



POLYFUNKČNÝ SÚBOR ŽELEZNIČNÁ II, ŽELEZNIČNÁ ULICA, TRENČÍN

Posúdenie hlukovej záťaže vonkajšieho prostredia
v stupni EIA

Október 2025

Obsah

1. Všeobecné údaje.....	3
2. Predmet posúdenia	3
3. Popis územia a popis objektov	3
4. Výsledky merania hluku	13
5. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí	15
6. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí.....	16
7. Hygienické požiadavky na akčné hodnoty expozície hluku pre skupiny prác.....	17
8. Výpočtový model, vstupné údaje.....	18
9. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia – samostatná prevádzka navrhovaného polyfunkčného súboru (vjazdy do garáží, parkoviská, vnútroareálove komunikácie)	21
10. Porovnanie hlukovej záťaže z dopravy v súčasnom stave so stavom po realizácii navrhovaného súboru	24
11. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa objektu	33
12. Príklady zariadení na zabezpečenie vetrania obytných miestností	39
13. Požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti vnútorných stavebných konštrukcií	40
14. Hluk z vnútorných technických zariadení – všeobecné zásady	41
15. Všeobecné zásady navrhovania TZB z hľadiska ochrany stavby pred hlukom a vibráciami	42
16. Hluk počas výstavby.....	43
17. Hluk zo stacionárnych zdrojov hluku	43
18. Záver	43
19. Literatúra	45

1. Všeobecné údaje

Miesto stavby : Železničná ulica, Trenčín
Použité podklady : výkresová dokumentácia, textová správa, obhliadka, meranie hluku
Objednávateľ : SADOVSKY & ARCHITECTS, s.r.o., Sienkiewiczova 4, 811 09 Bratislava
Investor : Nová Merina, s.r.o., Digital Park I, Einsteinova 21, 851 01 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*11, 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*11, 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 navrhovaného Polyfunkčného súboru Železničná II na Železničnej ulici v Trenčíne, spôsobovanej dopravou v dotknutom vonkajšom prostredí. Matematickým modelovaním budú určené ekvivalentné hladiny A zvuku pred jednotlivými fasádami navrhovaných objektov tak, aby bolo možné stanoviť predpokladanú hlukovú záťaž fasád budov a definovať požiadavky na nepriezvučnosť obvodových plášťov a v ďalšom stupni PD ich výplňových konštrukcií otvorov v zmysle STN 73 0532-2:2024, Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. a Nariadenia vlády SR č. 115/2006 Z.z..

Hodnotený bude taktiež vplyv hluku z prevádzky (vjazd/výjazd z garáže, parkoviská na teréne, vnútroareálové komunikácie) navrhovaného polyfunkčného súboru na dotknuté vonkajšie prostredie.

Hodnotený bude taktiež vplyv hluku zo samostatnej prevádzky vnútroareálových komunikácií, parkovísk na teréne a vjazdov do garáží. Súčasťou posúdenia bude aj kumulatívny nárast hluku z dopravy na susediacich okolitých komunikáciách (po realizácii navrhovanej činnosti), na okolité vonkajšie priestory pred budovami s chránenými vnútornými priestormi.

Posúdenie samostatnej prevádzky, ako aj posúdenie kumulatívneho nárastu hluku z dopravy, bude vypracované so zohľadnením oboch etáp výstavby polyfunkčného súboru na Železničnej.

3. Popis územia a popis objektov

Charakteristika územia

Pôvodný areál Merina bol určený pre výrobu v textilnom priemysle. Posledné desaťročia priniesli útlm a koniec textilnej výroby, ktorú postupne vystriedali rôzne iné typy výrobných a skladových funkcií a zároveň aj zmeny vlastníckej štruktúry a areál bol tak fragmentovaný na menšie celky. Tento proces premeny na brownfield je možné pozorovať najmä v južnej časti, kde výrobné prevádzky striedajú nové budovy určené pre maloobchod. Návrh sa venuje severnej časti. Pôvodné budovy hál z druhej polovice 20. storočia na riešených pozemkoch prešli rôznymi transformáciami a ich architektonická hodnota je diskutabilná. Bývalý priemyselný areál sa zároveň postupným vývojom stáva súčasťou širšieho centra mesta Trenčín.

Transformácia severnej časti územia prebieha v rámci projektu Polyfunkčný súbor Železničná v podobe prvého bloku štruktúry s prvou časťou lineárneho parku.

Architektonické riešenie

Polyfunkčné bloky tvorí viacero samostatných nadzemných objektov na spoločných dvojpodlažných podzemných garážových domoch, v ktorých je situovaná statická doprava oboch blokov. Jednotlivé objekty sú vybavené aktívnym parterom vo forme modulárnych prevádzok občianskej vybavenosti orientovaných smerom do parku.

Objekty majú prevažne obytnú funkciu, pričom byty sa nachádzajú už na prvom, zvýšenom podlaží. Budovy sú riešené ako chodbovo – sekciové domy s bezbariérovým prístupom z ulice, ako aj zo zvýšeného poloverejného vnútrobloku.

Prvý blok stavebného zámeru tvoria dva nadzemné objekty – južný bytový dom S02 Bytový dom G,H s dvomi 5 až 8-podlažnými sekciami a severný bytový dom S03 Bytový dom I,J,K s dvomi 6 až 8-podlažnými sekciami (I, J) a jednou 13-podlažnou sekciou (K). Najvyššie podlažia, v niektorých prípadoch celé hmoty podlaží vo vyššej časti domov sú stvárnené ako ustúpené podlažia so strešnými terasami.

Všetky nadzemné objekty prvého bloku majú spoločnú podzemnú garáž S01 Podzemná garáž G,H,I,J,K, obsluženú samostatným vjazdom, v ktorej je zároveň situovaná väčšina technických zariadení budovy ako aj skladové priestory bytov. Blok G,H,I,J,K je zároveň na prvom podzemnom podlaží prepojený so suterénom bloku A,B,C,D,E,F Polyfunkčného súboru Železničná, ktorý tvorí prvú etapu komplexu. Toto prepojenie umožňuje doplniť kapacitu statickej dopravy pre prvú etapu a dopravné spojenie oboch blokov.

Druhý blok stavebného zámeru je tvorený tromi samostatnými nadzemnými objektmi, každý po jednej sekcii –S05 Bytový dom L je sekciovo-chodbový dom so 7 až 8 nadzemnými podlažiami, S06 Bytový dom M je chodbový dom s 8 nadzemnými podlažiami, kým S07 Bytový dom N s 15 nadzemnými podlažiami predstavuje výškový akcent celého súboru. Najvyššie podlažia, v niektorých prípadoch celé hmoty podlaží vo vyššej časti domov sú stvárnené ako ustúpené podlažia so strešnými terasami.

Všetky nadzemné objekty druhého bloku majú spoločnú podzemnú garáž S04 Podzemná garáž L,M,N obsluženú samostatným vjazdom, v ktorej je zároveň situovaná väčšina technických zariadení budovy ako aj skladové priestory bytov. Táto podzemná stavba nie je prepojená s ostatnými blokmi.

Strešná krajina navrhovaných budov je členitá, s viacerými ustúpenými podlažiami, s využitím strešných plôch na pobytové terasy bytov

Hlavné stavebné objekty

Polyfunkčné bloky tvorí viacero samostatných nadzemných objektov na spoločných dvojpodlažných podzemných garážových domoch, v ktorých je situovaná statická doprava oboch blokov.

S01 Podzemná garáž G,H,I,J,K

Objekt obdĺžnikového pôdorysu s dvomi podzemným podlažiami, pričom každé je rozdelené na dve výškové úrovne podlahy. Zabezpečuje potrebu parkovacích miest pre hlavné objekty bytových domov G,H,I,J,K. Zároveň obsahuje technické miestnosti a zariadenia, skladové priestory a parkovanie bicyklov pre nadväzujúce bytové domy. Tento stavebný objekt bude po skolaudovaní funkčne a prevádzkovo prepojený s objektami S02 Bytový dom G,H a S03 Bytový dom I,J,K (vjazd do garáže sa nachádza v sekcii J). Podzemná garáž G,H,I,J,K je zároveň na úrovni 1.PP prepojená so suterénom bloku A,B,C,D,E,F Polyfunkčného súboru Železničná, ktorý tvorí prvú etapu komplexu. Toto prepojenie umožňuje doplniť kapacitu statickej dopravy pre prvú etapu a dopravné spojenie oboch blokov.

