



**POLYFUNKČNÝ SÚBOR STAVIEB KLINGERKA 3 - STAVBA Č.5,
KOŠICKÁ ULICA, BRATISLAVA**

Posúdenie hlukovej záťaže vonkajšieho prostredia
v stupni EIA

Február 2025

Obsah

1. Všeobecné údaje.....	3
2. Predmet posúdenia	3
3. Popis územia a popis objektov	3
4. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí	10
5. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí.....	11
6. Hygienické požiadavky na akčné hodnoty expozície hluku pre skupiny prác.....	12
7. Výpočtový model, vstupné údaje.....	13
8. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovaného polyfunkčného súboru (vjazd do podzemnej garáže)	17
9. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou stacionárnych zdrojov hluku súvisiacich s navrhovaným objektom.....	19
10. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia – stav po realizácii navrhovanej administratívnej budovy.....	22
11. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa objektu	25
12. Požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti vnútorných stavebných konštrukcií	27
13. Hluk počas výstavby.....	28
14. Hluk zo stacionárnych zdrojov hluku	29
15. Záver	29
16. Literatúra	31

1. Všeobecné údaje

Miesto stavby : Košická ulica 29, Bratislava – Nové Mesto
Použité podklady : výkresová dokumentácia, textová správa, obhliadka,
Stavebník : Averta, s.r.o., Dvořákovo nábrežie 10, 811 02 Bratislava
Objednávateľ : GFI, a.s., Brnianska 49, 811 04 Bratislava,
Spracovateľ štúdie : AKUSTA s.r.o., 903 01 Tureň 526

Ing. Peter Zaťko, PhD. – autorizovaný inžinier SKSI, rozsah oprávnenia – inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb – stavebná fyzika - akustika, reg.č. 3194*I1, osvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku vydané ÚVZ SR pod č. OOD/4987/2010

Ing. Dušan Franek – autorizovaný stavebný inžinier SKSI, rozsah oprávnenia – inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb, reg. č. 4810*SP*I1, osvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku vydané ÚVZ SR pod č. OOD/7496/2010

2. Predmet posúdenia

Predmetom posúdenia je stanovenie budúcej hlukovej záťaže navrhovanej Stavby č. 5 – administratívnej budovy, ktorá je súčasťou Polyfunkčného súboru stavieb Klingerka 3 na Košickej ulici v Bratislave, spôsobovanej dopravou v dotknutom vonkajšom prostredí. Matematickým modelovaním budú určené ekvivalentné hladiny A zvuku pred jednotlivými fasádami navrhovaného objektu tak, aby bolo možné stanoviť predpokladanú hlukovú záťaž fasád budovy a definovať požiadavky na nepriezvučnosť obvodových plášťov a v ďalšom stupni PD ich výplňových konštrukcií otvorov v zmysle STN 73 0532:2013 a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.. Hodnotený bude taktiež vplyv hluku z prevádzky (vjazd do podzemnej garáže, stacionárne zdroje hluku) navrhovaného objektu na dotknuté vonkajšie prostredie.

3. Popis územia a popis objektov

Základné údaje charakterizujúce stavbu

Predmetom stavby POLYFUNKČNÝ SUBOR STAVIEB KLINGERKA 3 – STAVBA Č.5 je riešenie úpravy stavby č. 5 - Administratívnej budovy v rámci územia M201. Zámer nadväzuje na dokončenú výstavbu polyfunkčného komplexu Klingerka 1 a na prebiehajúcu výstavbu polyfunkčného súboru stavieb Klingerka 2 a 3. Projekt sa zaoberá administratívnou budovou v križovatke Košická / Prístavná. Na území sa momentálne nachádza bunkovisko pre prebiehajúcu výstavbu.

Základné kapacity stavby :

Počet nadzemných podlaží 36
Počet podzemných podlaží 3
Celková nadzemná podlažná plocha 49 734 m²
Zastavaná plocha 1 937 m²
Počet parkovacích miest 516
Výška atiky technológie 141,00 m (278,00 m.n.m.)

SO 302 Administratívna budova

Predmetom stavebného objektu je výstavba Administratívnej budovy, ktorá ma na prízemí (1.NP) vstupne lobby s recepciou so zázemím a priestormi občianskej vybavenosti, typu zariadenia obchodu a služieb doplnené parkovanie pre bicykle a šatne a hygienu cyklistov. Zo vstupnej lobby je prístup na administratívne poschodia cez batériu rýchlovýťahov a spojovacie požiarne schodiska. Na 1. posch.

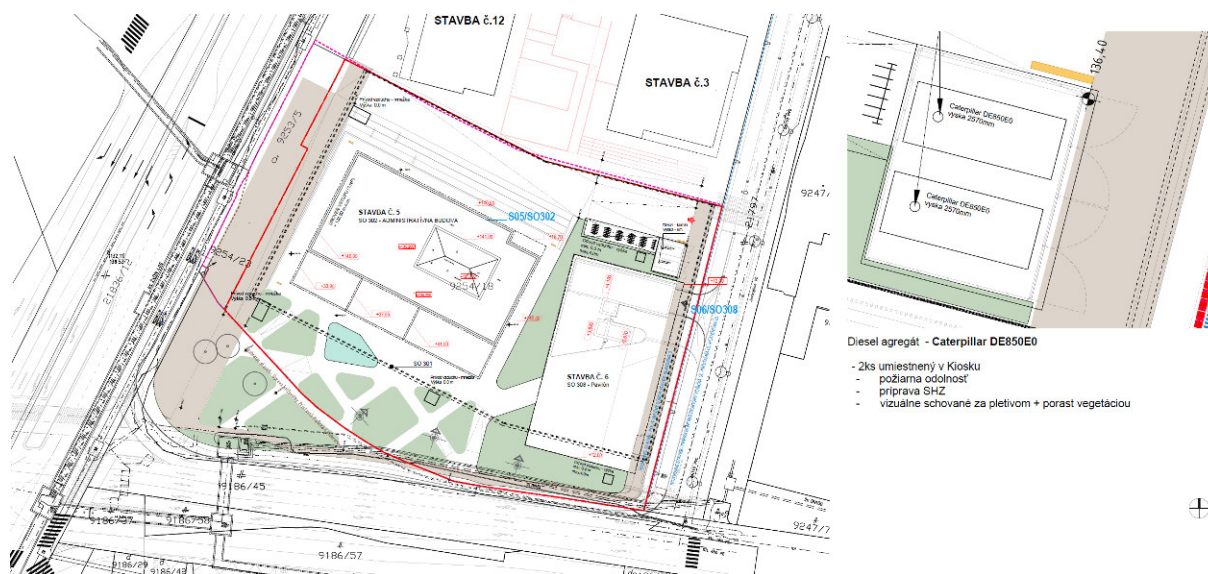
(2.NP) sa nachádzajú priestory obchodu služieb, kancelárske priestory, správa budovy a z prízemia bol na 2.NP presunutý služobný byt. Na 3.NP sa presunula kantína - priestor občianskej vybavenosti typu zariadenie verejného stravovania. S prípravou stravy, pomocnými priestormi a jedáleň s približne 150 stoličkami. Na 3. poschodí (4.NP) je technologická strojovňa klimatizácie a VZT budovy. Od 4. do 32. posch. (5.NP do 33.NP) sú umiestnené priestory občianskej vybavenosti typu zariadenia administratívno-kancelárske poschodia. Na najvyššom 33. a 34. posch. (34.a 35.NP) je strojovňa klimatizácie a VZT budovy. Na 36.NP sa nachádzajú dva evakuačné výťahy a dve požiarné schodiská. Zvyšok podlažia je strecha s umiestneným čistiacim systémom a priestorom pre umiestnenie fotovoltiky.

SO 301 Spodná stavba

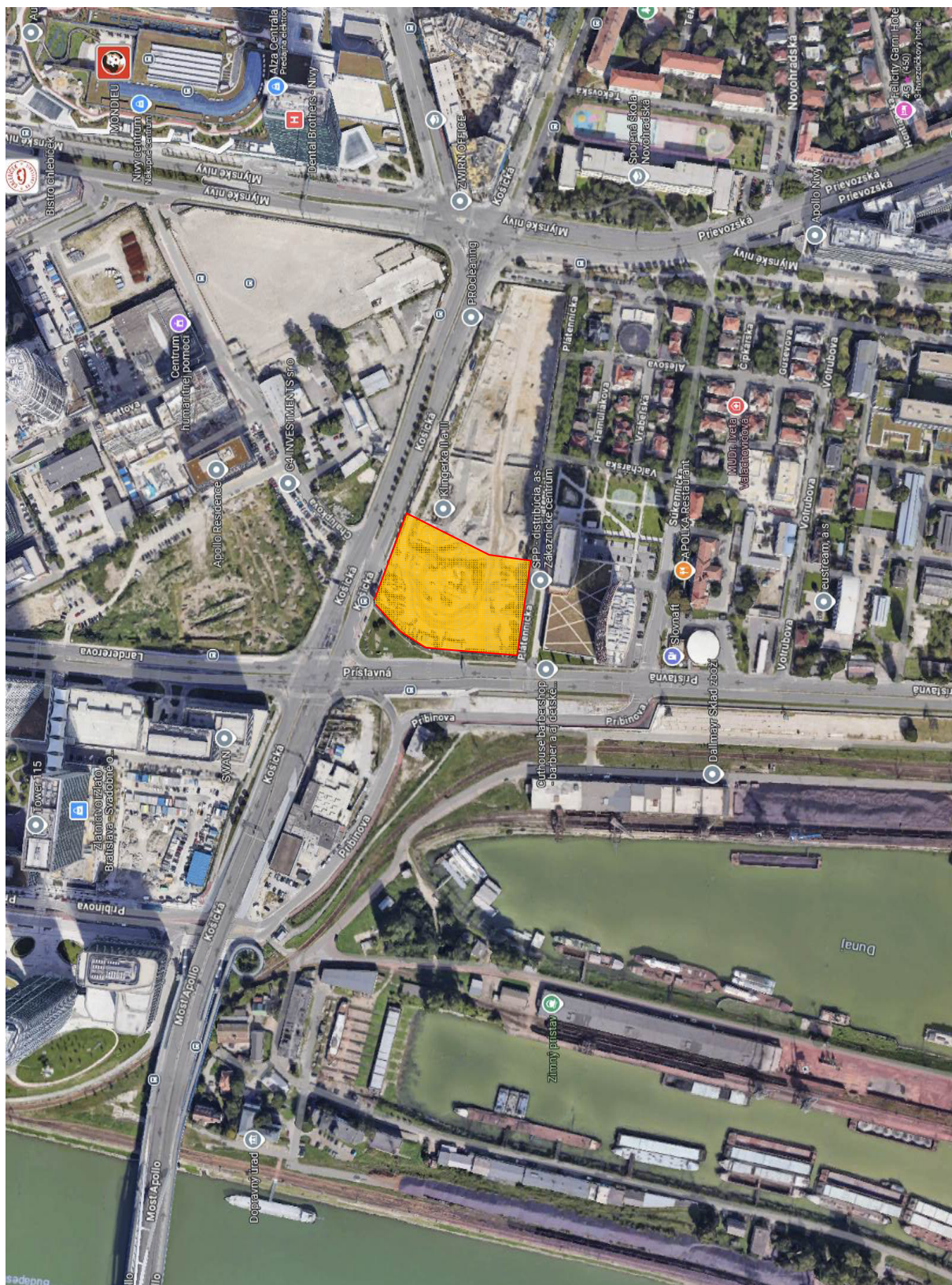
Objekt SO 301, tvorí podzemnú trojpodlažnú garáž pre parkovanie osobných automobilov. Objekty podzemnej garáže sú dopravne napojené z príľahlej komunikácie Plátennícka. Objekt SO 301 je samostatná stavba konštrukčne oddelená od susediacej spodnej stavby SO 303. Vjazd a výjazd do garáže SO 301 je napojený na ulicu Plátennícka. Rampa je dvojpruhová (s jedným pruhom pre vjazd, jedným pre výjazd) z 1. suterénu do 2. suterénu a z 2. do 3. suterénu je navrhnutá dvojpruhová priama rampa. V 1. suteréne sú situované okrem parkovacích miest aj technické priestory, ktoré zabezpečujú prevádzku nadzemných objektov, ako sú odovzdávacie stanice tepla /OST/, VZT technologické miestnosti, náhradný zdroj, priestory pre VN a NN, technické priestory, vodomerné šachty, plynomerňa, kontrola vstupu do garáže, miestnosti pre lapače tukov a miestnosť pre lapač olejov atď.. Technické priestory slúžia aj pre nadzemný objekt (SO 302). V 2. suteréne sa nachádzajú parkovacie miesta, zázemie pre správu budovy, priestory skladov pre užívateľov kancelárskych priestorov a technické priestory. V 3. suteréne sú situované parkovacie miesta, sklady a priestory SHZ.

V rámci stavby č.5, SO 301 je umiestnených 516 parkovacích miest – (400 dlhodobých a 116 krátkodobých miest umiestnených v 1.PP).

