

Objednatel:
ATREA s.r.o.
Vladislavova 603/11, 140 00 Praha 4 Nusle
Česká republika

09/2024
20240229

akustika

**nástavba a přístavba objektu
(zdravotní středisko)
VŠK J.L.Fischera blok C,
ul. Švermova č.p. 1116
OLOMOUC**

AKUSTICKÁ STUDIE

ŠÍŘENÍ HLUKU Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ
NEPRŮZVUČNOST KONSTRUKCÍ

Vypracovali: Ing. Irena Chromá

Autorizoval: Ing. Marcel Pelech



Eliášova 20/393, 160 00 Praha 6, Česká republika
tel./fax.: +420 224 320 078 / +420 224 317 681
www.awal.cz, e-mail: info@awal.cz

Akustické posouzení

Obsah:

1.	Zpracovatel	2
2.	Objednatel.....	2
3.	Seznam podkladů	2
3.1.	Seznam použitých norem	2
3.2.	Odborná literatura.....	2
3.3.	Odborný software	2
4.	Úvod do akustického posouzení	3
4.1.	Situace navrhovaného stavu.....	3
5.	Zákonné a normové požadavky.....	5
5.1.	Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví.....	5
5.2.	Požadavky na hlukové poměry vně objektu dle NV č. 272/2011 Sb. včetně NV č. 433/2022 Sb.	5
5.3.	Zvuková izolace konstrukcí dle ČSN 73 0532 (2020).....	6
6.	Stacionární zdroje hluku	6
6.1.	Vzduchotechnika a chlazení	6
7.	Hluk ze stacionárních zdrojů ve venkovním prostředí.....	8
7.1.	Výběr kontrolních bodů	8
7.2.	Šíření hluku ze stac. zdrojů ve venkovním prostředí - den	10
7.3.	Šíření hluku ze stac. zdrojů ve venkovním prostředí - noc	12
7.4.	Obecné zásady umístění stacionárních zdrojů.....	13
8.	Zvuková izolace dělících konstrukcí	14
8.1.	Strop (střecha) nad 2.NP	14
8.2.	Strop mezi 2.NP a 1.NP.....	14
8.3.	Stěna mezi ordinacemi	14
8.4.	Požadavky na zvukovou izolaci otvorových výplní	14
9.	Závěr.....	15
9.1.	Závěrečná sdělení	15

Přílohy:

1. Výpočet vzduchové neprůzvučnosti

1. Zpracovatel

Dokumentace byla vypracována firmou A.W.A.L. s.r.o., Eliášova ul. č.p. 393/20, 160 00 Praha 6 – Bubeneč, specializující se na fyzikální problematiku staveb - stavební fyziku (akustiku, tepelnou techniku, oslunění, proslunění a denní osvětlení).

IČ: 64944603, DIČ: CZ64944603

2. Objednatel

Dokumentace byla vypracována na základě objednávky firmy ATREA s.r.o., Vladislavova 603/11, 140 00 Praha 4 - Nusle.

IČ: 17047421, DIČ: CZ17047421

3. Seznam podkladů

1. Internetový zdroj, webové stránky katastru nemovitostí.
2. Projektová dokumentace (Ing. Pavel Malínek, 04/2024)
3. Projektová dokumentace VZT, chlazení/topení (Jan Lerch, 04/2024)

3.1. Seznam použitých norem

4. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, platnost od 1.11.2011. ve znění NV č. 433/2022 Sb. platnost od 1.7.2023.
5. Úplné znění Zákon č.258/2000, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn.
6. ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky (2020)

3.2. Odborná literatura

7. Stavební fyzika 1 – Zvuk a denní světlo v architektuře, Ing. Jan Kaňka, Ph.D. (ČVUT 2003)
8. Stavební fyzika 1, Akustika budov – Ing. Jan Kaňka, Ph.D. (ČVUT 2007)
9. Stavební fyzika 10 – Akustika stavebních konstrukcí, doc. Ing. Jiří Čechura, CSc. (ČVUT 1997)

3.3. Odborný software

10. Svoboda software Neprůzvučnost 2010
11. Hluk + ,verze 13.01 (červenec 2019)

4. Úvod do akustického posouzení

Akustická studie byla vypracována na základě podkladů dodaných paní Barborou Paříkovou, zástupkyní objednatelem studie. V areálu vysokoškolské koleje J. L. Fischera ve Švermově ulici č.p. 1116 v Olomouci je navrhována přístavba a nástavba objektu C. V nové části objektu C v 2.nadzemním podlaží jsou navrženy prostory zdravotnického zařízení – ordinace lékařů. Akustické posouzení obsahuje níže uvedená hodnocení a doporučení:

Hluk z provozu stacionárních zdrojů

- Posouzení a návrh opatření zabráňující šíření hluku ze stacionárních zdrojů ve venkovním chráněném prostoru stavby okolní obytné zástavby..

Stavební akustika

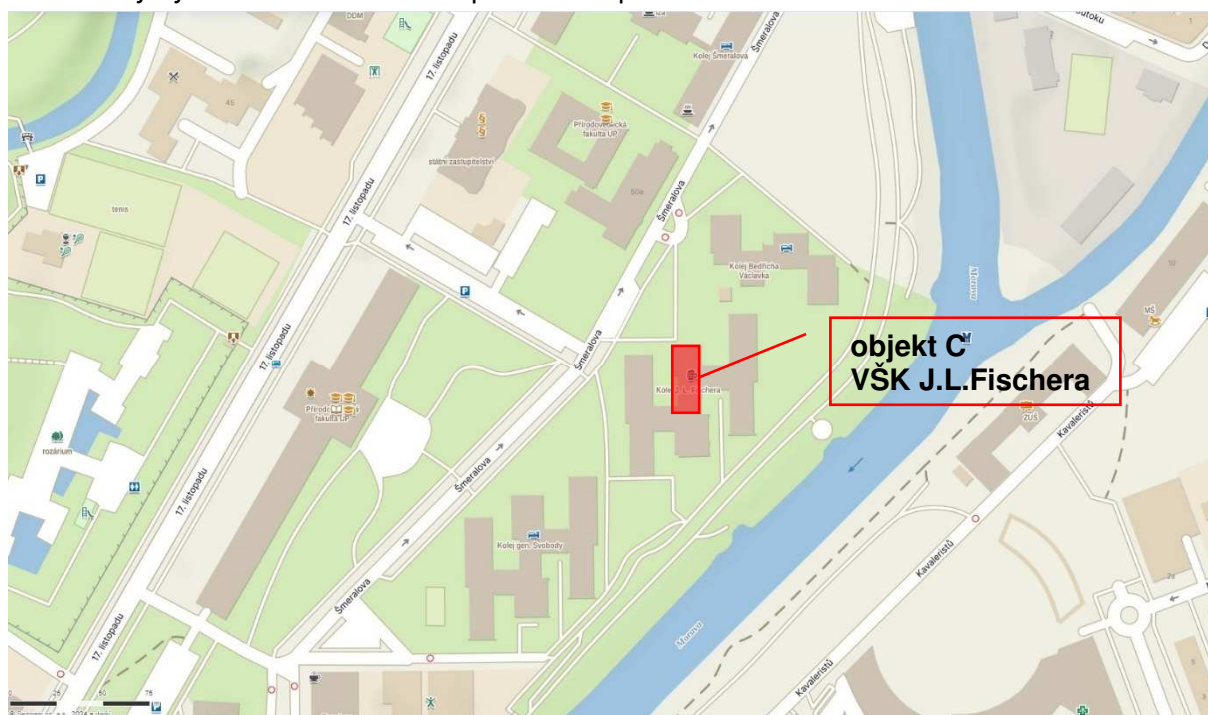
- Stanovení požadavků na neprůzvučnost dělicích konstrukcí. Výpočet a posouzení zvukové izolace dělicích konstrukcí.