S02 Bytový dom G,H

Objekt pôdorysnej stopy v tvare písmena „L“ pozostáva z 2 nadväzujúcich bytových sekcií G,H. Bytové sekcie definujú svojou južnou vonkajšou fasádou uličnú čiaru zástavby voči parku. Zvyšné fasády domu sú orientované do vnútroblokov domu a areálu. Spolu s protíľahlým objektom S03 Bytový dom I,J,K vytvárajú poloootvorený mestský blok s vnútroblokom, ktorý je priechodný východo-západným smerom. Bytový dom je priamo osadený nad podzemnou garážou S01 Podzemná garáž G,H,I,J,K, s ktorou je priamo prepojený cez 2 komunikačné jadrá.

Prízemie domu tvorí aktívny parter zvýraznený podlúbím po celej dĺžke južnej fasády, z ktorého vedie prístup do prevádzok občianskej vybavenosti (1.NP) a vstupy do bytových sekcií. Všetky vstupy do bytových sekcií umožňujú prejsť do vnútrobloku. Na 1. až 8. nadzemnom podlaží sú navrhované byty:

spolu 102 ks, z toho nebytové priestory – apartmány: 5 ks. Podlažia 2.-5. sú riešené ako typické podlažia, podlažia 6.-8.NP ako ustúpené.

S03 Bytový dom I,J,K

Objekt pôdorysnej stopy v tvare písmena „L“ pozostáva z 3 bytových sekcií I,J,K. Bytové sekcie definujú svojou severnou vonkajšou fasádou uličnú čiaru zástavby voči príjazdovej ceste. Spolu s protíľahlým objektom S02 Bytový dom G,H vytvárajú poloотvorený mestský blok s vnútroblokom, ktorý je priechodný východo-západným smerom. Bytový dom je priamo osadený nad podzemnou garážou S01 Podzemná garáž G,H,I,J,K, s ktorou je priamo prepojený cez 3 komunikačné jadrá.

Na prízemí je v nadväznosti na chodník na severnej strane situovaná pasáž so vstupom do sekcie J a K, ktorá zároveň umožňuje priechod do vnútrobloku. Všetky vstupy do bytových sekcií umožňujú prejsť do vnútrobloku. Na 1. až 13. nadzemnom podlaží sú navrhované byty: spolu 117 ks, z toho nebytové priestory – apartmány: 5 ks. Podlažia 2.-6. a 9.-12. sú riešené ako typické podlažia, 13. podlažie ako ustupujúce.

S04 Podzemná garáž L,M,N

Objekt nepravidelného pravouhlého pôdorysu s dvomi podzemným podlažiami, pričom každé je rozdelené na dve výškové úrovne podlahy. Zabezpečuje potrebu parkovacích miest pre hlavné objekty bytových domov L,M,N. Zároveň obsahuje technické miestnosti a zariadenia, skladové priestory a parkovanie bicyklov pre nadväzujúce bytové domy. Tento stavebný objekt bude po skolaudovaní funkčne a prevádzkovo prepojený s objektami S05 Bytový dom L, S06 Bytový dom M a S07 Bytový dom N (vjazd do garáže sa nachádza v sekcii N).

S05 Bytový dom L

Objekt nepravidelného pravouhlého pôdorysu je sekciovo-chodbový dom s 1 bytovou sekciou L. Svojou južnou vonkajšou fasádou definuje uličnú čiaru zástavby voči parku. Dom L spolu s ďalšími objektmi M, N (S06, S07) vytvárajú otvorený mestský blok s vnútroblokom, ktorý je priechodný východo-západným aj severným smerom. Bytový dom je priamo osadený nad podzemnou garážou S04 Podzemná garáž L,M,N, s ktorou je priamo prepojený cez 1 komunikačné jadro.

Prízemie domu tvorí aktívny parter zvýraznený podlúbím po celej dĺžke južnej fasády, z ktorého vedie prístup do prevádzok občianskej vybavenosti (1.NP) a vstup do bytovej sekcie, cez ten je možné prejsť do vnútrobloku. Na 1. až 8. nadzemnom podlaží sú navrhované byty: spolu 40 ks, z toho nebytové priestory – apartmány: 0 ks. Podlažia 2.-7. sú riešené ako typické podlažia, podlažie 8.NP ako ustúpené.

S06 Bytový dom M

Objekt pravouhlej pôdorysnej stopy je chodbový dom s 1 bytovou sekciou M. Svojou severnou vonkajšou fasádou definuje uličnú čiaru zástavby voči príjazdovej ceste. Dom M spolu s ďalšími objektmi L, N (S05, S07) vytvárajú otvorený mestský blok s vnútroblokom, ktorý je priechodný východo-západným aj severným smerom. Bytový dom je priamo osadený nad podzemnou garážou S04 Podzemná garáž L,M,N, s ktorou je priamo prepojený cez 1 komunikačné jadro.

Prízemie domu umožňuje vstup do bytovej sekcie z chodníka pri ceste, ako aj z úrovne vnútrobloku. Na 1. až 8. nadzemnom podlaží sú navrhované byty: spolu 59 ks, z toho nebytové priestory – apartmány: 14 ks. Podlažia 2.-5. sú riešené ako typické podlažia, podlažia 6.-8.NP ako ustúpené.

S07 Bytový dom N

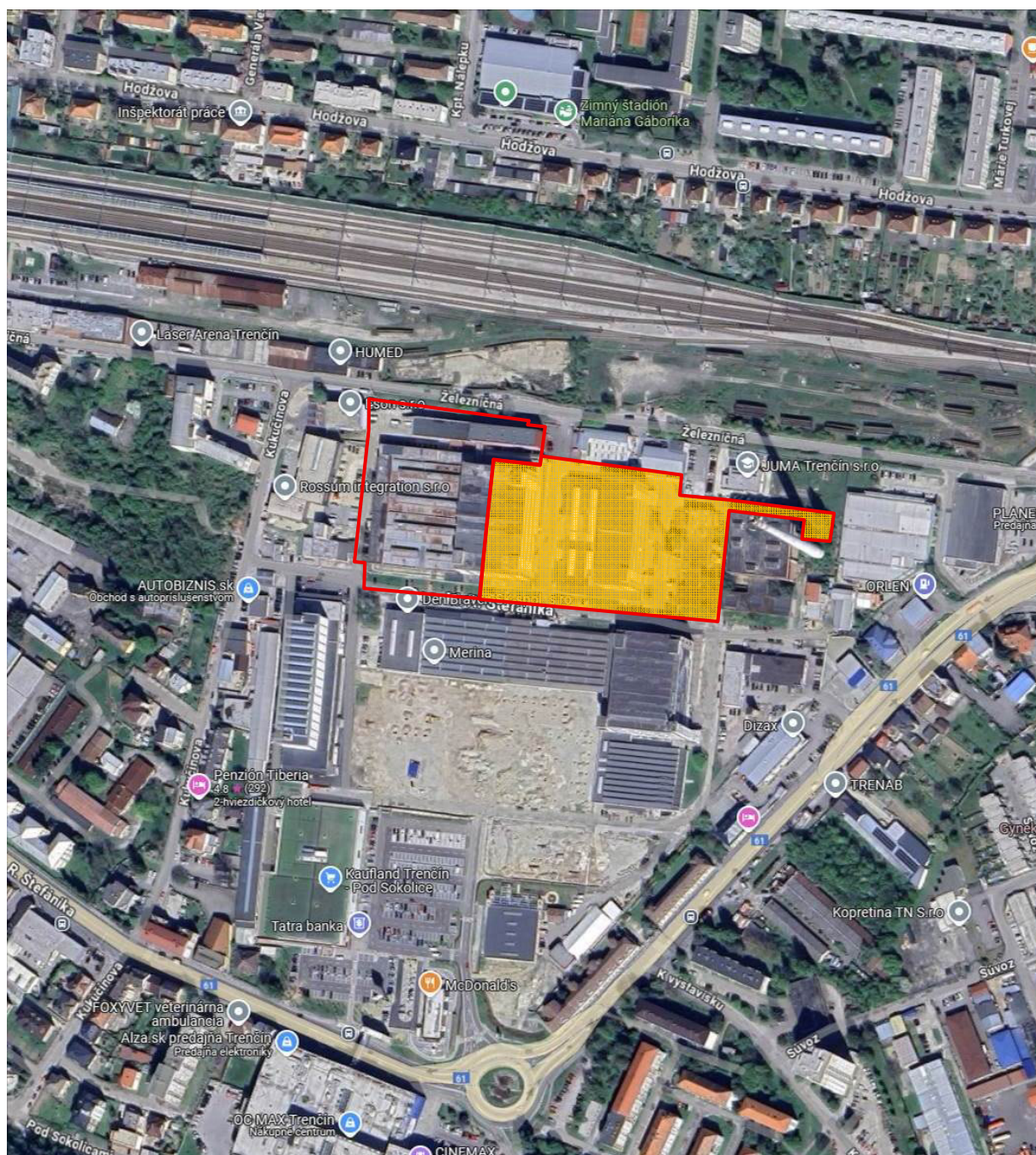
Objekt pravouhlej pôdorysnej stopy je výškový dom s 1 bytovou sekciou N, predstavuje výškový akcent celého súboru. Svojou západnou fasádou ohraničuje areálovú zeleň vnútroblokov, južnou fasádou zas definuje rozšírenie verejného priestoru na konci lineárneho parku – priestor námestia. Dom N spolu

s ďalšími L, M (S05, S06) vytvárajú otvorený mestský blok s vnútroblokom, ktorý je priechodný východo-západným aj severným smerom. Bytový dom je priamo osadený nad podzemnou garážou S04 Podzemná garáž L,M,N, s ktorou je priamo prepojený cez 1 komunikačné jadro.

