

Akustická studie

DOMOV VE VĚŽI – NOVÁ BUDOVA

Investor: Kraj Vysočina
Žižkova 1882/57, 586 01 Jihlava

Objednatel: STAVOTHERM-PROJEKCE, spol.s r.o.
Prokopa Holého 4305, 580 01 Havlíčkův Brod

Datum zpracování: červen 2022

Počet výtisků: 1

Výtisk č. 1

Počet příloh: 0

Zpracovala: RNDr. Iva Janáčková



Akustická studie je zpracována pro novou budovu navrhovanou v areálu Domova ve Věži, Věž č. p. 1, okres Havlíčkův Brod.

V první části studie je řešen provoz nově navrhovaných stacionárních zdrojů hluku (vzduchotechnika, chlazení, vytápění, vnitroareálová doprava) vzhledem k šíření hluku do okolního venkovního prostoru.

Jsou stanoveny hodnoty určujícího ukazatele hluku z provozu technických zdrojů a vnitroareálové dopravy včetně parkování v denní a v noční době, a to jak v chráněném venkovním prostoru stavby stávající budovy Domova ve Věži, tak 2 m před fasádami nově navrhované budovy (nová budova disponuje přímým nuceným větráním chráněných místností, nemá tak definovaný chráněný venkovní prostor stavby). Vypočítané hodnoty $L_{Aeq,8h} / L_{Aeq,1h}$ v chráněném venkovním prostoru stavby stávající budovy jsou vyhodnoceny vzhledem k hygienickým limitům hluku pro denní / noční dobu.

Před jižní fasádou nové budovy orientovanou do zemědělského areálu ZAS Věž, a.s. jsou stanoveny i celkové hodnoty určujícího ukazatele hluku z provozu stacionárních zdrojů, které zahrnují jak zdroje Domova ve Věži, tak i provoz přílehlého zemědělského areálu.

Ve druhé části studie jsou stanoveny požadavky na zvukovou izolaci obvodového pláště nové budovy Domova ve Věži, a to i s ohledem na provoz zemědělského areálu ZAS Věž, a.s.

Akustická studie je zpracována v rámci dokumentace pro územní řízení.

Popis situace

Záměr investora je na pozemku par. č. 46/1 v k. ú. Věž realizovat novostavbu lůžkového objektu sloužící pro provoz Domova ve Věži. Záměr výstavby je v souladu s územním plánem obce. Objekt bude mít kapacitu 18 lůžek.

Zájmové území se nachází v centru obce. Ze severní strany navrženého objektu se nachází stávající zámek, ze západní a jižní strany areál společnosti ZAS Věž, a.s., č. p. 118, 582 56 Věž. Na východní straně objekt navazuje na zámecký park. Příjezdová komunikace je stávající a vede podél západní strany.

Budova je navržena dvoupodlažní s podkrovím využitým pro zázemí personálu, sklady, místnost pro terapii, kancelář psychologa. Max. výška objektu: 11,96 m (od ±0,00), od upraveného terénu (nejnižšího) 13,0 m. Urbanisticky se jedná o jednoduché řešení, kde je celá jižní strana areálu uzavřena novou podélnou budovou. Novostavbou objektu dojde k uzavření vnitřního dvora zámeckého areálu, stávající objekty budou postupně přesunuty.

Objekt bude proveden jako zděný (keramické tvárnice vyplněné vatou tl. 50 cm), s železobetonovými monolitickými stropy. Fasáda klasická štuková. Výplně otvorů z dřevěných europrofilů s izolačním trojsklem, v podkroví střešní okna. Střecha je navržena sedlová, s krytinou taškovou, pálenou. Krov nad objektem je navržen dřevěný vaznicové soustavy - sedlový. Přístřešek na automobily bude proveden v kombinaci betonových stěn a ocelové konstrukce z HEB profilů.

Z jižní strany bude proveden nový drátěný plot s kamennou podezdívkou, který se nechá porůst stálezelenými popínavými rostlinami.

Zatřídění objektu - Domov se zvláštním režimem (DZR).

1. NP - 1 x dvoulůžkový pokoj - 2 lůžka, 4 x jednolůžkový pokoj - 4 lůžka, celkem 6 lůžek
2. NP - 2 x dvoulůžkový pokoj - 4 lůžka, 8 x jednolůžkový pokoj - 8 lůžek, celkem 12 lůžek
3. NP (technické podlaží) - bez pokojů

Předpokládaný počet zaměstnanců: cca 10, v jedné směně 5 – 6.

V objektu není umístěno žádné netypické technologické zařízení vyjma lůžkového výtahu a řízeného větrání s rekuperací.

V každém podlaží je navržena místnost pro personál, která bude vybavena lékárnou a vlastním sociálním zázemím. Ve 2. NP v místnosti 2.39 je speciální vybavení centrální koupelny. U každého oddělení je navržena kuchyňka s myčkou stolního nádobí, kde bude umýváno nádobí klientů. Součástí je technická místnost, která bude sloužit pro uskladnění případných ortopedických potřeb obyvatel domu a také umístění pračky pro "přeprání prádla klientů". Komunální odpad a pleny budou skladovány ve dvorní části v kontejnerech a odváženy smluvní firmou.

V 1.NP je navržena prádelna se čtyřmi pračkami. Bude sloužit pouze pro vybrané typy prádla klientů DZR. Návrh technologie prádelny (denní parametr – 200 kg):

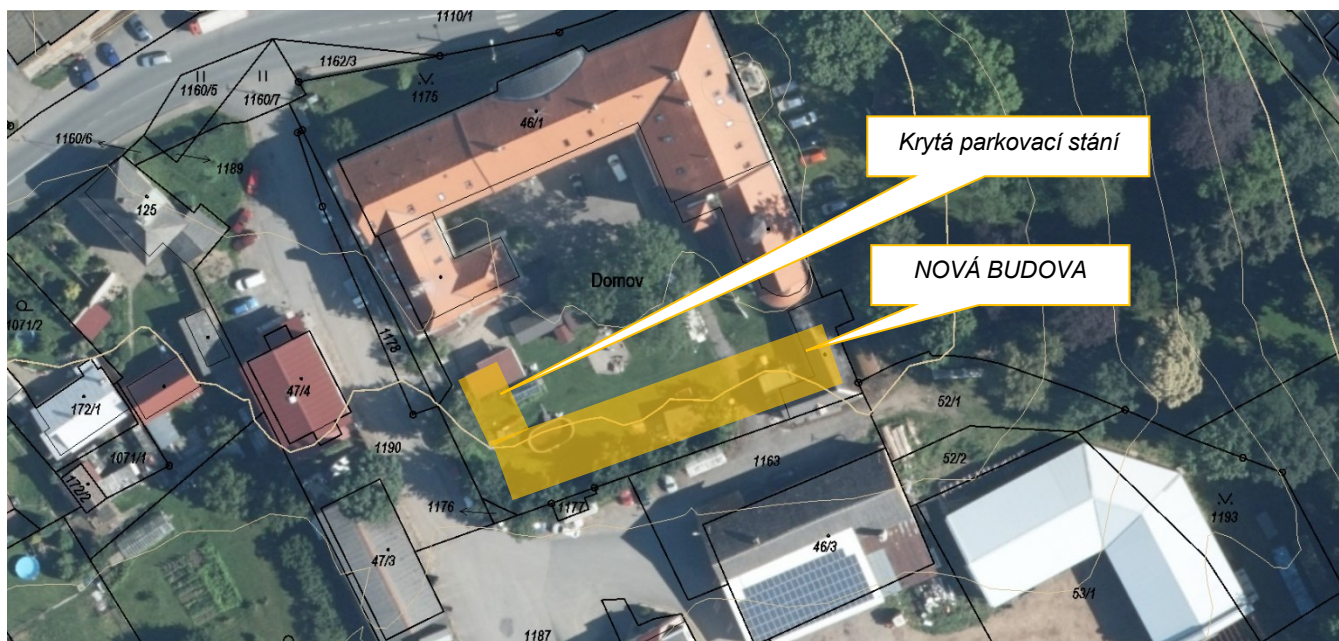
- PRIMUS FXB280 bariérová hygienická pračka s kaskádovým bubnem
- PRIMUS FX240 vysokootáčková pračka s odstředěním s kaskádovým bubnem
- PRIMUS FX135 vysokootáčková pračka s odstředěním s kaskádovým bubnem
- PRIMUS T16 bubnový sušič s mikroprocesorovým ovládáním
- PRIMUS T24 bubnový sušič s mikroprocesorovým ovládáním
- PRIMUS I33-200 sušící válcový žehlič s pásovým systémem žehlení.

