

Hluková studie – 04To/24

Akce: Nemocnice Písek, a.s. – Stavební úpravy lůžkových jednotek interny
v budově G

Stavebník: Nemocnice Písek, a.s., K. Čapka 589, 397 01 Písek

Objednatel: Ing. Petr Tomický
Masná burza / Masná 34
602 00 Brno

Zpracovatel: Ing. Dagmar Donatřáková



Lelekovice, duben 2024

Obsah:

1. Účel vypracování hlukové studie	3
2. Seznam použitých podkladů	3
3. Použité předpisy, směrnice a literatura	4
4. Popis celkové situace	4
5. Metodika výpočtu	6
5.1 Použitý výpočtový model	6
5.2 Zdroje hluku	10
5.2.1 Stacionární zdroje hluku – nové	10
5.2.2 Stacionární zdroje hluku – stávající k objektu F, B, K a Q	11
5.2.3 Stacionární zdroje hluku - záměr z 2022 - objekt Urgentní příjem	13
6. Výsledky predikce hluku	14
7. Závěr – interpretace výsledků a návrh protihlukových opatření	26
7.1 Legislativní požadavky	26
7.2 Odborné stanovisko – hodnocení	27
7.3 Protihluková opatření	28

1 Účel vypracování hlukové studie

Na základě požadavku objednatele, projektanta, byla zpracována Hluková studie 04To/24 pro záměr „Nemocnice Písek, a.s. – Stavební úpravy lůžkových jednotek interny v budově G“.

Hluková studie je součástí dokumentace pro provedení stavby (dále DPS).

Účelem hlukové studie je zpracovat:

- vyhodnocení hlukové zátěže v chráněném venkovním prostoru stavby ve vztahu k hygienickým limitům dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění (dále jen NV č. 272/2011 Sb. v platném znění) – pro denní i noční dobu u nejexponovanějších okolních objektů zdravotnického zařízení uvedené nemocnice (nemocniční pokoje pacientů) – budova F, V, I a G, jako nejbližše situovaných k novým stacionárním zdrojům hluku.
- Návrh protihlukových opatření a jejich zapracování do hodnocení hlukové zátěže po realizaci stavebního záměru ve vztahu k hygienickým limitům dle NV č. 272/2011 Sb. v platném znění.

Výpočtový model zahrnuje hlukovou zátěž:

- ze stávajících stacionárních zdrojů hluku budovy F a B, ovlivňujících hlukovou zátěž v chráněném venkovním prostoru stavby objektu V, G, I, F (výpočtové body 1 až 5), nejbližše situovaných lůžkových pokojů pacientů uvedených objektů. Jedná se o technické zařízení (jednotka chlazení Toshiba), které je instalováno na objektu F – severní fasáda v úrovni 1NP, a dvě malé jednotky chlazení na východní fasádě v úrovni 2NP budovy B. Hlukové údaje ke stávajícím venkovním zařízením byly poskytnuty projektantem z technických podkladů nemocnice.
- Z nových stacionárních zdrojů navržených v rámci stavebního záměru v objektu G – květen 2024.

2. Seznam použitých podkladů

Podkladem pro zpracování hlukové studie byla:

- A. Projektová dokumentace DPS – zpracovaná 04/2024 – formát dwg.
- B. Situace zájmového území – v digitální podobě.
- C. Kopie katastrální mapy zájmového území.
- D. Mapové podklady – seznam.cz.
- E. Technické a hlukové údaje k novému zařízení chlazení a kondenzačním jednotkám, sání a výdechy VZT – poskytl projektant VZT a chlazení dle technických listů navrženého zařízení.
- F. Technické parametry stávajících zařízení stacionárních venkovních zdrojů z okolí objektu G – poskytl projektant.
- G. Hluková studie – Nemocnice Písek, a.s. - Novostavba budovy Q, zpracovatel Ing. Dagmar Donatřáková, srpen 2015.
- H. Hluková studie – 08To/22 – Nemocnice Písek, a.s. - Modernizace urgentního příjmu, zpracovatel Ing. Dagmar Donatřáková, březen 2022 – projektová připravenost.

Ing. Petr Tomický a Jan Leznar poskytli doplňující informace o době běžného provozu jednotlivých zdrojů hluku a o celkové koncepci provozu okolních budov nemocnice, lokalizaci lůžkových pokojů pacientů a to v průběhu 24 hod. (den a noc).

3. Použité předpisy, směrnice a literatura

- [1] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na stavby, v platném znění.
- [2] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví v platném znění.
- [3] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění.
- [4] Program HLUK+, verze 13.57 profi, autor Miloš Liberko, Jaroslav Polášek.
- [5] Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, pro výpočtové akustické studie – příloha G, schváleného Hlavním hygienikem ČR, říjen 2023.
- [6] Podklady pro navrhování a posuzování průmyslových staveb. Díl 3 – Stavební akustika. M. Meller, J. Stěnička, Praha 1987.
- [7] Zásady pro navrhování a posuzování konstrukcí a prostorů bytových a občanských staveb. Stavební tepelná technika a akustika, Díl 1: Kritéria. Principy navrhování. Výpočtové metody: VÚPS Praha 34/81.
- [8] ČSN ISO 9613-2 Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru; Část 2
Obecná metoda výpočtu
- [9] ČSN EN 12354-4 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 1 až 4.
- [10] ČSN 73 0532/prosinec 2020. Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Požadavky.

4. Popis celkové situace a objektu

Dokumentace řeší rekonstrukci lůžkových jednotek interny ve 2NP a 3NP v budově G, situované v areálu nemocnice Písek – viz *obr. 1*.

Objekt G má tři nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží, zastřešen sedlovou střechou. Stávající střešní konstrukce je provedena jako vaznicová soustava se stojatou stolicí.

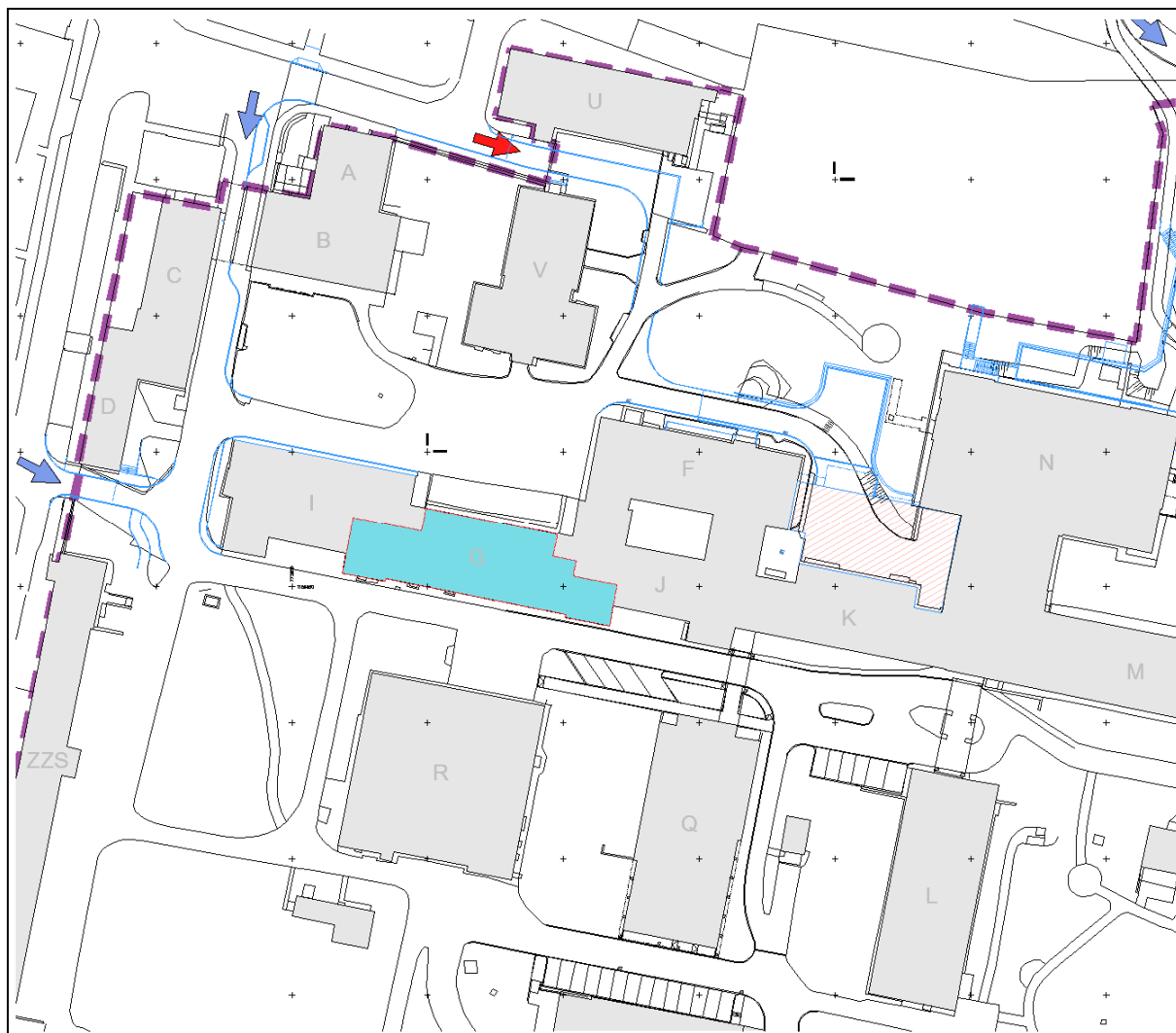
Do střechy bude zasaženo pouze lokálně, a to z důvodu vytvoření prostoru pro technologii chlazení, kdy dojde vytvoření terasy pro technologii chlazení. Terasa bude přístupná z prostoru podkroví. Strojovna vzduchotechniky v podkroví bude řešena vestavbou do půdního prostoru.