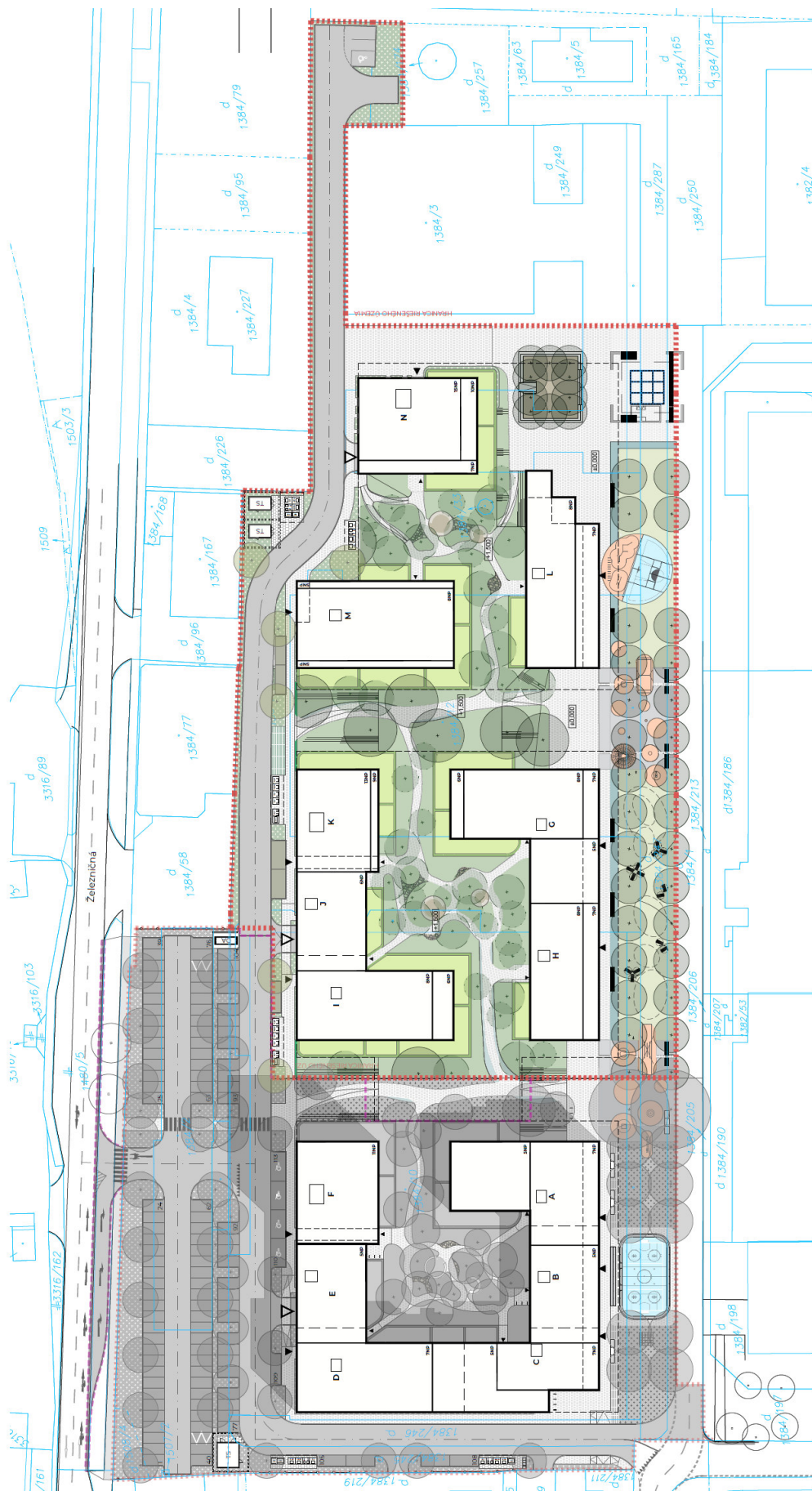
Prízemie domu umožňuje vstup do bytovej sekcie z chodníka pri východnej fasáde, ako aj z úrovne vnútrobloku, v tomto objekte je tiež situovaný vjazd do podzemnej garáže (S04). Na 1. až 15. nadzemnom podlaží sú navrhované byty: spolu 62 ks, z toho nebytové priestory – apartmány: 3 ks. Podlažia 2.-7., 8.-10. a 11.-14. sú riešené ako typické podlažia, podlažie 15.NP ako ustúpené.

Statická doprava

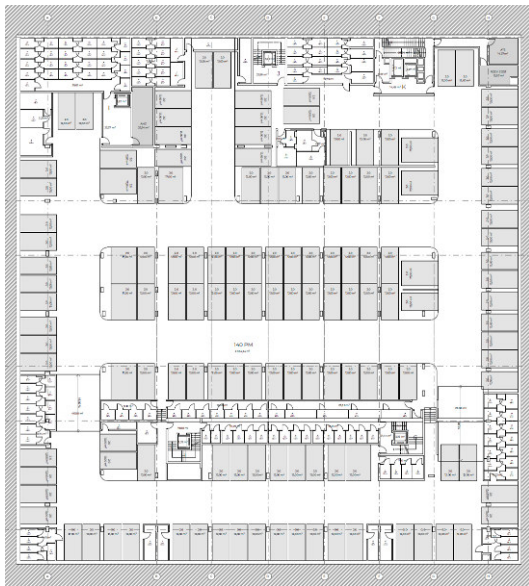
V rámci polyfunkčného súboru Železničná II je navrhnutých 536 parkovacích miest, z toho 528 v podzemných garážach a 8 na teréne.



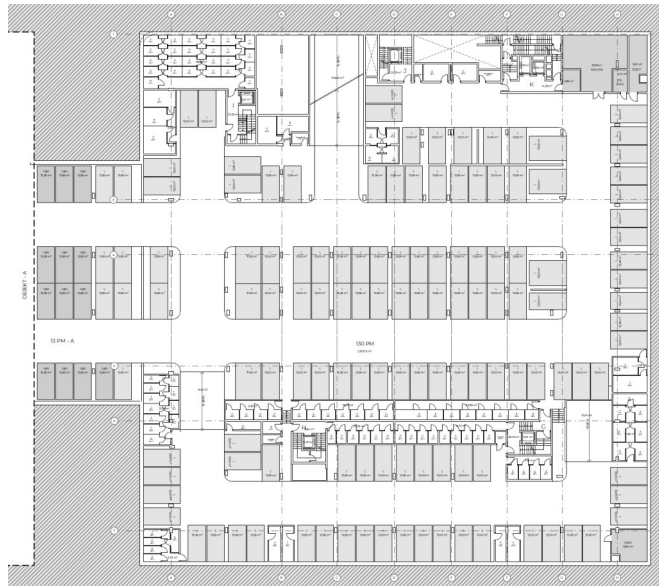
Obr. 1 vyznačený pozemok navrhovaného polyfunkčného súboru (podklad www.google.com/maps)