Vytápění objektu je navrženo tepelným čerpadlem vzduch-voda zajišťující vytápění a ohřev TV. Otopná soustava je dvourubková s podlahovým vytápěním. Jako zdroj tepla je navržena kaskáda dvou tepelných čerpadel Vaillant aroTHERM PLUS VWL125/6 A 400 V o výkonu $2 \times Q = 14$ kW. Tepelné čerpadlo bude umístěno vně objektu na typové konstrukci.

V rámci stavby dojde k rekonstrukci stávající parkovací plochy podél JZ stěny zámku. Stávající nezpevněný povrch bude nahrazen betonovou vegetační dlažbou. Zpevněné pojezdové plochy a parkovací plochy uvnitř zámeckého areálu budou provedeny z kamenných (žulových) odseků, chodníky potom z velkoformátové kamenné dlažby.

Celkový počet parkovacích míst pro oba objekty je 21, vně areálu na stávající ploše bude 12 míst. Uvnitř areálu je umístěno 9 parkovacích míst. Tři místa jsou krytá, kolmá (přístřešek) o min. rozměru místa 7,0 x 3,0 m, jedno místo je navrženo podélné o rozměru 2,0 m x 6,0 m. Dalších pět míst je situováno před vstupem do stávajícího objektu.

Výstavba nebude členěna na etapy, pouze před zahájením zemních prací, musí být provedena přeložka NN.



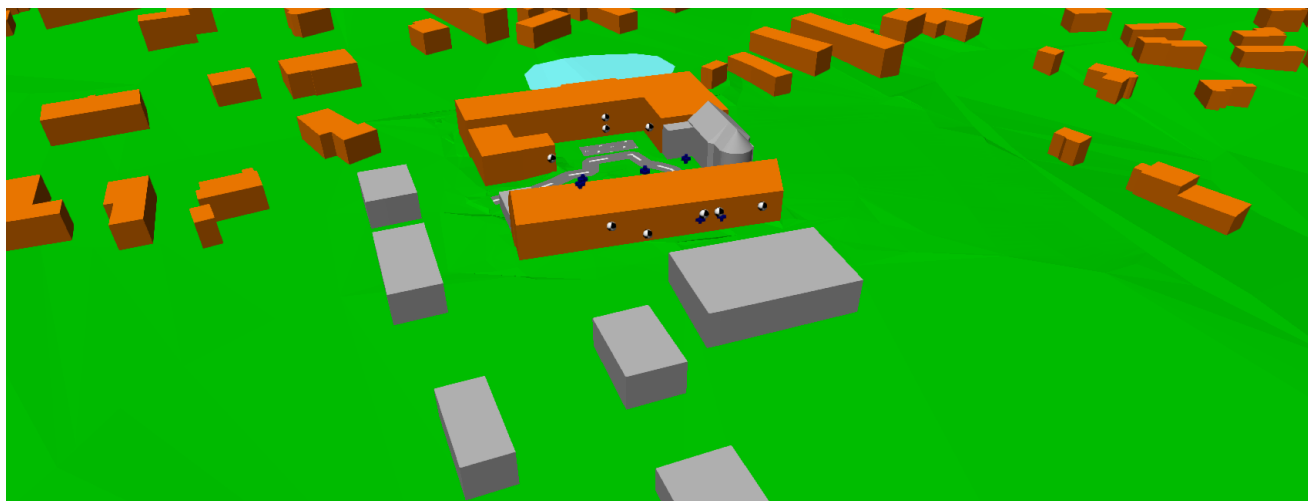
MAPA 1 KATASTRÁLNÍ MAPA ZÁJMOVÉ LOKALITY S VYZNAČENÍM STAVBY (ZDROJ: ČÚZK, 2022)

VÝPOČETNÍ MODEL

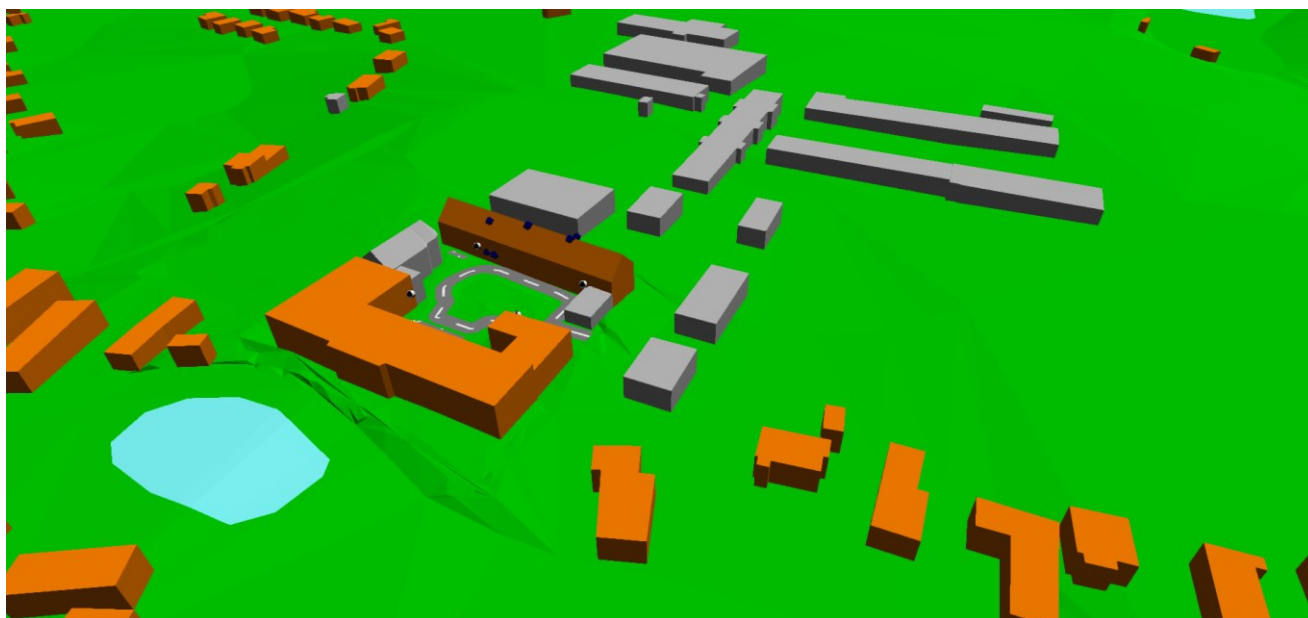
Výpočet hladin akustického tlaku v posuzované lokalitě je proveden pomocí programu CadnaA verze 2022 firmy DataKustik GmbH. Výpočet hluku ze silniční dopravy je proveden dle české metodiky [5]. Výpočet hluku z průmyslových zdrojů je proveden dle ISO 9613. Výpočtový program CadnaA umožňuje plnohodnotné modelování ve 3D, a to nejen objektů a terénu, ale i liniových a plošných zdrojů hluku.

Pro výpočet hluku ze silniční dopravy používá daná metodika odrazivý globální terén. Pro výpočet hluku z provozu stacionárních zdrojů je zvolen globální terén odrazivý ($G = 0.3$). Povrchy komunikací jsou ve výpočtovém modelu zvoleny odrazivé ($G = 0$), hladkým fasádám a reflexním clonám je přiřazen absorpční koeficient $\alpha = 0.21$.¹ Pro vytvoření 3D modelu řešeného území byla využita situace stavby (polohopis, výškopis), vektorová katastrální mapa (polohopis), digitální geografický model území ČR (Data50). Modelové zadání výpočtové úlohy je patrné z obrázku 1 a 2.

Studie je zpracována pro rok 2025. Odhad přesnosti výpočtu činí v daném případě ± 2 dB.



OBRÁZEK 1 JIŽNÍ 3D POHLED



OBRÁZEK 2 SEVEROZÁPADNÍ 3D POHLED

¹ Výpočet zohledňuje odrazivé vlastnosti fasád domů a všech ostatních objektů v území, kromě objektů, před kterými jsou situovány imisní body. Vypočítané hodnoty $L_{Aeq,T}$ v imisních bodech situovaných 2 m před fasádou chráněných objektů tak představují hodnoty dopadajícího zvuku. Dle NV č. 272/2011 Sb. v platném znění se hodnoty určujícího ukazatele hluku v chráněném venkovním prostoru staveb stanovují pro dopadající zvukovou vlnu. Provedený výpočet tak odpovídá platné legislativě.