V rozsahu komplexní rekonstrukce bude původní stanoviště sester přesunuto do severního traktu, čímž se v traktu jižním uvolní prostor pro kompaktní linii lůžkových pokojů s hygienickým zázemím u každého z nich. Nová dispozice ve 2NP je de facto totožná s 3NP.

Větrání pobytových prostor a jejich chlazení - popis navrženého řešení v rozsahu VZT a chlazení, které zajišťuje požadované parametry vnitřního prostředí pro 2NP a 3NP, je uveden v projektové dokumentaci v části VZT a chlazení.

V ploše severní fasády, v úrovni 1NP budovy F je v současné době instalována venkovní jednotka chlazení typu Toshiba. Další hlučné venkovní zdroje hluku typu VZT a chlazení v okolí jsou na boční (východní) fasádě v úrovni 2NP na budově B.

V rozsahu projektové přípravy, před realizací, je do prostoru v nádvoří severně k vícepodlažní budově K, v přímé vazbě na budovy K, F, N a M, navržena jednopodlažní přístavba urgentního příjmu včetně technického vybavení typu VZT a chlazení i do venkovního prostoru. Po jejím vybudování budou z prostoru nádvoří odstraněny stávající venkovní jednotky VZT a chlazení – viz Kap. 2 – položka H.



Obr. 1 Situace – objekt G s vyznačeným rozsahem stavebních úprav a umístění nového UP

5. Metodika výpočtu

5.1 Použitý výpočtový model

Studie je zpracována ve smyslu metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, pro výpočtové akustické studie – příloha G, schváleného Hlavním hygienikem ČR, říjen 2023.

Hluková studie neřeší hluk z dopravy v areálu nemocnice a na místní pozemní komunikaci.

Výpočetní postupy jsou aplikovány v autorizovaném programu HLUK+, verze 13.57.

Odraz od fasády budov je ve výpočtu zadán hodnotou 2,0 dB zadaných budov.

Dle normy ČSN ISO 1996-2 lze u výpočtových bodů uplatnit korekci pro odrazivou plochu. Výše korekce se stanovuje dle kritérií B.1 až B.6 uvedených v příloze B.3. Pokud podmínky nejsou splněny, použije se korekce 2 dB. Pokud jsou podmínky splněny, použije se maximální korekce 3 dB. Korekce se následně odečte od výsledné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A změřené nebo vypočtené v daném hodnoceném imisním bodě.

Program HLUK+ umožňuje „vypnout“ u výpočtových bodů (okno chráněného prostoru) odraz od fasády. Vypočtené hodnoty v jednotlivých výpočtových bodech pak jsou bez vlivu odrazu zvuku od fasády a hodnoty jsou přesnější než paušálním odpočtem korekce 3 dB nebo 2 dB dle normy.

Nejistota výpočtu

Výpočtový program na základě zadaných vstupních dat o zdrojích sestaví matematické výpočtové modely. Z hlediska přesnosti výpočtů hodnot $L_{Aeq,T}$ uvádějí tvůrci softwaru na základě jimi provedených experimentálních měření, že při ověřování shody naměřených dat s vypočtenými hodnotami bylo zjištěno, že vypočítané hodnoty $L_{Aeq,T}$ byly vždy vyšší než hodnoty reálně naměřené, tj. hodnoty $L_{Aeq,T}$ získané na základě výpočtů postupem dle metodiky výpočtu hluku jsou na straně bezpečné.

Nejistota výpočtu vzhledem k výše uvedenému je dle tvůrců softwaru stanovena v intervalu ± 2 dB.

Výpočtově zjištěné výsledky hlukových ukazatelů představují hodnoty odpovídající použité metodice i zadaným podmínkám. Použití nejistoty výpočtu při jejich hodnocení není pro tento způsob zjišťování předpokládané hlukové zátěže venkovního prostoru relevantní. Dle metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí z října 2023, dle přílohy G, odstavce 8. se nejistota výpočtu při hodnocení vypočtených hodnot neuplatňuje.

Smyslem akustické studie je odhad předpokládaného dopadu projektované situace, případně návrhu protihlukových opatření, s cílem získat informace o míře pravděpodobnosti, že po realizaci navrženého záměru nedojde k překročení hygienického limitu. Vkládaná vstupní data mají charakter maximální možné hodnoty. Výsledky získané z takto zadaného výpočtového modelu jsou pak horním odhadem očekávané situace a příslušná nejistota je již uplatněna (zahrnuta) a není relevantní s nejistotou výpočtu dále pracovat (přičítat nebo odečítat).

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

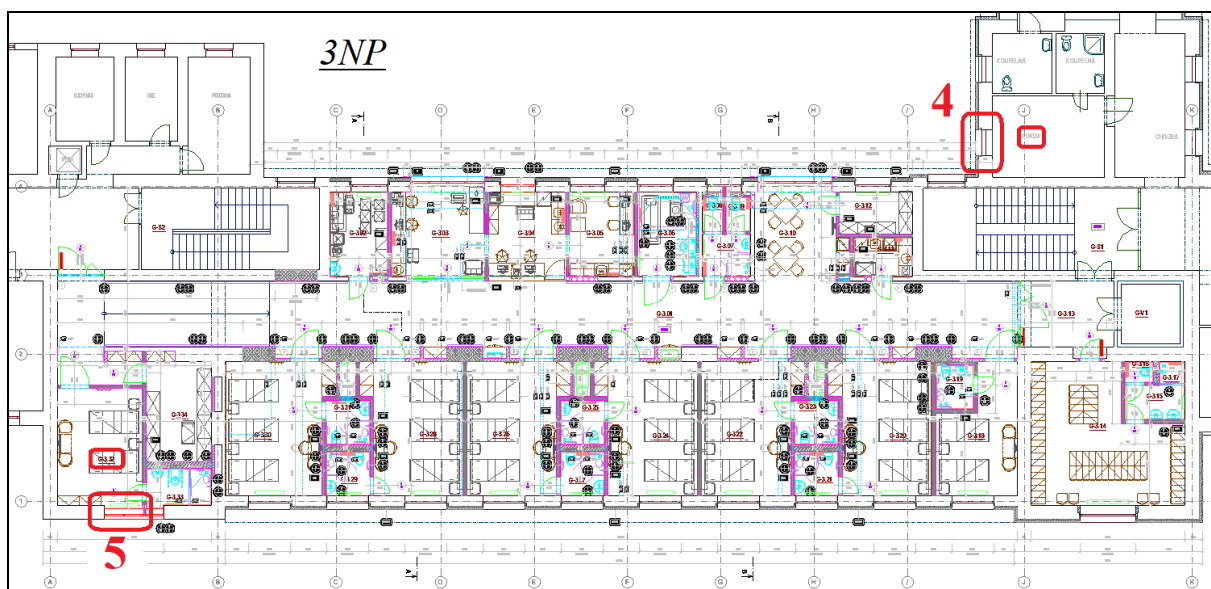
Do výpočtového modelu byly zadány všechny objekty, které mohou mít vliv na šíření hluku v dané lokalitě.

Výpočtový model hlukové zátěže řešeného území sestavený programem HLUK+, profi 13.57 je proveden pro stav ověření a hodnocení hluku v rozsahu situace:

- současný stav (05/2024) – stávající stacionární zdroje hluku budovy F (P53), budovy B (P54 a P55), budovy K (P36 a P37 a P46) a budovy Q (P1 až P35) – viz *Hluková studie – srpen 2015, str. 16*,
- po realizaci stavebního záměru budovy G - nové venkovní stacionární zdroje hluku – budova G - pro 2NP a 3NP (P47 až P52) + stávající stacionární zdroje hluku budovy F (P53), budovy B (P54 a P55), budovy K (P36 a P37 a P46) a budovy Q (P1 až P35),
- příspěvek nových zdrojů hluku stavebního záměru budovy G - nové venkovní stacionární zdroje hluku – budova G - pro 2NP a 3NP (P47 až P52),
- po realizaci stavebního záměru budovy G včetně investičně připravených venkovních stacionárních zdrojů hluku – záměr urgentní příjem (P38 až P46) – viz *Hluková studie – březen 2022, str. 9* + stávající stacionární zdroje hluku budovy F (P53), budovy B (P54 a P55), budovy K (P36 a P37 a P46) a budovy Q (P1 až P35).

Polohy imisních bodů (viz tab. 1) byly do výpočtového modelu zvoleny v místě hlukem nejvíce zatíženého okna lůžkového pokoje, kterým je realizováno přirozené větrání dané místnosti.

Podrobné informace k dispozicím jednotlivých podlaží objektu F, G, V a I a lokalizaci ambulančí, vyšetřoven a lůžkových pokojů prověřil a poskytl ing. Petr Tomický.



Obr. 2 Půdorys 3NP objektu I (bod 6) objektu G (bod 5) a objektu F (bod 4)



Obr. 3 Pohled na fasádu objektu V – imisní bod výpočtu 1 až 3

Tab. 1 Zvolené výpočtové imisní body

Bod	Objekt/podlaží	Účel využití místnosti		Doba užívání
1	V / 2NP	Lůžkový pokoj	Chráněný venkovní prostor stavby	den + noc
2	V / 2NP	Lůžkový pokoj	Chráněný venkovní prostor stavby	
3	V / 2NP	Lůžkový pokoj	Chráněný venkovní prostor stavby	
4	F / 3NP	Lůžkový pokoj	Chráněný venkovní prostor stavby	
5	I / 3NP	Lůžkový pokoj – ozn. 3.32	Chráněný venkovní prostor stavby	



Obr. 4 Modelová situace – akustická situace viz d) – popis str. 7

5.2 Zdroje hluku

5.2.1 Stacionární zdroje hluku – nové – viz tab. 2 a obr. 5, popis str. 7.

Ve výpočtovém modelu byly zadány nové stacionární zdroje hluku budovy G (střešní prostor) v rozsahu provozních podmínek v denní a noční době upřesněných projektantem VZT a chlazení – viz dokumentace, část VZT a chlazení.