Výpočty byly provedeny v první řadě klasickým matematickým výpočtem dle fyzikálně ověřených standardních výpočtových vzorců. V druhé řadě byly provedeny a realizovány výpočty zvukové izolace programem Neprůzvučnost 2010 a programem HLUK+.

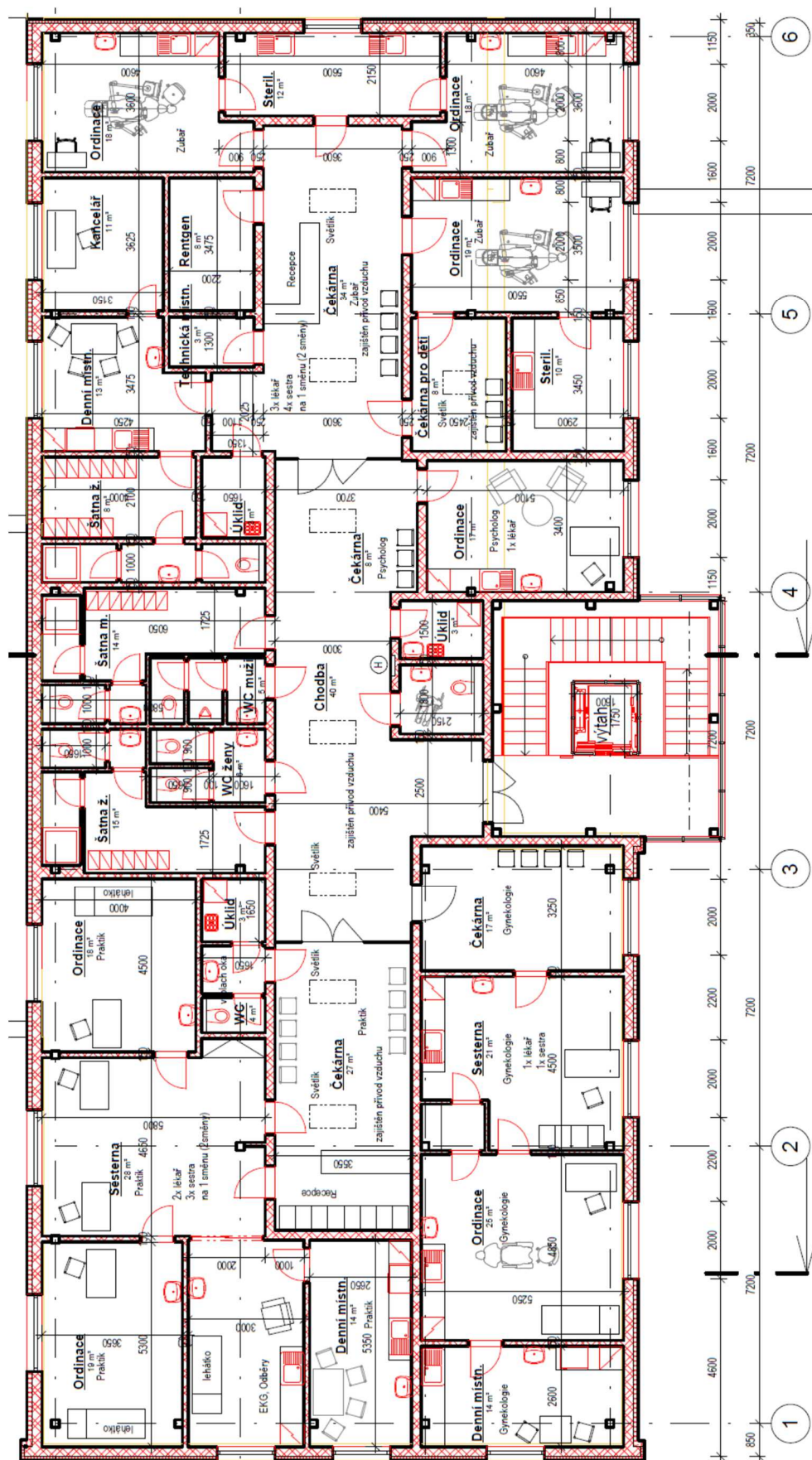
4.1. Situace navrhovaného stavu

Jedná se o přístavbu a nástavbu objektu C, umístěného mezi ubytovacími bloky A a B vysokoškolské koleje J. L. Fischera. Na objekt C navazují spojovací krčky, které propojují vlastní upravovaný objekt C s budovami A a B, které slouží k ubytování studentů. Ve stávajícím stavu je objekt C přízemní (1.NP), navrhované zdravotnické prostory jsou plánovány v druhém přístavovaném podlaží (2.NP). V navrhovaném 2.NP budou umístěny ordinace lékařů, sesterny, čekárny, denní místnosti a šatny lékařů včetně hygienického zázemí, hygienické zázemí pro pacienty, technické prostory a schodišťový prostor s výtahem. Prostory zdravotního střediska (ordinace, sesterny) jsou větrány nuceně, tudíž nemají venkovní chráněný prostor stavby. Ve stávajícím 1.NP jsou umístěny spojovací chodby, kanceláře, sklady, bufet, vrátnice, šatna a technické místnosti.

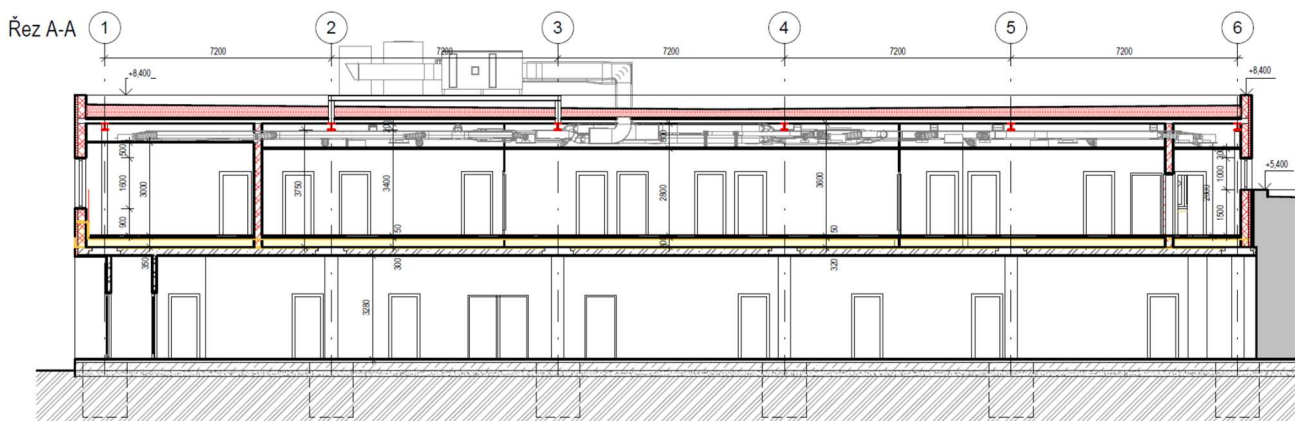
Provoz zdravotnických prostor se předpokládá převážně v denní době od 6:00 hodin do 22:00 hodin. V noční době se předpokládá provoz větrání a vytápění popř. chlazení na snížený výkon. Posouzení bude provedeno pro denní i noční dobu.