ČÁST 1 HLUK Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ (VZDUCHOTECHNIKA, CHLAZENÍ, VYTÁPĚNÍ, VNITROAREÁLOVÁ DOPRAVA VČETNĚ PARKOVÁNÍ) V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB

HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru upravuje §12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

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 nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 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 ($L_{Aeq,8h}$).

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.

Hygienické limity hluku pro stacionární zdroje hluku uplatňující se při provozu navrhované stavby jsou uvedeny v tabulce 1.

TABULKA 1 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU

Druh chráněného prostoru	Druh hluku	Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A [dB]			
		DEN (06.00 – 22.00 h)		NOC (22.00 - 06.00 h)	
CHRÁNĚNÝ VENKOVNÍ PROSTOR OSTATNÍCH STAVEB	Hluk z provozu stacionárních zdrojů bez tónové složky	$L_{Aeq,8h}$	50	$L_{Aeq,1h}$	40
CHRÁNĚNÝ OSTATNÍ VENKOVNÍ PROSTOR			50		50
CHRÁNĚNÝ VENKOVNÍ PROSTOR OSTATNÍCH STAVEB	Hluk z provozu stacionárních zdrojů s tónovou složkou	$L_{Aeq,8h}$	45	$L_{Aeq,1h}$	35
CHRÁNĚNÝ OSTATNÍ VENKOVNÍ PROSTOR			45		45

Poznámka 1: Závazné stanovení hygienických limitů hluku je v kompetenci územně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví.

Poznámka 2: *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. Za funkčně obdobnou stavbu se považují zařízení sloužící k dlouhodobému ubytování mládeže a seniorů (citlivé skupiny) např. vysokoškolské koleje, internáty, domy s pečovatelskou službou, hospice a podobná zařízení. Za funkčně obdobnou stavbu se nepovažují stavby ubytovacích zařízení dle vyhlášky č. 501/2006 Sb., tj. hotely, motely, penziony, turistické ubytovny a ostatní ubytovací zařízení.

Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčbě rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků² a venkovních pracovišť.

² Dle Zákona č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů jsou pozemky zapsané v katastru nemovitostí jako zahrady zemědělským pozemkem; z toho vyplývá, že zahrady nelze považovat za chráněný venkovní prostor.

ZDROJE HLUKU

V rámci stavby je navržena vzduchotechnika a chlazení:

S1 Větrání pokojů seniorů a zázemí v 1.NP a 2.NP

Větrání přívod / odtah	2805 m ³ /hod / 2805 m ³ /hod
VZT zařízení	VZT jednotka s rekuperací – min. 90%
Ohřev	elektrický, max 2,1kW (7,2kW příkon el. ohřivače)

VZT jednotka bude osazena na podlaze kotelny 1.14. Sání čerstvého vzduchu bude z fasády přes protidešťovou žaluzii, odtah znehodnoceného vzduchu bude přes společnou stoupačku nad střechu objektu.

Potrubí přívodního a odvodního vzduchu bude vedeno páteřními rozvody pod stropem hlavních chodeb, ze kterých budou napojeny odbočky pro jednotlivé větrané prostory. Do pokojů seniorů bude realizován přívod vzduchu s odtahem přes sociální zázemí. Místnosti pokojů, návštěvní místnost, chodby a sociální zázemí budou větrány trvale, společenské místnosti v 1. NP - 2. NP a šatna v 1. NP budou větrány pouze v případě pobytu osob. Před každou místností budou osazeny na přívodním a odvodním potrubí regulátory konstantního průtoku s ohebnými tlumiči hluku, před místnostmi pro nárazové větrání budou osazeny navíc uzavírací klapky se servopohony pro možnost uzavření těchto místností s tím, že VZT jednotka sníží adekvátně vzduchový výkon regulací otáček. Všechny větve VZT potrubí do VZT jednotky budou opatřeny tlumiči hluku. VZT jednotka bude vybavena autonomním systémem MaR.

S2 Větrání prádelny

Větrání přívod / odtah	475 m ³ /hod / 475 m ³ /hod
VZT zařízení	VZT jednotka s rekuperací – min. 90%
Ohřev	elektrický předehřev 1,3kW, el. dohřev max 0,4kW (0,5kW příkon el. ohřivače)

VZT jednotka bude osazena pod stropem kotelny 1.14. Sání čerstvého vzduchu bude z fasády přes protidešťovou žaluzii, odtah znehodnoceného vzduchu bude přes společnou stoupačku nad střechu objektu.

Potrubí přívodního a odvodního vzduchu bude vedeno pod stropem prádelny. Všechny větve VZT potrubí do VZT jednotky budou opatřeny tlumiči hluku. VZT jednotka bude vybavena autonomním systémem MaR.

S3 Nucený přívod vzduchu do prádelny - pro odsávání žehliče a sušičů

Větrání přívod / odtah	2200 m ³ /hod / 2200 m ³ /hod - technologie
VZT zařízení	VZT přívodní jednotka
Ohřev	elektrický, max 26 kW (27kW příkon el. ohřivače)

Přívodní VZT jednotka bude osazena pod stropem kotelny 1.14, sání vzduchu z fasády. Před a za VZT přívodní jednotkou a na potrubí výfuku vzduchu od technologie budou instalovány tlumiče hluku.

Potrubí přívodního vzduchu bude vedeno pod stropem prádelny s distribucí přes textilní vyústku. Odtah vzduchu od žehličů a sušičů bude odveden do fasády.

S4 Větrání místností v 3. NP

Větrání přívod / odtah	2160 m ³ /hod / 2160 m ³ /hod
VZT zařízení	VZT jednotka s rekuperací – min. 90%
Ohřev	elektrický, max 1,4kW (4,2kW příkon el. ohřivače)

VZT jednotka bude osazena na podlaze skladu 3.11. Sání čerstvého vzduchu a odtah znehodnoceného vzduchu bude přes střechu.

Potrubí přívodního a odvodního vzduchu bude vedeno páteřními rozvody pod stropem, ze kterých budou napojeny odbočky pro jednotlivé větrané prostory. Prostory šaten a umyváren budou větrány pouze nárazově v případě pobytu osob. Před místnostmi pro nárazové větrání budou osazeny navíc uzavírací klapky se servopohony pro možnost uzavření těchto místností s tím, že VZT jednotka sníží adekvátně vzduchový výkon regulací otáček a potrubí přívodního a odvodního vzduchu pro jednotlivé větrací zóny budou osazeny regulátory konstantního průtoku s ohebnými tlumiči hluku. Všechny větve VZT potrubí do VZT jednotky budou opatřeny tlumiči hluku. VZT jednotka bude vybavena autonomním systémem MaR.

S5 Větrání serveru 3.03

Místnost serveru bude odvětrána malým radiálním ventilátorem na střechu. Přívod vzduchu do odsávaných prostor bude přirozeným způsobem z chodby, přes větrací mřížku ve spodní části dveří popř. dveřmi bez prahu. Spouštění bude se světly.

S6 Požární větrání CHÚC B - schodiště 1.18.

S7 Požární větrání CHÚC B - schodiště 1.04.

S8 Požární větrání komunikačních chodeb 2.23 a 2.24

S9 Větrání výtahové šachty

Odvětrání šachty bude přirozeně větrací mřížkou 400x125 instalovanou v nad výtahovými dveřmi v 1.NP a výfukem v nejvyšším místě výtahové šachty směrem do venkovního prostoru protidešťovou žaluzií 200x200 osazenou ve fasádě. Všechny větrací otvory budou mít volnou průtočnou plochu odpovídající min. 1% půdorysu šachty.

CH1 Chlazení serverovny 3.03

Celkový chladicí výkon 5,2kW, chladivo R32,
Provozní teplota 22-27°C, tepelné zisky místnosti – rezerva pro server 4,0 kW
Chladicí jednotka Nástěnná, min. chl. výkon 5,2 kW

Chlazení serveru bude zajištěno split chladícím systémem, který je vybaven modulem pro celoroční provoz. Chladicí systém se skládá z venkovní kondenzační jednotky osazené na střeše na konzoli přes izolátory chvění, vnitřní nástěnné jednotky a potrubí chladiva.

Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev TUV jsou 2 tepelná čerpadla vzduch-voda Vaillant aroTHERM PLUS VWL 125/6 A 400 V o výkonu $2 \times Q = 14 \text{ kW}$. Venkovní jednotky tepelných čerpadel budou umístěny u východní fasády nové budovy.

Z výše uvedených technických zařízení je ve výpočtu uvažován současný nepřetržitý provoz zařízení S1, S2, S3 včetně odtahu od žehliče a sušičů, S4, S5, CH1 a obou tepelných čerpadel během referenčního intervalu 8 hodin v denní době.

V noční době je během jedné nejhlučnější hodiny uvažován současný souvislý provoz vzduchotechnického zařízení S1 pro větrání pokojů klientů v 1. a 2. NP, větrání a klimatizace serverovny (S5, CH1) ve 3. NP, provoz obou venkovních jednotek tepelných čerpadel na snížený noční výkon (redukce výkonu 40%). U ostatních zařízení se noční provoz neplánuje.

Souhrnný přehled uvažovaných stacionárních zdrojů hluku na objektu nové budovy DZR je uveden v tabulce 2. Umístění zdrojů hluku viz obrázek 3, 4.

TABULKA 2 ZDROJE HLUKU – STACIONÁRNÍ ZDROJE

OBJEKT	DOMOV VE VĚŽI, NOVÁ BUDOVA									
Zdroj hluku / druh zdroje	ID	L_{WA}		L_{WA}/L_{iA}		Korekce		K0	Doba působení zdroje za referenční interval [min] ³	
		DEN	NOC			DEN	NOC		DEN	NOC
		[dB]	[dB]	Typ	[dB]	[dB]	[dB]			
1.14 S1 vzt jednotka - sání vzduchu na S fasádě (2805 m ³ /h) / bodový, $v = 2.6 m$	1	58.0	58.0	Lw	58	0.0	0.0	3.0	480	60
1.14 S2 vzt jednotka - sání vzduchu na S fasádě (475 m ³ /h) / bodový, $v = 2.6 m$	2	58.0	58.0	Lw	58	0.0	0.0	3.0	480	0
S1 vzt jednotka - výfuk vzduchu nad střechu (S1: 2805 + S2: 475 = 3380 m ³ /h) / bodový, $v = 12.1 m$	3	63.0	63.0	Lw	63	0.0	0.0	0.0	480	60
1.14 S3 přívodní vzt jednotka - sání vzduchu na S fasádě (2000 m ³ /h) / bodový, $v = 2.6 m$	4	58.0	58.0	Lw	58	0.0	0.0	3.0	480	0
1.35 Žehlení - výfuk vzduchu na J fasádě (650 m ³ /h) / bodový, $v = 2.6 m$	5	60.0	60.0	Lw	60	0.0	0.0	3.0	480	0
1.36 Sušiče T16, T24 - výfuk vzduchu na J fasádě (600 + 950 m ³ /h) / bodový, $v = 2.6 m$	6	60.0	60.0	Lw	60	0.0	0.0	3.0	480	0
S4 vzt jednotka - sání vzduchu nad střechou (2120 m ³ /h) / bodový, $v = 12.1 m$	7	63.0	63.0	Lw	63	0.0	0.0	0.0	480	0
S4 vzt jednotka - výfuk vzduchu nad střechu (2120 m ³ /h) / bodový, $v = 12.1 m$	8	63.0	63.0	Lw	63	0.0	0.0	0.0	480	0
3.03 S5 ventilátor - výfuk vzduchu nad střechu (50 m ³ /h) / bodový, $v = 12.1 m$	9	61.0	61.0	Lw	61	0.0	0.0	0.0	480	60
CH1 kondenzační jednotka na střeše (Qch=5.0 kW) / bodový, $v = 12.0 m$	10	66.0	66.0	Lw	66	0.0	0.0	0.0	480	60
tepelné čerpadlo VAILLANT aroTHERM PLUS VWL 125/6 A 400 V (Q=14.0 kW) / bodový, $v = 1.0 m$	11	60.5	54.8	Lw	60.5	0.0	-5.7	3.0	480	60
tepelné čerpadlo VAILLANT aroTHERM PLUS VWL 125/6 A 400 V (Q=14.0 kW) / bodový, $v = 1.0 m$	12	60.5	54.8	Lw	60.5	0.0	-5.7	3.0	480	60

kde L_{WA} - hladina akustického výkonu A
 L_{iA} - hladina akustického tlaku A uvnitř místnosti

³ referenční interval pro denní dobu je osm souvislých, na sebe navazujících nejhluchnějších hodin
referenční interval pro noční dobu je jedna nejhluchnější hodina

Dále je ve výpočtu uvažována vnitroareálová doprava – provoz na areálové komunikaci a devíti parkovacích místech uvnitř areálu. Předpokládaná intenzita dopravy:

- areálová komunikace: 4.5 pohybu osobního vozidla nebo dodávky do 3.5 t / 1 h v denní době, 1.0 pohybu osobního vozidla nebo dodávky do 3.5 t / 1 h v noční době
- parkovací místa uvnitř areálu: 0.5 pohybu osobního vozidla / 1 h / 1 stání v denní době, 0.111 pohybu osobního vozidla / 1 h / 1 stání v noční době.

Emisní parametry areálové komunikace jsou uvedeny v tabulce 3, emisní parametry venkovních parkovacích stání v tabulce 4.

TABULKA 3 ZDROJE HLUKU – KOMUNIKACE, 2025

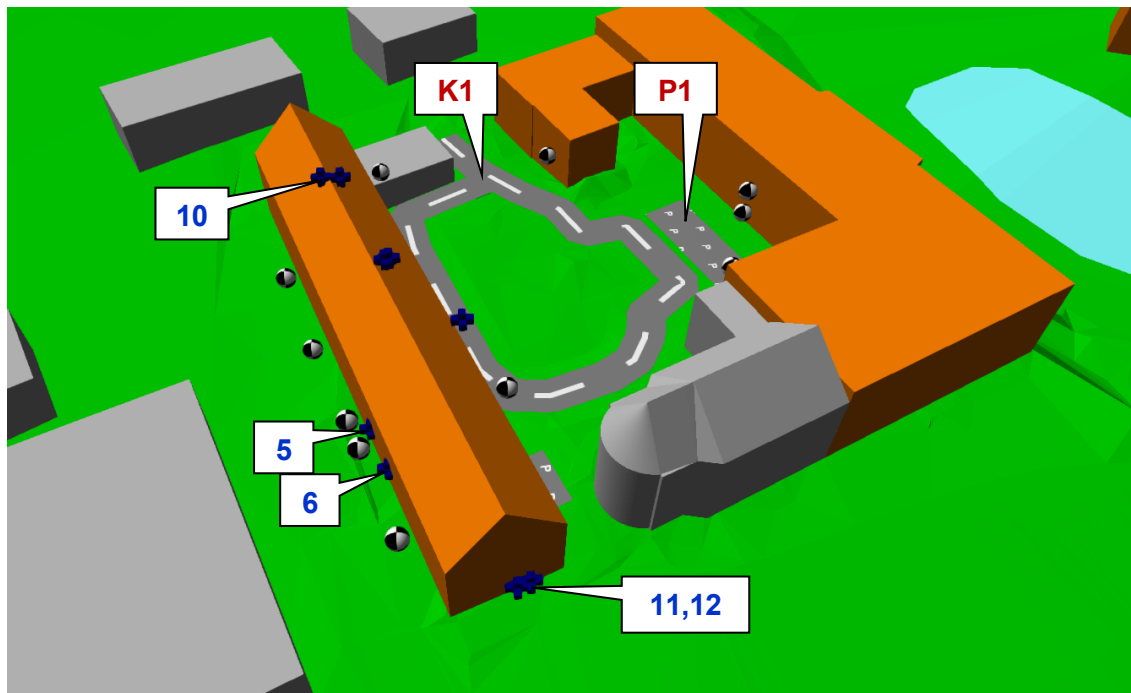
Komunikace	ID	$L_{Aeq,7.5m}$		Počet všech vozidel / 1h		Podíl nákladní dopravy [%]		Rychlost (km/h) DEN/NOC		Šířka komunikace	Dstro ⁴	Sklon	Drefl ⁵
		Den	Noc					Osobní vozidlo	Nákladní vozidlo				
		[dB]	[dB]	Den	Noc	Den	Noc	[km/h]	[km/h]		[dB]	[%]	[dB]
Areálová komunikace	K1	37.1	30.6	4.5	1.0	0.0	0.0	10	10	W3	3.0	0.2	0.5

kde $L_{Aeq,7.5m}$ - emisní hodnota $L_{Aeq,T}$ ve vzdálenosti 7,5 m od osy nejbližšího jízdního pruhu komunikace