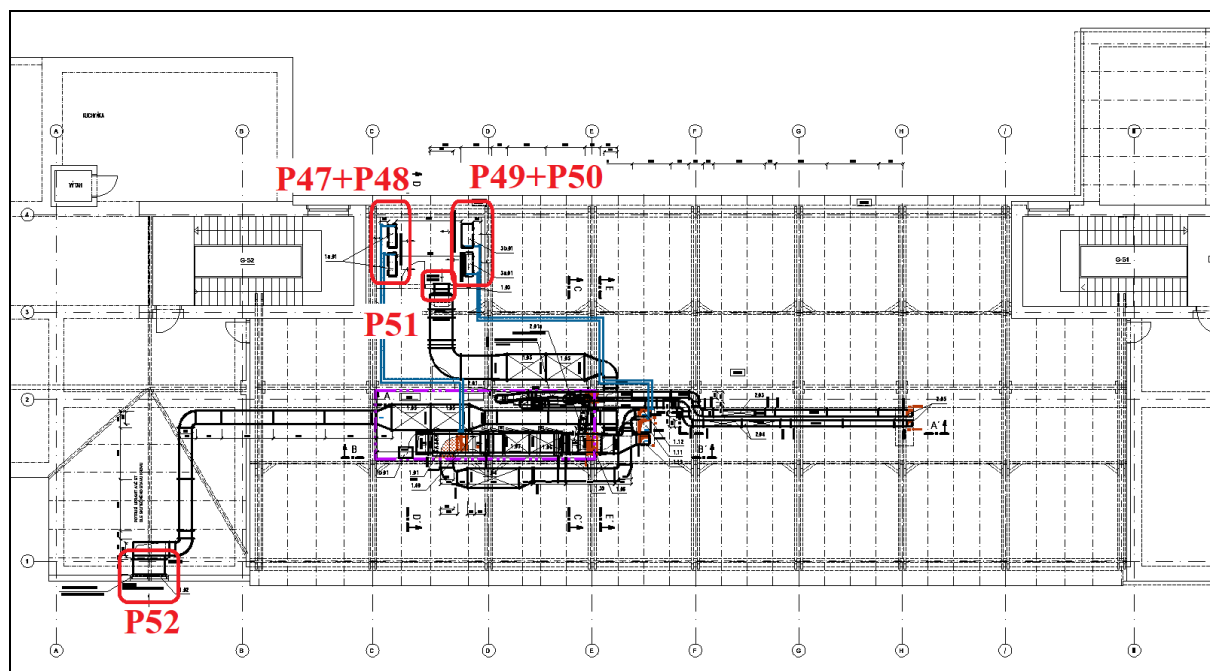
Objekt G (2NP a 3NP) bude v provozu 24 hodin. Tomu bude odpovídat i provoz zařízení zajišťující větrání a chlazení všech nových (stavebně upravovaných) pobytových prostor.

Provoz VZT vnitřních jednotek ve strojovně v objektu G (půdní vestavba) je uvažován konzervativně na 100 % v době denní a v noční.

Provoz chladicích zařízení (kondenzační jednotky) je uvažováno konzervativně na 100 % (při 35°C) v době denní. V noční době očekáváme provoz snížený, tedy i adekvátně nižší akustické parametry z důvodu nižší potřeby chladu spolu s dalšími faktory (nižší venkovní teplota, žádný sluneční svit, akumulace chladu v rámci budovy atd.). V noční době (při 30°C) je předpokládán útlum akustických parametrů o -8 dB.

Tab. 2 Stacionární zdroje včetně doby provozu – budova urgentního příjmu

Ozn.	Popis – využití	L_{wA} (dB)	Doba provozu
P47	Zař. č. 1a - Split – budova G	den – 69 dB / noc – 61 dB	den + noc
P48	Zař. č. 1a - Split – budova G	den – 69 dB / noc – 61 dB	den + noc
P49	Zař. č. 3b - VRV – budova G	den – 74 dB / noc – 66 dB	den + noc
P50	Zař. č. 3a - VRV – budova G	den – 73 dB / noc – 65 dB	den + noc
P51	Zař. 1 – žaluzie výfuk VZT – budova G	Den / noc – 40 dB	den + noc
P52	Zař. 1 – žaluzie sání VZT – budova G	Den / noc – 41 dB	den + noc



Obr. 5 Nové stacionární zdroje hluku – budova G

Tab. 3 Nové stacionární zdroje hluku (budova G) - zadané ve výpočtovém modelu – DEN / NOC

P R Ů M Y S L O V Ě Z D R O J E - D E N									
Zdroj	Obj	[x ; y]		výška [m]	Q	L2 [dB]	Plocha [m2]	Lw [dB]	RMin [m]
P 47	0	-296.7;	42.2	13.8	2.0	69.0	1.000	69.0	0.40
P 48	0	-296.9;	41.2	13.8	2.0	69.0	1.000	69.0	0.40
P 49	0	-294.4;	41.7	13.8	2.0	74.0	1.000	74.0	0.40
P 50	0	-294.6;	40.8	13.8	2.0	73.0	1.000	73.0	0.40
P 51	0	-295.6;	40.6	13.5	2.0	40.0	1.000	40.0	0.40
P 52	0	-308.1;	30.0	13.5	2.0	41.0	1.000	41.0	0.40
P R Ů M Y S L O V Ě Z D R O J E - N O C									
Zdroj	Obj	[x ; y]		výška [m]	Q	L2 [dB]	Plocha [m2]	Lw [dB]	RMin [m]
P 47	0	-296.7;	42.2	13.8	2.0	69.0	1.000	61.0	0.40
P 48	0	-296.9;	41.2	13.8	2.0	69.0	1.000	61.0	0.40
P 49	0	-294.4;	41.7	13.8	2.0	74.0	1.000	66.0	0.40
P 50	0	-294.6;	40.8	13.8	2.0	73.0	1.000	65.0	0.40
P 51	0	-295.6;	40.6	13.5	2.0	40.0	1.000	40.0	0.40
P 52	0	-308.1;	30.0	13.5	2.0	41.0	1.000	41.0	0.40
Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-prepni)									

5.2.2 Stacionární zdroje hluku – stávající k objektu F, B, K a Q – viz tab. 4, popis str. 7

Ve výpočtovém modelu byl zadán provoz stávajících stacionárních zdrojů hluku objektu Q (zadáno **P1 až P35**), objektu K (zadáno **P36 a P37**), objektu F (zadáno **P53**) a objektu B (zadáno **P54 a P55**) dle provozních podmínek – viz *Hluková studie - srpen 2015, březen 2022*.

Tab. 4 Stávající stacionární zdroje hluku - zadané ve výpočtovém modelu – DEN / NOC

P R Ů M Y S L O V Ě Z D R O J E - D E N									
Zdroj	Obj	[x ; y]		výška [m]	Q	L2 [dB]	Plocha [m2]	Lw [dB]	RMin [m]
P 1	10	-257.6;	-22.1	13.0	2.0	73.0	1.000	73.0	0.40
P 2	10	-258.2;	-25.6	13.0	2.0	73.0	1.000	73.0	0.40
P 3	10	-239.6;	-4.8	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 4	10	-241.3;	-4.4	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 5	10	-243.5;	-5.0	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 6	10	-243.2;	-12.1	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 7	10	-243.7;	-9.5	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 8	10	-246.7;	-10.2	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 9	10	-252.3;	-4.7	12.6	2.0	47.0	1.000	47.0	0.40
P 10	10	-251.7;	-5.2	12.5	2.0	53.0	1.000	53.0	0.40
P 11	10	-252.5;	-11.1	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 12	10	-253.4;	-14.8	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 13	10	-254.1;	-18.3	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 14	10	-256.5;	-26.6	12.5	2.0	65.0	1.000	65.0	0.40
P 15	10	-254.8;	-25.5	12.8	4.0	58.0	1.000	58.0	0.56
P 16	10	-255.1;	-26.7	12.8	4.0	56.0	1.000	56.0	0.56
P 17	10	-255.3;	-27.9	12.8	4.0	53.0	1.000	53.0	0.56
P 18	10	-258.3;	-28.4	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 19	10	-258.4;	-29.0	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 20	10	-258.5;	-29.7	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 21	10	-258.6;	-30.3	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 22	10	-258.8;	-31.0	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 23	10	-258.9;	-31.8	12.6	2.0	49.3	1.000	49.3	0.40