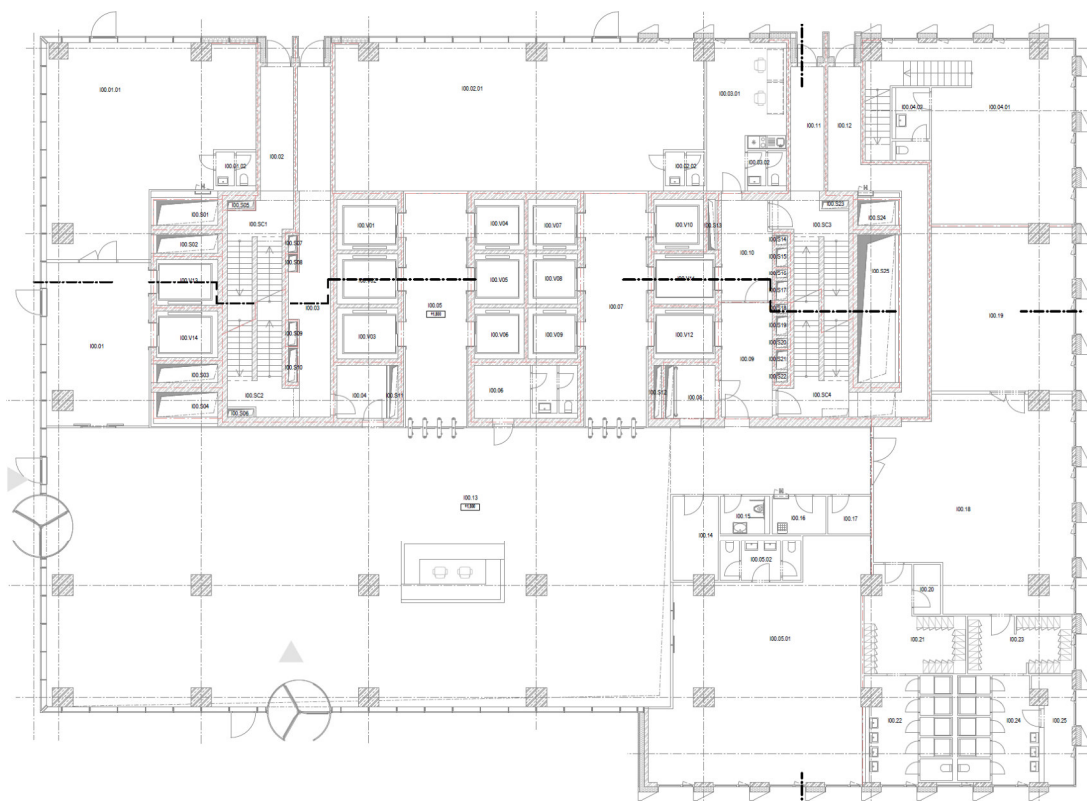
Riešene územie je dopravne napojené na ulice Prístavná a Plátennícka. V riešenom území je uvažované s plánovanou rezervou pre trasu električky, v pridruženom dopravnom priestore Košickej ulice, kde je vytvorená územná rezerva.



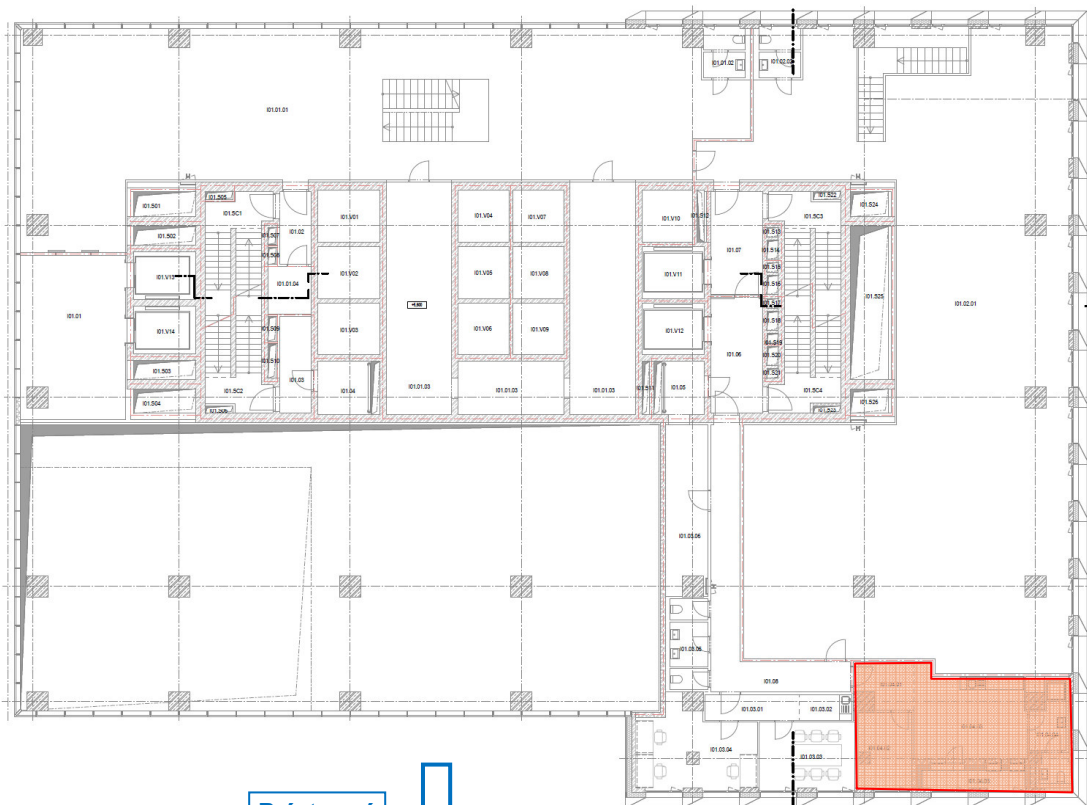
Obr. 1 situácia



Obr. 2 vyznačený pozemok pre navrhovaný polyfunkčný súbor (podklad www.google.com/maps)



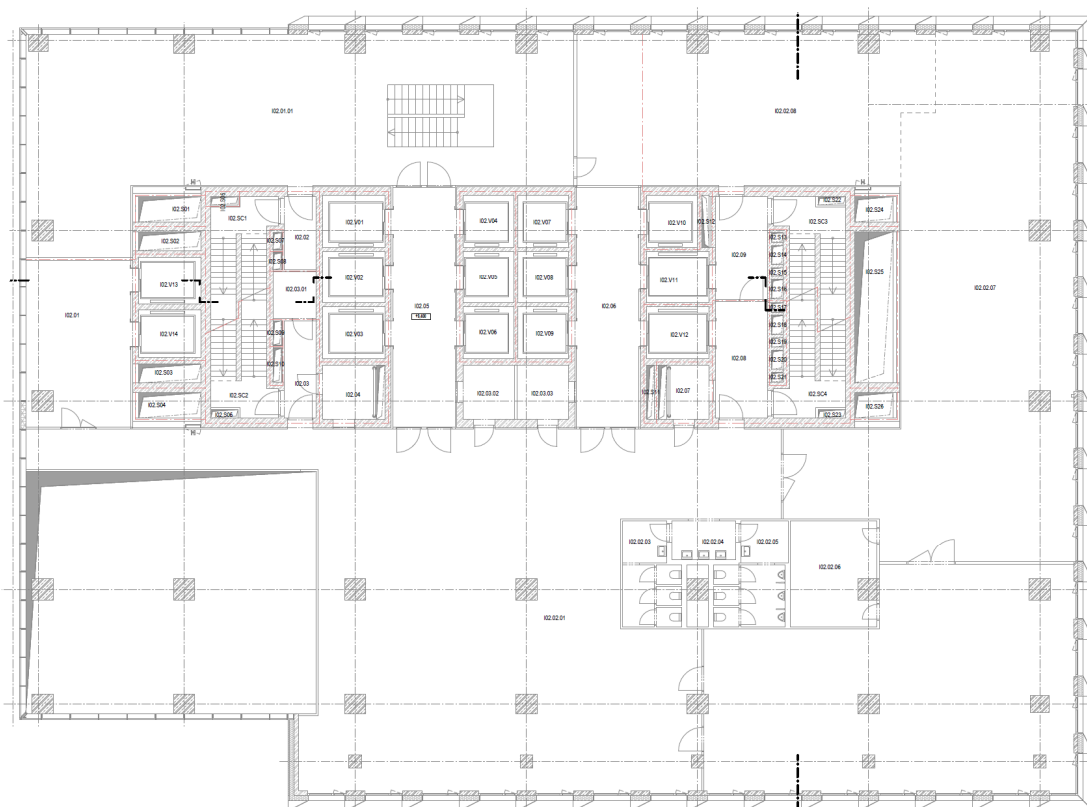
Obr. 3 pôdorys 1.NP



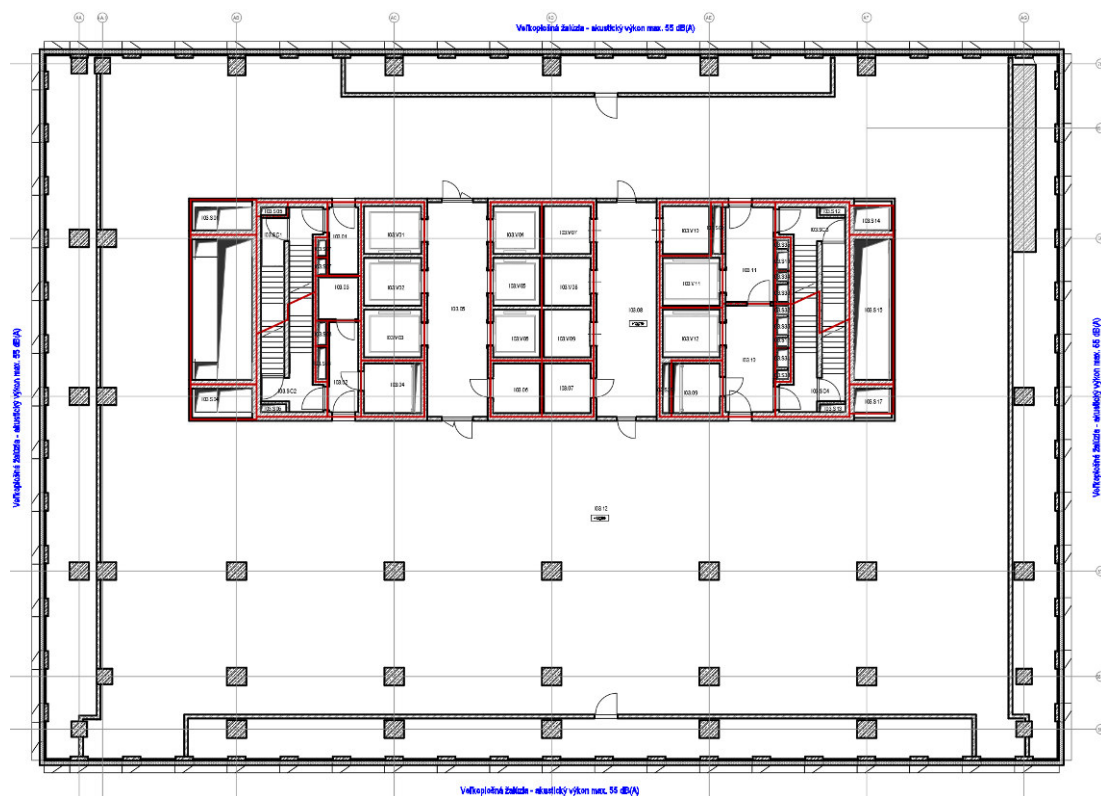
Prístavná



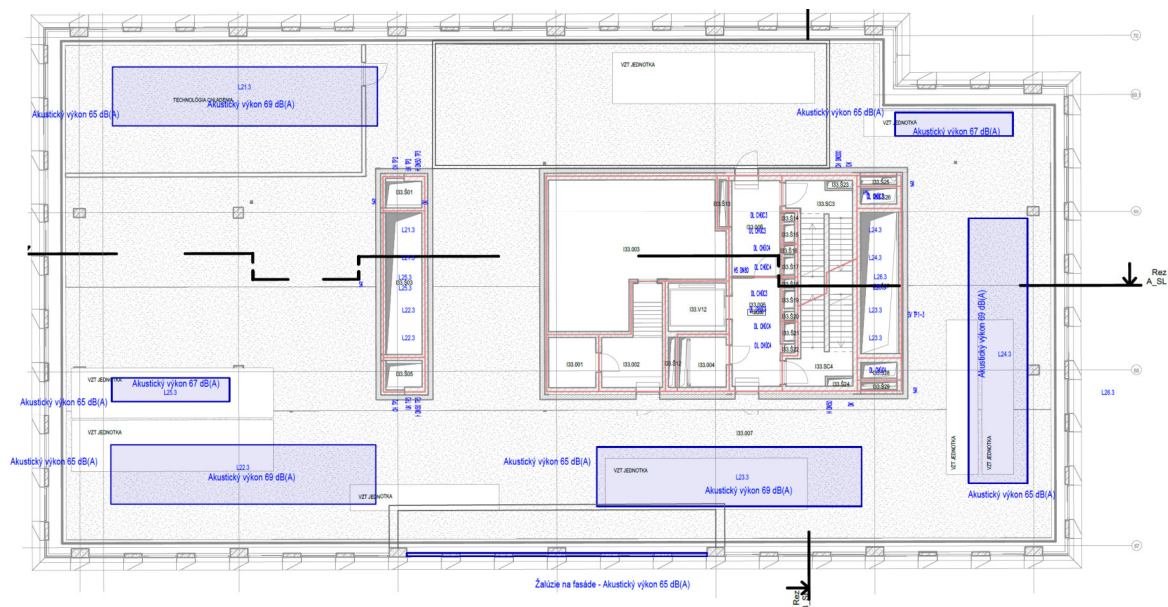
Obr. 4 pôdorys 2.NP s vyznačením služobného bytu