Obr. 1 Mapa s vyznačením objektu (zdroj:mapy.cz)



Obr. 2 Půdorys 2.NP objektu C – zdravotnické zařízení



Obr. 3 Podélný řez

5. Zákonné a normové požadavky

5.1. Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví

Dle Zákona č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn, (změna dle Zákona č. 267/2015 Sb.), díl 6, ochrana před hlukem, vibracemi a neionizujícím zářením, HLUK a VIBRACE, § 30, odstavce (2 a 3):

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.

Chráněným venkovním prostorem se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků 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. Dle NV č. 433/2022 Sb. je 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.

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

Prováděcím předpisem je Nařízení vlády č.272/2011 Sb. v platném znění.

5.2. Požadavky na hlukové poměry vně objektu dle NV č. 272/2011 Sb. včetně NV č. 433/2022 Sb.

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. včetně NV č. 433/2022 Sb. se nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A ve venkovním chráněném prostoru staveb stanoví součtem základních hladin hluku a příslušných korekcí (viz tab. 1).

Tab. 1 Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A ve venkovním chráněném prostoru stavby pro hluk ze stacionárních zdrojů.

Způsob využití území	Denní / noční doba	Požadovaná hodnota L_{Aeq} [dB]
Venkovní chráněný prostor stavby – obytné místnosti (pokoje)	denní doba 6:00 – 22:00	50 - 0 = 50
	noční doba 22:00 – 6:00	50 – 10 = 40

5.3. Zvuková izolace konstrukcí dle ČSN 73 0532 (2020)

Nezbytným předpokladem ochrany proti hluku v místnostech je zabezpečení normativních požadavků na neprůzvučnost stavebních konstrukcí mezi místnostmi.

Vážené jednočíselné hodnoty vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi v budovách nesmí být nižší než hodnoty uvedené v následující tabulce 2. Vážené jednočíselné hodnoty kročejové neprůzvučnosti mezi místnostmi v budovách nesmí být vyšší než hodnoty uvedené v následující tabulce 2. Při diagonálním šíření zvuku mezi dvěma podlažími platí požadavek pro vertikální přenos zvuku. Pro zdravotnická zařízení platí „tabulka 3“ z požadavkové normy viz tab. 2 této zprávy.

Tab. 2 Výtah z ČSN 73 0532 – požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi

Skupina		Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)			
Položka	Hlučný prostor	Požadavky na zvukovou izolaci			
		stropy		stěny	dveře
		$R'_{w}, D_{nT,w}$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]	$R'_{w}, D_{nT,w}$ [dB]	R_w [dB]
Nemocnice, zdravotnická zařízení – lůžkové pokoje, ordinace, pokoje lékařů operační sály apod.					
1	Lůžkové pokoje, ordinace, ošetrovny, místnosti sester, operační sály, komunikační a pomocné prostory (chodby, schodiště, čekárny, sklady)	≥53	≤58	≥47	≥27
2	Hlučné prostory (kuchyně, technická zařízení budov) $L_{a,max} < 85$ dB	≥62	≤48	≥62	-

6. Stacionární zdroje hluku

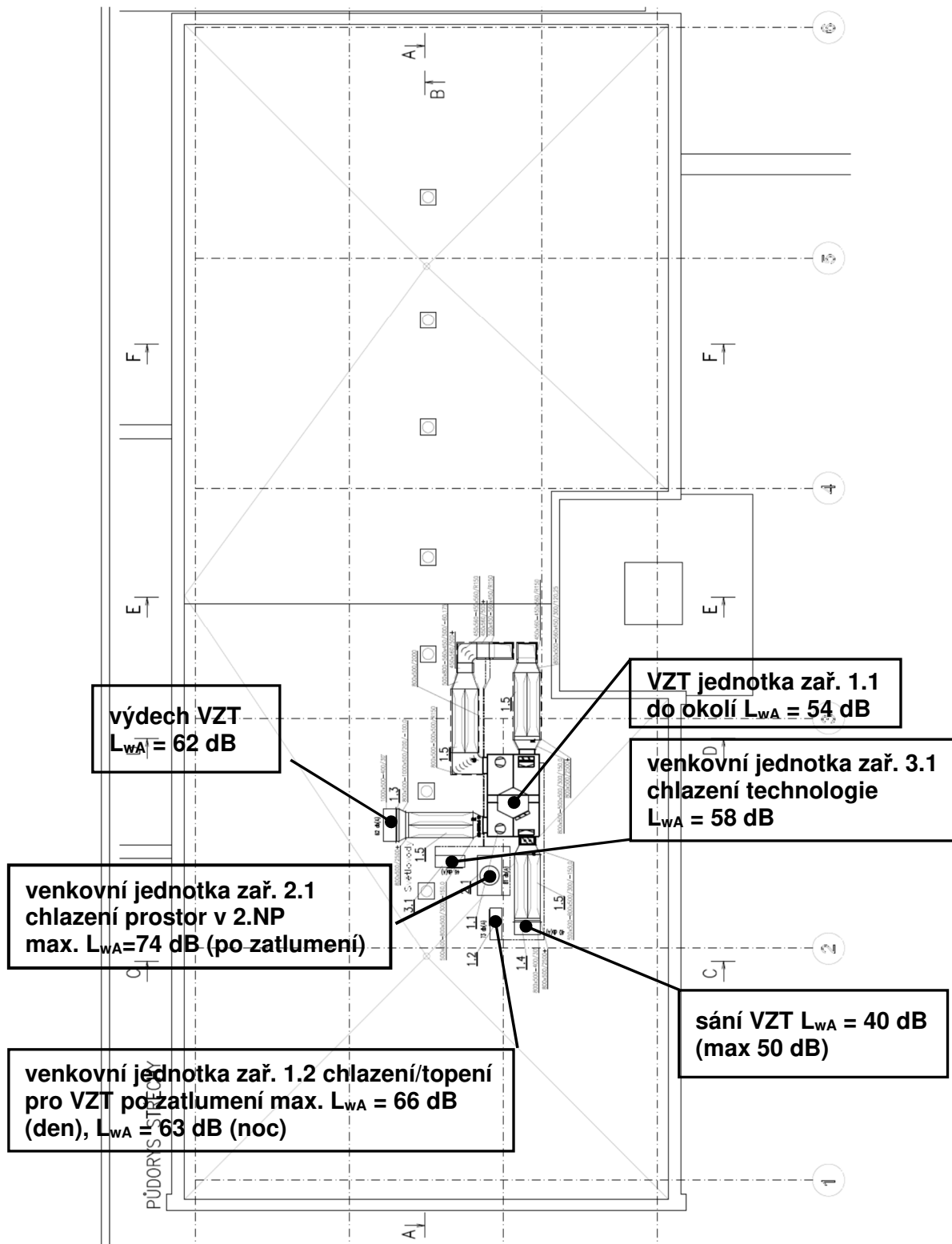
6.1. Vzduchotechnika a chlazení

Na střeše objektu bude umístěna VZT jednotka (zař. 1.1), zajišťující větrání vnitřních prostor zdravotního střediska v 2.NP. Hladina akustického výkonu A do okolí přívodní či odvodní části VZT jednotky bude 54 dB. Sání čerstvého vzduchu a výdech odpadního vzduchu jednotky bude umístěno v blízkosti jednotky na střeše objektu. Na sacím i výdechovém potrubí do interiéru i exteriéru jsou navrženy buňkové tlumiče hluku. Hladina akustického výkonu A na sání bude 40 dB (nepřesáhne 50 dB), na výdechu nepřesáhne 62 dB (dle projektanta VZT). Pro potřeby VZT je navržena venkovní kondenzační jednotka chlazení/topení (zař. 1.2), umístěná v blízkosti VZT jednotky na střeše objektu. Hladina akustického výkonu A jednotky chlazení/topení bude 73 dB. Z důvodu velké hlučnosti jednotky je navržen akustický kryt s útlumem 7 – 12 dB. Hladina akustického výkonu A jednotky po zatlumení nesmí přesáhnout 66 dB. Provoz VZT (zař. 1.1 a 1.2) se předpokládá převážně v denní době, v noční době se uvažuje utlumený provoz. Do výpočtu byl započítán vliv sníženého výkonu v noční době u jednotky chlazení/topení (zař. 1.2), snížení hlučnosti o 3 dB tedy v noční době hladina akustického výkonu A 63 dB. Ve výpočtu je uvažován provoz VZT včetně kondenzační jednotky (zař. 1.1 a 1.2) v denní době na plný výkon, v noční době provoz na snížený výkon.