P 24	10	-259.1; -32.6	12.8	2.0	61.0	1.000	61.0	0.40
P 25	10	-259.3; -33.8	12.8	2.0	61.0	1.000	61.0	0.40
P 26	12	-253.7; -23.8	13.2	4.0	49.0	3.200	54.1	0.56
P 27	10	-255.2; 2.4	10.0	2.0	48.0	2.500	52.0	0.40
P 28	10	-255.9; -1.1	10.0	2.0	45.0	3.200	50.1	0.40
P 29	10	-256.6; -4.6	10.0	2.0	45.0	3.200	50.1	0.40
P 30	10	-257.3; -8.1	10.0	2.0	45.0	3.200	50.1	0.40
P 31	10	-262.2; -32.8	3.1	2.0	38.5	3.200	43.6	0.40
P 32	10	-261.5; -29.3	3.1	2.0	38.5	3.200	43.6	0.40
P 33	10	-260.8; -25.8	3.1	2.0	38.5	1.500	40.3	0.40
P 34	10	-261.5; -29.3	0.5	4.0	45.0	1.200	45.8	0.56
P 35	0	-264.3; -18.9	0.5	2.0	40.0	1.200	40.8	0.40
P 36	0	-221.9; 22.0	13.5	2.0	63.0	1.000	63.0	0.40
P 37	0	-217.5; 22.8	14.5	2.0	69.0	1.000	69.0	0.40
P 53	0	-251.7; 58.5	1.5	2.0	62.0	1.000	62.0	0.40
P 54	0	-302.8; 88.0	3.0	2.0	58.0	1.000	58.0	0.40
P 55	0	-302.2; 90.6	3.0	2.0	58.0	1.000	58.0	0.40
Zdroj	Obj	P R Ů M Y S L O V Ě [x ; y]	v ý š k a [m]	Q	L2 [dB]	Plocha [m2]	Lw [dB]	RMin [m]
P 1	10	-257.6; -22.1	13.0	2.0	73.0	1.000	68.0	0.40
P 2	10	-258.2; -25.6	13.0	2.0	73.0	1.000	68.0	0.40
P 3	10	-239.6; -4.8	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 4	10	-241.3; -4.4	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 5	10	-243.5; -5.0	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 6	10	-243.2; -12.1	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 7	10	-243.7; -9.5	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 8	10	-246.7; -10.2	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 9	10	-252.3; -4.7	12.6	2.0	47.0	1.000	47.0	0.40
P 10	10	-251.7; -5.2	12.5	2.0	53.0	1.000	53.0	0.40
P 11	10	-252.5; -11.1	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 12	10	-253.4; -14.8	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 13	10	-254.1; -18.3	12.5	2.0	56.0	1.000	56.0	0.40
P 14	10	-256.5; -26.6	12.5	2.0	65.0	1.000	65.0	0.40
P 15	10	-254.8; -25.5	12.8	4.0	58.0	1.000	58.0	0.56
P 16	10	-255.1; -26.7	12.8	4.0	56.0	1.000	56.0	0.56
P 17	10	-255.3; -27.9	12.8	4.0	53.0	1.000	53.0	0.56
P 18	10	-258.3; -28.4	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 19	10	-258.4; -29.0	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 20	10	-258.5; -29.7	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 21	10	-258.6; -30.3	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 22	10	-258.8; -31.0	12.6	2.0	47.4	1.000	47.4	0.40
P 23	10	-258.9; -31.8	12.6	2.0	49.3	1.000	49.3	0.40
P 24	10	-259.1; -32.6	12.8	2.0	61.0	1.000	56.0	0.40
P 25	10	-259.3; -33.8	12.8	2.0	61.0	1.000	56.0	0.40
P 26	12	-253.7; -23.8	13.2	4.0	49.0	3.200	54.1	0.56
P 27	10	-255.2; 2.4	10.0	2.0	48.0	2.500	52.0	0.40
P 28	10	-255.9; -1.1	10.0	2.0	45.0	3.200	50.1	0.40
P 29	10	-256.6; -4.6	10.0	2.0	45.0	3.200	50.1	0.40
P 30	10	-257.3; -8.1	10.0	2.0	45.0	3.200	50.1	0.40
P 31	10	-262.2; -32.8	3.1	2.0	38.5	3.200	43.6	0.40
P 32	10	-261.5; -29.3	3.1	2.0	38.5	3.200	43.6	0.40
P 33	10	-260.8; -25.8	3.1	2.0	38.5	1.500	40.3	0.40
P 34	10	-261.5; -29.3	0.5	4.0	45.0	1.200	45.8	0.56
P 35	0	-264.3; -18.9	0.5	2.0	40.0	1.200	40.8	0.40
P 36	0	-221.9; 22.0	13.5	2.0	63.0	1.000	58.0	0.40
P 37	0	-217.5; 22.8	14.5	2.0	69.0	1.000	64.0	0.40
P 53	0	-251.7; 58.5	1.5	2.0	62.0	1.000	57.0	0.40
P 54	0	-302.8; 88.0	3.0	2.0	58.0	1.000	53.0	0.40
P 55	0	-302.2; 90.6	3.0	2.0	58.0	1.000	53.0	0.40
Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-prepni)								

5.2.3 Stacionární zdroje hluku – záměr z 2022 k objektu Urgentní příjem – viz tab. 5, popis str. 7

Ve výpočtovém modelu byly zadány stacionární zdroje hluku budovy nového urgentního příjmu na střeše objektu K a na fasádě objektu F v rozsahu provozních podmínek v denní a noční době.

Objekt urgentního příjmu bude v provozu 24 hodin. Tomu bude odpovídat i provoz zařízení zajišťující větrání a chlazení všech nových obytných prostor.

Provoz VZT vnitřních jednotek ve strojovně v objektu F je uvažován konzervativně na 100 % v době denní a v noční.

Provoz chladicích zařízení (kondenzační jednotky) je uvažováno konzervativně na 100 % v době denní. V noční době očekáváme provoz snížený, tedy i adekvátně nižší akustické parametry z důvodu nižší potřeby chladu spolu s dalšími faktory (nižší venkovní teplota, žádný sluneční svit, akumulace chladu v rámci budovy atd.). V noční době je předpokládán útlum akustických parametrů o cca 5 dB.

Tab. 5 Stacionární zdroje hluku (nový urgentní příjem) - zadané ve výpočtovém modelu – DEN / NOC

P R Ů M Y S L O V Ě									
Zdroj	Obj	[x ; y]			výška	Q	L2	Plocha	D E N
					[m]		[dB]	[m2]	Lw RMin
									[dB] [m]
P 38	0	-236.2;	55.1	0.3	4.0	45.0	1.000	45.0	0.56
P 39	0	-227.9;	51.5	0.3	4.0	43.0	1.000	43.0	0.56
P 40	0	-229.9;	41.6	6.0	4.0	65.0	1.000	65.0	0.56
P 41	0	-229.7;	42.9	6.0	4.0	65.0	1.000	65.0	0.56
P 42	0	-237.0;	24.3	13.5	2.0	73.0	1.000	73.0	0.40
P 43	0	-236.8;	26.6	13.5	2.0	73.0	1.000	73.0	0.40
P 44	0	-239.3;	24.7	13.5	2.0	73.0	1.000	73.0	0.40
P 45	0	-239.0;	27.1	13.5	2.0	69.0	1.000	69.0	0.40
P 46	0	-206.3;	19.5	13.5	4.0	54.1	1.000	54.1	0.56

P R Ů M Y S L O V Ě									
Zdroj	Obj	[x ; y]			výška	Q	L2	Plocha	N O C
					[m]		[dB]	[m2]	Lw RMin
									[dB] [m]
P 38	0	-236.2;	55.1	0.3	4.0	45.0	1.000	45.0	0.56
P 39	0	-227.9;	51.5	0.3	4.0	43.0	1.000	43.0	0.56
P 40	0	-229.9;	41.6	6.0	4.0	65.0	1.000	60.0	0.56
P 41	0	-229.7;	42.9	6.0	4.0	65.0	1.000	60.0	0.56
P 42	0	-237.0;	24.3	13.5	2.0	73.0	1.000	68.0	0.40
P 43	0	-236.8;	26.6	13.5	2.0	73.0	1.000	68.0	0.40
P 44	0	-239.3;	24.7	13.5	2.0	73.0	1.000	68.0	0.40
P 45	0	-239.0;	27.1	13.5	2.0	69.0	1.000	64.0	0.40
P 46	0	-206.3;	19.5	13.5	4.0	54.1	1.000	54.1	0.56

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-prepni)

6. Výsledky predikce hluku

Podrobné výsledky predikce hluku, situace s vyznačením pásem ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ a pozicemi bodů výpočtu (nejblíže situovaných ke zdrojům hluku) v místě oken zdravotnického zařízení v denní a noční době (nemocniční pokoje pacientů) – viz obr. 2 až 4) jsou uvedeny dále na straně 14.

Vstupní zadávací parametry jsou uloženy u zpracovatele studie.

Zákon č. 258/2000 Sb., díl 6, §30, odst. 3 vymezuje:

Chráněným venkovním prostorem stavby prostor do 2 m okolo bytových domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb (prostory větrány pouze přirozeně okny).

Body výpočtu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ byly zvoleny - 2 m před fasádou v místě nejblíže situovaným oknům nemocničních pokojů pacientů. budovy V, F a I - viz Tabulka 1, str. 8 a obr. 2 až 4.