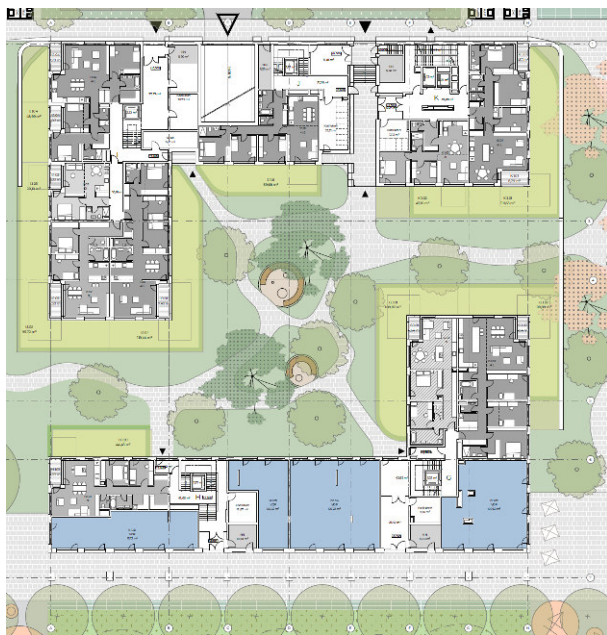
Obr. 2 situácia



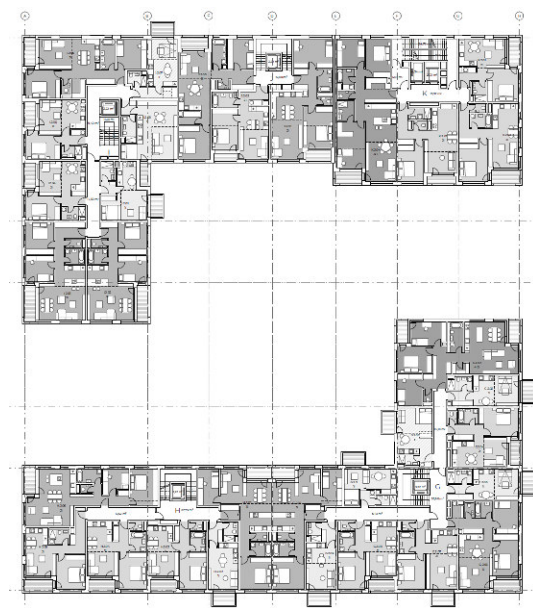
Obr. 3 pôdorys 2.PP (G,H,I,J,K)



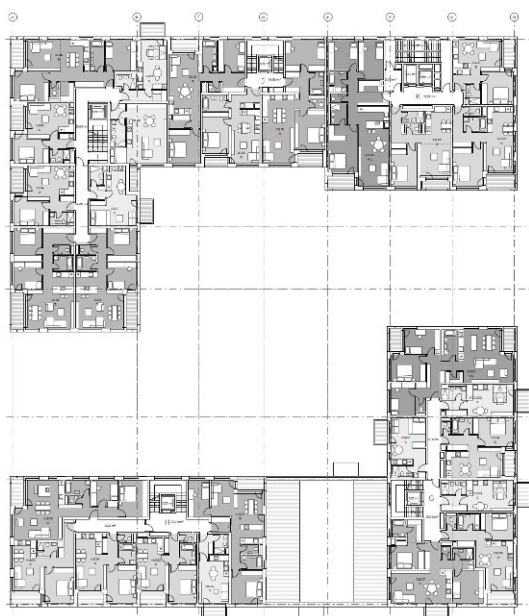
Obr. 4 pôdorys 1.PP (G,H,I,J,K)



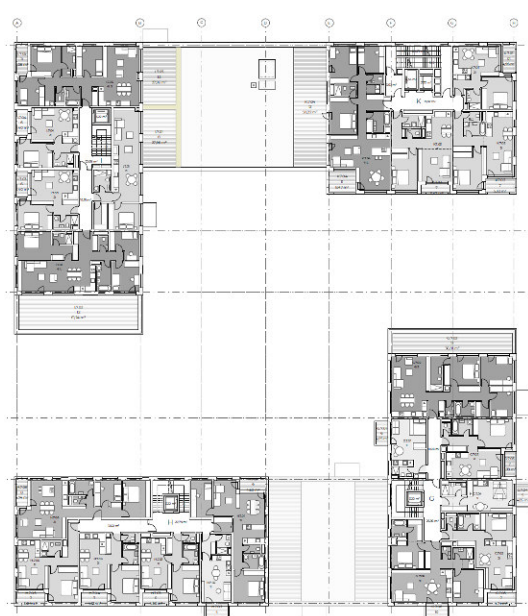
Obr. 5 pôdorys 1.NP (G,H,I,J,K)



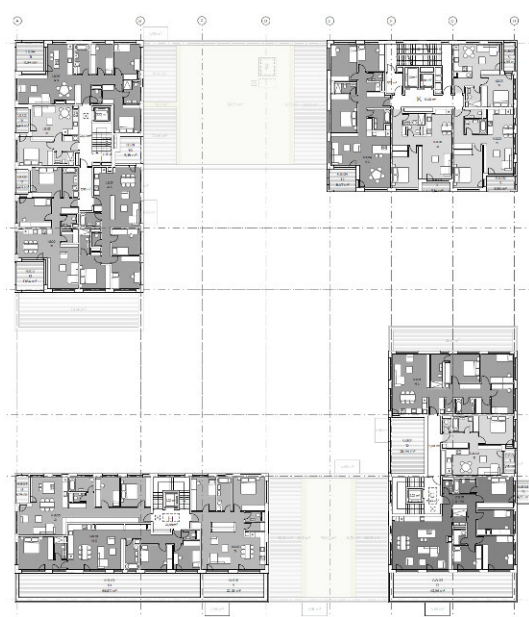
Obr. 6 pôdorys 2. - 5.NP (G,H,I,J,K)



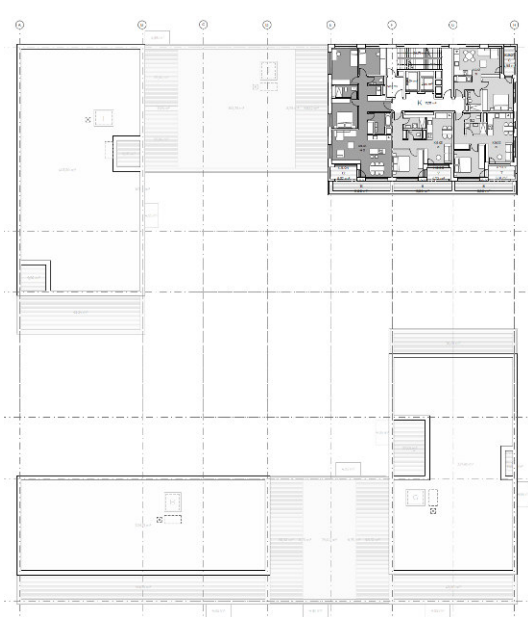
Obr. 7 pôdorys 6.NP (G,H,I,J,K)



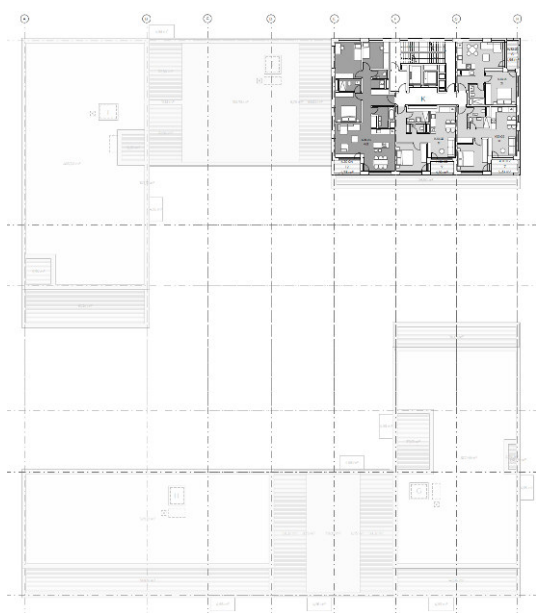
Obr. 8 pôdorys 7.NP (G,H,I,J,K)



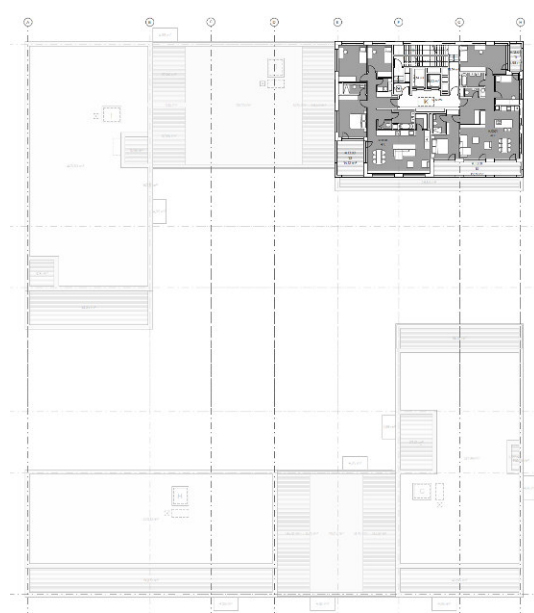
Obr. 9 pôdorys 8.NP (G,H,I,J,K)



Obr. 10 pôdorys 9.NP (G,H,I,J,K)