Pro chlazení prostor v 2.NP objektu je navržena venkovní kondenzační jednotka chlazení systém VRV (zař. 2.1) umístěná na střeše objektu. Hladina akustického výkonu A jednotky chlazení bude 81 dB. Z důvodu velké hlučnosti jednotky je navržen akustický kryt

s útlumem 7 – 12 dB. Hladina akustického výkonu A jednotky po zatlumení nesmí přesáhnout 74 dB. Jednotka chlazení bude v provozu pouze v denní době.

Pro chlazení technické místnosti je navržena venkovní kondenzační jednotka chlazení systém SPLIT (zař. 3.1) umístěná na střeše objektu. Hladina akustického tlaku A jednotky chlazení ve vzdálenosti 1 m od zařízení bude 46 – 47 dB, hladina akustického výkonu A nepřesáhne 58 dB. Jednotka chlazení bude v provozu v denní době.



Obr. 4 Půdorys se zakreslením stac. zdrojů hluku – vzduchotechnika a chlazení

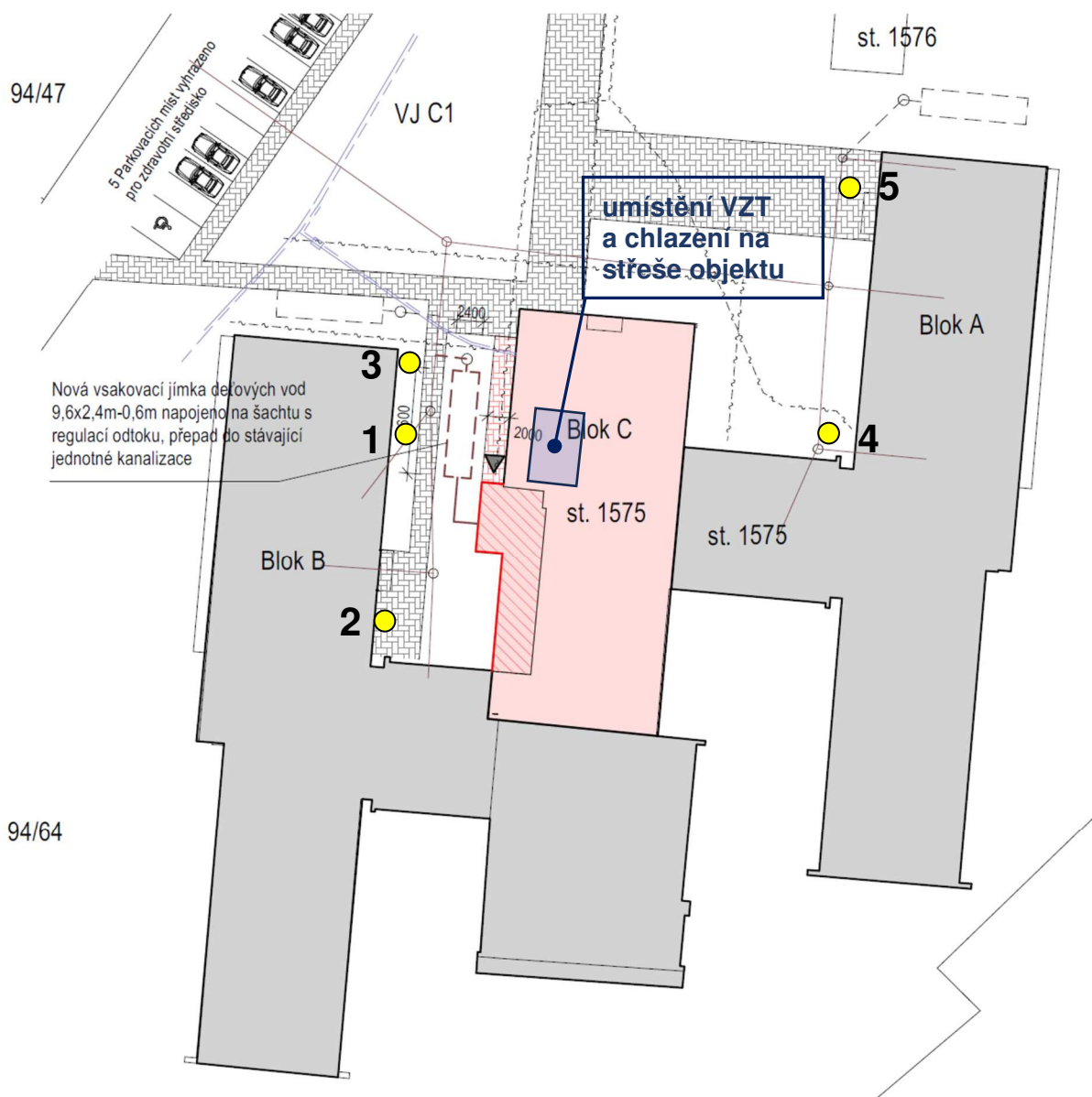
7. Hluk ze stacionárních zdrojů ve venkovním prostředí

Jako výchozí podklad byla vzata v úvahu situace současné zástavby, projektová dokumentace a technické podklady zařízení. Výpočet byl proveden pro venkovní chráněný prostor stávající okolní obytné zástavby areálu vysokoškolské koleje J. L. Fischera v Olomouci. Nově navrhované zdravotnické prostory v 2.NP objektu bloku C jsou větrány nuceně pomocí VZT, tudíž nemají venkovní chráněný prostor stavby.

7.1. Výběr kontrolních bodů

Všechny venkovní kontrolní body jsou umístěny v chráněném venkovním prostoru stavby, čili 2,0 m od fasády příslušného objektu:

- body 1 - 3 umístěny ve venkovním chráněném prostoru stavby bloku B (západně od objektu C) před okny pokojů v 1.NP – 5.NP,
- body 4 - 5 umístěny ve venkovním chráněném prostoru stavby bloku A (východně od objektu C) před okny pokojů v 1.NP – 5.NP,