V tabulce 6 až 9 jsou uvedeny predikované hodnoty $L_{Aeq,T}$ v denní a noční době – akustická situace z provozu stacionárních zdrojů hluku:

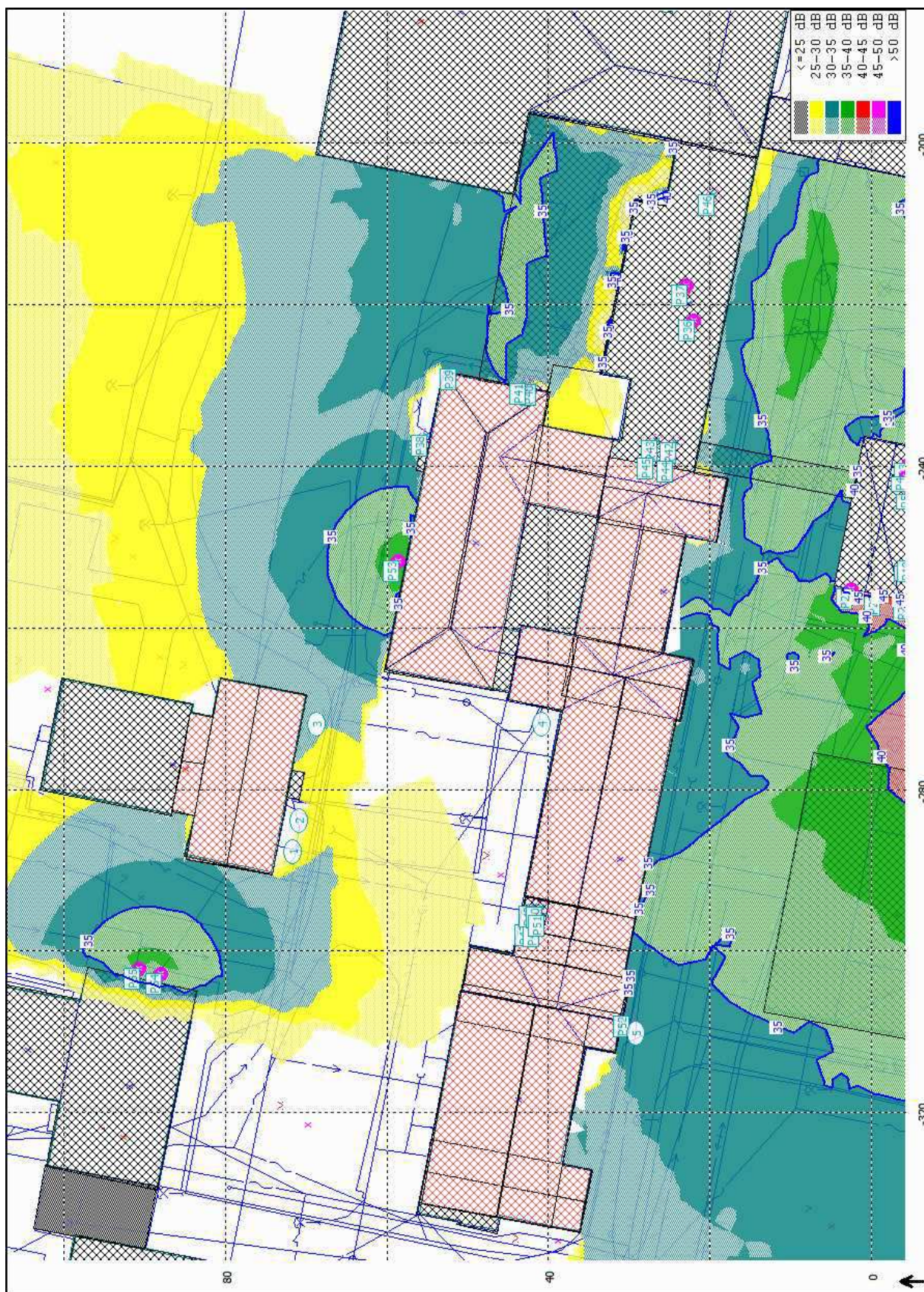
- a) stávající stav (05/2024) – stávající stacionární zdroje hluku budovy F (P53), budovy B (P54 a P55), budovy K (P36 a P37 a P46) a budovy Q (P1 až P35) – tab. 6,
- b) po realizaci stavebního záměru budovy G - nové venkovní stacionární zdroje hluku – budova G - pro 2NP a 3NP (P47 až P52) + stávající stacionární zdroje hluku budovy F (P53), budovy B (P54 a P55), budovy K (P36 a P37 a P46) a budovy Q (P1 až P35) – tab. 7,
- c) příspěvek nových zdrojů hluku stavebního záměru budovy G - nové venkovní stacionární zdroje hluku – budova G - pro 2NP a 3NP (P47 až P52) – tab. 8,
- d) po realizaci stavebního záměru budovy G včetně investičně připravených venkovních stacionárních zdrojů hluku – záměr urgentní příjem (P38 až P46) + stávající stacionární zdroje hluku budovy F (P53), budovy B (P54 a P55), budovy K (P36 a P37 a P46) a budovy Q (P1 až P35) – tab. 9.

Tab. 6 Výsledky predikce hluku – DEN / NOC – a) stávající akustická situace (05/2024)

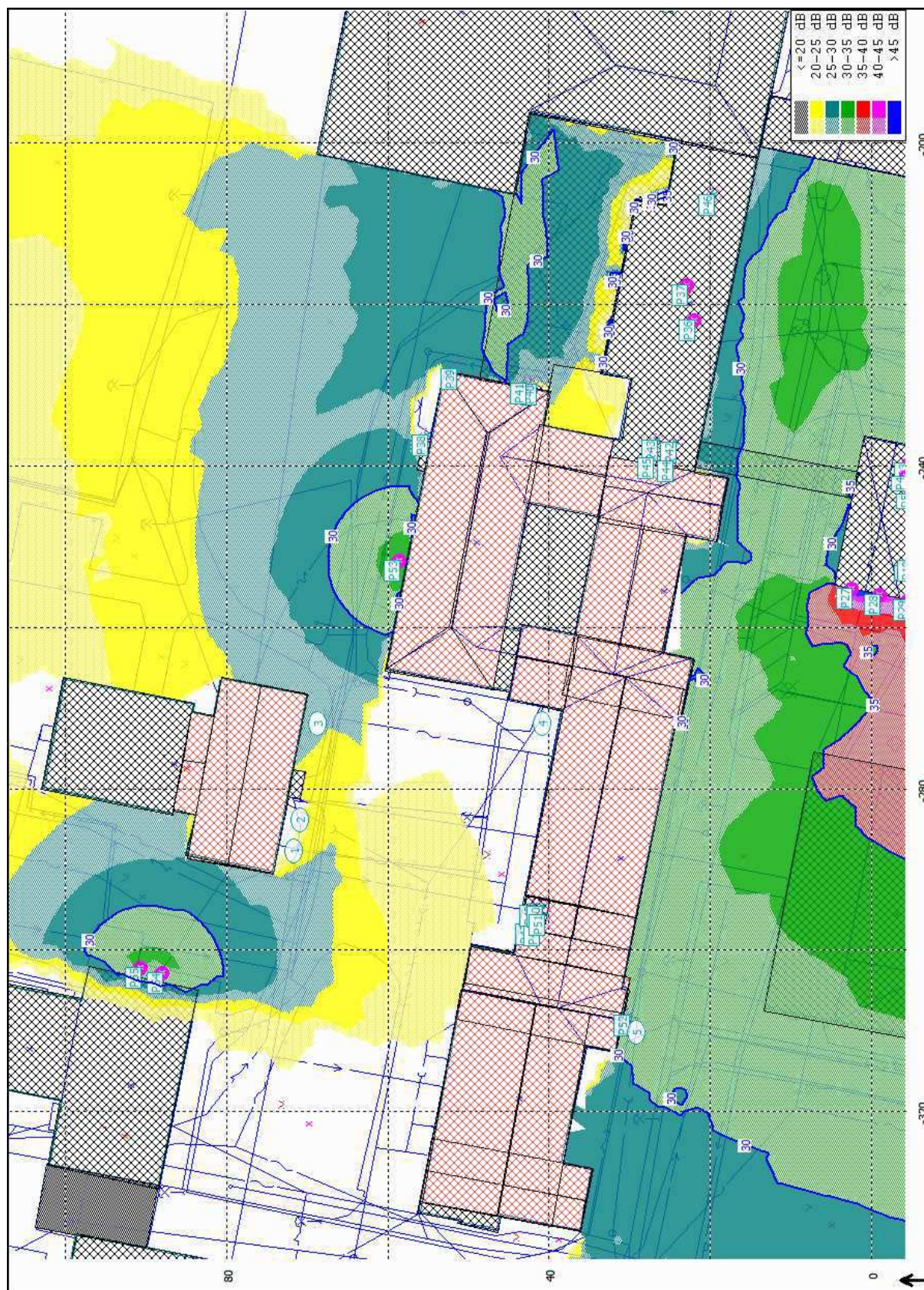
T A B U L K A			B O D Ů		V Ý P O Č T U			(D E N)	
Č.	v ý š k a	Souřadnice	L A e q (d B)						
			doprava	průmysl	celkem	předch.	měření		
1-	7.0	-287.6;	71.6		26.1	26.1	(41.4)		
2-	7.0	-283.8;	70.9		28.0	28.0	(41.4)		
3-	7.0	-271.8;	68.6		30.2	30.2	(40.2)		
4-	10.0	-271.9;	40.8		22.3	22.3	(37.5)		
5-	10.0	-310.1;	29.1		32.0	32.0	(32.9)		

T A B U L K A			B O D Ů		V Ý P O Č T U			(N O C)	
Č.	v ý š k a	Souřadnice	L A e q (d B)						
			doprava	průmysl	celkem	předch.	měření		
1-	7.0	-287.6;	71.6		21.2	21.2	(25.9)		
2-	7.0	-283.8;	70.9		23.0	23.0	(27.8)		
3-	7.0	-271.8;	68.6		25.2	25.2	(30.1)		
4-	10.0	-271.9;	40.8		17.7	17.7	(21.7)		
5-	10.0	-310.1;	29.1		28.8	28.8	(28.8)		

Obr. 6a Izolinie ve výšce – 3NP - DEN – stávající akustická situace (05/2024)



Obr. 6b Izolinie ve výšce – 3NP - NOC – stávající akustická situace (05/2024)