TABULKA 4 ZDROJE HLUKU – PARKOVIŠTĚ, 2025

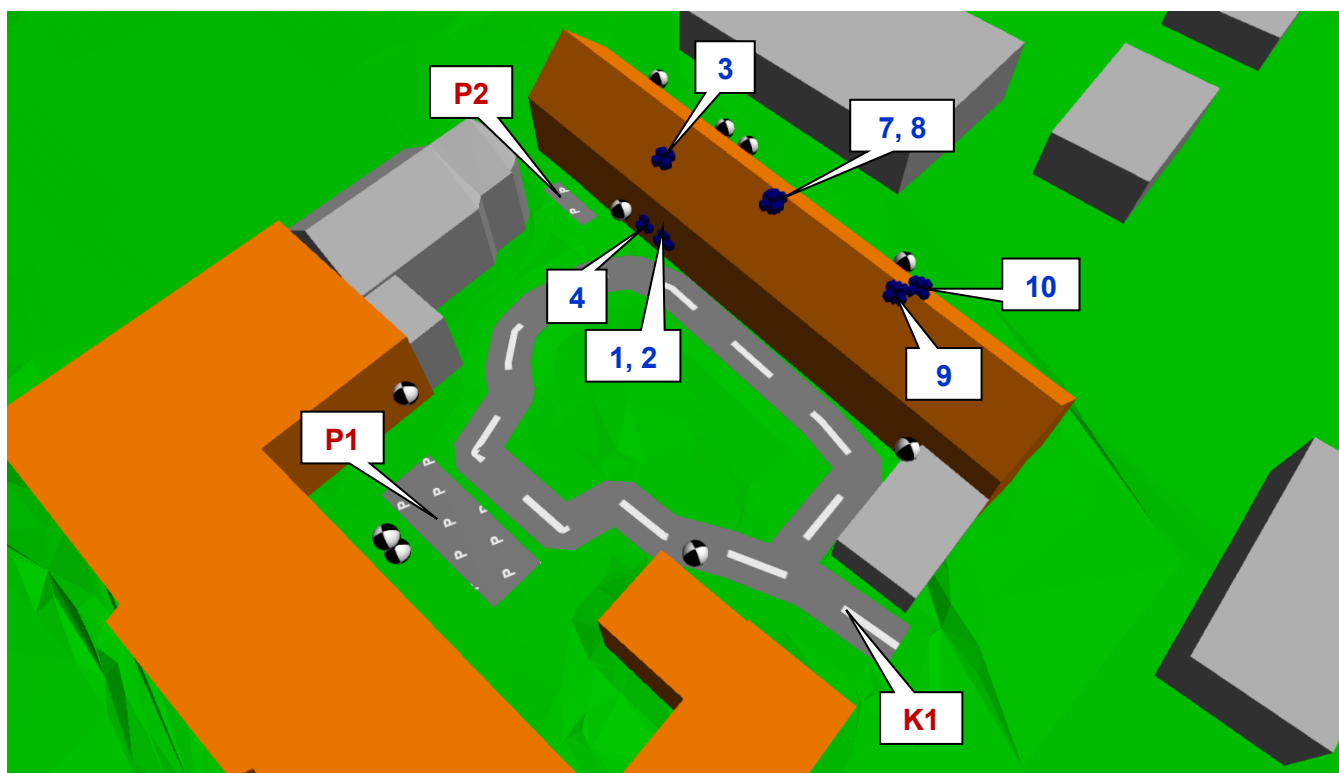
Parkoviště	ID	L_{WA}		Počet parkovacích stání	Počet pohybů / 1 h / 1 parkovací stání		Korekce na typ parkovacího místa
		Den	Noc		Den	Noc	
		[dB]	[dB]				[dB]
5 stání u stávající budovy	P1	67.0	60.4	5	0.500	0.111	0.0
1 stání u nové budovy	P2	60.0	53.5	1	0.500	0.111	0.0

kde L_{WA} - hladina akustického výkonu A



OBRÁZEK 3 UMÍSTĚNÍ ZDROJŮ HLUKU – 3D POHLED OD JIHOVÝCHODU

⁴ Korekce na kryt vozovky
⁵ Korekce na vícenásobný odraz



OBRÁZEK 4 UMÍSTĚNÍ ZDROJŮ HLUKU – 3D POHLED OD SEVEROZÁPADU

STANOVENÍ HODNOT HLUKU VE VENKOVNÍM PROSTORU

V chráněném venkovním prostoru stavby stávajícího objektu Domova ve Věži jsou zvoleny výpočtové body.

Nová budova DZR má zajištěno přímé nucené větrání všech chráněných místností (pokojů, ošetrovny). Tyto chráněné místnosti nemají ve smyslu stávající legislativy definovaný chráněný venkovní prostor stavby. Výpočtové body jsou zvoleny ve vzdálenosti 2 m před okny chráněných místností na jižní a severní fasádě.

Ostatní okolní chráněné stavby jsou od navrhovaného objektu DZR situovány ve větších vzdálenostech.

Hodnoty hlukového ukazatele v posuzovaných bodech venkovního prostoru, jejichž zdrojem je provoz technických zařízení pro větrání, chlazení a vytápění nového objektu DZR a také provoz areálové komunikace a parkovacích míst jsou uvedeny v tabulce 5. Výpočet posuzuje 8 nejhluchnějších, na sebe navazujících provozních hodin v denní době a jednu nejhluchnější hodinu v době noční. Vypočítané hodnoty hlukového ukazatele pro den / noc $L_{Aeq,8h}$ / $L_{Aeq,1h}$ jsou vyhodnoceny vzhledem k hygienickému limitu hluku pro denní / noční dobu. Hodnoty vyšší než hygienický limit jsou vyznačeny červeně.

Vypočítané hodnoty hluku zahrnují odrazy od všech odrazných ploch v řešeném území, tj. od fasád všech objektů kromě stávající a navrhované budovy Domova ve Věži, před kterou jsou umístěny výpočetní body. Vypočítané hodnoty hluku tak představují dopadající zvukové pole dle ČSN ISO 1996-2:2018; výpočet je proveden dle platné legislativy.

Šíření hluku v řešeném území je zobrazeno na hlukových mapách s krokem izofon 1 dB:

- v denní době ve výšce 2 m nad terénem na hlukové mapě 2, ve výšce 5 m nad terénem na mapě 3
- v noční době ve výšce 2 m nad terénem na hlukové mapě 4, ve výšce 5 m nad terénem na mapě 5.