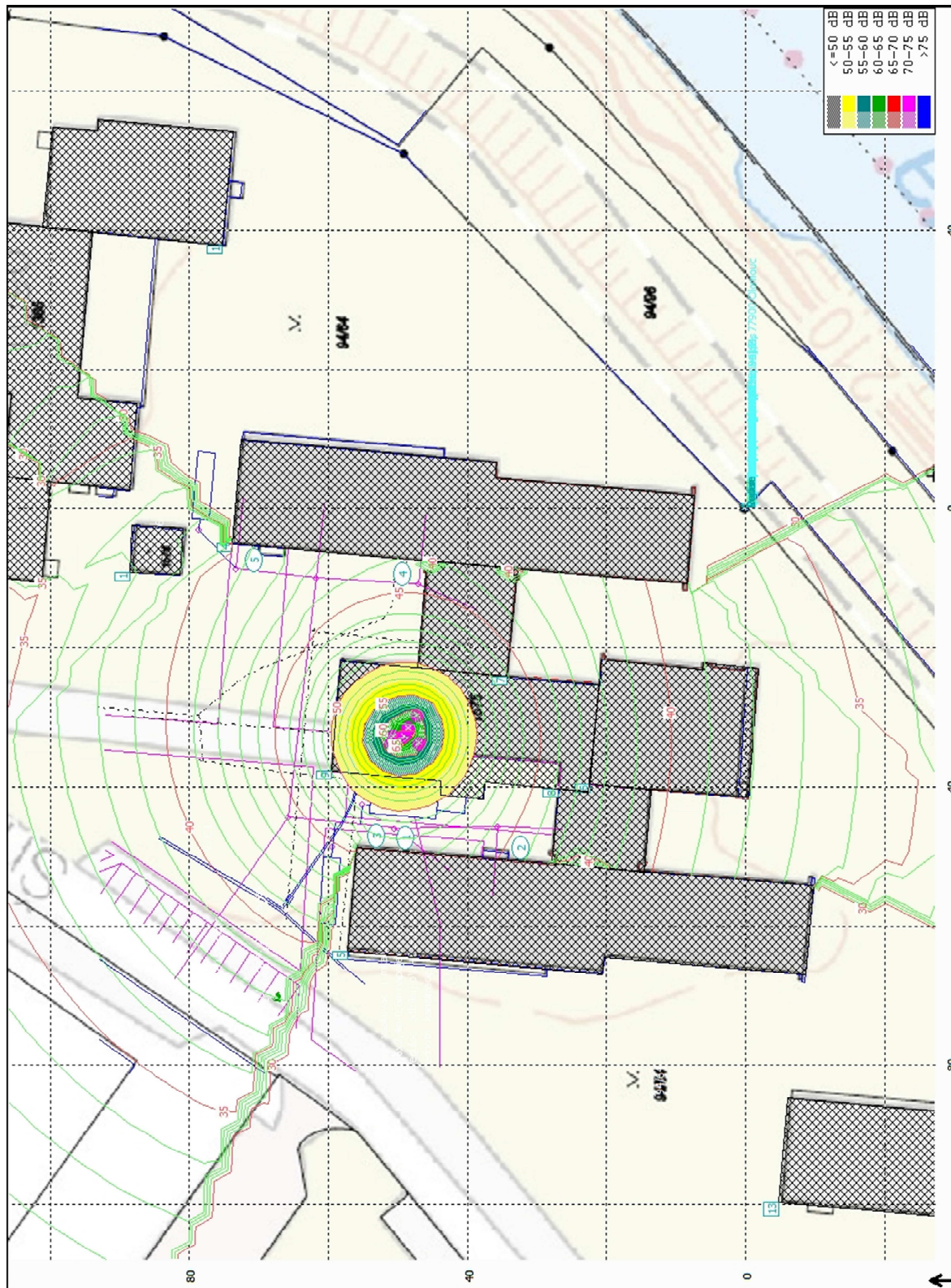
Obr. 5 Situace navrhovaného stavu s kontrolními body č. 1 - 5.



Obr. 6 Axonometrie s kontrolními body č. 1 – 5 a zadanými stacionárními zdroji hluku.

7.2. Šíření hluku ze stac. zdrojů ve venkovním prostředí - den výstup z programu HLUK+

Posuzování hluku ze stacionárních zdrojů, které jsou umístěny či technologicky vyvedeny do venkovního prostoru je provedeno pro nejbližší venkovní chráněný prostor stavby. Ve výpočtu je uvažován provoz navrhovaných zařízení VZT a chlazení/topení po celou denní dobu na maximální výkon. Výpočet je tedy na straně bezpečnosti.



Obr. 7 Výpočet izofon v úrovni 3. NP - den

Tab. 3 Tabulka hodnot imisí hluku v jednotlivých výpočetních bodech - den.

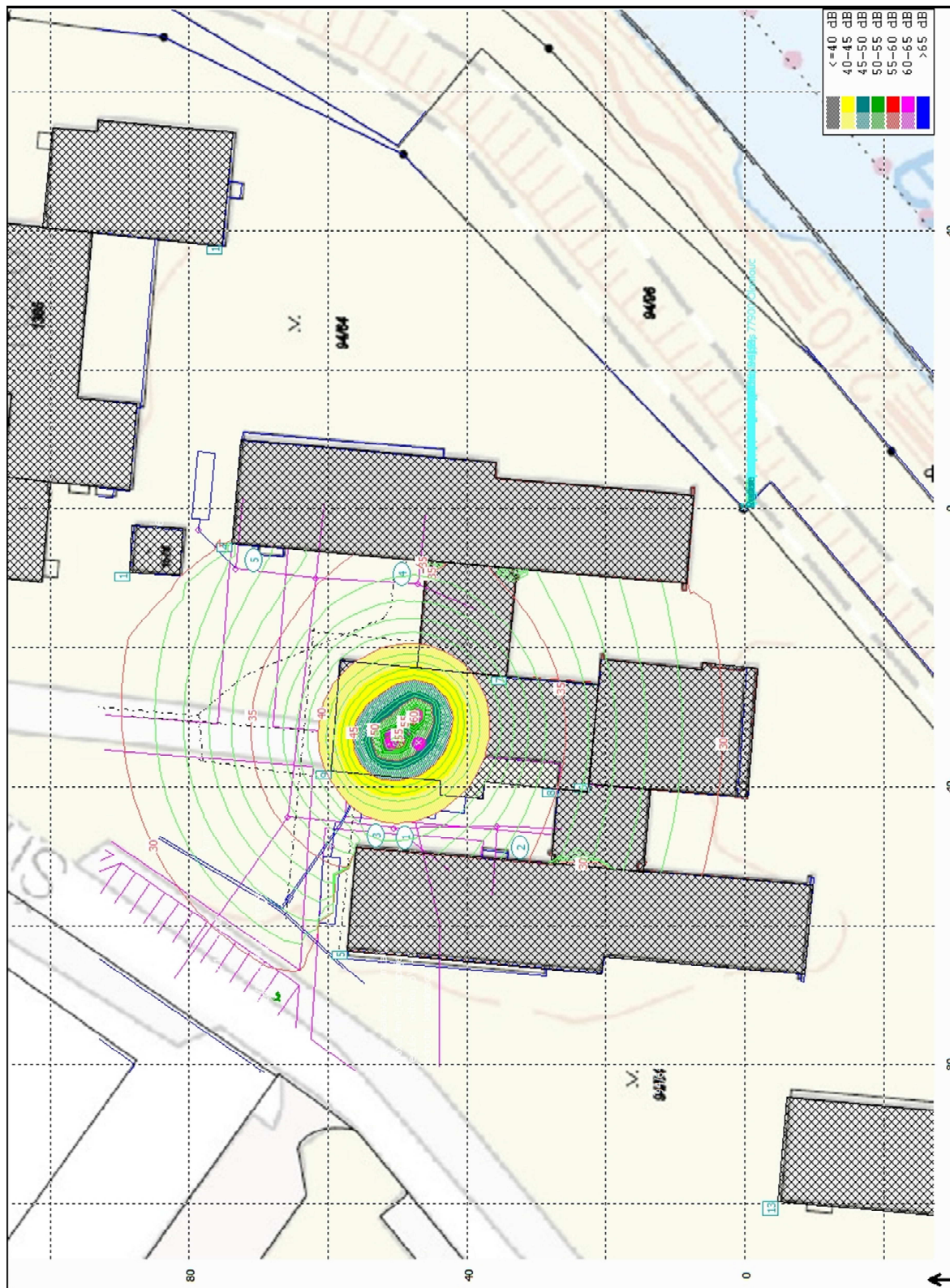
T A B U L K A		B O D Ů		V Ý P O Č T U			(D E N)	
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			předch.	měření
				doprava	průmysl	celkem		
1-	3.0	-47.3;	48.9		30.0	30.0		
1-	6.0	-47.3;	48.9		38.0	38.0		
1-	9.0	-47.3;	48.9		46.7	46.7		
1-	12.0	-47.3;	48.9		46.6	46.6		
1-	15.0	-47.3;	48.9		46.2	46.2		
2-	3.0	-48.7;	32.2		23.2	23.2		
2-	6.0	-48.7;	32.2		30.8	30.8		
2-	9.0	-48.7;	32.2		42.9	42.9		
2-	12.0	-48.7;	32.2		42.8	42.8		
2-	15.0	-48.7;	32.2		42.6	42.6		
3-	3.0	-46.9;	53.1		29.6	29.6		
3-	6.0	-46.9;	53.1		37.7	37.7		
3-	9.0	-46.9;	53.1		46.6	46.6		
3-	12.0	-46.9;	53.1		46.5	46.5		
3-	15.0	-46.9;	53.1		46.1	46.1		
4-	3.0	-9.2;	49.4		25.5	25.5		
4-	6.0	-9.2;	49.4		33.0	33.0		
4-	9.0	-9.2;	49.4		43.0	43.0		
4-	12.0	-9.2;	49.4		42.9	42.9		
4-	15.0	-9.2;	49.4		42.8	42.8		
5-	3.0	-7.3;	70.7		25.1	25.1		
5-	6.0	-7.3;	70.7		31.2	31.2		
5-	9.0	-7.3;	70.7		39.5	39.5		
5-	12.0	-7.3;	70.7		39.5	39.5		
5-	15.0	-7.3;	70.7		39.4	39.4		