Tab. 7 Výsledky predikce hluku – DEN / NOC

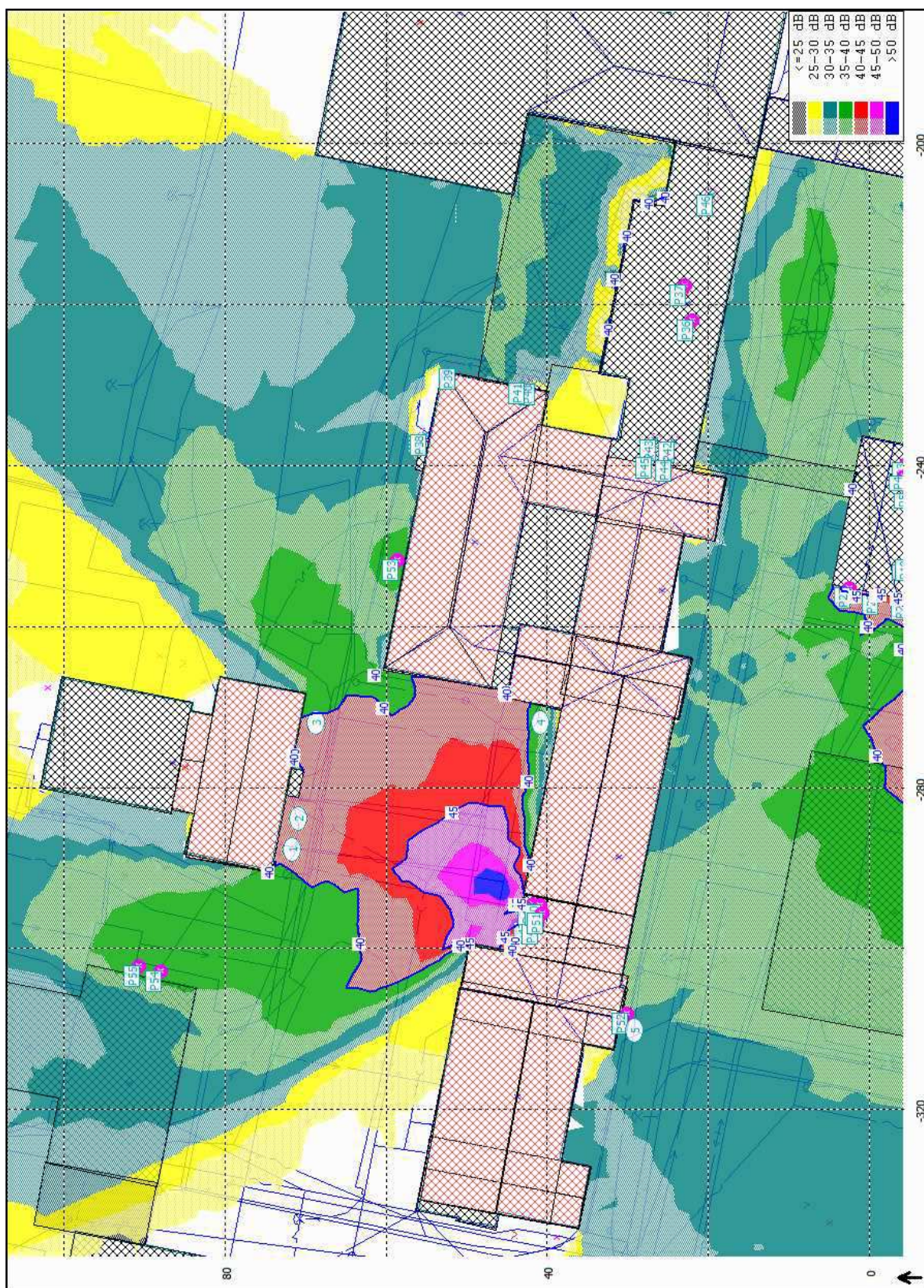
b) akustická situace po realizaci stavebního záměru budovy G - nové venkovní
stacionární zdroje hluku + stávající stacionární zdroje hluku k 05/2024

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)			měření
				doprava	průmysl	celkem	
1-	7.0	-287.6;	71.6		41.4	41.4	(41.4)
2-	7.0	-283.8;	70.9		41.4	41.4	(41.4)
3-	7.0	-271.8;	68.6		40.2	40.2	(40.2)
4-	10.0	-271.9;	40.8		37.5	37.5	(37.5)
5-	10.0	-310.1;	29.1		32.9	32.9	(32.9)

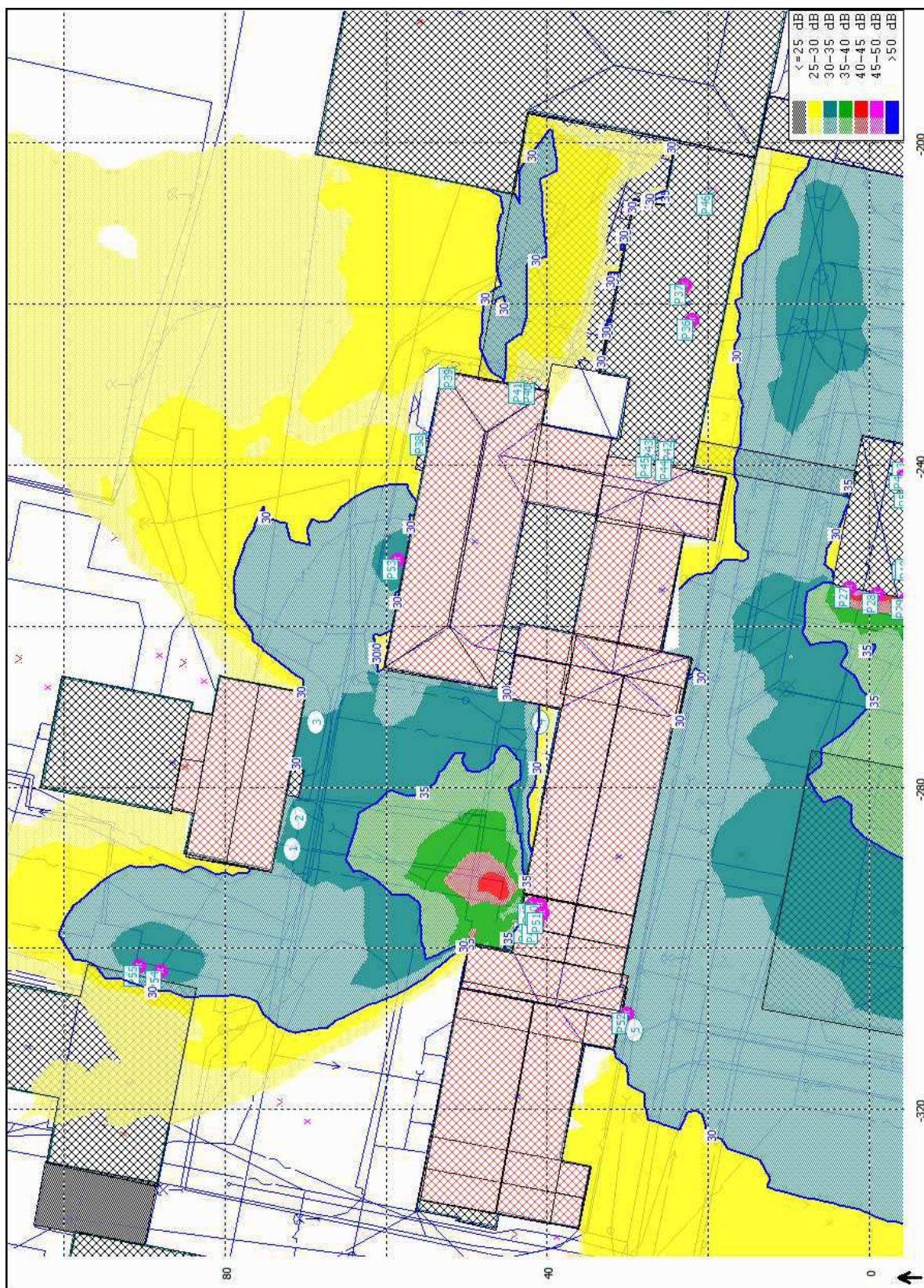
T A B U L K A B O D Ů				V Ý P O Č T U (N O C)			
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			měření
				doprava	průmysl	celkem	
1-	7.0	-287.6;	71.6		32.6	32.6	(21.2)
2-	7.0	-283.8;	70.9		32.7	32.7	(23.0)
3-	7.0	-271.8;	68.6		31.8	31.8	(25.2)
4-	10.0	-271.9;	40.8		28.8	28.8	(17.7)
5-	10.0	-310.1;	29.1		29.6	29.6	(28.8)

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)							
---	--	--	--	--	--	--	--

Obr. 7a Izolinie ve výšce – 3NP - DEN – akustická situace po realizaci stavebního záměru budovy G - nové venkovní stacionární zdroje hluku + stávající stacionární zdroje hluku k 05/2024



Obr. 7b Izolinie ve výšce – 3NP - NOC – akustická situace po realizaci stavebního záměru budovy G - nové venkovní stacionární zdroje hluku + stávající stacionární zdroje hluku k 05/2024