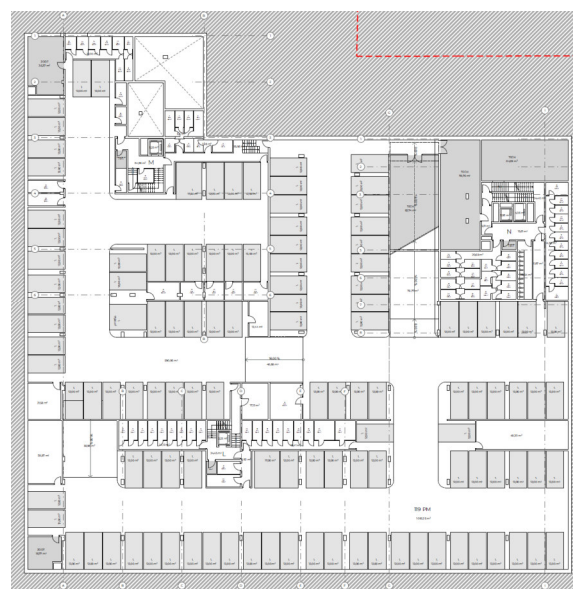
Obr. 11 pôdorys 10. – 12.NP (G,H,I,J,K)



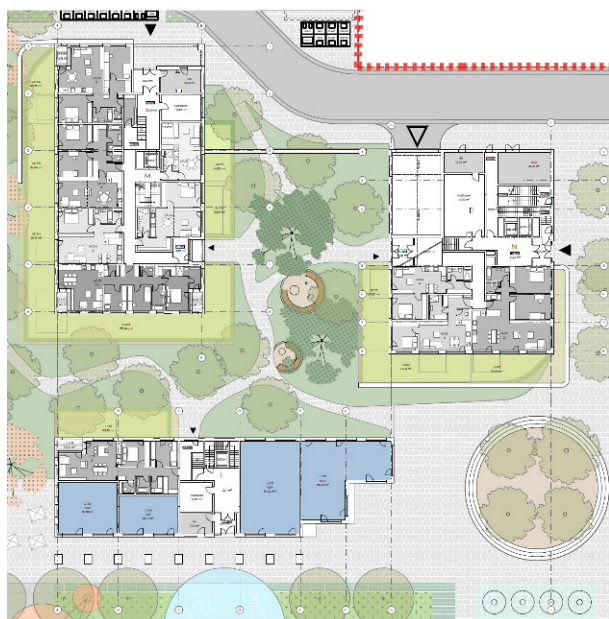
Obr. 12 pôdorys 13.NP (G,H,I,J,K)



Obr. 13 pôdorys 2.PP (L,M,N)



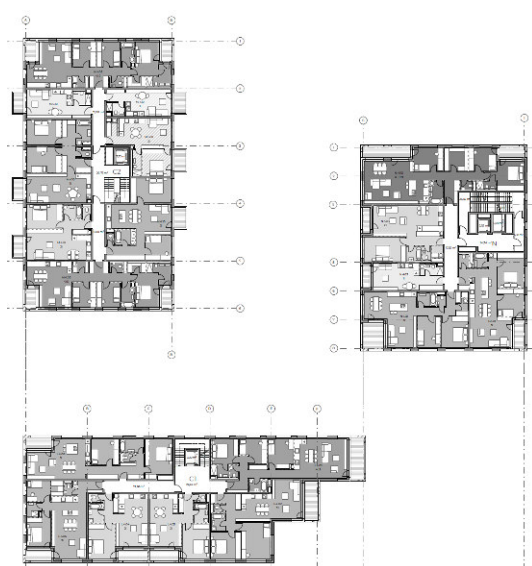
Obr. 14 pôdorys 1.PP (L,M,N)



Obr. 15 pôdorys 1.NP (L,M,N)



Obr. 16 pôdorys 2. – 3.NP (L,M,N)



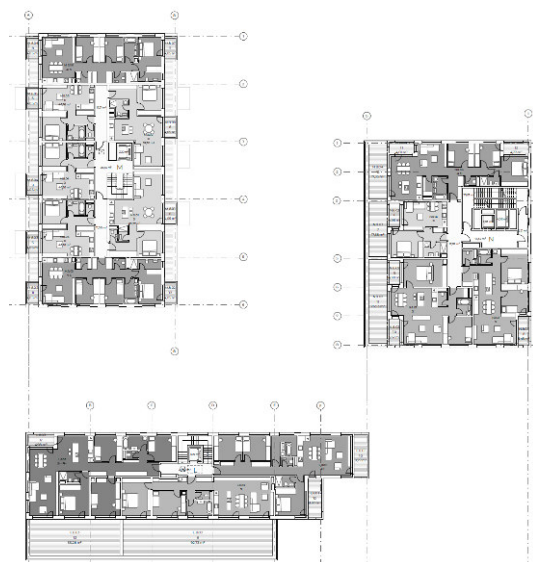
Obr. 17 pôdorys 4. - 5.NP (L,M,N)



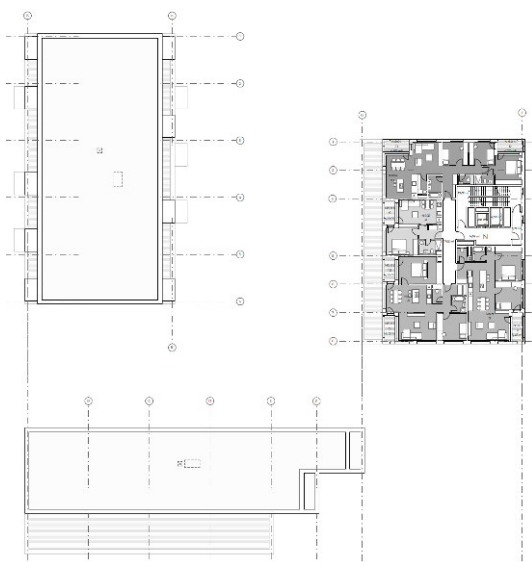
Obr. 18 pôdorys 6.NP (L,M,N)



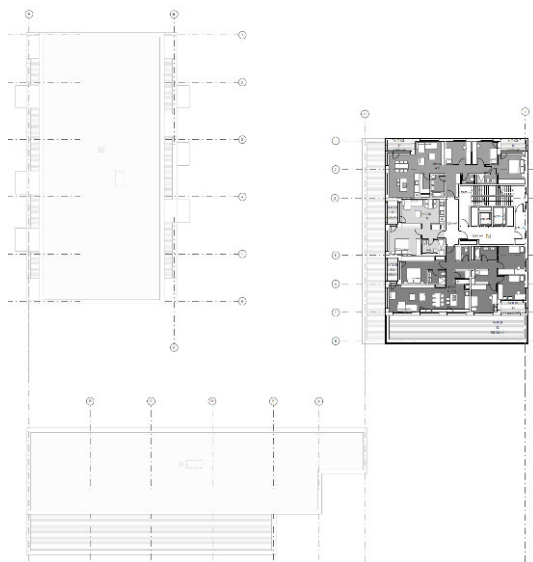
Obr. 19 pôdorys 7.NP (L,M,N)



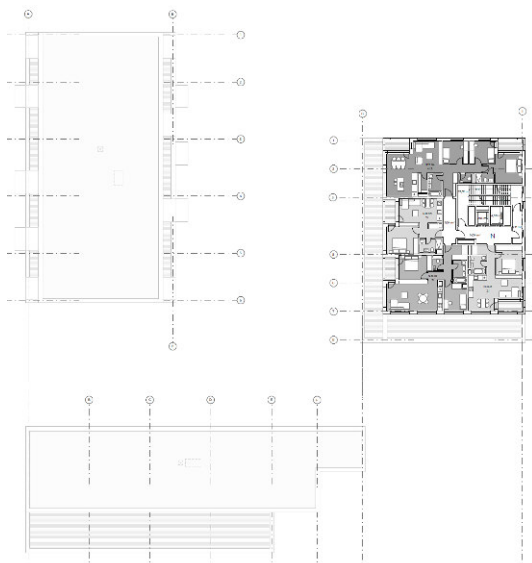
Obr. 20 pôdorys 8.NP (L,M,N)



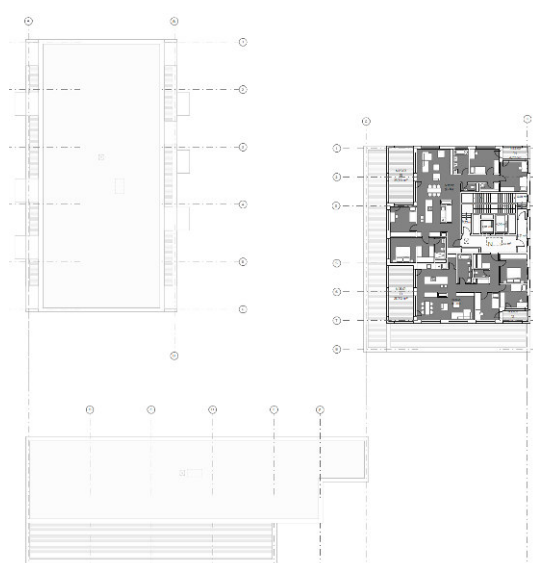
Obr. 21 pôdorys 9. – 10.NP (L,M,N)