Z výsledků výpočtů vyplývá, že ve venkovním chráněném prostoru staveb, 2 m před fasádou nejbližší obytné zástavby v objektech A a B areálu vysokoškolských kolejí **bude splněna** podmínka Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací $L_{Aeq,h} \leq 50$ dB v denní době.

Nově navrhované zdravotnické prostory v 2.NP objektu bloku C budou větrány nuceně pomocí vzduchotechniky, tudíž nemají venkovní chráněný prostor stavby.

7.3. Šíření hluku ze stac. zdrojů ve venkovním prostředí - noc

Posuzování hluku ze stacionárních zdrojů, které jsou umístěny či technologicky vyvedeny do venkovního prostoru je provedeno pro nejbližší venkovní chráněný prostor stavby. Ve výpočtu je uvažován provoz navrhovaných VZT zařízení po celou noční dobu na maximální výkon, kondenzační jednotka 1.2 (v režimu topení) bude v noční době v provozu na snížený výkon. Výpočet je tedy na straně bezpečnosti.



Obr. 8 Výpočet izofon v úrovni 3. NP - noc

Tab. 4 Tabulka hodnot imisí hluku v jednotlivých výpočetních bodech - noc.

T A B U L K A		B O D Ů		V Ý P O Č T U			(N O C)	
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			předch.	měření
				doprava	průmysl	celkem		
1-	3.0	-47.3;	48.9		20.1	20.1		
1-	6.0	-47.3;	48.9		28.0	28.0		
1-	9.0	-47.3;	48.9		37.1	37.1		
1-	12.0	-47.3;	48.9		37.0	37.0		
1-	15.0	-47.3;	48.9		36.6	36.6		
2-	3.0	-48.7;	32.2		13.7	13.7		
2-	6.0	-48.7;	32.2		21.3	21.3		
2-	9.0	-48.7;	32.2		33.6	33.6		
2-	12.0	-48.7;	32.2		33.5	33.5		
2-	15.0	-48.7;	32.2		33.4	33.4		
3-	3.0	-46.9;	53.1		19.8	19.8		
3-	6.0	-46.9;	53.1		27.8	27.8		
3-	9.0	-46.9;	53.1		37.1	37.1		
3-	12.0	-46.9;	53.1		37.0	37.0		
3-	15.0	-46.9;	53.1		36.6	36.6		
4-	3.0	-9.2;	49.4		17.6	17.6		
4-	6.0	-9.2;	49.4		25.0	25.0		
4-	9.0	-9.2;	49.4		34.3	34.3		
4-	12.0	-9.2;	49.4		34.2	34.2		
4-	15.0	-9.2;	49.4		34.0	34.0		
5-	3.0	-7.3;	70.7		17.2	17.2		
5-	6.0	-7.3;	70.7		22.6	22.6		
5-	9.0	-7.3;	70.7		30.6	30.6		
5-	12.0	-7.3;	70.7		30.6	30.6		
5-	15.0	-7.3;	70.7		30.5	30.5		

Z výsledků výpočtů vyplývá, že ve venkovním chráněném prostoru staveb, 2 m před fasádou nejbližší obytné zástavby v objektech A a B areálu vysokoškolských kolejí **bude splněna** podmínka Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací $L_{Aeq,h} \leq 40$ dB v noční době.

7.4. Obecné zásady umístění stacionárních zdrojů

Veškerá technologická zařízení (ve vnitřním i venkovním prostoru) budou zabezpečena a opatřena dle předpisů montáže jednotlivých výrobců navržených zařízení. Všechna zařízení a rozvody budou dilatačně odděleny, pružně nebo plasticky uloženy na jednotlivých konstrukcích tak, aby bylo zamezeno přenosu hluku a vibrací do přilehlých chráněných prostor. Pružné uložení takových strojních zařízení musí být provedeno odborně dle hmotnosti a výkonu strojního zařízení s ohledem na rezonanční jevy, v jejichž důsledku by mohlo dojít i k zesílení přenosu chvění právě v těch kmitočtových pásmech, kde je potřebné hluk omezit. Tlumicí prvky (izolátory chvění, silentbloky) musí být v návrhu výrobců jednotlivých zařízení a musí být součástí dodávky takového zařízení. Chvění se od zdroje může přenášet i po připojovacím potrubím. Hluku vznikajícího tímto připojením se zabrání pružnoplastickým propojením mezi zařízením a vlastním potrubím. V prostupech stavební konstrukce musí být potrubí obaleno měkkým materiálem (minerální vata, mirelon).

Veškerá potrubí VZT musí být opatřena tlumiči hluku a musí být opatřena zvukovou izolací, aby bylo zabráněno přenosu hluku do okolních prostor a konstrukcí. Spáry prostupů potrubí musí být utěsněny pružným tmelem.

8. Zvuková izolace dělicích konstrukcí

Tato část akustické studie se zabývá teoretickým posouzením vybraných skladeb stropních a stěnových konstrukcí v navrhovaném objektu. Výsledky výpočtů byly porovnány s normovými požadavky dle ČSN 73 0532 (2020).

8.1. Strop (střecha) nad 2.NP

Požadavky: $R'w \geq 62$ dB

Skladba:

- hydroizolace PVC fólie	
- tepelná izolace – minerální vata	tl. 280 mm
- parozábrana	-
- betonová stropní deska na TR plechu $v = 50$ mm	tl. 150 mm
- nosná ocelová konstrukce – vzduchová dutina	tl. 450 mm
- nosný rošt podhledu + minerální vata tl. 150 mm	tl. 150 mm
- parozábrana	-
- 2 x SDK deska	tl. 25 mm

Výsledná stavební **vzduchová neprůzvučnost** konstrukce: $R'w \approx 62$ dB (korekce $k = 0$ dB), požadavku ČSN 73 0532 $R'w \geq 62$ dB → **VYHOVÍ**.