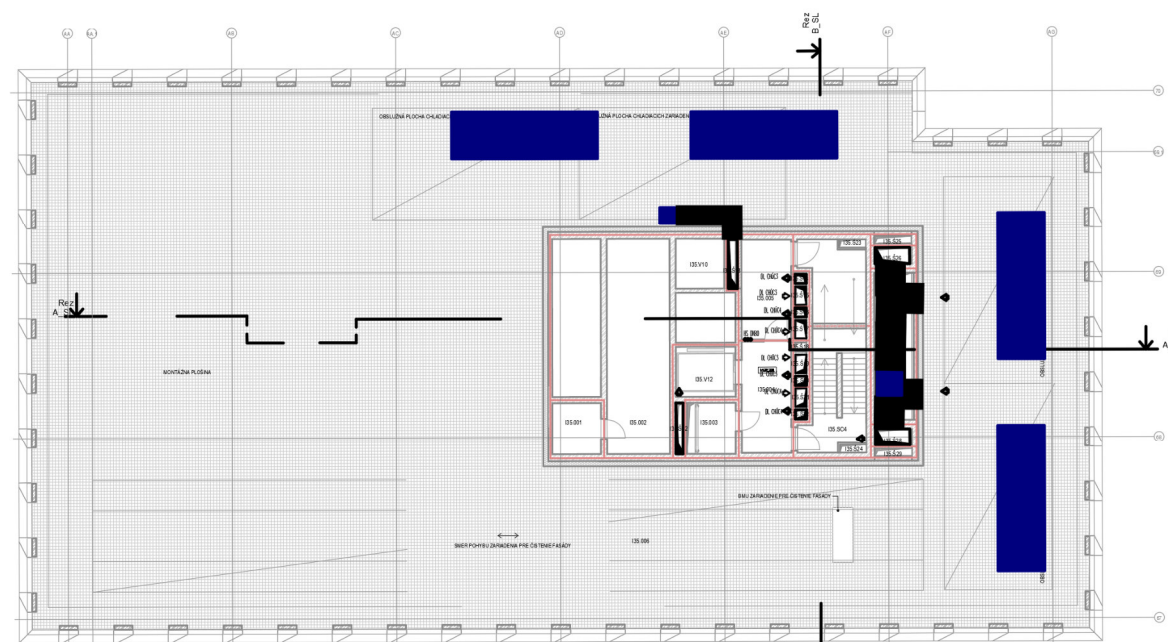
Obr. 5 pôdorys 3.NP



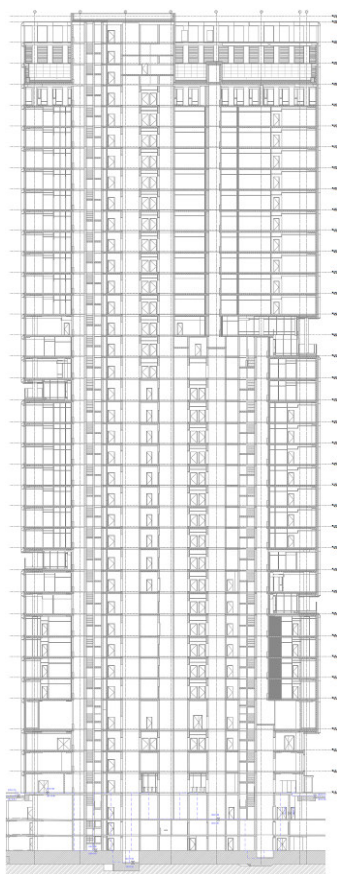
Obr. 6 pôdorys 4.NP so schematickým znázornením stacionárnych zdrojov hluku



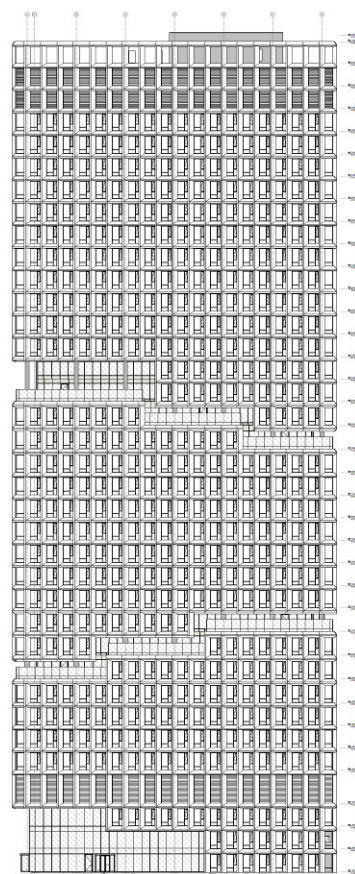
Obr. 7 pôdorys 34.NP so schematickým znázornením stacionárnych zdrojov hluku



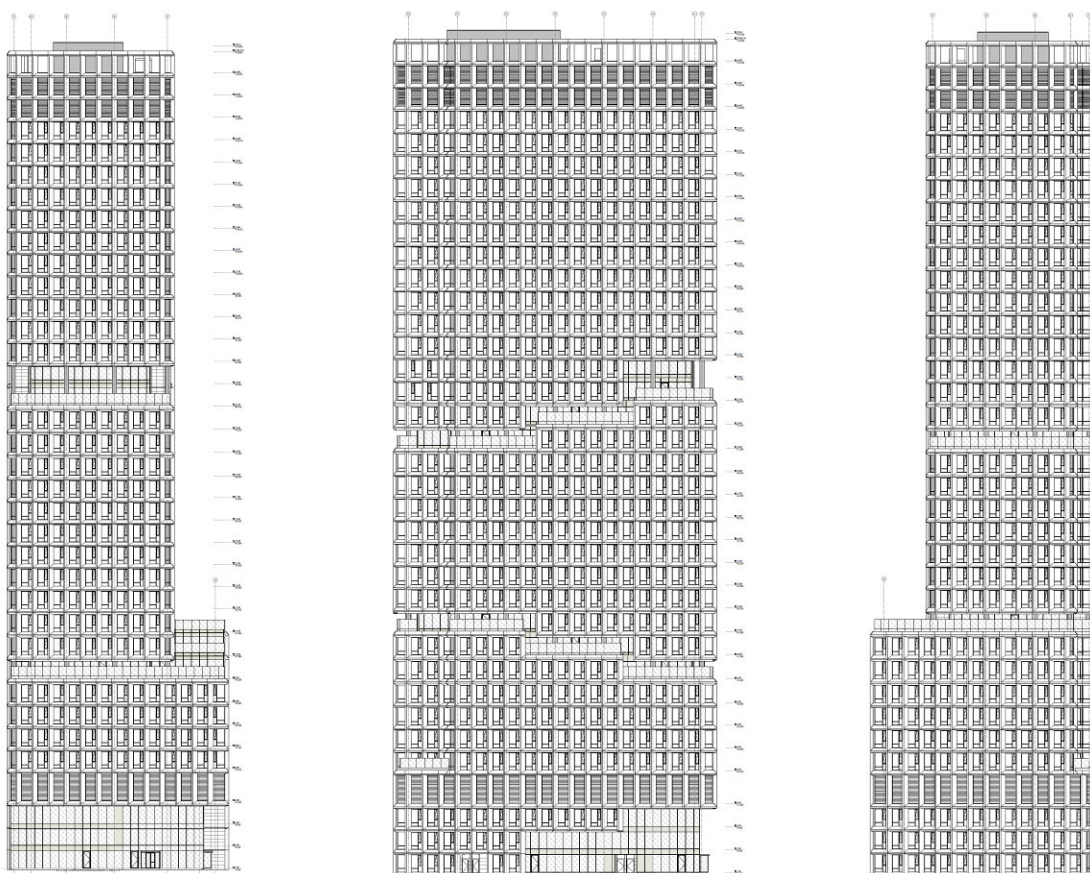
Obr. 8 pôdorys 36.NP so schematickým znázornením stacionárnych zdrojov hluku



Obr. 9 rez objektom



Obr. 10 južný pohľad



Obr. 11 západný severný a východný pohľad

4. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí a v stavbách stanovuje Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, v aktuálnom znení. Určujúcou veličinou pre hodnotenie hluku z pozemnej dopravy vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku - $L_{Aeq,T}$. Posudzovaná hodnota je hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre referenčný časový úsek deň, večer a noc. Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sú uvedené v prílohe vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. (tabuľka č. 1 prílohy k vyhláške).

Tab. 1 príloha Vyhlášky 549/2007 Tabuľka č. 1: Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí (časť tabuľky)

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Referenčný časový interval	PRÍPUSTNÉ HODNOTY ^{a)} (dB)				
			HLUK Z DOPRAVY				Hluk z iných zdrojov L _{Aeq,p}
			Pozemná a vodná doprava b) c) L _{Aeq,p}	Železničné dráhy c) L _{Aeq,p}	Letecká doprava		
					L _{Aeq,p}	L _{ASmax,p}	
II	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, ^{d)} rekreačné územie	deň	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	45	45	45	65	45
III	Územie ako v kategórii II v okolí ^{a)} diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, ¹¹⁾ mestské centrá	deň	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45

Poznámky k tabuľke:

- a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén.
- b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.¹¹⁾
- c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxislužieb určené iba na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.
- d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Posudzované územie pre služobný byt na 2.NP sa nachádza v kategórii územia III.

5. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí

Určujúcou veličinou vo vnútornom prostredí budov je maximálna hladina A zvuku L_{Amax} alebo ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} . Posudzovanou hodnotou vo vnútornom prostredí budov je a) maximálna hladina A zvuku pre deň, večer a noc pre kategórie vnútorného priestoru A, B podľa tabuľky č. 3 vyhlášky, b) ekvivalentná hladina A zvuku pre deň, večer a noc alebo iný referenčný časový interval pre kategórie vnútorného priestoru A, B, C, D, E podľa tabuľky č. 3 vyhlášky. Posudzovaná hodnota pre špecifický hluk sa stanovuje pripočítaním korekcie $K = +5$ dB k maximálnej hladine A zvuku alebo k ekvivalentnej hladine A zvuku, ak nie je uvedené inak.

Chránený priestor je vnútorné alebo vonkajšie prostredie, v ktorom sa zdržujú ľudia trvale alebo opakovane a pre ktorý sú stanovené prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku, infrazvuku a vibrácií. Vnútorné prostredie budov je chránený vnútorný priestor budov, v ktorom sa zdržiavajú ľudia trvale alebo opakovane dlhodobo, najmä obytné miestnosti v budovách na bývanie, v domovoch dôchodcov, ubytovniach, izby pacientov v zariadeniach zdravotnej starostlivosti, miestnosti s aktivitami vyžadujúcimi tiché prostredie alebo dorozumievanie rečou (napríklad učebne, študovne, čakárne).

Podľa Vyhlášky č. 549/2007 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí sú prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov nasledovné :

Tab. 2 príloha Vyhlášky 549/2007 Tabuľka č. 3: Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí

Kategória vnútorného priestoru	Opis chránenej miestnosti v budovách	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty ^{g)} (dB)	
			Hluk z vnútorných zdrojov L _{Amax,p}	Hluk z vonkajšieho prostredia L _{Aeq,p}
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň	35	35
		večer	30	30
		noc	25 ^{a)}	25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle ^{b)}	deň	40	40 ^{c)}
		večer	40	40 ^{c)}
		noc	30 ^{a)}	30 ^{c)}
			L _{Aeq,p}	
C	Učebne, posluchárne, čítárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce dorozumievanie rečou, napr. školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50

Vybrané poznámky k tabuľke:

- c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III podľa tabuľky č. 1 sa stanovuje pripočítaním korekcie $K = (-5)$ dB k L_{Aeq} pre deň, večer a noc.
- g) Prípustné hodnoty platia pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.

6. Hygienické požiadavky na akčné hodnoty expozície hluku pre skupiny prác

Podľa nariadenia vlády SR č. 115/2006 o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku sú akčné hodnoty normalizovanej hladiny A zvuku expozície hluku v pracovnom prostredí stanovené podľa prílohy č.2 -Tab.č.1.

Tab. 3 príloha NV SR 115/2006 Tabuľka č. 1 Akčné hodnoty normalizovanej hladiny A zvuku $L_{AEX,8h}$ pre skupiny prác :

Skupina prác	Činnosť	Hluk na pracovisku $L_{AEX,8}$ (dB)
I	Činnosť vyžadujúca nepretržité sústredenie alebo nerušené dorozumievanie; tvorivá činnosť	40
II	Činnosť, pri ktorej dorozumievanie predstavuje dôležitú súčasť vykonávanej práce; činnosť, pri ktorej sú veľké nároky na presnosť, rýchlosť alebo pozornosť	50
III	Činnosť rutínnej povahy, pri ktorej je dorozumievanie súčasťou vykonávanej práce; činnosť vykonávaná na základe čiastkových sluchových informácií	65
IV	Činnosť, pri ktorej sa používajú hlučné stroje a nástroje alebo ktorá je vykonávaná v hlučnom prostredí a ktorá nespĺňa podmienky zaradenia do skupín I, II alebo III	80

Príklady činností podľa tabuľky č. 1

Skupina prác I

Práca v kancelárskych priestoroch bez hlučných strojových zariadení; konverzácia s pacientom alebo návštevníkmi; bežná výučba (nie vo výrobných priestoroch a bez prítomnosti ďalších zdrojov hluku); schôdze a rokovania.

Skupina prác II

Kontrola alebo riadenie výroby a diaľkové ovládanie; ručná montáž/kompletizovanie, kontrola a pod.; práce, ktoré sú spojené s účtovnými úkonmi alebo prácou na počítači; bežná kancelárska práca, laboratória.

Skupina prác III

Triedenie, balenie, práca v sklade a pod.; obsluha v reštauráciách iných ako tanečné kluby a diskotéky.