Obr. 22 pôdorys 11.NP (L,M,N)



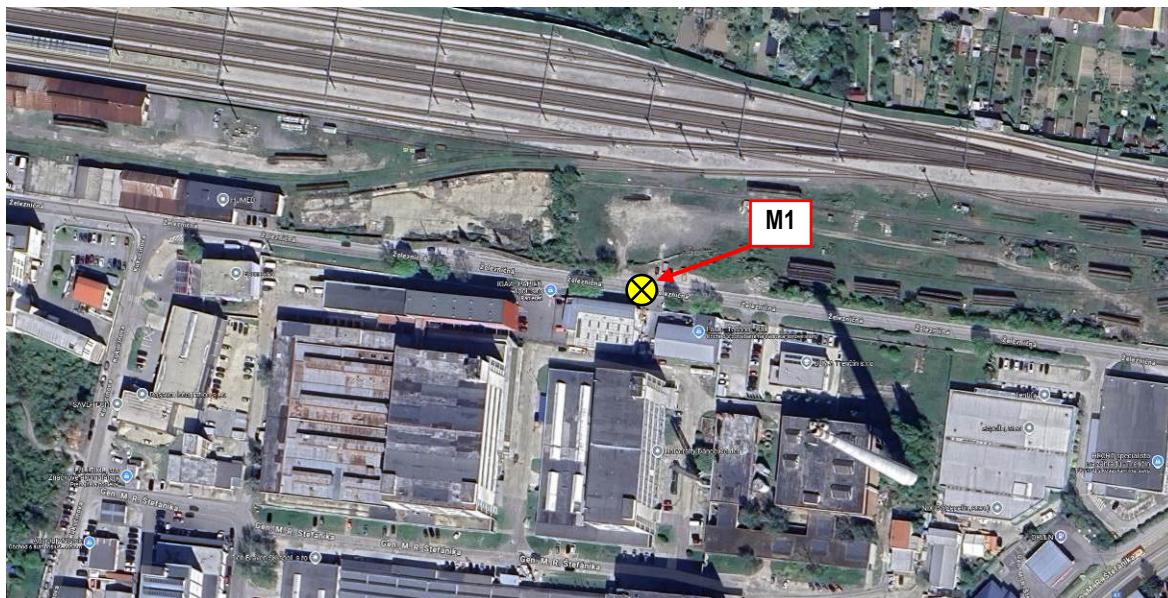
Obr. 23 pôdorys 12. – 14.NP (L,M,N)



Obr. 24 pôdorys 15.NP (L,M,N)

4. Výsledky merania hluku

Pre kalibráciu výpočtového modelu boli vykonané merania hluku v lokalite navrhovaného polyfunkčného súboru v septembri 2024, pred fasádou objektu situovaného naďaleko navrhovaného súboru. Mikrofón bol vo výške cca 4,5 m na úrovni komunikácie. Meranie hluku boli vykonané ako kontinuálne, v trvaní 48 hodín. Hluková záťaž v lokalite je spôsobovaná najmä automobilovou dopravou.



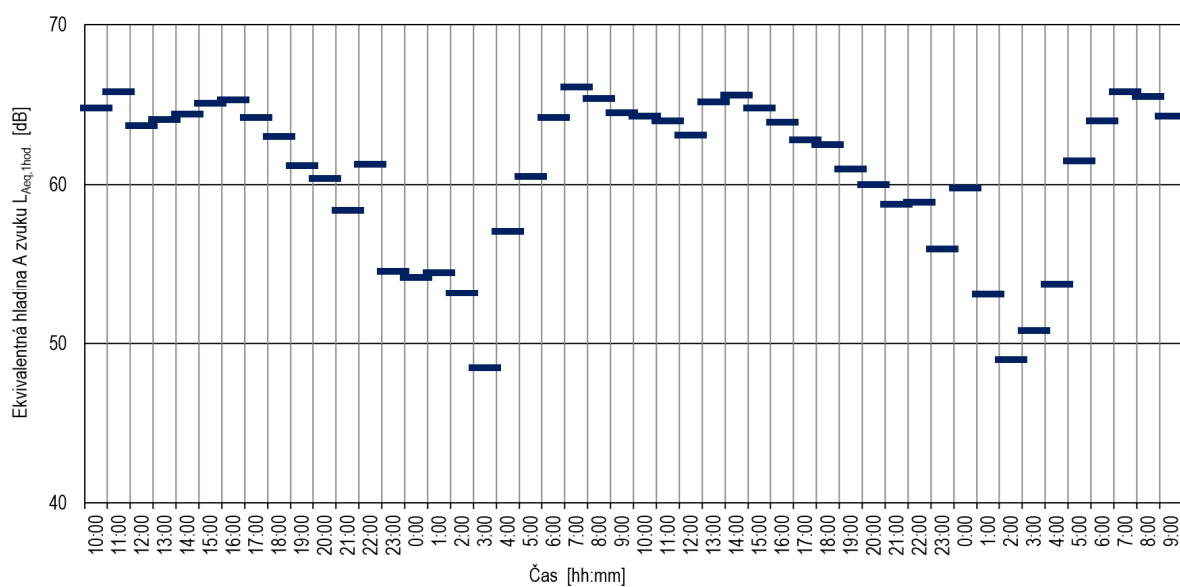
Obr. 25 vyznačené miesta merania hluku z dopravy



Obr. 26 pohľad na komunikáciu Železničná a na merací bod M1



Obr. 27 pohľad na komunikáciu Železničná a na merací bod M1



Obr. 28 výsledky merania hluku v meracom bode pred fasádou objektu

5. 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 sa nachádza v kategórii územia II.

6. 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.

7. 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

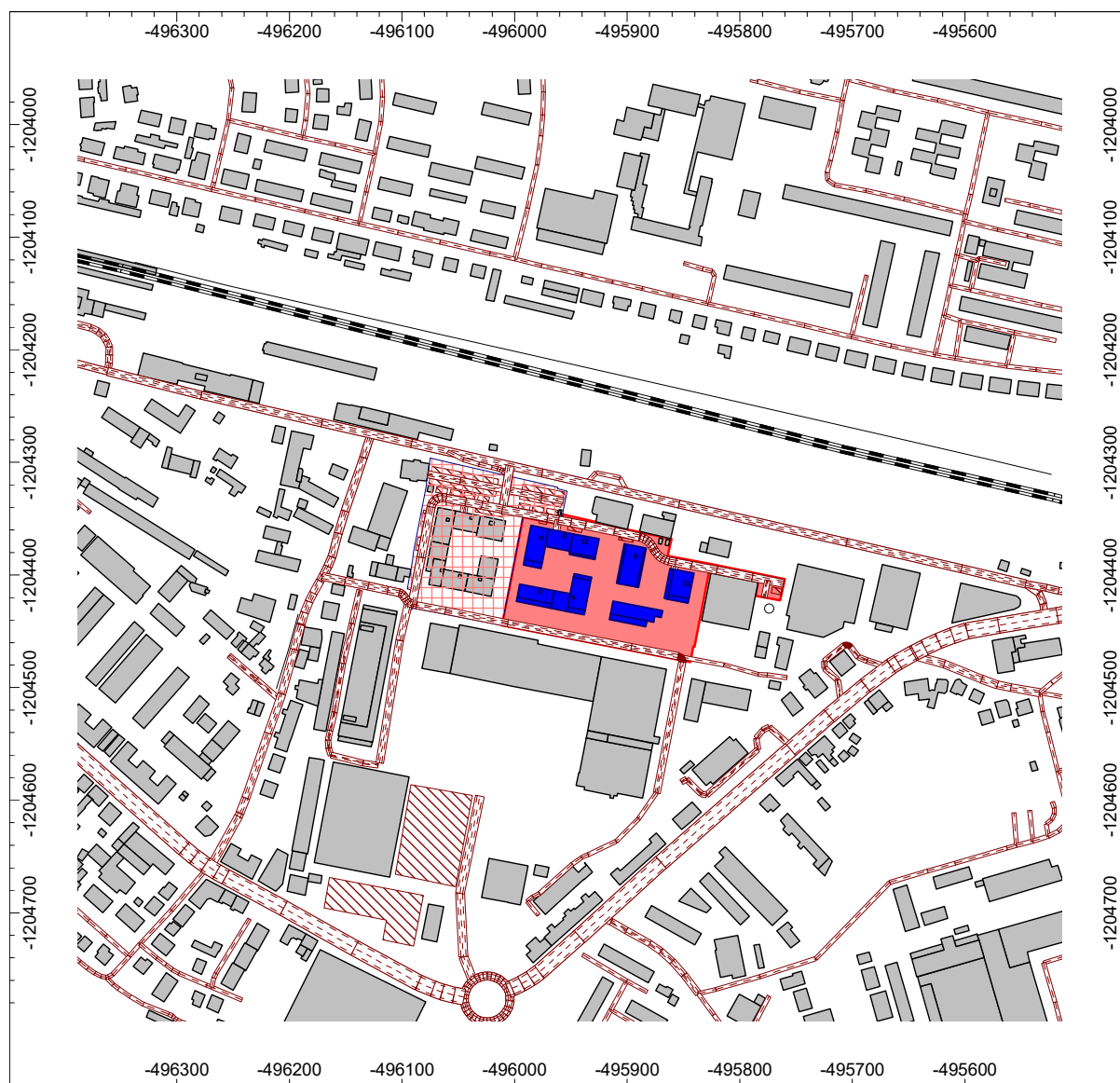
Prevažne fyzická práca, práca s využitím zariadení a výrobných procesov vo výrobných priestoroch a závodoch; poľnohospodárstvo a lesníctvo, stavebníctvo a ťažký priemysel; obsluha nákladných dopravných zariadení; práca v tanečných reštauráciách a diskotékach; vodič motorového vozidla.