8.2. Strop mezi 2.NP a 1.NP

Požadavky: $R'w \geq 62$ dB

Skladba:

- podlahová krytina	
- deska zdvojené podlahy (na bázi sádry)	tl. 30 mm
- vzduchová dutina pro kabelové rozvody	tl. 300 mm
- železobetonová stropní deska	tl. 250 mm
- vzduchová dutina + stávající nosný rošt podhledu	cca 100 - 200 mm
- stávající podhled na bázi dřeva	cca 15 mm

Výsledná laboratorní vzduchová neprůzvučnost této konstrukce: $Rw = 68$ dB. V tom případě bude výsledná **stavební vzduchová neprůzvučnost** konstrukce: $R'w \approx 65$ dB (korekce $k = 3$ dB), požadavku ČSN 73 0532 $R'w \geq 62$ dB → **VYHOVÍ**.

8.3. Stěna mezi ordinacemi

Požadavky: $R'w \geq 47$ dB

Skladba stěny tl. 150 mm:

- omítka	tl. 15 mm
- zdivo z vápenopískových bloků	tl. 150 mm
- omítka	tl. 15 mm

Výsledná laboratorní vzduchová neprůzvučnost této konstrukce: $Rw = 52$ dB. V tom případě bude **stavební vzduchová neprůzvučnost** konstrukce: $R'w \approx 49$ dB (korekce $k = 3$ dB), požadavku ČSN 73 0532 $R'w \geq 47$ dB → **VYHOVÍ**.

Skladba stěny tl. 240 mm:

- omítka	tl. 15 mm
- zdivo z vápenopískových bloků	tl. 240 mm
- omítka	tl. 15 mm

Výsledná laboratorní **vzduchová neprůzvučnost** této konstrukce: $Rw = 57$ dB. V tom případě bude stavební vzduchová neprůzvučnost konstrukce: $R'w \approx 54$ dB (korekce $k = 3$ dB), požadavku ČSN 73 0532 $R'w \geq 47$ dB → **VYHOVÍ**.

8.4. Požadavky na zvukovou izolaci otvorových výplní

Dveře mezi **ordinací a čekárnou či chodbou** musí splňovat minimální požadovanou laboratorní vzduchovou neprůzvučnost $Rw = 27$ dB (dveře s prahem či padací lištou).

9. Závěr

Akustické posouzení bylo vypracováno pro přístavbu a nástavbu objektu C v areálu vysokoškolské koleje J. L. Fischera ve Švermově ulici č.p. 1116 v Olomouci. V nové části objektu C v 2.NP jsou navrženy prostory zdravotnického zařízení – ordinace lékařů. Nově navrhované zdravotnické prostory v 2.NP objektu bloku C budou větrány nuceně pomocí VZT, tudíž nemají venkovní chráněný prostor stavby.

Z výsledků výpočtů vyplývá, že ve venkovním chráněném prostoru staveb, 2 m před fasádou nejbližších obytných objektů (bloky A a B VŠK J.L. Fischera) **bude splněna** podmínka Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací $L_{Aeq,h} \leq 50 \text{ dB}$ v denní době a $L_{Aeq,h} \leq 40 \text{ dB}$ v noční době.

Venkovní jednotky chlazení určené pro chlazení 2.NP a chlazení pro VZT (zařízení 1.2 a 2.1) umístěné na střeše objektu budou **zakapotovány**. Jednotka pro chlazení prostor v 2. NP bude v noční době mimo provoz. Jednotka chlazení pro VZT (zařízení 1.2) bude v noční době v provozu na snížený výkon, hladina akustického výkonu A jednotky při nočním režimu nesmí přesáhnout 60 dB.

Požadavky normy ČSN 73 0532 (2020) na zvukovou izolaci dělicích konstrukcí budou předběžně **splněny**. Všechna zařízení VZT a chlazení včetně rozvodů musí být pružně uloženy na jednotlivých konstrukcích tak, aby bylo zamezeno přenosu hluku a vibrací do přilehlých chráněných prostor. Dveře mezi **ordinací a čekárnou či chodbou** musí splňovat minimální požadovanou laboratorní vzduchovou neprůzvučnost $R_w = 27 \text{ dB}$ (dveře s prahem či padací lištou).

9.1. Závěrečná sdělení

Hodnocení *ve vztahu k nejvyšším přípustným legislativním hodnotám jsou oprávněny provést pouze a jenom orgány hygienické služby.*

Akustické posouzení je duševním vlastnictvím firmy A.W.A.L. s.r.o. Jeho veřejná publikace a další využití nad rámec původního smluvního určení nebo předání další osobě je vázáno na souhlas pracovníků firmy A.W.A.L. s.r.o..

Vše zde uvedené bylo zpracováno na základě podkladů dodaných objednatelem v době zpracování.

V Praze 10.9.2024

Vypracovala :

Ing. Irena Chromá

Autorizoval:

Ing. Marcel Pelech

Přílohy:

1. Výpočet vzduchové neprůzvučnosti

PŘÍLOHA 1

Výpočet vzduchové neprůzvučnosti

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : střecha – bez podhledu
Zpracovatel : Ing. Irena Chromá
Zakázka : 20240229
Datum : 05.09.2024

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá vrstvená
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 0,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m3]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Ocel	0,0010	7650,0	4573	0,003	-----
2	Beton hutný 2	0,1200	2400,0	3228	0,080	-----
Suma:		0,1210	2443,4	3764	0,080	

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	34,5	32	-----
125	34,5	35	0,5
160	34,5	38	3,5
200	37,0	41	4,0
250	40,3	44	3,7
315	43,7	47	3,3
400	46,0	50	4,0
500	48,0	51	3,0
630	50,0	52	2,0
800	52,0	53	1,0
1000	54,0	54	0,0
1250	56,0	55	-----
1600	58,0	55	-----
2000	60,0	55	-----
2500	62,0	55	-----
3150	64,0	55	-----
Součet:			25,0

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 51 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -5 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w (C; C_{tr}) = 51 (-1; -5) \text{ dB}$

STOP, NEPrůzvučnost 2010

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : podhled
Zpracovatel : Ing. Irena Chromá
Zakázka : 20240229
Datum : 05.09.2024

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 0,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Sádrokarton	0,0250	920,0	1775	0,021	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	19,7	14	-----
125	21,7	17	-----
160	23,7	20	-----
200	25,8	23	-----
250	27,7	26	-----
315	29,7	29	-----
400	31,6	32	0,4
500	31,6	33	1,4
630	31,6	34	2,4
800	31,6	35	3,4
1000	31,6	36	4,4
1250	31,6	37	5,4
1600	31,6	37	5,4
2000	31,6	37	5,4
2500	34,0	37	3,0
3150	37,4	37	-----
Součet:			31,4

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 33 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -3 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: R_w (C;Ctr) = 33 (-1;-3) dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010

Orientační výpočet vážené neprůzvučnosti víceplášťových konstrukcí

Název úlohy : střecha – s podhledem
Zpracovatel : Ing. Irena Chromá
Zakázka : 20240229
Datum : 05.09.2024

Rekapitulace vstupních dat

Parametry 1. dílčí konstrukce:

Vážená lab. neprůzvučnost R_{w1} : 51 dB
Plošná hmotnost $m'1$: 295,65 kg/m²

Parametry 1. separační vrstvy:

Tloušťka separ. vrstvy $d1$: 0,6 m
Činitel pohltivosti $\alpha1$: 1

Parametry 2. dílčí konstrukce:

Vážená lab. neprůzvučnost R_{w2} : 33 dB
Plošná hmotnost $m'2$: 23 kg/m²

Korekce: 0 dB

Výsledky výpočtu

Výsledná vážená lab. neprůzvučnost R_w : **62 dB**

STOP, NEPrůzvučnost 2010.