TABULKA 5 VÝSLEDKY VÝPOČTU – NOVÝ OBJEKT DZR, STACIONÁRNÍ ZDROJE, DOPADAJÍCÍ ZVUKOVÉ POLE

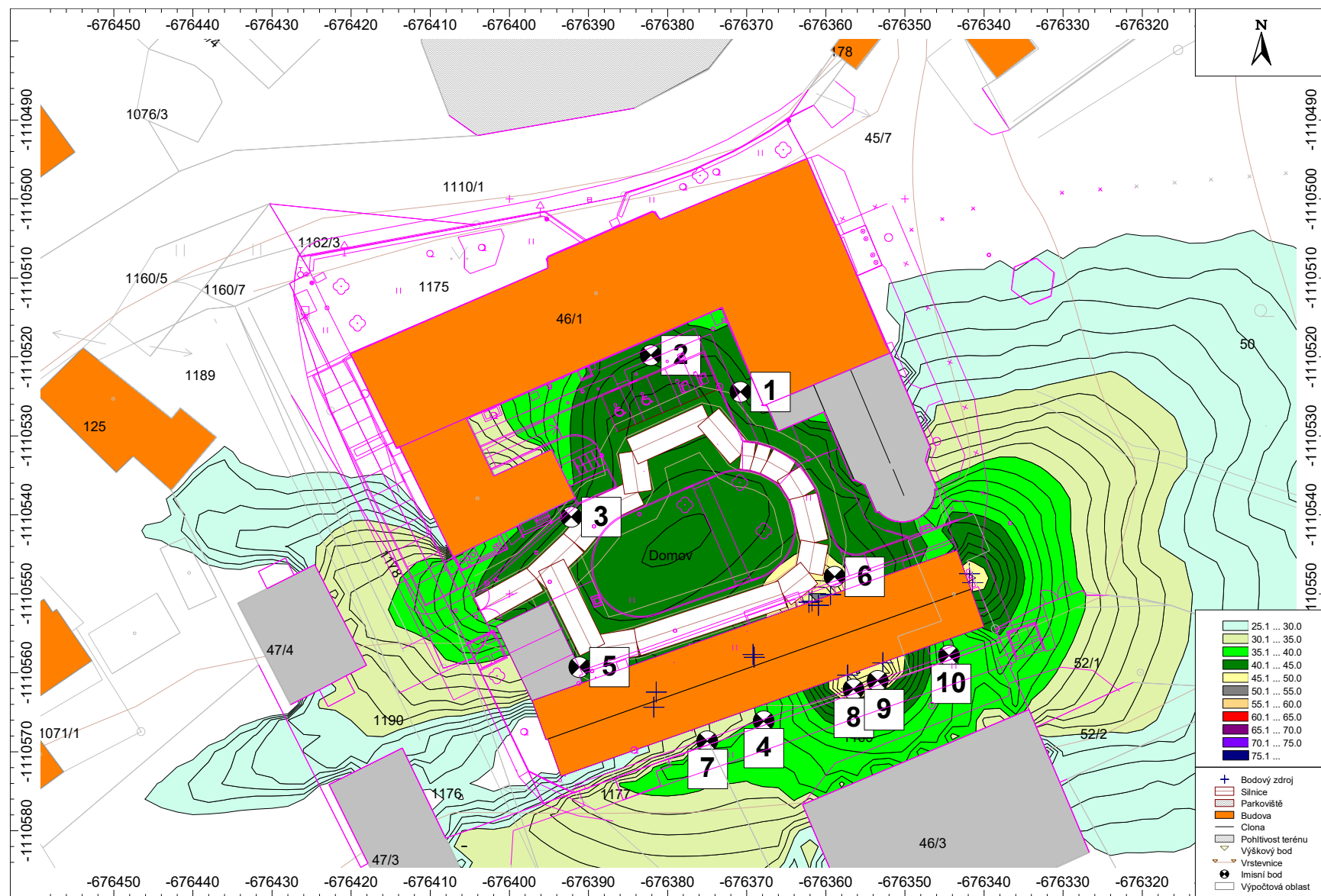
Bod č.	Umístění bodu výpočtu	Výška nad terénem [m]	Hygienický limit hluku DEN/NOC [dB]	Ekvivalentní hladina akustického tlaku A [dB]	
				DEN <i>L</i> _{Aeq,8h}	NOC <i>L</i> _{Aeq,1h}
DOMOV VE VĚŽI, VĚŽ Č. P. 1					
1	Stávající objekt par. č. 46/1 - chráněný venkovní prostor stavby před JZ fasádou	6.0	50/40 *	41.6	35.4
2	Stávající objekt par. č. 46/1 - chráněný venkovní prostor stavby před JV fasádou	3.0		43.4	37.0
		6.0		41.7	35.4
3	Stávající objekt par. č. 46/1 - chráněný venkovní prostor stavby před JV fasádou	5.0		42.2	36.1
4	Nová budova, 1.30 pokoj - 2 m před jižní fasádou	2.0	-	35.0	22.9
5	Nová budova, 2.05 pokoj - 2 m před severní fasádou	5.0		40.7	35.7
6	Nová budova, 2.17 ošetřovna - 2 m před severní fasádou	5.0		46.4	41.2
7	Nová budova, 2.29 pokoj - 2 m před jižní fasádou	5.0		38.0	36.9
8	Nová budova, 2.36 pokoj - 2 m před jižní fasádou	5.0		45.7	29.0
9	Nová budova, 2.37 pokoj - 2 m před jižní fasádou	5.0		45.6	28.0
10	Nová budova, 2.40 pokoj - 2 m před jižní fasádou	5.0		37.6	25.9

*Poznámka k použitému hygienickému limitu:

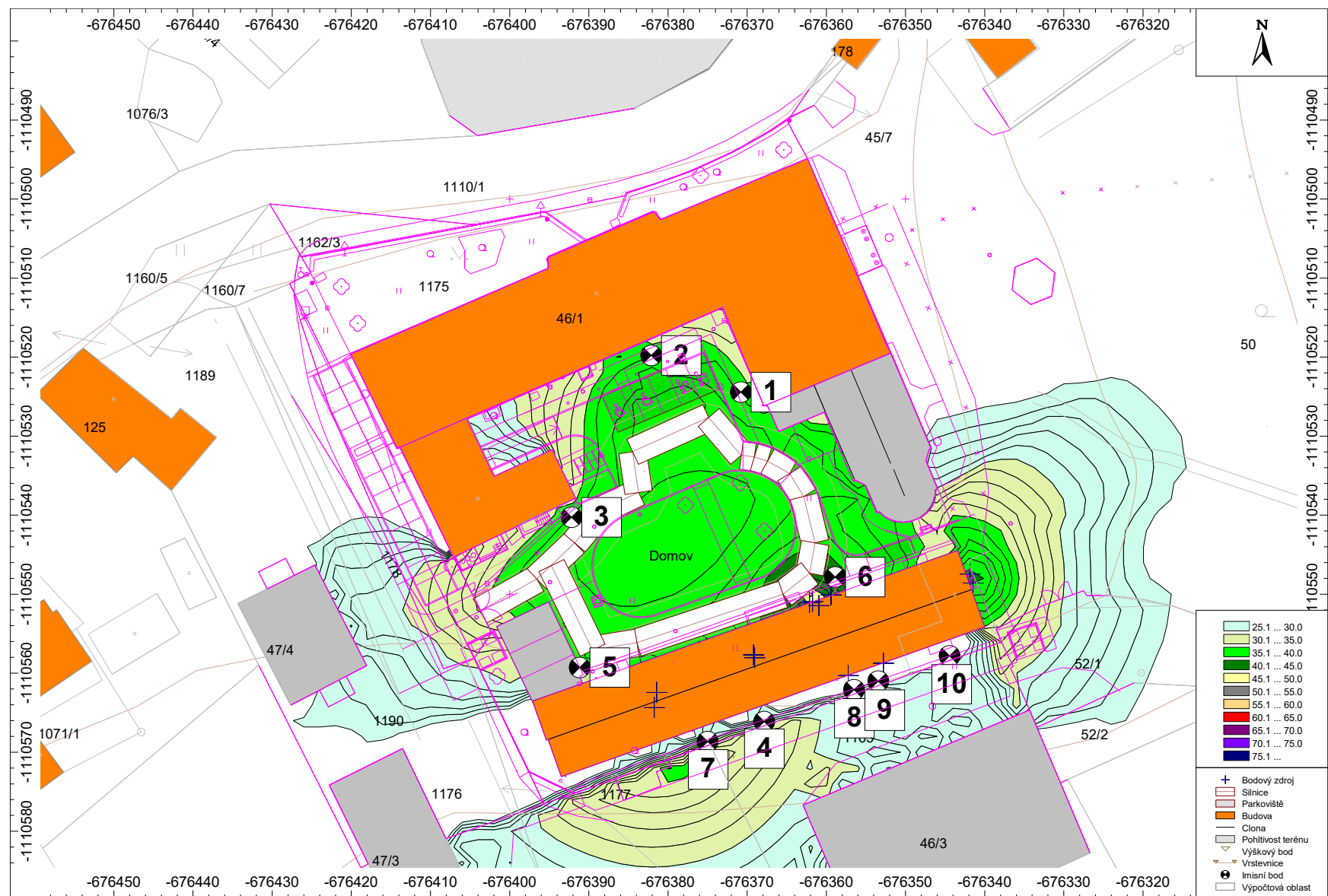
Tepelná čerpadla, jejichž provoz bývá často zdrojem hluku s tónovou složkou, vykazují ve výpočtových bodech č. 1, 2, 3 před fasádami stávající budovy nulové nebo zanedbatelné příspěvky (< 5 dB). U ostatních uvažovaných technických zdrojů se tónový charakter hluku nepředpokládá. Proto je pro stávající budovu aplikován limit pro hluk z provozu stacionárních zdrojů bez tónové složky.