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).

8. Výpočtový model, vstupné údaje

Plošná hluková záťaž z dopravy po cestných komunikáciách, železničných tratiach a z pôsobenia hluku zo stacionárnych zdrojov v posudzovanej lokalite bola stanovená predikciou pomocou matematického modelovania. Použitý bol postup podľa NMPB 96, Schall03 a ISO 9613, 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 príľahých 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 krátkodobých a dlhodobých meraní hluku v lokalite stavby a v okolí plánovaného miesta výstavby.

Zobrazenie plošnej hlukovej záťaže v dotknutom území bude realizované pomocou grafického zobrazenia izofón, izočiari hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku, resp. hlukových pásiem v ktorých je ekvivalentná hladina A zvuku v stanovenom rozmedzí hladín, vo výške 1,5 metra nad terénom v zmysle platnej legislatívy. Výpočtový model bol vytvorený na základe podkladov poskytnutých objednávateľom a následne kalibrovaný podľa výsledkov meraní hluku vykonaných v lokalite stavby.



Obr. 29 výpočtový model posudzovaného územia

Odhadovaná celková intenzita dopravy súvisiaca s funkčným využitím navrhovaného Polyfunkčného súboru Železničná a Polyfunkčného súboru Železničná II je podľa Metodiky dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov stanovená nasledovná :

- 152 pohybov vozidiel za hodinu počas denného referenčného časového intervalu
- 88 pohybov vozidiel za hodinu počas večerného referenčného časového intervalu
- 12 pohybov vozidiel za hodinu počas nočného referenčného časového intervalu

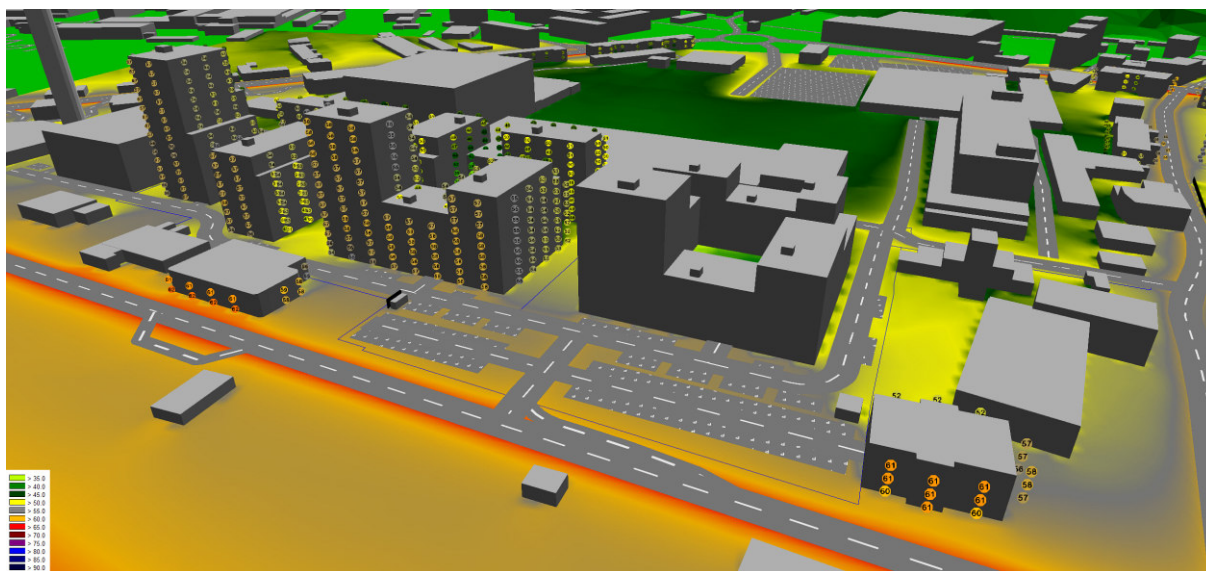
Smerovanie dopravy generovanej navrhovanou stavbou bude vedené na komunikácie Železničná a Kukučínova. Predpokladané rozdelenie dopravného zaťaženia je v pomere Kukučínova : Železničná = 10 % : 90 %.

V súlade s predpokladmi dopravnej štúdie (výhľad do roku 2030) sa uvažuje s jednosmernou úpravou časti ulice Kukučínova – v úseku od napojenia výstavby Polyfunkčný súbor Železničná, etapa 1. a 2. po križovatku s ulicou gen. M. R. Štefánika – a to v južnom smere, smerom na cestu I. triedy č. 61.

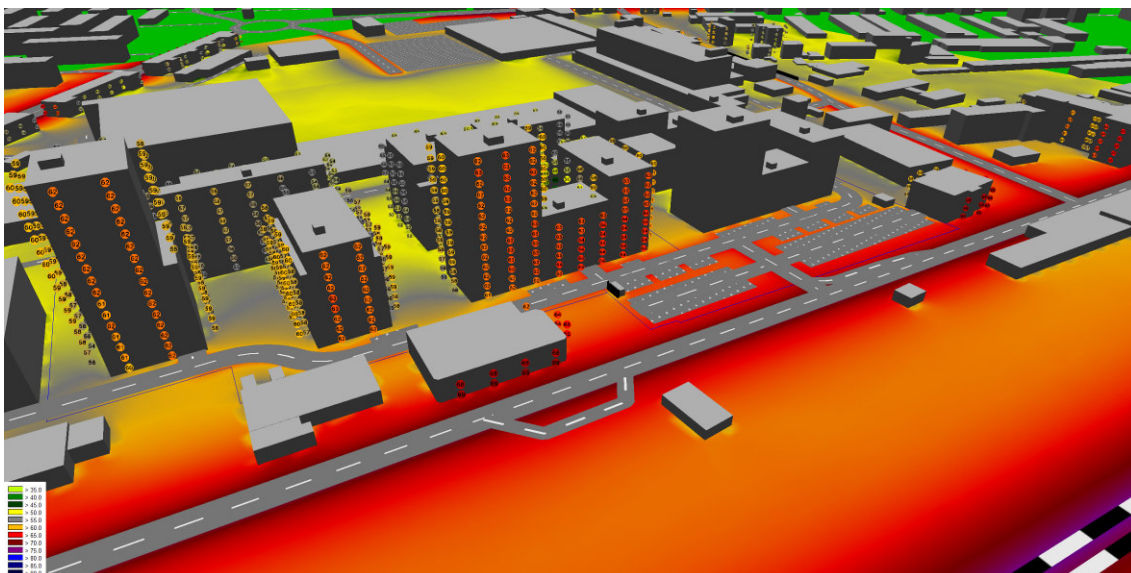
Na základe tejto úpravy sa predpokladá rozdelenie dopravy generovanej výstavbou smerujúcou na Kukučínovu ulicu nasledovne :

- približne 15 % smerom ku komunikácii gen. M. R. Štefánika (cesta I/61),
- približne 85 % smerom na Železničnú ulicu.

