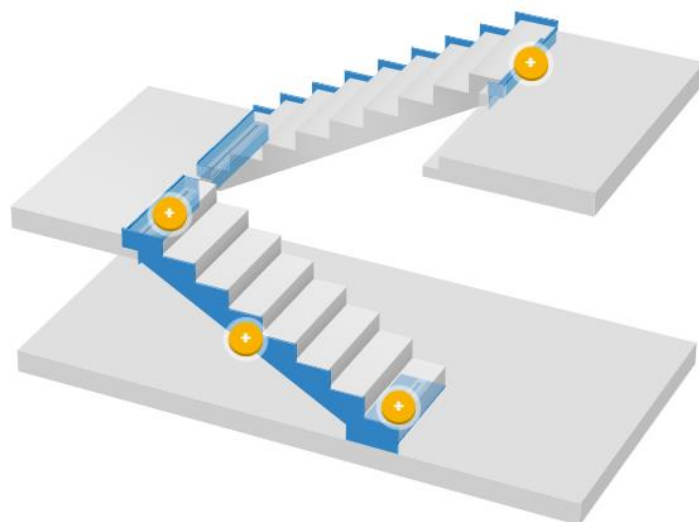
Obr. 17: Příklad pružného uložení



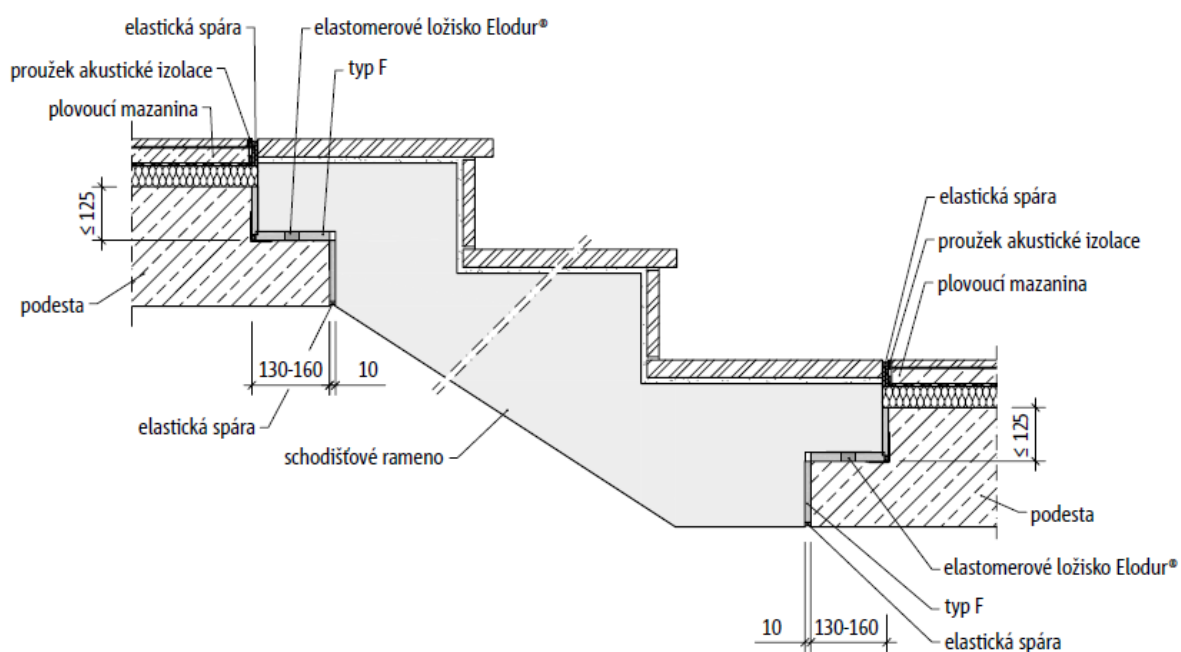
Výše uvedené pružné oddělení od všech navazujících konstrukcí musí probíhat od všech navazujících kcí, aby nedošlo k propojení do akusticky chráněných vnitřních prostorů.



- Schodiště musí být pružně uloženo. Například pomocí systémů v kvalitě výrobku Schöck. Použité prvky záleží na konstrukci schodiště:



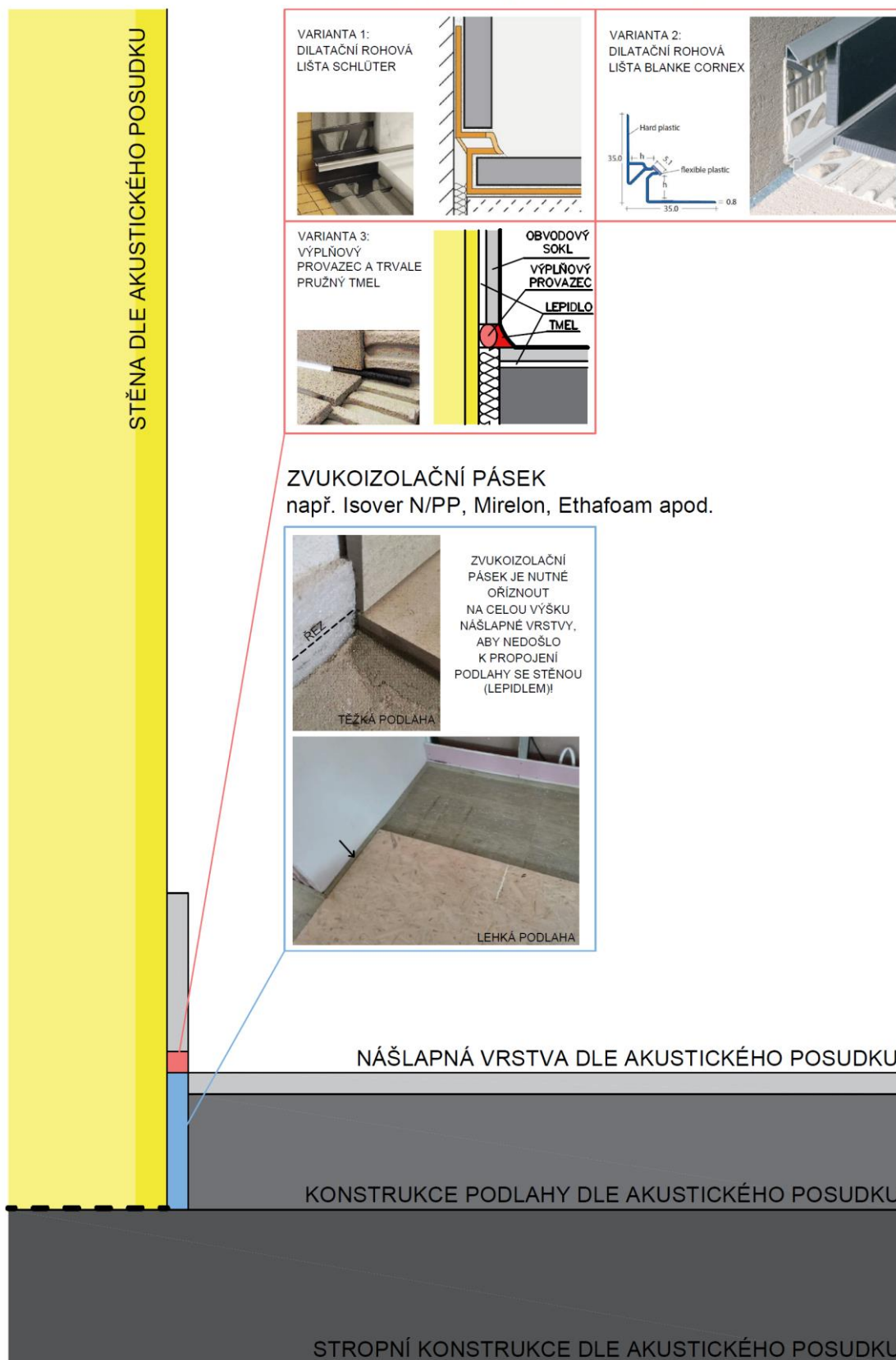
Obr. 19: Příklad schodišťového systému ochrany proti kročejovému zvuku [zdroj: <https://www.schoeck-wittek.cz/> a vlastní]



Obr. 20: Příklad řezu napojení podest – Schöck Tronsole® typ F [zdroj: <https://www.schoeck-wittek.cz/>]

- Ilustrativní příklad správně provedeného detailu napojení podlahové konstrukce na dělicí stěnu i včetně předstěn (analogicky platí i pro podlahové kce na terénu v místech pojezdů automobilů – zabránění přenosu hluku po kčích):

PRUŽNÉ ODDĚLENÍ NÁŠLAPNÉ VRSTVY



Obr. 21: Detail styku podlahové konstrukce s dělicí stěnou

Pozn.: veškeré uvedené výrobky v tomto posudku jsou pouze ilustrativního charakteru, lze použít kvalitativně shodné, nebo lepší.

8 KOMENTÁŘ

8.1 Hladina hluku ze stacionárních zdrojů a dieselagregátu

Byla vypočtena hladina hluku ze stacionárních zdrojů hluku (TČ, rekuperace apod.). Hladina hluku, resp. ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se stanoví v denní době pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). V případě dodržení výše uvedeného budou splněny hygienické limity hluku v nejbližších stávajících CHVePS.

V konečné fázi hlukové studie byly stanoveny požadavky na vzduchovou neprůzvučnost obvodového pláště včetně jejich výplní otvorů do obytných místností dle aktualizované normy ČSN 73 0532 z 12/2020.

Dále byly stanoveny požadavky dle normy ČSN 73 0532 na vnitřní dělící konstrukce.

8.2 Souhrnné požadavky pro další stupeň PD a stavbu

Platí veškeré náležitosti uvedené v tomto posouzení, a je nutné se s nimi důkladně seznámit. Souhrnně je ale nutné upozornit zejména na:

1) Vybraná okna do obytných místností musí vykazovat vzduchovou neprůzvučnost z hlediska hluku s dominancí na nízkých frekvencích:

$R_{tr,o,w,pož.} \geq 31 \text{ dB (všechny fasády)}$, Přičemž $R_{tr,o,w} = R_w + C_{tr}$ (pozn.: tuto hodnotu musí deklarovat výrobce).

2) Plná část obvodového pláště (včetně střechy) musí vykazovat vzduchovou neprůzvučnost z hlediska hluku s dominancí na nízkých frekvencích:

$R_{tr,p,w,pož.} \geq 41 \text{ dB}$.

3) Dodržovat při realizaci obecné akustické náležitosti a technologické postupy výrobce.

4) Dodržení požadavků normy ČSN 73 0532 na obvodový plášť a vnitřních kce řešeného objektu.

9 ZÁVĚR

Při dodržení výše konstatovaných skutečností budou splněny hygienické limity hluku z daných zdrojů dle požadavků Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, v akusticky chráněných prostorech stanovených dle Zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

≡AKUSTE s.r.o.
Čechova 281/18
370 01 České Budějovice
ICO: 11859016

Datum: 29. 08. 2024

zpracoval: Ing. Stejskal Pavel