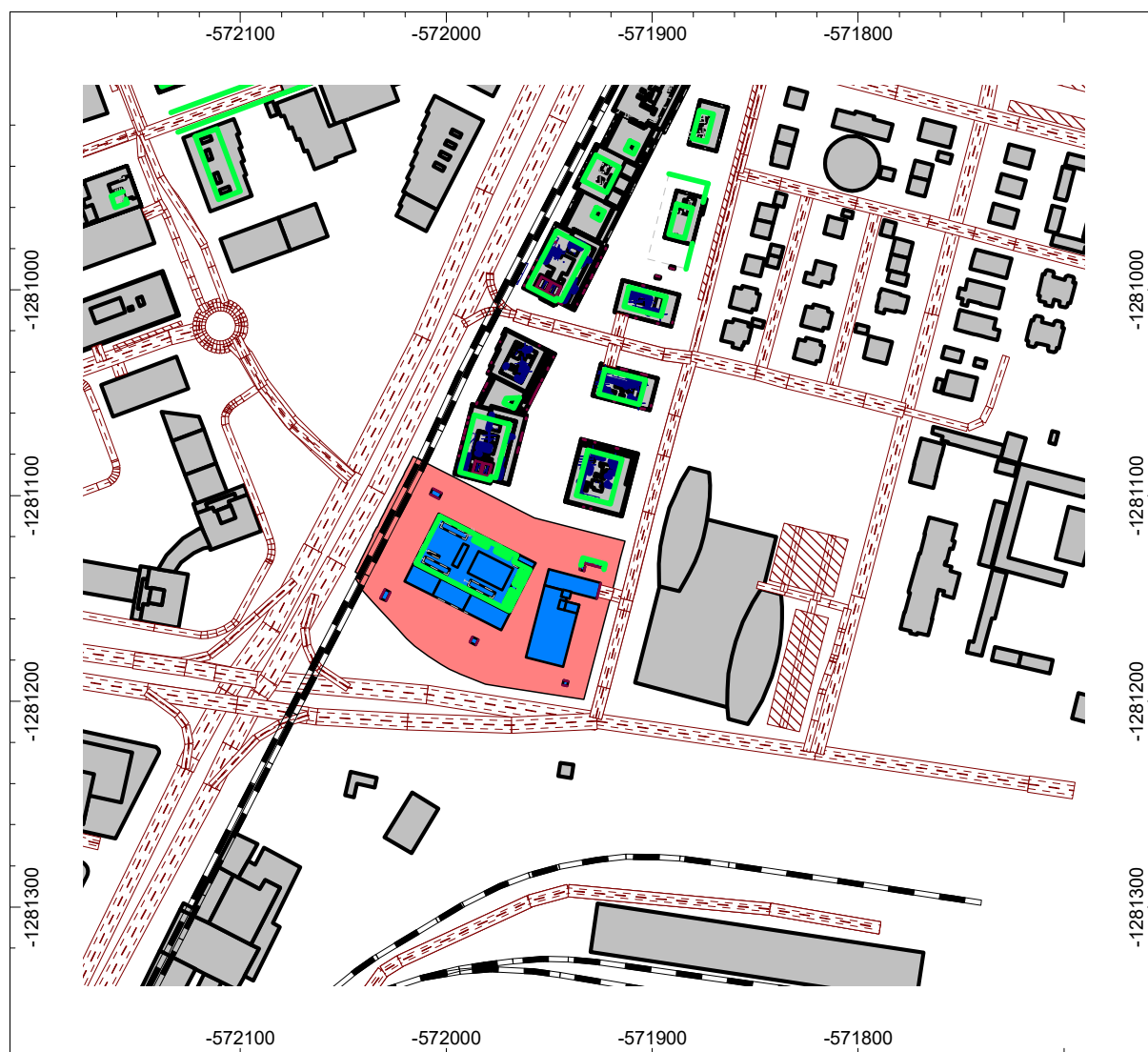
Skupina prác IV

Prevažne fyzická práca, práca s využitím zariadení a výrobných procesov vo výrobných priestoroch a závodoch; poľnohospodárstvo a lesníctvo, stavebníctvo a ťažký priemysel; obsluha nákladných dopravných zariadení; práca v tanečných reštauráciách a diskotékach; vodič motorového vozidla.

Hodnoty normalizovanej hladiny hlukovej expozície sú dodržané ak súčet vypočítaných hodnôt ($L_{Aeq,8h}$); rozšírený o neistotu U je menší alebo rovný ako akčná hodnota normalizovanej hladiny A zvuku expozície hluku t.j. $L_{AEX,8h} + U \leq L_{AEX,8h}$ (dB).

7. Výpočtový model, vstupné údaje

Plošná hluková záťaž z dopravy po cestných komunikáciách a železničných tratiach v posudzovanej lokalite bola stanovená predikciou pomocou matematického modelovania. Použitý bol postup podľa NMPB 96, Schall03, s úpravou pre použitie v Slovenskej republike. Šírenie zvuku vo vonkajšom prostredí z uvažovaných zdrojov hluku a určenie plošnej hlukovej záťaže bolo realizované programom CadnaA, číslo licencie L42764. Pre modelovanie šírenia zvuku v posudzovanom území z dopravy po príľahlých komunikáciách bol vytvorený 3D model dotknutého okolia so zohľadnením konfigurácie terénu a objektov, ktoré môžu mať vplyv na šírenie zvuku. Výpočtový model bol kalibrovaný podľa výsledkov dlhodobých meraní hluku v lokalite stavby.



Obr. 12 výpočtový model posudzovaného územia

Celková intenzita dopravy týkajúca sa navrhovaného administratívneho objektu :

- 125 pohybov za hodinu v dennom referenčnom čase, t. j. od 06.00 do 18.00 hod.,
- 9 pohybov za hodinu vo večernom referenčnom čase, t. j. v čase od 18.00 do 22.00 hod.,
- v nočnom referenčnom čase, t. j. od 22.00 do 06.00 hod. sa s vjazdmi a z výjazdmi do garáže neuvažuje

Údaje o dopravných intenzitách súvisiacich s prevádzkou posudzovaného zámeru boli poskytnuté investorom.

Vstupné údaje použité pri predikcii šírenia zvuku vo vonkajšom prostredí zo stacionárnych zdrojov hluku

Tab. 4 uvažované hodnoty hladín akustických tlakov a akustických výkonov

Zariadenie	Popis zdroja hluku	Hladina akustického výkonu L_{WA} [dB]	Počet	Prevádzková doba zariadenia
Veľkoplošná žalúzia na fasáde 4.NP		55	4 ks	Deň - 720 min Večer - 240 min Noc – 120 min
Väčšie VZT jednotky L21.3, L22.3, L23.3, L24.3 na streche 34.NP	Prívod - sanie Odvod - výtlak Do okolia	65 65 69	4 ks	Deň - 720 min Večer - 240 min Noc – 240 min
Menšie VZT jednotky na streche 34.NP	Prívod - sanie Odvod - výtlak Do okolia	65 65 67	3 ks	Deň - 720 min Večer - 240 min Noc – 240 min
Tepelné čerpadlo na streche 36.NP	Carrier 30RQP 680R	93,5 $L_{p,10m} = 61,0$ dB(A)	4 ks	Deň - 720 min Večer - 240 min Noc – 180 min
Vetranie podzemnej garáže terén / fasáda	Odvod	60	2 ks	Deň - 720 min Večer - 120 min Noc - nie je v prevádzke
Vetranie podzemnej garáže nad terénom	Prívod	vedľa objektu SO304 55 60	1 ks 2 ks	Deň - 720 min Večer - 120 min Noc - nie je v prevádzke
Dieselagregát na teréne		$L_{p,7m} = 65$ dB(A)	2 ks	Deň - 15 min Večer - nie je v prevádzke Noc - nie je v prevádzke

Poznámka :

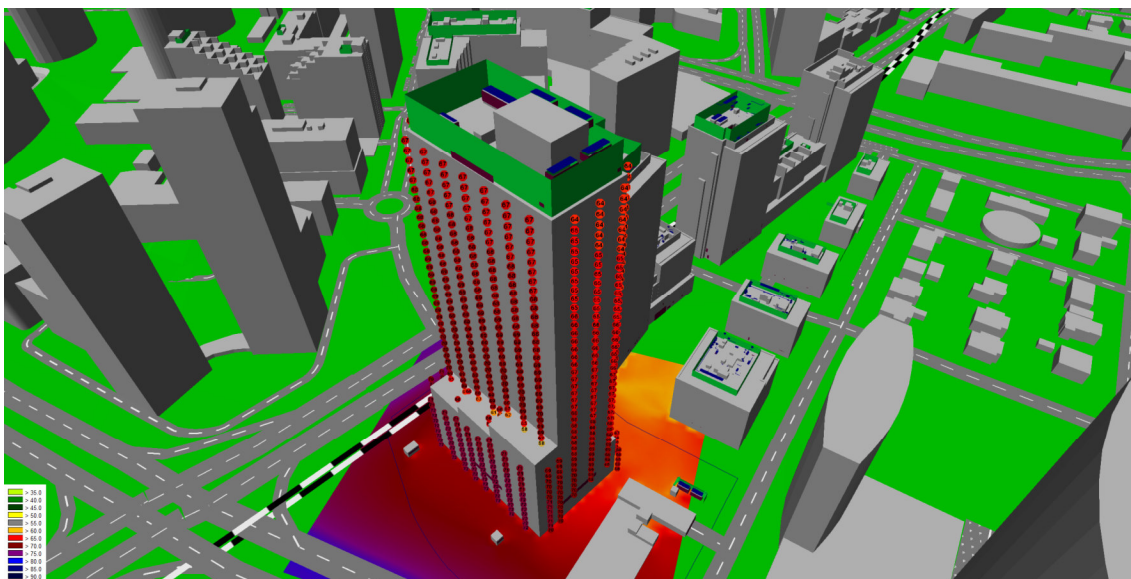
Výsledky výpočtov šírenia hluku vo vonkajšom prostredí a imisné hodnoty hladín akustického tlaku v kontrolných výpočtových bodoch uvedené v tejto hlukovej štúdii sú platné len pre okrajové podmienky výpočtov uvedené v predchádzajúcich častiach štúdie. Akékoľvek zmeny hlukových parametrov zadáných zdrojov, hluku budú mať

Vo výpočte bolo ďalej uvažované :

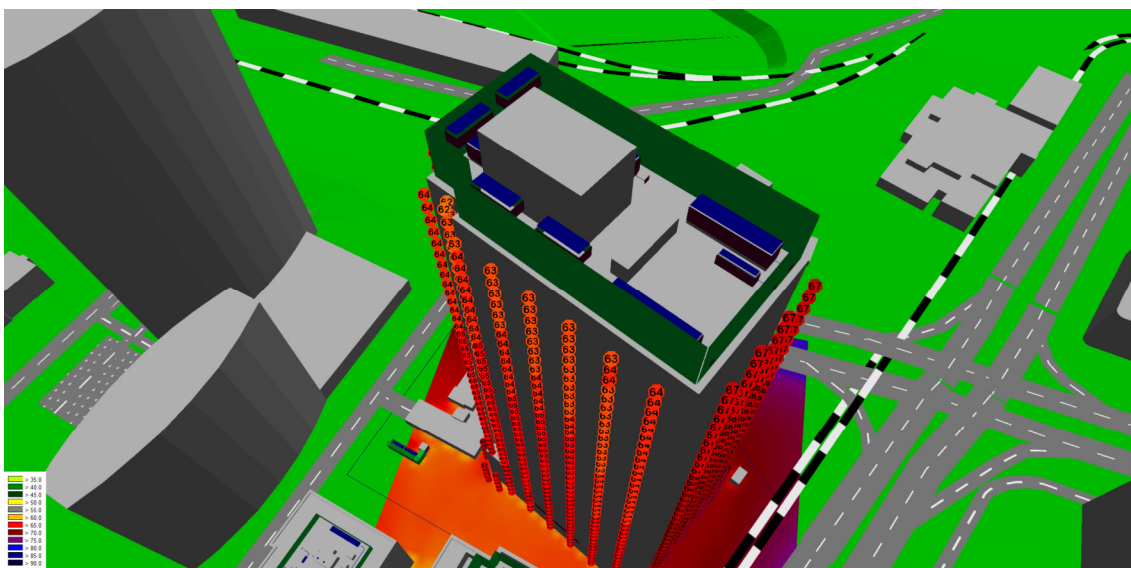
- s realizovanou protihlukovou úpravou vo forme protihlukovej clony po obvodě strechy (36.NP) s hornou hranou na úrovni 276,31 m.n.m, pomocou ocelevej konštrukcie a akustických jednostranne pohltivých panelov. Vážená vzduchová nepriezvučnosť materiálu na realizáciu protihlukových clôn bude min. $R_w = 35$ dB,
- s realizovanou protihlukovou úpravou vo forme zalomenej protihlukovej clony v tvare písmena "U" vysokej 4m, pomocou ocelevej konštrukcie a akustických jednostranne pohltivých panelov. Vážená vzduchová nepriezvučnosť materiálu na realizáciu protihlukových clôn bude min. $R_w = 38$ dB, zo strany dieselagregátu budú protihlukové panely pohltivé,
- v predikciách sa predpokladala prevádzka jedného dieselagregátu 10 minút v dennom referenčnom intervale (od 06.00 do 18.00 hod). Dieselagregát je umiestnený na teréne, výrobca udáva hlučnosť zariadenia $L_{p,7m} = 65$ dBA pri 100% zaťažení. Skutočná prevádzka dieselagregátu

sa predpokladá len vo výnimočných prípadoch pri výpadkoch prúdu, prípadne pri skúšobnej simulácii výpadku prúdu.