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : podlaha zdvojená
Zpracovatel : Ing. Irena Chromá
Zakázka : 20240229
Datum : 05.09.2024

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 0,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m3]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Sádrové desky	0,0300	1350,0	1520	0,013	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	24,6	18	-----
125	26,7	21	-----
160	28,6	24	-----
200	30,7	27	-----
250	32,6	30	-----
315	34,6	33	-----
400	35,8	36	0,2
500	35,8	37	1,2
630	35,8	38	2,2
800	35,8	39	3,2
1000	35,8	40	4,2
1250	35,8	41	5,2
1600	35,8	41	5,2
2000	35,8	41	5,2
2500	37,5	41	3,5
3150	40,8	41	0,2
Součet:			30,1

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 37 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -2 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: R_w (C;Ctr) = 37 (-1;-2) dB

STOP, NEPrůzvučnost 2010

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : strop 1.NP x 2.NP – bez podlahy
Zpracovatel : Ing. Irena Chromá
Zakázka : 20240229
Datum : 05.09.2024

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 0,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m ³]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Železobeton 2	0,2500	2400,0	3228	0,080	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	36,4	39	2,6
125	39,7	42	2,3
160	43,0	45	2,0
200	46,2	48	1,8
250	48,1	51	2,9
315	50,1	54	3,9
400	52,1	57	4,9
500	54,1	58	3,9
630	56,1	59	2,9
800	58,1	60	1,9
1000	60,1	61	0,9
1250	62,1	62	-----
1600	64,1	62	-----
2000	66,1	62	-----
2500	68,1	62	-----
3150	70,1	62	-----
Součet:			29,9

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 58 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -2 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -6 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w (C; C_{tr}) = 58 (-2; -6) \text{ dB}$

STOP, NEPrůzvučnost 2010

TEORETICKÝ VÝPOČET VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

dle J.Čechura: Stavební fyzika 10, ČVUT 1997
a ČSN EN ISO 717-1 a ČSN EN ISO 717-2 (1998)

NEPrůzvučnost 2010

Název úlohy : podhled_drevo
Zpracovatel : Ing. Irena Chromá
Zakázka : 20240229
Datum : 05.09.2024

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT:

Základní parametry úlohy:

Typ konstrukce : jednoduchá jednovrstvá
Typ výpočtu : vážená neprůzvučnost (index vzduch. neprůzvučnosti)
Korekce k : 0,0 dB

Zadané vrstvy konstrukce (od chráněné místnosti):

číslo	Název	D[m]	Ro[kg/m3]	c[m/s]	eta[-]	Ed[MPa]/alfa[-]
1	Dřevotřískové	0,0150	690,0	1996	0,025	-----

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Kmitočet f[Hz]	Neprůzv. R[dB]	Ref. křivka Rref[dB]	Rozdíl deltaR[dB]
100	12,8	9	----
125	14,8	12	----
160	16,8	15	----
200	18,8	18	----
250	20,8	21	0,2
315	22,8	24	1,2
400	24,8	27	2,2
500	26,8	28	1,2
630	28,2	29	0,8
800	28,2	30	1,8
1000	28,2	31	2,8
1250	28,2	32	3,8
1600	28,2	32	3,8
2000	28,2	32	3,8
2500	28,2	32	3,8
3150	28,7	32	3,3
Součet:			28,7

Vážená neprůzvučnost (laboratorní) R_w : 28 dB
Faktor přizpůsobení spektru C : -1 dB
Faktor přizpůsobení spektru C, tr : -3 dB

Zápis dle ČSN EN ISO 717-1: $R_w (C; C_{tr}) = 28 (-1; -3) \text{ dB}$

STOP, NEPrůzvučnost 2010

Orientační výpočet vážené neprůzvučnosti víceplášťových konstrukcí

Název úlohy : strop 1.NP x 2.NP – s podlahou
Zpracovatel : Ing. Irena Chromá
Zakázka : 20240229
Datum : 05.09.2024

Rekapitulace vstupních dat

Parametry 1. dílčí konstrukce:

Vážená lab. neprůzvučnost R_{w1} : 37 dB
Plošná hmotnost $m'1$: 40,5 kg/m²

Parametry 1. separační vrstvy:

Tloušťka separ. vrstvy $d1$: 0,3 m
Činitel pohltivosti $\alpha1$: 0

Parametry 2. dílčí konstrukce:

Vážená lab. neprůzvučnost R_{w2} : 58 dB
Plošná hmotnost $m'2$: 600 kg/m²

Parametry 2. separační vrstvy:

Tloušťka separ. vrstvy $d2$: 0,1 m
Činitel pohltivosti $\alpha2$: 0

Parametry 3. dílčí konstrukce:

Vážená lab. neprůzvučnost R_{w3} : 28 dB
Plošná hmotnost $m'3$: 10,35 kg/m²

Korekce: 3 dB

Výsledky výpočtu

Výsledná vážená stavební neprůzvučnost $R'w$: **65 dB**

STOP, NEPrůzvučnost 2010.

Základní údaje – vápenopiskové tvárnice Silka výšky 250 mm

výrobek	tl. zdiva bez omítek	rozměry	tepelná vodivost tvárnice a zdiva $\lambda_{dry} / \lambda_U$	tepelný odpor návrhový R_U	vzduchová neprůzvučnost laboratorní ¹⁾ R_w	požární odolnost nenosných dělicích stěn ²⁾	požární odolnost nosných dělicích stěn ²⁾	požární odolnost nedělicích stěn ²⁾	hmotnost tvárnice	spotřeba malty	směrné časy zdění J / Č ³⁾
typ	mm	d × š × v	W/(m.K)	m ² .K/W	dB	min	min	min	kg/ks	kg/m ²	h/m ²
Provedení: Pero + Drážka											
Silka KSRP 300 (12-1,8)	300	248 × 300 × 248	0,90 / 0,99	0,30	57	EI 180	REI 180	R 180	31,70	4,5	0,35 / 0,41
Silka KSRP 240 (20-2,0)	240	248 × 240 × 248	0,98 / 1,10	0,22	57	EI 180	REI 180	R 180	27,80	3,6	0,37 / 0,45
Silka KSRP 200 (20-2,0)	200	248 × 200 × 248	0,98 / 1,10	0,19	54	EI 180	REI 180	R 120	23,70	3,0	0,40 / 0,44
Silka KSRP 175 (20-2,0)	175	248 × 175 × 248	0,98 / 1,10	0,16	53	EI 180	REI 180	R 120	20,50	2,6	0,37 / 0,43
Silka KSRP 150 (20-2,0)	150	248 × 150 × 248	0,98 / 1,10	0,14	52	EI 180	REI 120	R 90	17,98	2,3	0,47 / 0,50
Silka KSRP 115 (12-1,4)	115	498 × 115 × 248	0,64 / 0,70	0,16	47	EI 120	–	–	19,88	1,7	0,38 / 0,42
Silka KSBP 70 (12-2,0)	70	498 × 70 × 248	0,98 / 1,10	0,06	42	EI 60	–	–	16,43	1,1	0,40 / 0,65

1) Vzduchová neprůzvučnost stanovena výpočtem při zohlednění plošné hmotnosti. Plošná hmotnost byla vypočtena jako střední hodnota rozsahu třídy dle EN 771-2+A1 s oboustrannými omítkami tl. 10 mm s obj. hmotností 1300 kg/m³.

2) Požární odolnost stěn – viz ČSN EN 1996-1-2.

3) J = jednoduchá stěna / Č = členitá stěna. Pracovní četa 4členná.