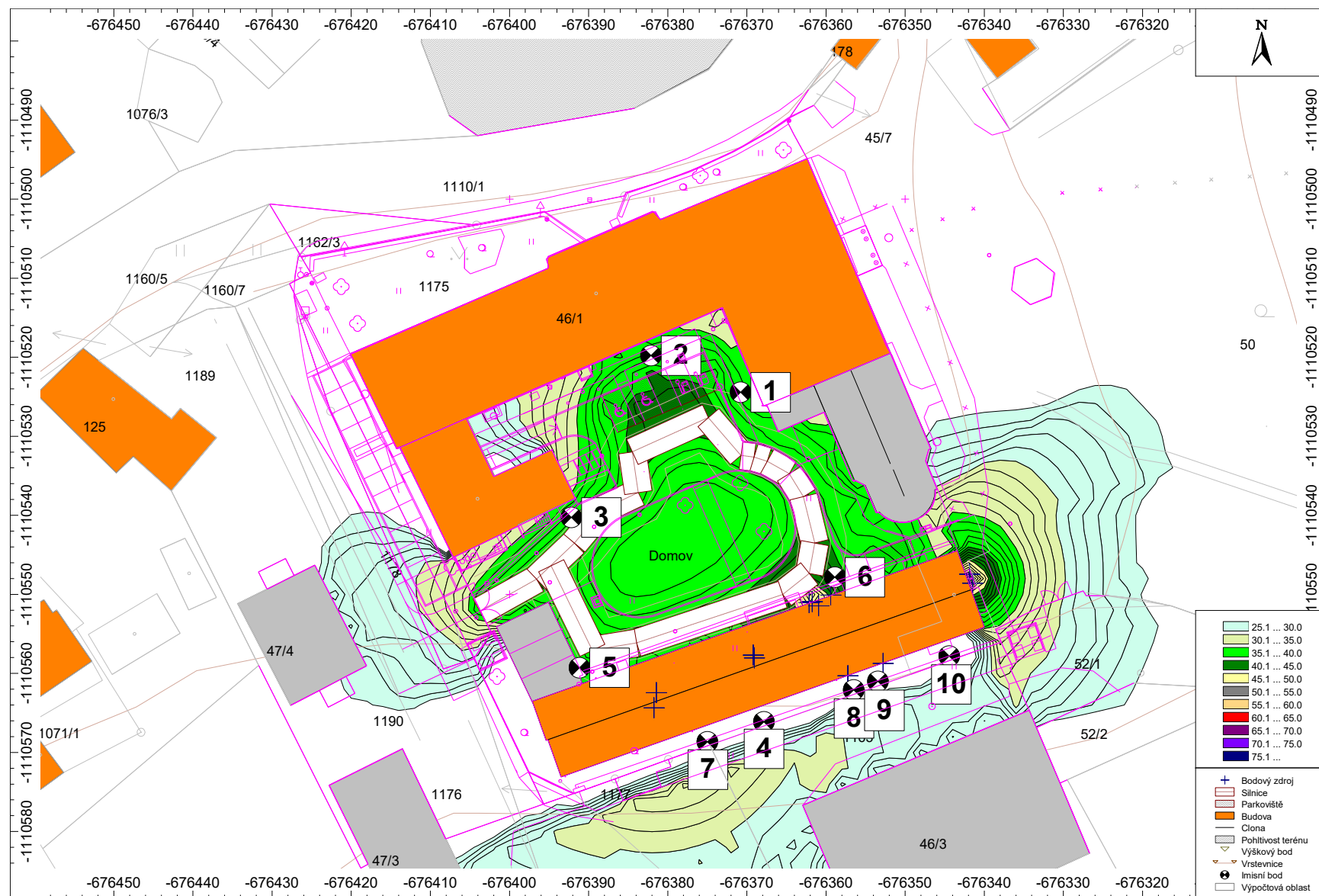
MAPA 2 HLUKOVÁ PÁSMÁ VE VÝŠCE 2 M NAD TERÉNEM, ZDROJ HLUKU: STACIONÁRNÍ ZDROJE, DEN



MAPA 3 HLUKOVÁ PÁSMA VE VÝŠCE 5 M NAD TERÉNEM, ZDROJ HLUKU: STACIONÁRNÍ ZDROJE, DEN



MAPA 4 HLUKOVÁ PÁSMO VE VÝŠCE 2 M NAD TERÉNEM, ZDROJ HLUKU: STACIONÁRNÍ ZDROJE, NOC



MAPA 5 HLUKOVÁ PÁSMO VE VÝŠCE 5 M NAD TERÉNEM, ZDROJ HLUKU: STACIONÁRNÍ ZDROJE, NOC

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ VÝPOČTU

Byly stanoveny ekvivalentní hladiny akustického tlaku z provozu technických zařízení nové budovy DZR a vnitroareálové dopravy v chráněném venkovním prostoru stavby stávající budovy Domova ve Věži a také ve výpočtových bodech 2 m před okny chráněných místností nově navrhované budovy. Z výsledků výpočtu uvedených v tabulce 5 a plošně vyjádřených na mapách 2 až 5 vyplývá, že při provozu technických zařízení pro větrání, chlazení a vytápění nového objektu DZR a provozu areálové komunikace a parkovacích míst lze v okolním chráněném venkovním prostoru staveb očekávat dodržení hygienických limitů hluku pro denní i noční dobu. Tento závěr je podmíněn tím, že jednotlivá technická zařízení nebudou vykazovat vyšší emise hluku, než jaké jsou uvažovány ve studii.

Dále je vyhodnocena celková akustická situace navrhované budovy DZR, tj. celková situace včetně stávajícího provozu zemědělského areálu ZAS Věž, a.s..

Za účelem zjištění stávající akustické situace bylo v řešené lokalitě provedeno měření hluku; měření proběhlo v červnu 2022 na JV hranici areálu Domova ve Věži, resp. parcely č. st. 46/1 k. ú. Věž [2].

Měření na hranici areálu Domova ve Věži, v místě před budoucí jižní fasády nové budovy, prokázalo překročení limitu hluku pro chráněný venkovní prostor stavby z provozu stacionárních zdrojů pro denní i noční dobu. Zjištěné výsledné ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu zemědělského areálu ZAS Věž, a.s. v denní / noční době: $L_{Aeq,8h} = 56.0 \pm 1.8$ dB / $L_{Aeq,1h} = 47.5 \pm 1.8$ dB.

V následující tabulce 6 jsou uvedeny celkové výhledové hladiny akustického tlaku z provozu stacionárních zdrojů, které lze očekávat před jižní fasádou nově navrhované budovy DZR. Výpočet je proveden pro současný provoz zemědělského areálu a technických zdrojů na nové budově DZR, pro dopadající složku zvuku.

Poznámka: Vlivem uzavření zámeckého areálu novou dvoupodlažní budovou se sedlovou střechou (výška hřebene 12 m) dojde ke snížení hluku z provozu zemědělského areálu v chráněném venkovním prostoru před dvorními fasádami stávající budovy Domova ve Věži. Také prostor před severní fasádou nové budovy bude před hlukem ze zemědělského areálu odstíněn hmotou navrhovaného objektu. Hluk šířící se ze zemědělského areálu lze ve výpočetních bodech před severní fasádou nové budovy zanedbat.

TABULKA 6 VÝSLEDKY VÝPOČTU – STACIONÁRNÍ ZDROJE CELKEM, DOPADAJÍCÍ ZVUKOVÉ POLE

BUDOVA V PŘEDNÍ VÍP OČTO STACIONÁRNÍ ZDROJE CELKEM; DOPLÁČKOVÉ PŮLE									
Bod č.	Umístění bodu výpočtu	Výška nad terénem [m]	Hygienický limit hluku DEN/NOC [dB]	Ekvivalentní hladina akustického tlaku A [dB]					
				DEN - $L_{Aeq,8h}$			NOC - $L_{Aeq,1h}$		
				NOVÁ BUDOVA DZR	STÁVAJÍCÍ AREÁL ZAS VĚŽ, A.S.	CELKEM	NOVÁ BUDOVA DZR	STÁVAJÍCÍ AREÁL ZAS VĚŽ, A.S.	CELKEM
DOMOV VE VĚŽI, VĚŽ Č. P. 1, NOVÁ BUDOVA									
4	1.30 pokoj - 2 m před jižní fasádou	2.0	-	35.0	56.0	56.0	22.9	47.5	47.5
7	2.29 pokoj - 2 m před jižní fasádou	5.0		38.0	56.0	56.1	36.9	47.5	47.9
8	2.36 pokoj - 2 m před jižní fasádou	5.0		45.7	56.0	56.4	29.0	47.5	47.6
9	2.37 pokoj - 2 m před jižní fasádou	5.0		45.6	56.0	56.4	28.0	47.5	47.5
10	2.40 pokoj - 2 m před jižní fasádou	5.0		37.6	56.0	56.1	25.9	47.5	47.5

ČÁST 2 HLUK Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ - POŽADAVKY NA ZVUKOVOU IZOLACI OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ STAVBY

Nová budova DZR má zajištěno přímé nucené větrání všech chráněných místností (pokojů, ošetrovny apod.). Tyto chráněné místnosti nemají ve smyslu stávající legislativy definovaný chráněný venkovní prostor stavby. Chráněné místnosti s realizovaným přímým nuceným větráním mají definovaný chráněný vnitřní prostor stavby, na který se vztahují hygienické limity hluku a který je nutné chránit proti přenosu zvuku z vnějšího prostředí stavby.