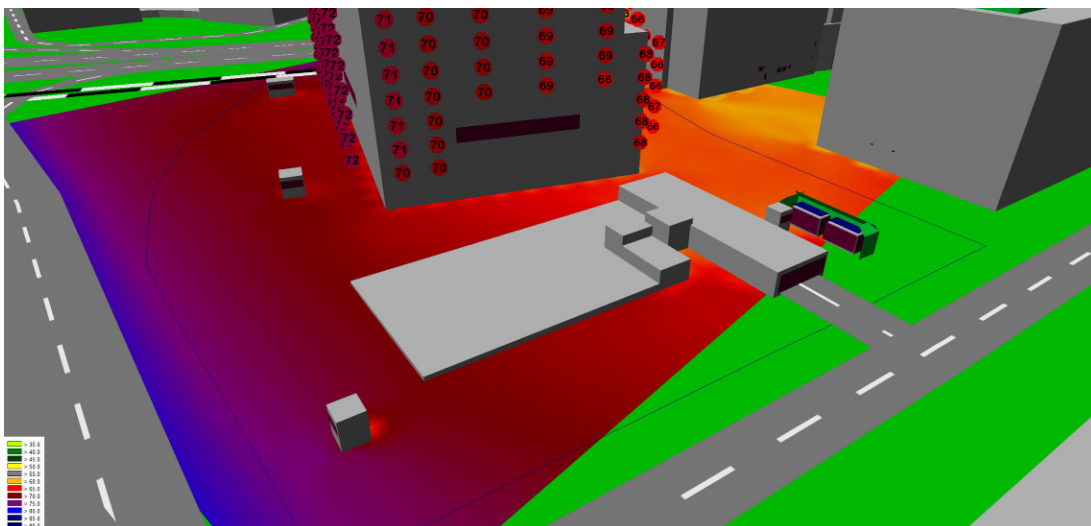
- všetky časti technológie, ktoré budú na streche inštalované musia byť pružne uložené, pričom účinná izolácia proti vibráciám musí eliminovať prenos hluku a vibrácií do stavebných konštrukcií. V prípade prenosu štrukturálneho hluku do konštrukcie stavby sa táto stane ďalším zdrojom hluku, s ktorým v hlukovej štúdii nie je uvažované,
- akustické a časové dáta, s ktorými bolo v predikciách vplyvu hluku zo stacionárnych zdrojov uvažované boli poskytnuté projektantmi jednotlivých profesií.



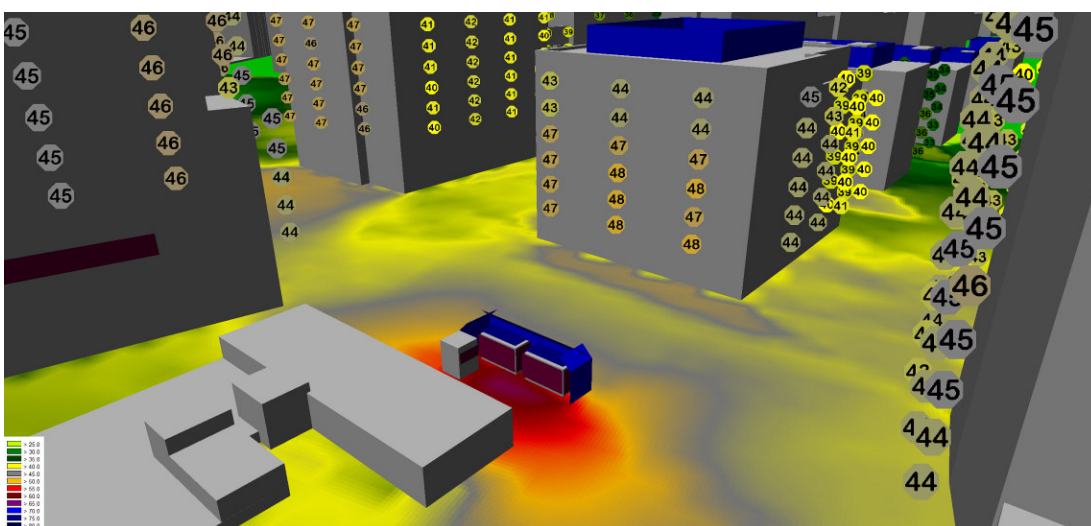
Obr. 13 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu



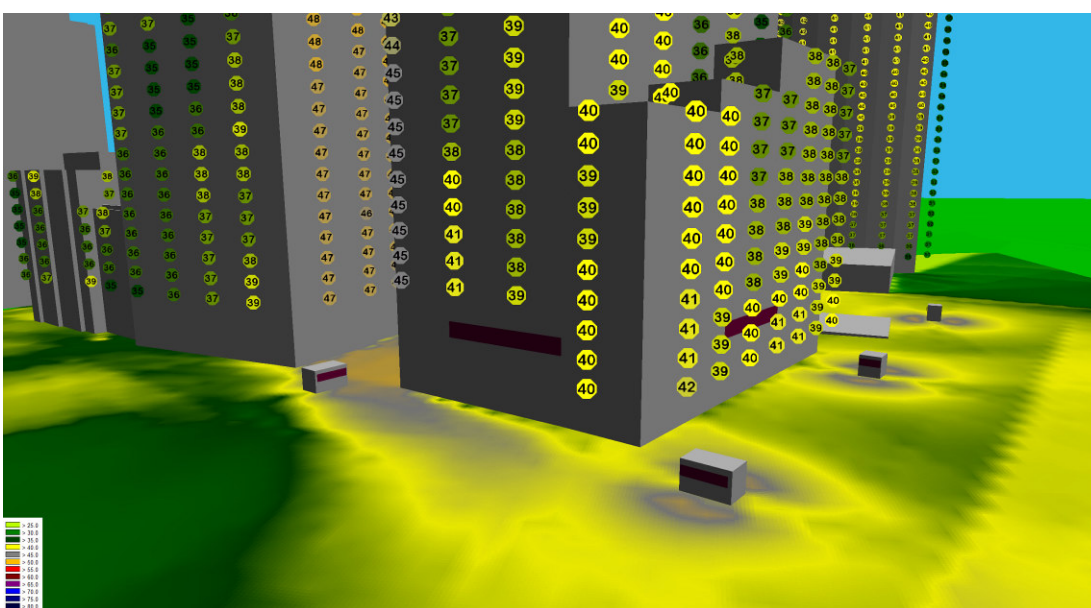
Obr. 14 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu



Obr. 15 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu

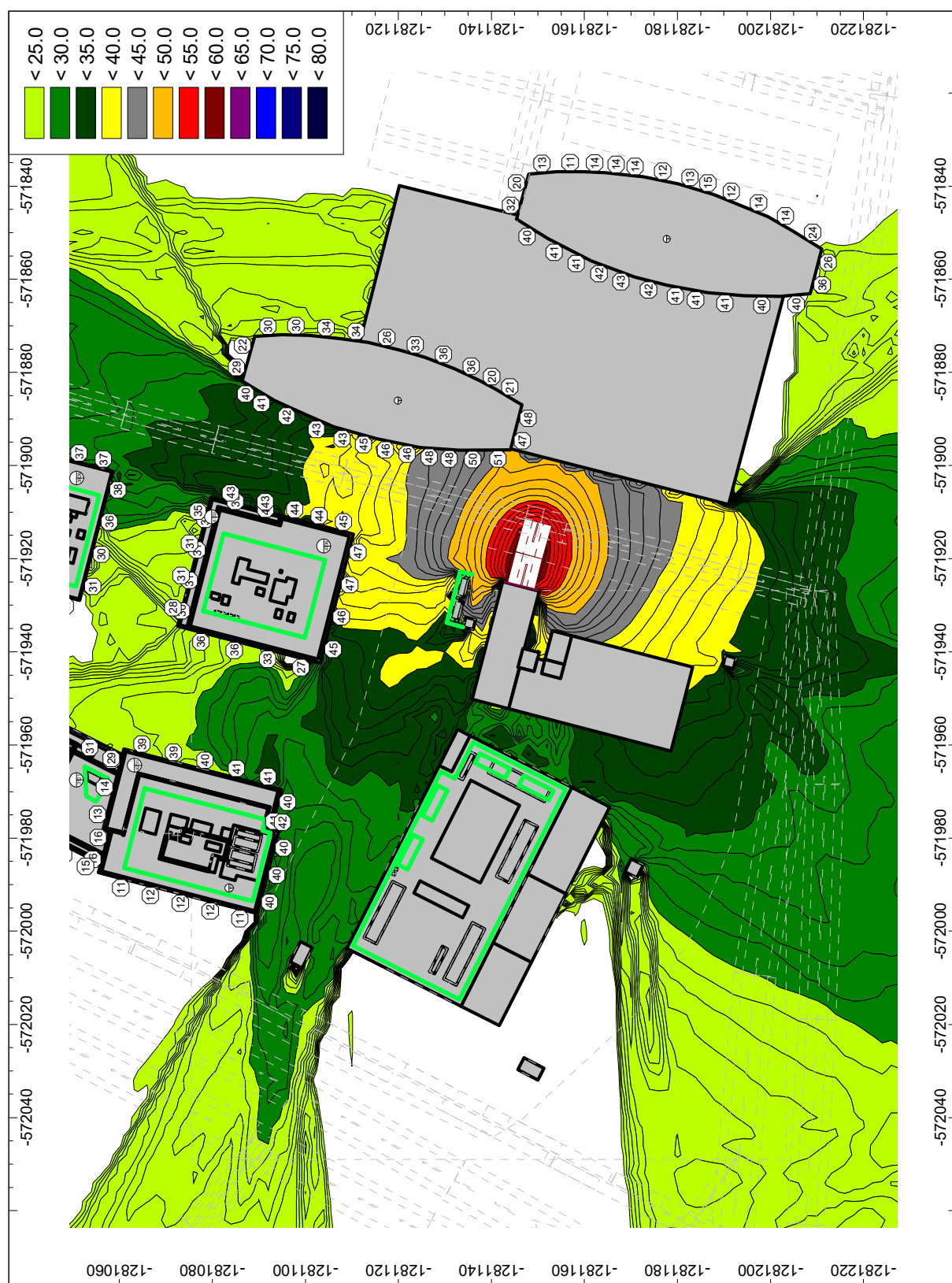


Obr. 16 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu

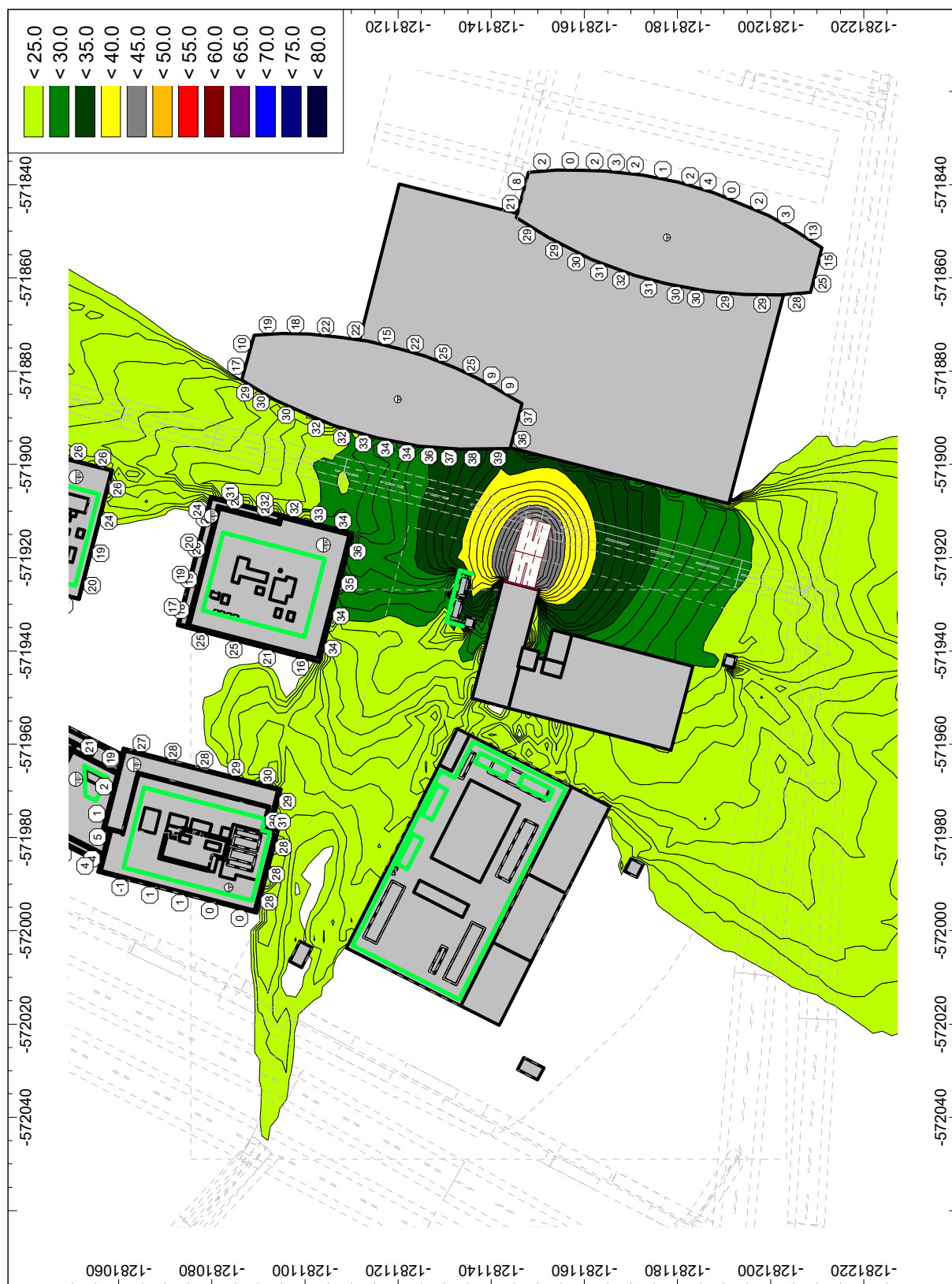


Obr. 17 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu

8. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovaného polyfunkčného súboru (vjazd do podzemnej garáže)