Tab. 8 Výsledky predikce hluku – DEN / NOC

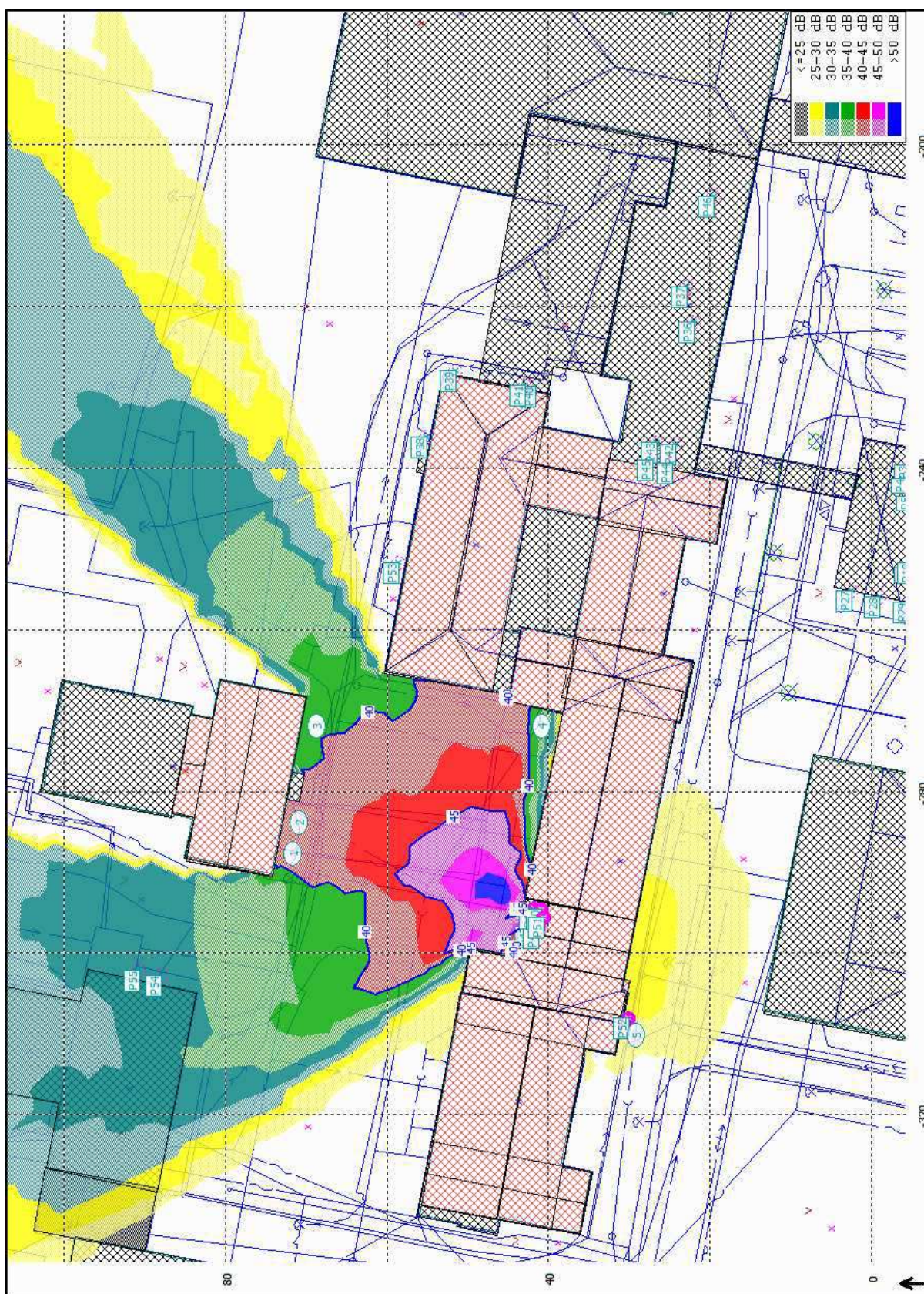
c) příspěvek nových zdrojů hluku stavebního záměru budovy G

T A B U L K A				B O D Ů				V Ý P O Č T U			(D E N)	
								LAeq (dB)				
Č.	výška	Souřadnice						doprava	průmysl	celkem	předch.	měření
1-	7.0	-287.6;	71.6						41.3	41.3	(41.3)	
2-	7.0	-283.8;	70.9						41.2	41.2	(41.2)	
3-	7.0	-271.8;	68.6						39.8	39.8	(39.7)	
4-	10.0	-271.9;	40.8						37.4	37.4	(37.4)	
5-	10.0	-310.1;	29.1						25.7	25.7	(25.7)	

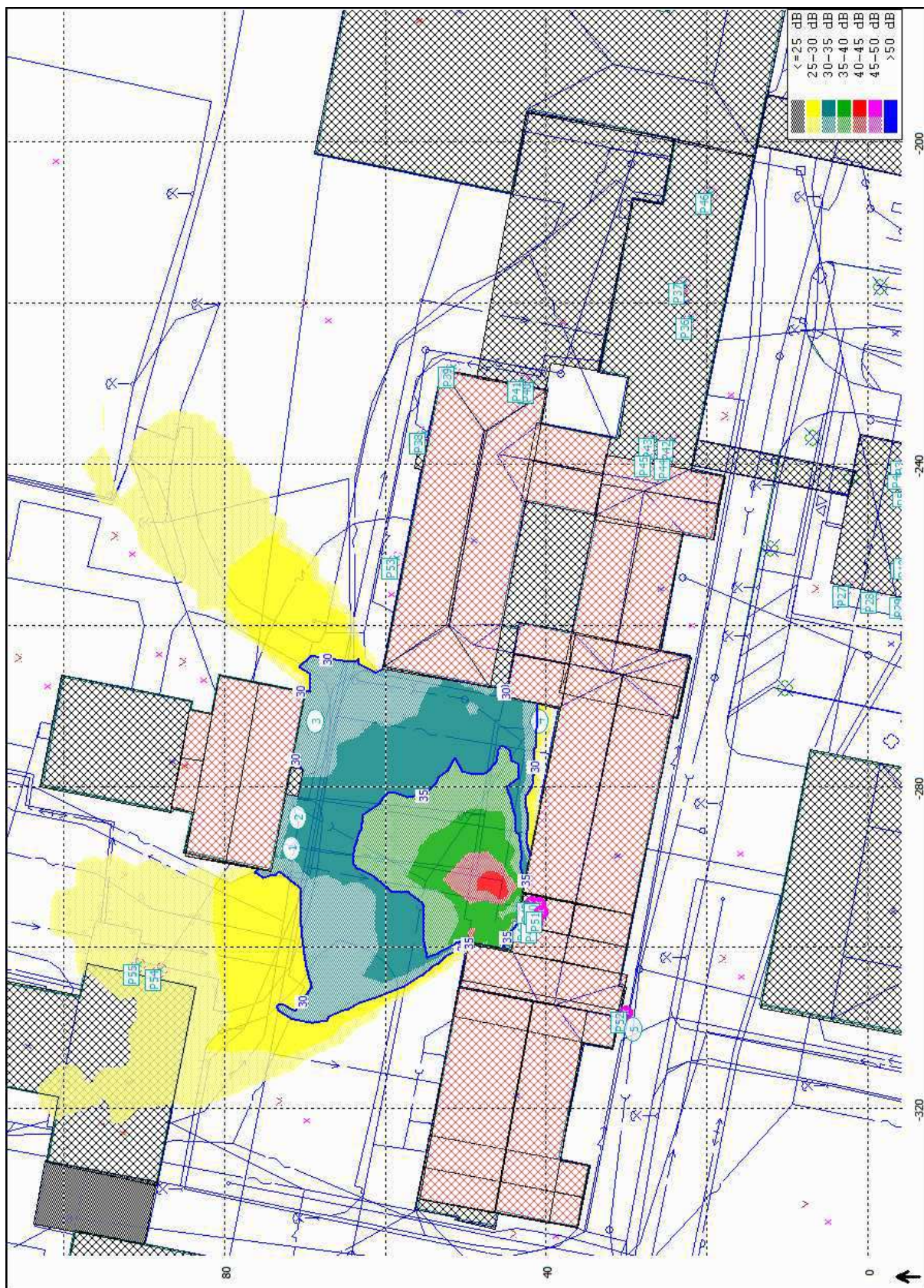
T A B U L K A				B O D Ů				V Ý P O Č T U			(N O C)	
								LAeq (dB)				
Č.	výška	Souřadnice						doprava	průmysl	celkem	předch.	měření
1-	7.0	-287.6;	71.6						33.3	33.3	(33.3)	
2-	7.0	-283.8;	70.9						33.2	33.2	(33.2)	
3-	7.0	-271.8;	68.6						31.8	31.8	(31.8)	
4-	10.0	-271.9;	40.8						29.4	29.4	(29.4)	
5-	10.0	-310.1;	29.1						22.0	22.0	(22.0)	

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)

Obr. 8a Izolinie ve výšce – 3NP - DEN – příspěvek nových zdrojů hluku stavebního
záměru budovy G



Obr. 8b Izolinie ve výšce – 3NP - NOC – příspěvek nových zdrojů hluku stavebního
záměru budovy G