Pro tyto chráněné místnosti se uplatní §11 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, který upravuje hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb.

Určujícími ukazateli hluku jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a maximální hladina akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$, případně odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z 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 ($L_{Aeq,8h}$).

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. 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.

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. 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. 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.

Hygienické limity pro obytné místnosti jsou uvedeny v tabulce 7.

TABULKA 7 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVBY

Druh hluku	Druh chráněného vnitřního prostoru	Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A [dB]	
Hluk bez tónové složky pronikající vzduchem zvenčí - stacionární zdroje	Obytné místnosti (pokoje klientů v Domově se zvláštním režimem)	DEN (06.00 - 22.00 h) - $L_{Aeq,8h}$	40
		NOC (22.00 - 06.00 h) - $L_{Aeq,1h}$	30
	Lékařské vyšetřovny, ordinace	Po dobu používání - $L_{Aeq,T}$	35

Poznámka 1: Závazné stanovení hygienických limitů hluku je v kompetenci územně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví.

Poznámka 2: 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.

Poznámka 3: Hodnoty určujících ukazatelů hluku se v chráněném vnitřním prostoru staveb prokazují měřeními při zavřených oknech a dveřích v exponované fasádě.

Nezbytným předpokladem dodržení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru stavby je zabezpečení normových požadavků na zvukovou izolaci obvodového pláště stavby uvedených v ČSN 73 0532.

Vážené hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti obvodových plášťů budov nesmí být nižší než požadavky uvedené v tabulce 8. Požadavky jsou stanoveny váženou stavební neprůzvučností R'_w nebo váženým normovaným rozdílem hladin $D_{nT,w}$ v závislosti na venkovním hluku, vyjádřeném ekvivalentní hladinou akustického tlaku A ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm, $L_{Aeq,2m}$.

TABULKA 8 POŽADAVKY ČSN 73 0532 NA ZVUKOVOU IZOLACI OBVODOVÝCH PLÁŠŤŮ BUDOV

Ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní době od 06:00 h do 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm $L_{Aeq, 2m}$ [dB] zaokrouhlená na celé číslo	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
Ekvivalentní hladina akustického tlaku v noční době od 22:00 h do 06:00 h ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm $L_{Aeq, 2m}$ [dB] zaokrouhlená na celé číslo	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
Druh chráněného vnitřního prostoru	R'_w nebo $D_{nT,w}$ [dB]						
Obytné místnosti bytů	30	30	30	33	38	43	48
Ekvivalentní hladina akustického tlaku po dobu užívání ve vzdálenosti 2 m před obvodovým a střešním pláštěm $L_{Aeq, 2m}$ [dB] zaokrouhlená na celé číslo	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
Druh chráněného vnitřního prostoru	R'_w nebo $D_{nT,w}$ [dB]						
Lékařské vyšetřovny, ordinace	30	30	33	38	43	48	53

Pro účely posouzení zvukové izolace obvodového pláště je v souladu s postupem uvedeným v ČSN 73 0532 uvažována ekvivalentní hladina akustického tlaku A 2 m před obvodovým pláštěm včetně odrazu zvuku od fasády:

- před jižní a západní fasádou: DEN / NOC $L_{Aeq,8h} = 56$ dB / $L_{Aeq,1h} = 48$ dB.
- před severní fasádou: DEN / NOC $L_{Aeq,8h} = 46$ dB / $L_{Aeq,1h} = 41$ dB.

Je provedeno posouzení navrženého obvodového pláště nového objektu DZR z hlediska požadavků normy ČSN 73 0532. V následující tabulce 9 je uveden konkrétní požadavek na zvukovou izolaci obvodového pláště a oken. Posouzení je provedeno vždy pro nejvyšší hodnotu hlukového ukazatele zjištěnou před příslušnou fasádou. Poznámka: na východní fasádě nejsou v žádném podlaží okna chráněných místností.

TABULKA 9 STANOVENÍ MINIMÁLNÍCH POŽADAVKŮ NA NEPRŮZVUČNOST OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A OKEN

DOMOV VE VĚŽI, VĚŽ Č. P. 1, NOVÁ BUDOVA, 2 m před fasádou					
Objekt / Fasáda / NP	$L_{Aeq,2m}$ *	Místnost	Poměr plochy oken k celkové ploše obvodového pláště v místnosti	Požadavky na zvukovou izolaci dle ČSN 73 0532 (dB)	
	DEN/NOC			Požadovaná R'_w obvodového pláště **	Požadovaná R_w oken ***
Nová budova Jižní a západní fasáda 1. a 2. NP	56/48	Pokoje klientů	≤ 0.3	30	30
Nová budova Severní fasáda 2. NP	46/41	Pokoj klientů 2.05	0.2	30	30
Nová budova Severní fasáda 2. NP	46	Ošetřovna 2.17	0.3	30	30

* Ekvivalentní hladina akustického tlaku A určená 2 m před obvodovým pláštěm včetně odrazu zvuku od fasády, zaokrouhlená na celé číslo.

** Požadavek se vztahuje na celý obvodový plášť včetně výplní otvorů.

*** Minimální požadovaná neprůzvučnost výplní otvorů stanovená dle ČSN 73 0532, Příloha D.

Obvodové stěny nového objektu DZR jsou navrženy zděné z broušených cihelných bloků s minerální vatou Porotherm 50 T Profi tl. 500 mm na tenkovrstvou zdící maltu; pro toto zdivo výrobce uvádí váženou laboratorní neprůzvučnost $R_w = 51$ dB při plošné hmotnosti zdiva včetně omítek 384 kg/m^2 . Stavební vzduchovou neprůzvučnost obvodových stěn lze očekávat $R'_w = 49$ dB.

Z výše uvedeného vyplývá, že *plné části obvodových stěn* vyhovují normovým požadavkům na zvukovou izolaci obvodového pláště uvedeným v tabulce 9.

Okna chráněných místností musí vykazovat hodnoty laboratorní vzduchové neprůzvučnosti minimálně dle požadavků uvedených v tabulce 9. Tyto požadavky platí pro celé okno včetně rámu, proto je nutné vyžadovat od výrobce deklaraci potřebné laboratorní vzduchové neprůzvučnosti R_w pro celé okno, nikoli pouze pro zasklení nebo pro okno referenční velikosti.

PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

- [1] Dokumentace pro územní řízení „Dům ve Věži – nová budova“, Stavotherm-projekce, spol. s r.o., Havlíčkův Brod, 04/2022
- [2] Protokol o zkoušce č. Z38-22 Měření hluku v mimopracovním prostředí vydaný 12.6.2022, Akustika Brod s.r.o. Zkušební laboratoř č. 1617 akreditovaná ČIA
- [3] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- [4] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- [5] Výpočet hluku z automobilové dopravy – aktualizace metodiky. Manuál 2018 – verze 2020, EKOLA group, spol. s r. o., metodika schválena Ministerstvem dopravy ČR dne 5.2.2019, změny v aktualizaci 2020 akceptovány Ministerstvem zdravotnictví ČR dne 30.11.2020, www.rsd.cz
- [6] ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků - Požadavky (12/2020)
- [7] Vaverka, J. a kol.: AKUSTIKA STAVEB Souhrn kritériálních požadavků a výpočtových metod v oboru stavební a prostorové akustiky, VUT v Brně, 1996
- [8] Manuál výpočetního programu CadnaA ver. 2022