Obr. 18 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **denný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB



Obr. 19 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **večerný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

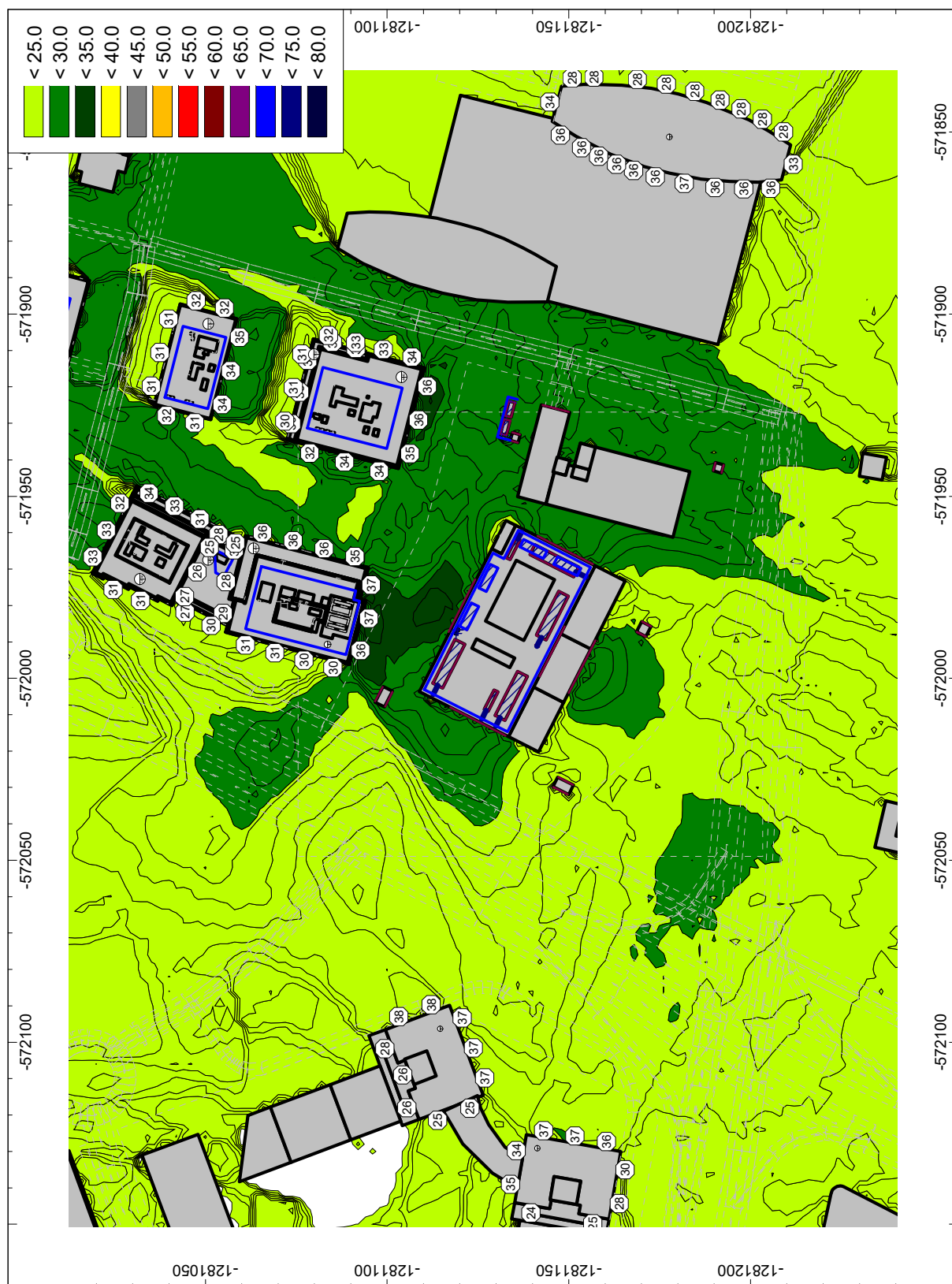
9. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou stacionárnych zdrojov hluku súvisiacich s navrhovaným objektom



Obr. 20 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **denný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

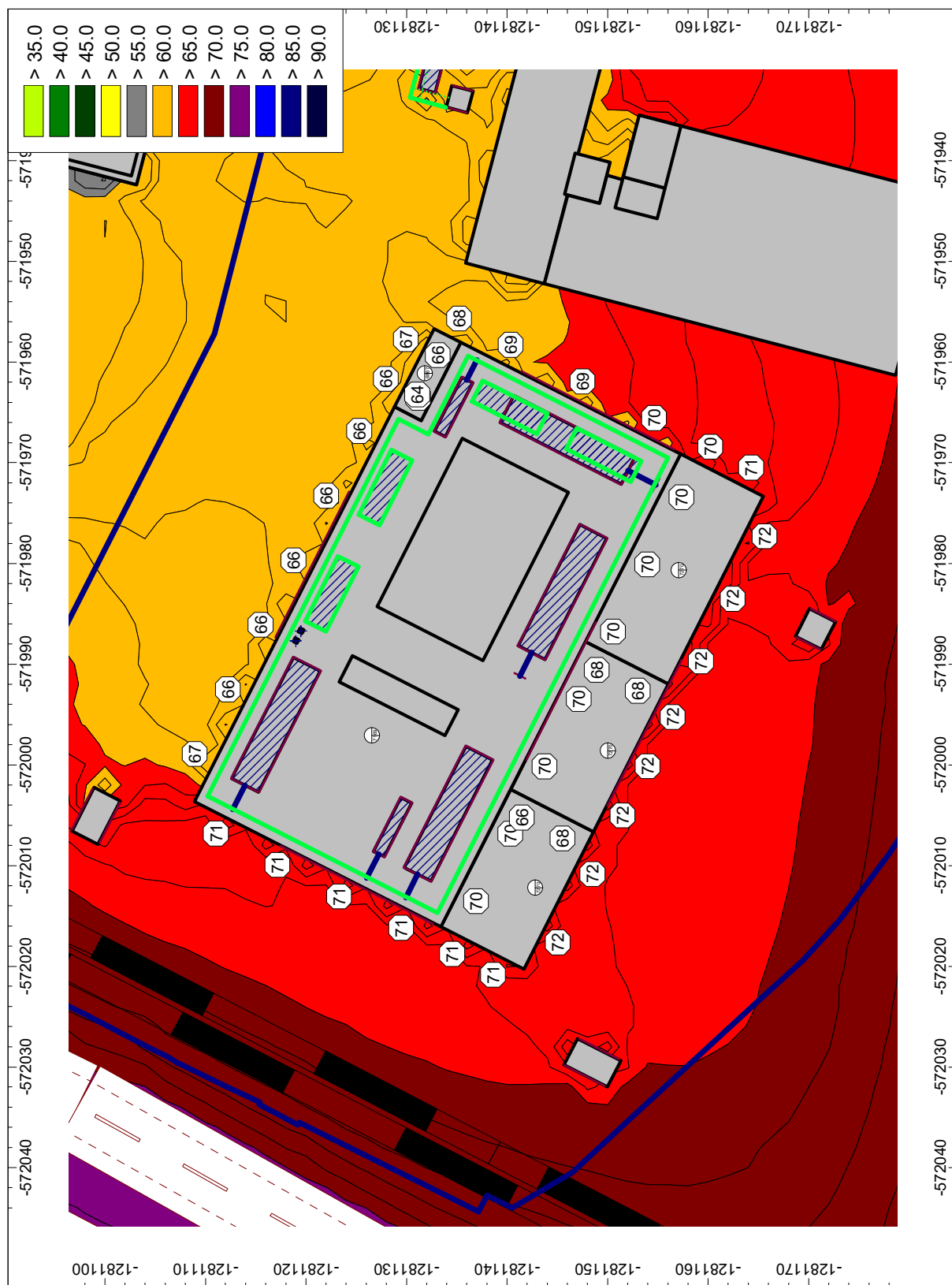


Obr. 21 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **večerný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

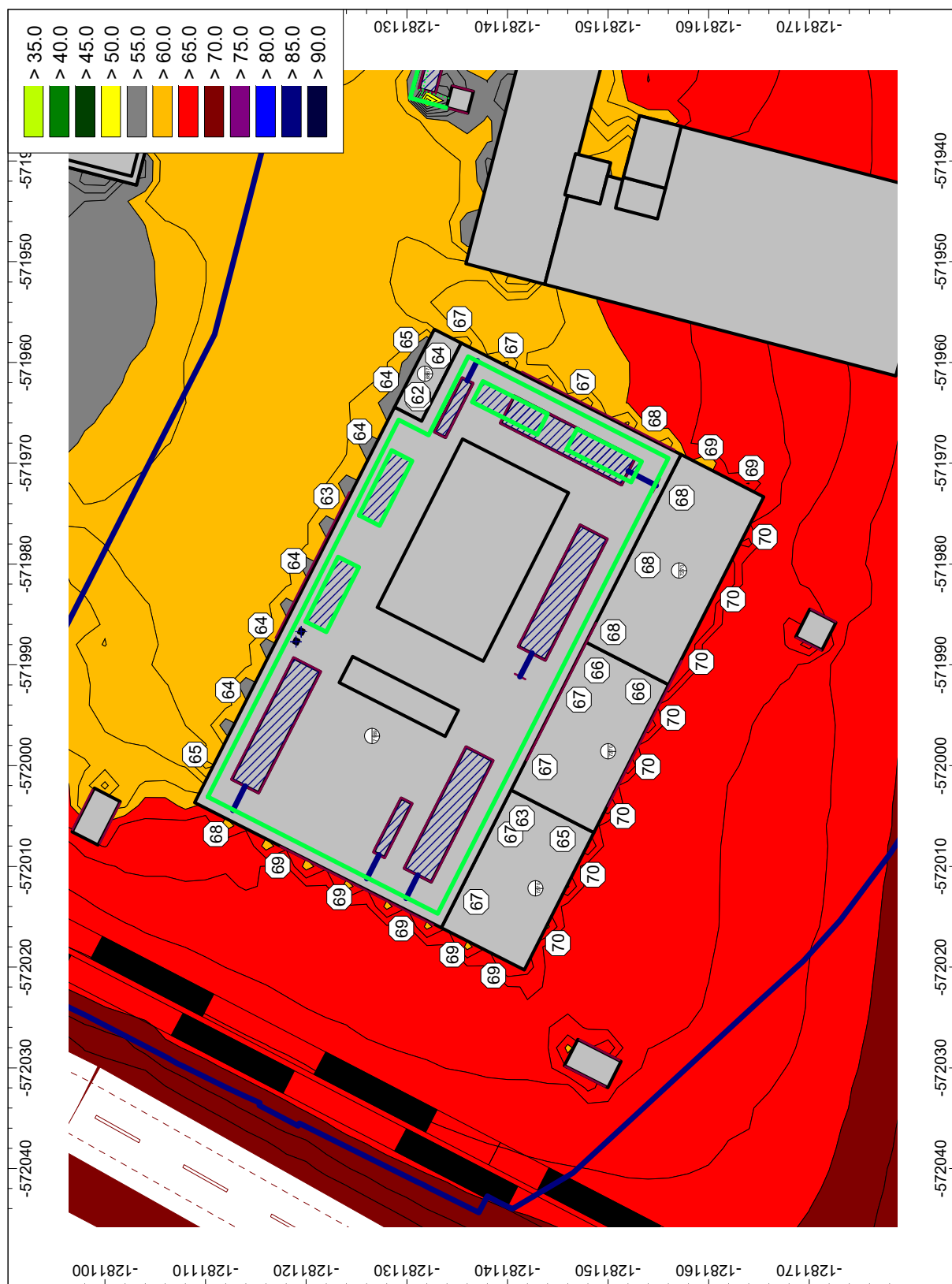


Obr. 22 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **nočný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