Tab. 9 Výsledky predikce hluku – DEN / NOC

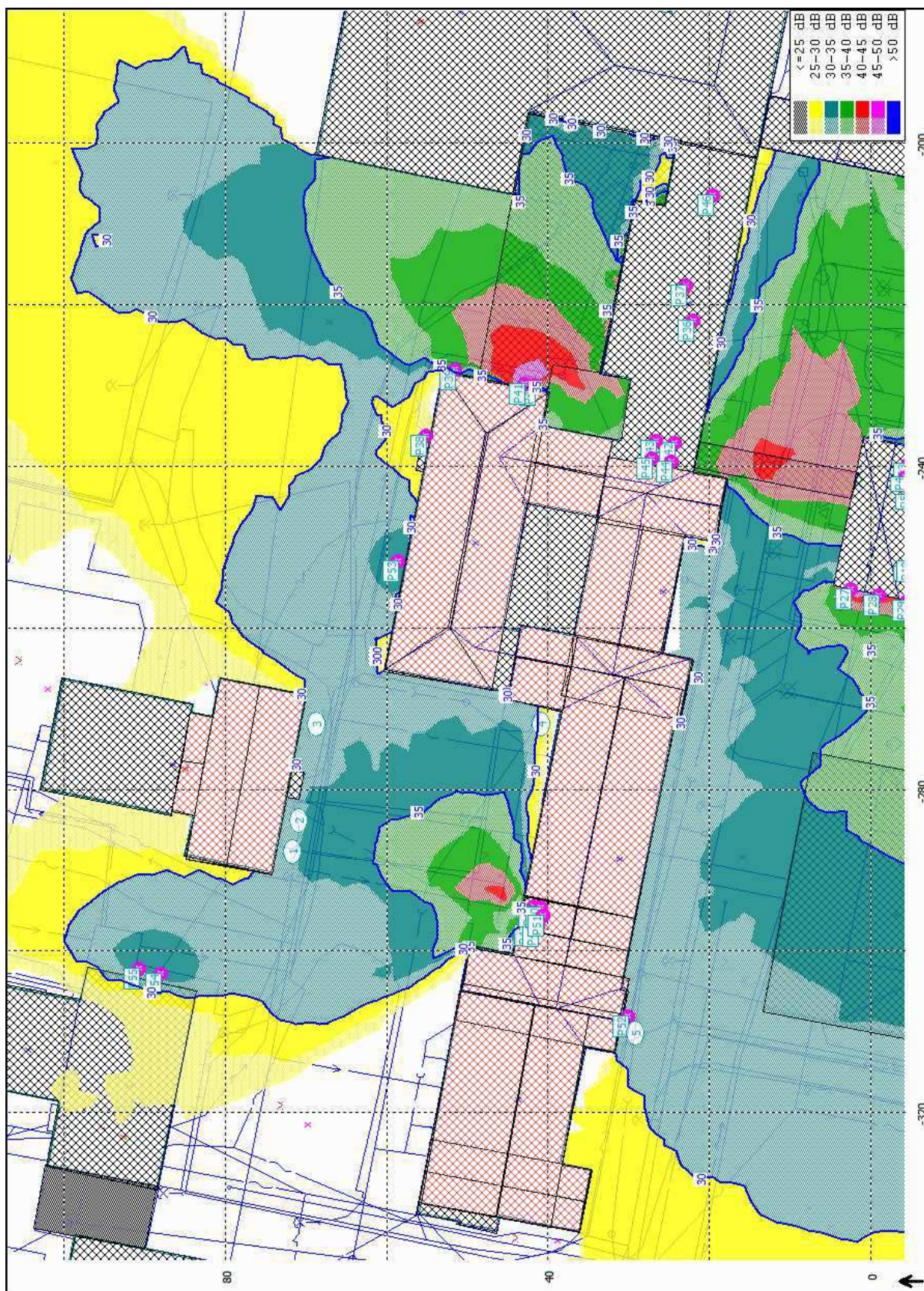
d) akustická situace po realizaci stavebního záměru budovy G + záměr 2022 urgentní příjem + stávající stacionární zdroje hluku (05/2024)

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)					měření
								doprava	průmysl	celkem		předch.	
1-	7.0	-287.6;	71.6						41.4	41.4	(41.4)		
2-	7.0	-283.8;	70.9						41.4	41.4	(41.4)		
3-	7.0	-271.8;	68.6						40.2	40.2	(40.2)		
4-	10.0	-271.9;	40.8						37.6	37.6	(37.6)		
5-	10.0	-310.1;	29.1						33.1	33.1	(33.1)		

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)					měření
								doprava	průmysl	celkem		předch.	
1-	7.0	-287.6;	71.6						33.6	33.6	(33.6)		
2-	7.0	-283.8;	70.9						33.6	33.6	(33.6)		
3-	7.0	-271.8;	68.6						32.7	32.7	(32.7)		
4-	10.0	-271.9;	40.8						29.9	29.9	(29.9)		
5-	10.0	-310.1;	29.1						29.7	29.7	(29.7)		

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)

Obr. 9b Izolinie ve výšce – 3NP - NOC – akustická situace po realizaci stavebního záměru budovy G + záměr 2022 urgentní příjem + stávající stacionární zdroje hluku (05/2024)



7. Závěr – interpretace výsledků a návrh protihlukových opatření

7.1 Legislativní požadavky

Podle **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.** v platném znění:

dle § 12 – hygienické limity v chráněném venkovním prostoru stavby

(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.

Nejvyšší přípustné hodnoty pro konkrétní případ jsou uvedeny v tab. 10.

Tab. 10 Stanovení hygienických limitů v ekvivalentní hladině akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ (dB)
v chráněném venkovním prostoru stavby

Chráněný prostor	Charakter hluku	Den 06:00-22:00 h	Noc 22:00 – 06:00 h
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb – lůžková zdravotnická zařízení – nemocniční (lůžkové) pokoje	stacionární zdroje	45 40 – tónová složka	35 30 – tónová složka

Pozn.: Hygienické limity platí pro prostory, které jsou větrány pouze přirozeně otevřenými okny.

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

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	+5	+13
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	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 drahách, 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:

1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřaďovací 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 drahách, 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 drahách, 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 drahách prováděnou po 1. lednu 2001.

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

7.2 Odborné stanovisko – hodnocení

Výpočtovou metodou byly stanoveny hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby zdravotnického zařízení – nemocnice – nemocniční lůžkové pokoje pacientů, imisní bod 1 až 5, a to v nejméně příznivé pozici, viz tab. 1, str. 8, vzhledem k umístění stacionárních zdrojů hluku pro budovu G (2NP a 3NP) - nové zdroje P47 až P52 a stávající stacionární zdroje okolních budov (P1 až P46 a P53 až P55).

Akustická situace je ověřena pro výše uvedený záměr v denní a noční době – viz tab. 1, str. 8.

Hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ uvedené v tab. 6 až 9 jsou po vypočtení odrazu zvuku od fasády v místě sledovaného bodu (chráněné okno).

V tabulce 11 jsou uvedeny predikované hodnoty $L_{Aeq,T}$ v denní a noční době – akustická situace z provozu stacionárních zdrojů hluku:

- a) stávající stav (05/2024) – stávající stacionární zdroje hluku budovy F (P53), budovy B (P54 a P55), budovy K (P36 a P37 a P46) a budovy Q (P1 až P35) – tab. 6,
- b) po realizaci stavebního záměru budovy G - nové venkovní stacionární zdroje hluku – budova G - pro 2NP a 3NP (P47 až P52) + stávající stacionární zdroje hluku (05/2024) budovy F (P53), budovy B (P54 a P55), budovy K (P36 a P37 a P46) a budovy Q (P1 až P35) – tab. 7,
- c) příspěvek nových zdrojů hluku stavebního záměru budovy G - nové venkovní stacionární zdroje hluku – budova G - pro 2NP a 3NP (P47 až P52) – tab. 8,
- d) po realizaci stavebního záměru budovy G + záměr z 2022 urgentní příjem (P38 až P46) + stávající stacionární zdroje hluku (05/2024) budovy F (P53), budovy B (P54 a P55), budovy K (P36 a P37 a P46) a budovy Q (P1 až P35) – tab. 9.

Tab. 11 Tabulka bodů výpočtu

bod	poloha	Akustická situace $L_{Aeq,T}$ (dB) PO realizaci							
		DEN				NOC			
		a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)
1-	2NP	26,1	41,4	41,3	41,4	21,2	32,6	33,3	33,6
2-	2NP	28,0	41,4	41,2	41,4	23,0	32,7	33,2	33,6
3-	2NP	30,2	40,2	39,8	40,2	25,2	31,8	31,8	32,7
4-	3NP	22,3	37,2	37,4	37,6	17,7	28,8	29,4	29,9
5-	3NP	32,0	32,9	25,7	33,1	28,8	29,6	22,0	29,7

Tab. 12 HODNOCENÍ – Ekvivalentní hladina akustického tlaku

Výpočtový bod		Akustická situace $L_{Aeq,T}$ (dB)				Hygienický limit	
Bod	Umístění	DEN		NOC		DEN	NOC
		c)	d)	c)	d)	$L_{Aeq,dén} = 45 \text{ dB}$	$L_{Aeq,noc} = 35 \text{ dB}$
1	V / 2NP	41,3	41,4	33,3	33,6	nepřekročen	nepřekročen
2	V / 2NP	41,2	41,4	33,2	33,6	nepřekročen	nepřekročen
3	V / 2NP	39,8	40,2	31,8	32,7	nepřekročen	nepřekročen
4	F / 3NP	37,4	37,6	29,4	29,9	nepřekročen	nepřekročen
5	I / 3NP	25,7	33,1	22,0	29,7	nepřekročen	nepřekročen

Z porovnání vypočtených předpokládaných hladin akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ z akustické situace z provozu stacionárních zdrojů hluku ve sledovaných imisních bodech 1 až 5 v chráněném venkovním prostoru stavby s hygienickými limity je zřejmé, že **v denní a noční době hygienické limity nebudou překročeny.**

7.3 Protihluková opatření

Hygienický limit nebude v denní a noční době, překročen za předpokladu, že:

- hladina akustického výkonu $A L_{Aw}$ pro zadané stacionární zdroje hluku pro objekt G (zadané **P47 až P52**) nepřesáhne hodnotu max. L_{wA} (dB) zadanou ve výpočtovém modelu pro denní dobu a sníženou pro noční dobu na základě podkladů projektanta – viz Tab. 2, str. 10,
- Mezi stacionárními zdroji hluku typu technického zařízení (kondenzační jednotky, ventilátory, sání a výdechy apod.) ve venkovním prostoru nesmí být instalováno žádné zařízení s výrazným tónovým charakterem.
- Použité jednotky budou od výrobce opatřeny odtlumením pohonných motorů na vibrace. K zamezení šíření hluku VZT potrubím budou použity tlumiče hluku do potrubí a to jak na přívodu, tak na odvodu VZT jednotek.
- Všechna zařízení vyvolující dynamickou zátěž do konstrukcí (vibrace) budou osazena na pružné antivibrační podložky nebo prvky.

Rozhodující jsou výsledky měření v třetinooktávových kmitočtových pásmech.

Závěrečné rozhodnutí je v kompetenci příslušné krajské hygienické stanici.

V Lelekovicích, 17. dubna 2024

Ing. Dagmar Donat'áková