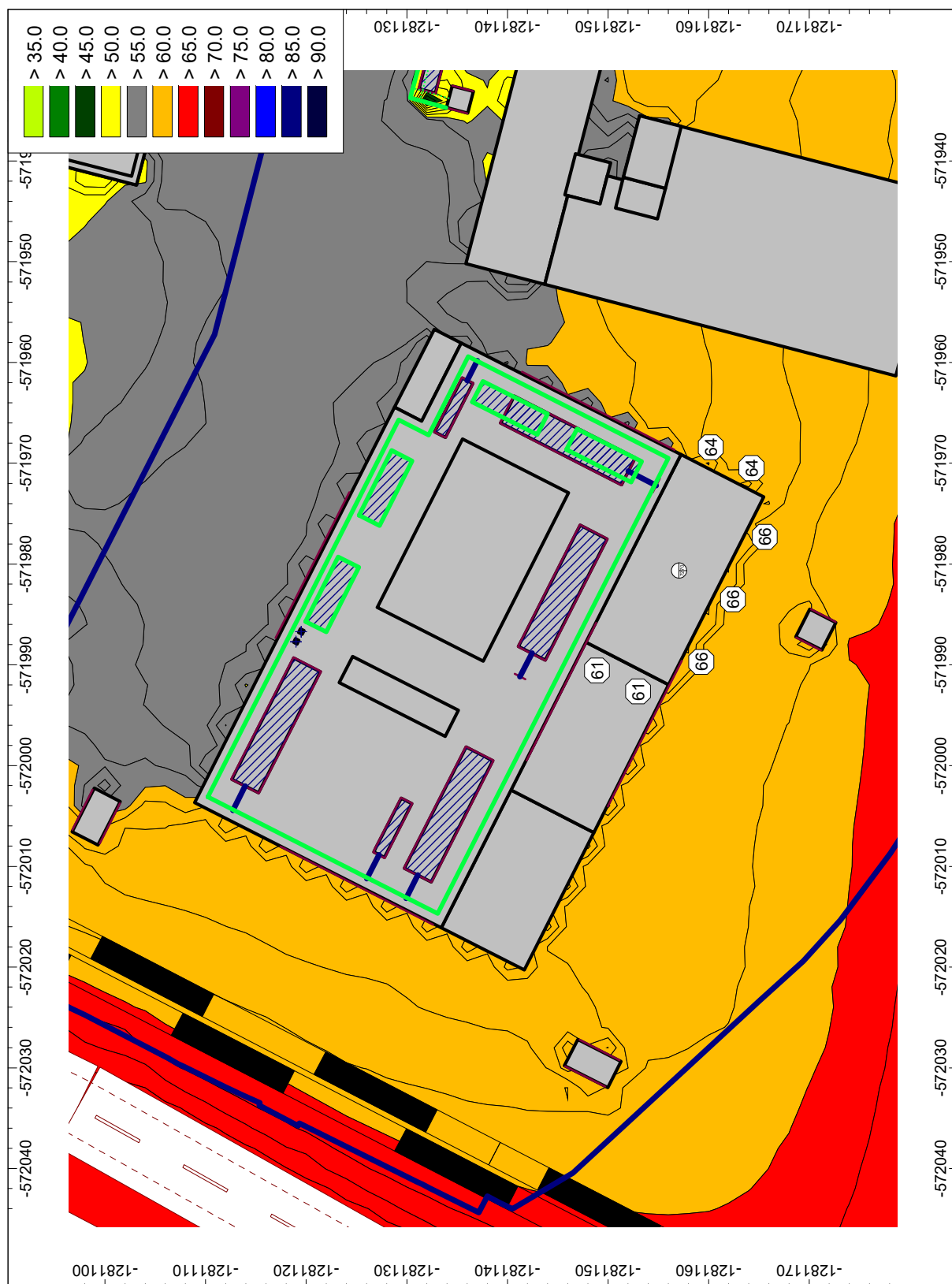
10. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia – stav po realizácii navrhovanej administratívnej budovy



Obr. 23 vypočítaná plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a hodnoty L_{Aeq} v území pre denný referenčný časový interval



Obr. 24 vypočítaná plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a hodnoty L_{Aeq} v území pre **večerný referenčný časový interval**



Obr. 25 vypočítaná plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a hodnoty L_{Aeq} v území pre **nočný referenčný časový interval**

11. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa objektu

Minimálne hodnoty váženej nepriezvučnosti obvodových plášťov je potrebné stanoviť v ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie, podľa STN 73 0532-2:2024, podľa vzťahov :

$$- \text{ v prípade služobného bytu na 2.NP : } R'_{w,min} = L_{Aeq,n,ext} - 5 - L_{Aeq,p,n} + 8 + U \quad [\text{ dB }]$$

kde :

- $R'_{w,min}$ - je požiadavka na váženú stavebnú nepriezvučnosť obvodového plášťa ako celku
- $L_{Aeq,ext}$ - je predikciou určená nočná ekvivalentná hladina A zvuku pred posudzovanou časťou fasády
- $L_{Aeq,p}$ - je prípustná nočná hodnota určujúcej veličiny hluku pre vnútorné prostredie
- U - je rozšírená neistota merania hluku (obvykle $U = 2,3 \text{ dB}$)

Poznámky :

Stanovenie požadovanej hodnoty zvukovej izolácie obvodového plášťa sa vykonáva výpočtom pre všetky tri referenčné časy (deň, večer, noc), s použitím vypočítaných hodnôt hlukovej záťaže pred fasádami v uvedených časoch a s použitím prípustných hodnôt hluku vo vnútornom prostredí pre daný referenčný časový interval.

Korekciu $K = (-5) \text{ dB}$ vo vyššie uvedenom vzťahu je možné použiť len v prípade obytných miestností, ubytovní, domovov dôchodcov, škôlok a jasí. V ostatných prípadoch sa korekcia neuplatňuje.

$$- \text{ v prípade administratívy } R'_{w,min} = L_{Aeq,ext} - L_{Aeq,p} + 8 + U \quad [\text{ dB }]$$

kde :

- $R'_{w,min}$ - je požiadavka na váženú stavebnú nepriezvučnosť obvodového plášťa
- $L_{Aeq,ext}$ - je predikciou určená denná ekvivalentná hladina A zvuku pred posudzovanou časťou fasády
- $L_{Aeq,p}$ - je prípustná denná hodnota určujúcej veličiny hluku pre vnútorné prostredie – pre vnútorné prostredie administratívnej budovy pre skupinu prác I - hluk na pracovisku platí $L_{AEX,8h} = 40 \text{ dB}$
- U - je rozšírená neistota merania hluku (obvykle $U = 2,3 \text{ dB}$)

OBVODOVÉ PLÁŠTE NAVRHOVANÉHO OBJEKTU

Na základe vypočítaných hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy pred fasádami navrhovaného objektu odporúčame návrh obvodových plášťov v skladbe, ktorej výsledná vážená nepriezvučnosť je uvedená na obrázku 26.

Poznámky :

Vypočítané požadované hodnoty zvukovej izolácie platia pre obvodový plášť ako celok. V prípade ak plocha okien presahuje 50 % plášťa pri pohľade z miestnosti, platí uvedená hodnota aj pre okná. Ak plocha okien predstavuje od 35 do 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti, vyžadovaný index nepriezvučnosti okna R_w je o 3 dB nižší ako uvedená hodnota. Pre okná s plochou menšou ako 35 % je vyžadovaný index okna R_w možné znížiť o 5 dB. Uvedené však platí za predpokladu, že nepriezvučnosť plnej časti obvodového plášťa je min. o 10 dB vyššia (vid'. STN 73 0532-2:2024).

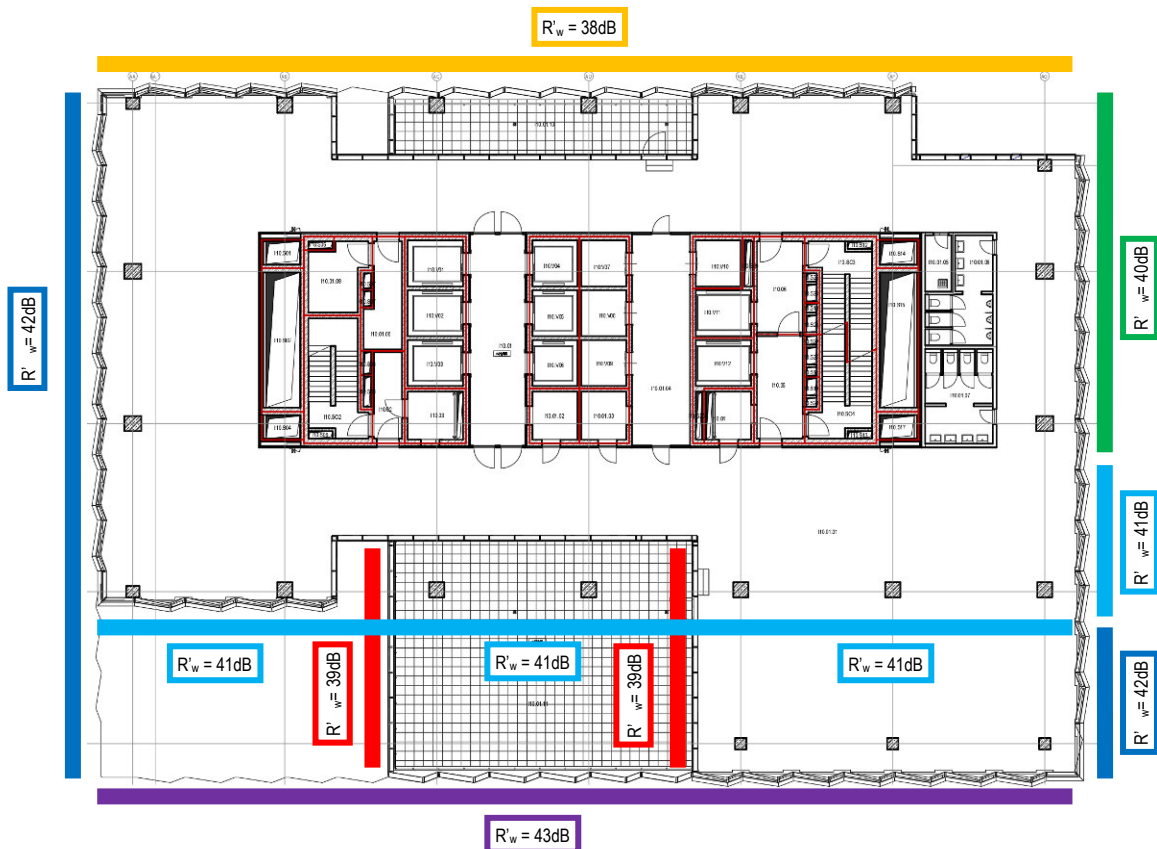
Požadované hodnoty nepriezvučností izolačných skiel je potrebné spresniť podľa zvoleného systému konštrukcií výplní otvorov (plast, hliník, drevo ...), nakoľko výslednú nepriezvučnosť konštrukcie výplne otvoru ovplyvňujú detaily stykov okenných rámov a krídliel, detaily osadenia výrobkov do stavby a detail zasklenia izolačného skla. Vo väčšine prípadov sú hodnoty váženej nepriezvučnosti zasklenia vyššie o 2 – 4 dB než požadovaná hodnota váženej nepriezvučnosti celého prvku.

VETRANIE ADMINISTRATÍVNYCH PRIESTOROV

V navrhovaných administratívnych priestoroch je zabezpečené vetranie núteným systémom pomocou VZT.

POZNÁMKA K VÁŽENÝM NEPRIEZVUČNOSTIAM IZOLAČNÝCH SKIEL

Vážená nepriezvučnosť izolačných skiel sa v zmysle prílohy „D“ k STN EN ISO 10140-1 stanovuje meraním v laboratóriu na vzorke **1250 x 1500 mm**. Hodnoty nepriezvučností uvádzané výrobcami sú platné pre uvedený rozmer, pričom vplyvom zväčšenia plochy zasklenia dochádza k zníženiu hodnoty nepriezvučnosti (napr. pri zdvojnásobení plochy zasklenia cca o 3 dB). V ďalšom stupni spracovania PD rešpektovať znenie STN EN 14351-1+A2 !



Obr. 26 minimálne požadované hodnoty zvukovej izolácie R'_w obvodových plášťov. Uvedené hodnoty sú hodnotami požadovanými pre obvodový plášť ako celok, vrátane konštrukcií výplní otvorov

POSTUP STANOVENIA POŽADOVANÝCH HODNÔT NEPRIEZVUČNOSTÍ IZOLAČNÝCH SKIEL

Po stanovení požadovanej hodnoty zvukovej izolácie R'_w obvodového plášťa ako celku, sa pri určovaní požadovanej hodnoty pre zasklenie v zmysle STN EN 14351-1+A2 uplatnia korekcie na plochu zasklenia (napríklad pre okno s plochou medzi 2,7 – 3,6 m² sa počíta so znížením jeho izolačných vlastností vplyvom zväčšenia rozmeru o 1dB, pri ploche 3,6 – 4,6 m² ku zníženiu o 2 dB a pri ploche výrobku nad 4,6 m² ku zníženiu až o 3 dB). Ďalšou korekciou, ktorá sa uplatní je korekcia na spôsob osadenia konštrukcie výplne otvoru do stavby, kde sa obvykle uvažuje so znížením nepriezvučnosti o 1 – 3 dB vplyvom detailov osadenia výrobkov do stavby.

Do výslednej nepriezvučnosti fasády ako celku sa započítavajú aj prípadné otvory slúžiace na vetranie obytných miestností – vetracie akustické štrbiny, ktorých hodnota R_w , resp. $D_{n,e,w}$ musí byť zohľadnená. Správne určenie požadovaných hodnôt váženej nepriezvučnosti zasklenia je rozhodujúce pre dosiahnutie požadovanej výslednej hodnoty nepriezvučnosti konštrukcie výplne otvoru ako celku na stavbe. Vážená nepriezvučnosť zasklenia bude vždy vyššia než hodnota nepriezvučnosti požadovaná na výrobok ako celok po jeho zabudovaní na stavbe.

Požadované hodnoty nepriezvučnosti fasád, s ohľadom na ich orientáciu a polohu, ako aj predikciu zistenú hlukovú záťaž budú spresnené v ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie.

Okrem ostatných platných noriem je pri návrhu a realizácii výplňových konštrukcií otvorov potrebné rešpektovať STN 73 3134 - Stavebné práce. Styk okenných konštrukcií a obvodového plášťa budovy. Požiadavky, zhotovovanie a skúšanie. Táto norma platí na stavebné práce súvisiace s návrhom, zhotovením, kontrolou kvality a preberaním zabudovaných (osadzovaných) okenných konštrukcií a vonkajších dverí do stavby. Norma neplatí na okná a dvere zabudované v závesných stenách.

Dodávateľ konštrukcií výplní otvorov (resp. zasklených stien, transparentných fasád) je povinný na stavbu dodať a zabudovať také výrobky s príslušným R_w , ktoré po zabudovaní spolu s okolitými nepriehľadnými časťami splnia hodnotu predpísanú pre celý obvodový plášť v danej časti fasády.

12. Požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti vnútorných stavebných konštrukcií

Vážené hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti medzi miestnosťami v budovách, určené podľa STN EN ISO 717-1 z tretinooktávových hodnôt veličín, odmeraných podľa STN EN ISO 16283-1, nesmú byť nižšie než požadované hodnoty stanovené v tabuľke 1 normy STN 73 0532-2:2024. Požadované hodnoty platia v smere prenosu zvuku. V čase návrhu a v projektovej príprave možno pri posudzovaní tiež použiť zmerané alebo vypočítané laboratórne hodnoty nepriezvučnosti stavebných konštrukcií R_w a vykonať približný prepočet na stavebnú váženú nepriezvučnosť R'_w podľa vzťahu

$$R'_w = R_w - k_1$$

kde k_1 je korekcia (orientačná hodnota), závislá od vedľajších ciest šírenia zvuku. V prípade ťažkých deliacich stien (stropov) je korekcia $k_1 = 3 - 6$ dB, pri stenách a/alebo stropných konštrukciách z ľahkých materiálov je korekcia $5 - 8$ dB. Za bočné konštrukcie sa pokladajú zvislé a horizontálne stavebné konštrukcie v kontakte s deliacou konštrukciou (t.j. napríklad v prípade deliacej steny medzi miestnosťami sú to bočné steny a dve stropné konštrukcie s podlahami).

Posudzovanie krokovej nepriezvučnosti medzi miestnosťami

Vážené normalizované hladiny krokového hluku určené podľa STN EN ISO 717-2 z tretinooktávových hodnôt veličín, odmeraných podľa STN EN ISO 16283-2, nesmú v chránených miestnostiach prekročiť požadované hodnoty stanovené v tabuľke 1 podľa STN 73 0532-2:2024. Požadované hodnoty platia v smere prenosu krokového hluku. Vo fáze návrhu a v projektovej príprave možno pri posudzovaní použiť zmerané alebo vypočítané laboratórne hodnoty normalizovanej hladiny krokového hluku stropných konštrukcií s podlahami $L_{n,w}$ a vykonať približný prepočet na váženú stavebnú normalizovanú hladinu krokového hluku $L'_{n,w}$, podľa vzťahu :

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2$$

kde k_2 je korekcia (orientačná hodnota), závislá na vedľajších cestách šírenia zvuku. V prípade ťažkej stropnej konštrukcie s podlahou je korekcia $k_2 = 2 - 3$ dB, pri montovaných stropných konštrukciách s podlahami môže byť korekcia $3 - 4$ dB. Za bočné konštrukcie sa pokladajú zvislé stavebné konštrukcie v kontakte s deliacou konštrukciou (t.j. napríklad v prípade stropu medzi miestnosťami sú to všetky steny ako aj obvodový plášť budovy). Pre zložitejšie konštrukcie alebo dispozície miestností norma odporúča korekciu stanoviť individuálne. Presnejší odhad vplyvu vedľajších ciest možno získať výpočtom, napr. podľa STN EN 12354-2 alebo iným preukázateľne správnym spôsobom.

Miera prenosu zvuku vedľajšími cestami v budovách je na každej stavbe iná a je závislá od množstva podmienok. Korekcie sú závislé najmä od vlastností bočných pripojených konštrukcií, od spôsobu ich vzájomného spojenia, od dĺžky stykov, od dispozícií priestorov a hodnoty uvedené v tabuľkách normy nie je možné zovšeobecňovať.

Tab. 5 požadované hodnoty zvukovej izolácie medzi miestnosťami v budovách s bytmi

Chránený (prijímací) priestor					
Číslo	Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku)	Požiadavky na zvukovú izoláciu			
		Stropy		Steny	Dvere
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$R'_{w,dvere}$ dB
A. Bytové domy, rodinné domy – obytné miestnosti bytu					
1	Všetky ostatné miestnosti toho istého bytu	≥ 47	≤ 58	$\geq 40^a$	≥ 27
B. Bytové domy – obytné miestnosti bytu					
2	Všetky miestnosti druhých bytov, vrátane príslušenstva	≥ 54 $\geq 52^c$	$\leq 50^b$ $\leq 58^c$	≥ 54 $\geq 52^c$	–
3	Terasy a lodžie druhých bytov nad obytnou miestnosťou	≥ 52	≤ 50	–	–
4	Spoločné priestory domu (schodiská, chodby, terasy, kočíkárne, sušiarne, pivnice a pod.)	≥ 52	$\leq 50^b$	≥ 52	$\geq 32^d$ $\geq 42^e$
5	Prejazdy, podjazdy, garáže, priechody, podchody	$\geq 57^f$	≤ 48	$\geq 57^f$	–
6	Miestnosti s technickým zariadením domu (kotolne, strojovne výťahu, strojovne VZT, pracovne a pod.) $L_{A,max} \leq 80$ dB 80 dB < $L_{A,max} \leq 85$ dB	$\geq 57^g$	$\leq 48^g$	$\geq 57^g$	–
		$\geq 62^g$	$\leq 48^g$	$\geq 62^g$	–
7	Prevádzky s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB s prevádzkou maximálne do 22:00 hod. s prevádzkou aj po 22:00 hod.	$\geq 57^g$ $\geq 62^g$	$\leq 50^g$ $\leq 45^g$	$\geq 57^g$ $\geq 62^g$	–

Poznámky :

Pre vstupné dvere z chodby do chránenej obytnej miestnosti bytu, alebo priestoru s ňou spojeného je hodnota uvedená v tabuľke len odporúčaná a splnená musí byť požadovaná hodnota $D_{nT,w}$ medzi spoločnou chodbou a obytnou miestnosťou. Pre splnenie požiadavky $D_{nT,w}$ je prioritne potrebné navrhovať dispozície bytov so vstupným zádverím bytu oddeleným od obytnej miestnosti ďalšími dverami, resp. dlhšie a pôdorysne zalomené chodby, prípadne iné opatrenia zabezpečujúce dostatočnú zvukovú izoláciu.

Pre skladby ťažkých plávajúcich podláh v bytových domoch platí pre rezonančnú frekvenciu $f_0 \leq 80$ Hz. Pri hodnotení a navrhovaní krokovej nepriezvučnosti v bytových domoch sa odporúča používať adaptačný činiteľ $C_{1,50-2500}$.

Tab. 6 požadované hodnoty zvukovej izolácie medzi miestnosťami v budovách v administratívnych a viacúčelových budovách a úradoch, firmy

Chránený (prijímací) priestor					
Číslo	Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku)	Požiadavky na zvukovú izoláciu			
		Stropy		Steny	Dvere
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$R'_{w,dvere}$ dB
Administratívne a budovy úradov, firmy – kancelárie a pracovne, oddychové a relaxačné miestnosti					
1	Kancelárie a pracovne s bežnou administratívnou činnosťou, chodby, pomocné priestory	≥ 52	≤ 58	≥ 37	$\geq 27^a$
2	Kancelárie a pracovne so zvýšenými nárokmi, pracovne vedúcich pracovníkov ^b	≥ 52	≤ 58	≥ 45	$\geq 32^a$
3	Kancelárie a pracovne pre dôverné rokovania alebo iné činnosti vyžadujúce vysokú ochranu pred hlukom ^b	≥ 52	≤ 55	≥ 50	$\geq 37^a$
^a Platí pre vstupné dvere priamo do chráneného priestoru. V prípade veľkopriestorových kancelárií požiadavka neplatí, ak je ochrana pred hlukom riešená iným spôsobom. ^b Požadované hodnoty platia tiež medzi uvedenými pracovňami a príslušnými chodbami a inými priestormi.					

13. Hluk počas výstavby

Počas výstavby možno predpokladať zvýšenie denných ekvivalentných hladín hluku v lokalite, ktoré bude spôsobené najmä prejazdmi ťažkých nákladných automobilov a montážnymi prácami, ktoré sú spojené s hlučnými technológiami. Hlučné stavebné činnosti odporúčame vykonávať len počas pracovného týždňa, max. do 18.00 hod. Pri prácach neodporúčame používať zariadenia, ktoré produkujú nadmerný hluk a v prípade ich nevyhnutného použitia je nutné ich opatriť kapotážou.

14. Hluk zo stacionárnych zdrojov hluku

V rámci spracovania ďalšieho stupňa PD bude potrebné po spresnení typov a množstva, ako aj presného umiestnenia zdrojov hluku ako napr. chladiace jednotky, tepelné čerpadlá, VZT a pod. posúdiť ich vplyv na vonkajšie prostredie ako aj vnútorné prostredie stavby. Pri návrhu je potrebné dbať na pružné uloženie všetkých zariadení produkujúcich hluk a/alebo vibrácie, ako aj rozvodov k nim pripojených, ktoré je potrebné pružne uložiť, resp. zavesiť tak, aby sa nestali zdrojom štrukturálneho hluku šíriaceho sa do stavebných konštrukcií. Uvedené sa týka všetkých zdrojov hluku v budove i na streche alebo na fasáde objektu.

15. Záver

Po vykonaných meraniach hluku, predikcii šírenia zvuku vo vonkajšom prostredí a analýze jej výsledkov možno konštatovať nasledovné :

Po vykonaných meraniach hluku, výpočtoch a analýze ich výsledkov možno konštatovať nasledovné :

- samostatná prevádzka (vjazd do garáže a stacionárne zdroje hluku) Polyfunkčného súboru stavieb Klingerka 3 - Stavba č. 5 na Košickej ulici v Bratislave nespôsobí prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku pred fasádami vlastných a najbližších objektov s chráneným vonkajším priestorom pre denný, večerný, ani pre nočný referenčný časový interval,

V ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie je potrebné riešiť nasledovné :

- nakoľko v danom území dochádza k prekračovaniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. hlukom z dopravy, obvodové plášte musia byť navrhnuté, tak, aby boli splnené požiadavky príslušných noriem a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., návrh akustických vlastností obvodových plášťov, ako aj konštrukcií výplní otvorov sa musí riadiť predikciou zistenými ekvivalentnými hladinami A zvuku uvedenými v tomto posúdení,
- v ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie je potrebné navrhnuť konkrétny účinný spôsob vetrania všetkých miestností s obytnou funkciou v služobnom byte na 2.NP bez potreby otvárania okien tak, aby boli splnené technické požiadavky uvedené v STN 73 0532-2 :2024 a hygienické požiadavky,
- požadované hodnoty nepriezvučnosti izolačných skiel je potrebné spresniť podľa zvoleného systému konštrukcií výplní otvorov (plast, hliník, drevo...) podľa plochy zasklenia v zmysle STN EN 14351-1+A2, nakoľko výslednú vzduchovú nepriezvučnosť konštrukcie výplne otvoru ovplyvňujú detaily stykov okenných rámov a krídliel, detaily osadenia výrobkov do stavby a detail zasklenia izolačného skla,
- pri stanovení požiadaviek na zvukovú izoláciu obvodového plášťa v navrhovanej administratívnej stavbe, bolo uvažované s prvou skupinou prác, pre ktorú sa uplatňuje akčná hodnota normalizovanej hladiny A zvuku $L_{AEX,8h} = 40$ dB, podľa Nariadenia vlády SR č. 115/2006 Z.z.,
- v administratívnych priestoroch je zabezpečené vetranie núteným systémom pomocou VZT,
- v ďalších stupňoch spracovania projektovej dokumentácie je potrebné navrhnuť vhodné akustické podhľady a obklady na dodržanie optimálnych hodnôt času dozvuku v administratívnych priestoroch,
- po spresnení umiestnenia a typov stacionárnych zdrojov hluku súvisiacich s navrhovaným objektom je potrebné posúdiť ich možný vplyv na dotknuté vonkajšie a vnútorné prostredie,

- pri návrhu je potrebné dbať na pružné uloženie všetkých zariadení produkujúcich hluk a vibrácie, ako i rozvodov, ktoré je potrebné pružne uložiť, resp. zavesiť tak, aby sa nestali zdrojom štruktúrneho hluku šíriaceho sa do stavebných konštrukcií. Uvedené sa týka všetkých zdrojov hluku v budove i na streche alebo na fasáde objektu,
- všetky stavebné konštrukcie musia byť navrhnuté v zmysle požiadaviek normy STN 73 0532-2:2024.



Zaťko



Franek

V Bratislave 02/2025

vypracovali : Ing. Peter Zaťko, PhD.
Ing. Dušan Franek

16. Literatúra

- [1] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií.
- [2] Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií.
- [3] Nariadenie vlády SR č. 115/2006 Z.z., o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku.
- [4] STN 73 0532-2:2024 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky.
- [5] STN EN 14351-1+A2 Okná a dvere. Norma na výrobky, funkčné vlastnosti. Časť 1 : Okná a vonkajšie dvere.
- [6] STN EN 16798-1. Energetická hospodárnosť budov. Vetranie budov. Časť 1: Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika. Modul M1-6.
- [7] STN EN ISO 12354-1 Stavebná akustika. Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebných prvkov. Časť 1: Vzduchová nepriezvučnosť medzi miestnosťami (ISO 12354-1: 2017).
- [8] STN EN ISO 12354-2 Stavebná akustika. Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebných prvkov. Časť 2: Kroková nepriezvučnosť medzi miestnosťami (ISO 12354-2: 2017).
- [9] STN ISO 9613-2 Akustika. Útlm pri šírení zvuku vo vonkajšom priestore. Časť 2: Všeobecná metóda výpočtu
- [10] METODIKA DOPRAVNO - KAPACITNÉHO POSUDZOVANIA VPLYVOV INVESTIČNÝCH PROJEKTOV, Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č. 15/2014 Magistrát hlavného mesta SR Bratislavy Oddelenie dopravného plánovania a riadenia dopravy Primaciálne nám. 1, 814 99 Bratislava.
- [11] TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemných komunikáciách, Technické podmínky, II. vydání.

Poznámka:

Súhlas s prípadným citovaním STN v tejto správe udelil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky pod č. ÚNMS/00702/2019-702/003011