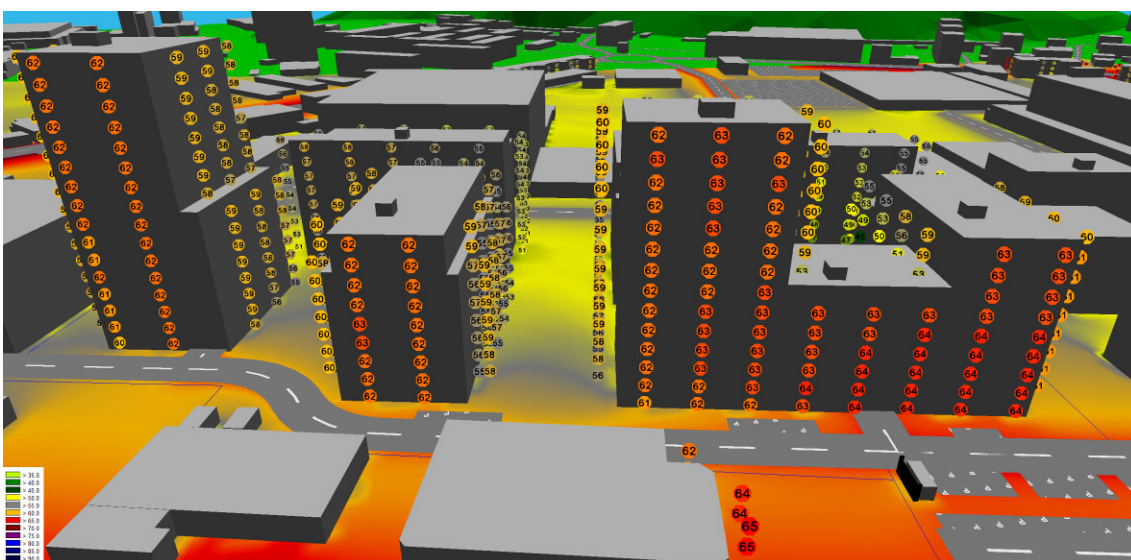
Toto dopravné rozdelenie sa z akustického hľadiska javí ako priaznivé, keďže zjednosmernenie úseku Kukučínovej ulice (v blízkosti rodinných a bytových domov na Kukučínovej s.č. 470, 471, 503) povedie k čiastočnému zníženiu existujúcej dopravnej intenzity. Očakáva sa, že toto zníženie bude kompenzované novou dopravou z pripravovanej výstavby, čím by sa mala zachovať približne pôvodná úroveň dopravného a hlukového zaťaženia.



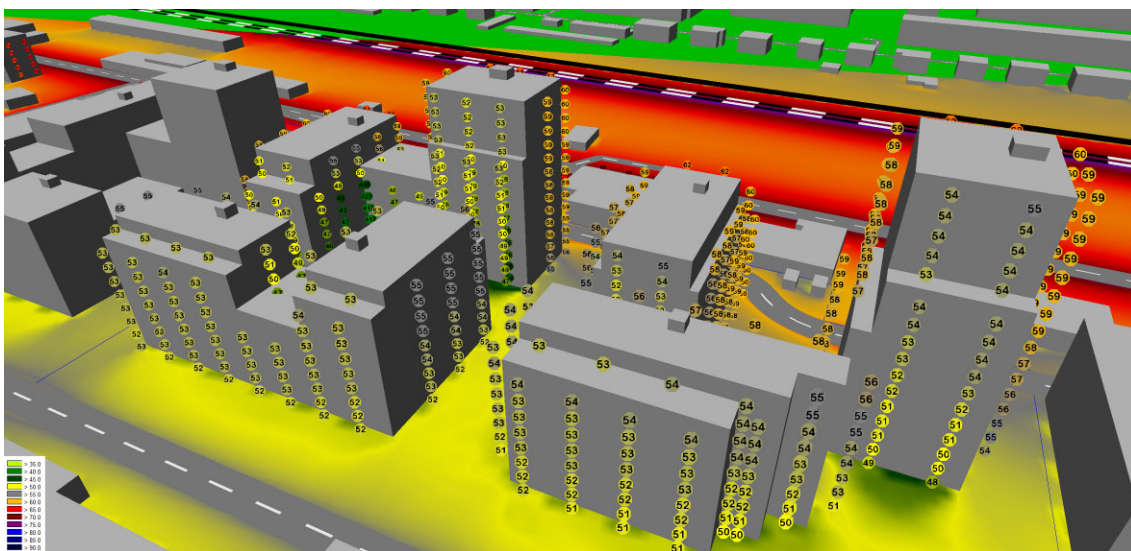
Obr. 30 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu



Obr. 31 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu



Obr. 32 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu



Obr. 33 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu

9. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia – samostatná prevádzka navrhovaného polyfunkčného súboru (vjazdy do garáží, parkoviská, vnútroareálove komunikácie)

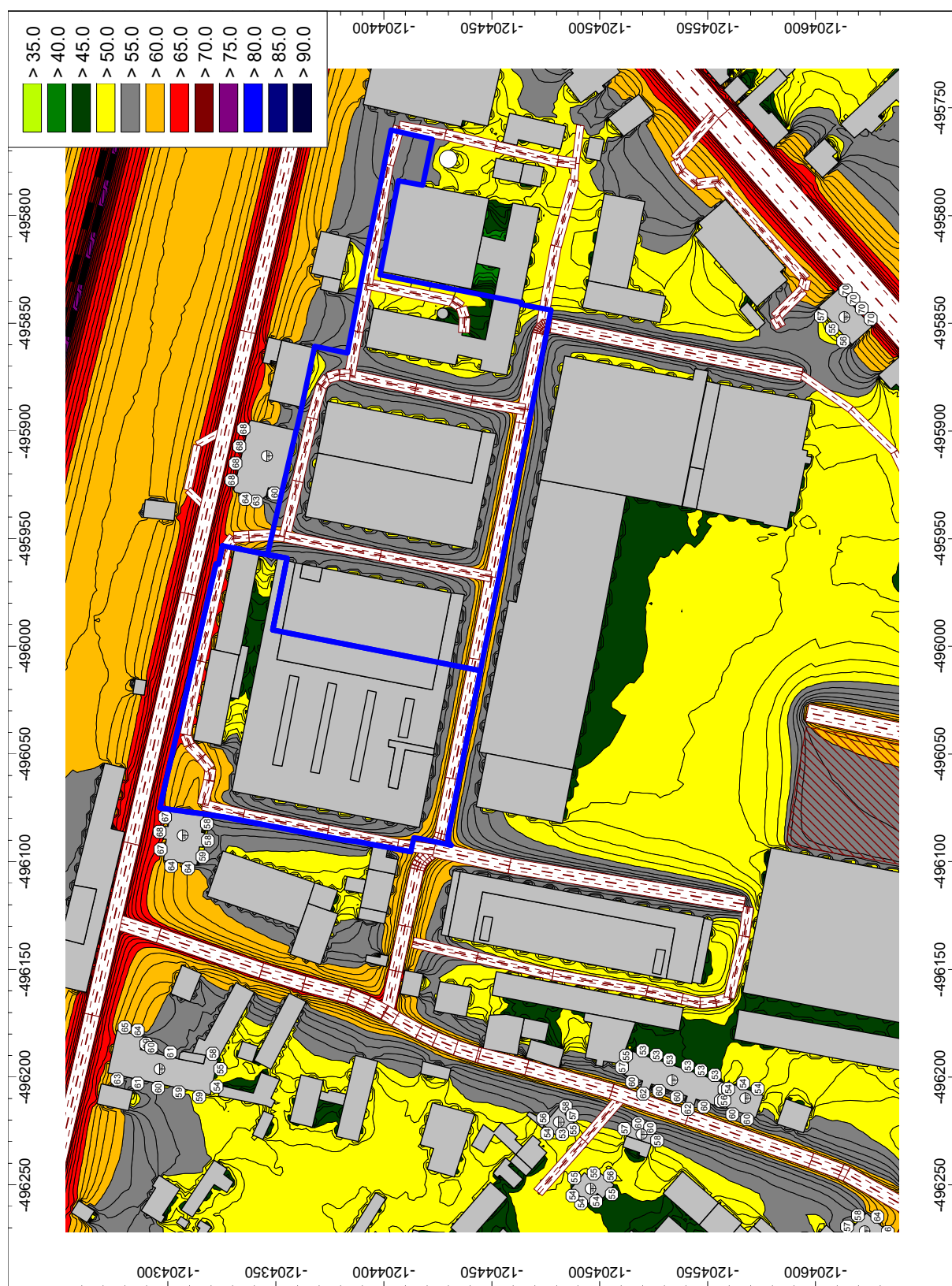


Obr. 34 vypočítaná plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a hodnoty L_{Aeq} pred fasádami najbližších chránených objektov pre **denný referenčný čas**

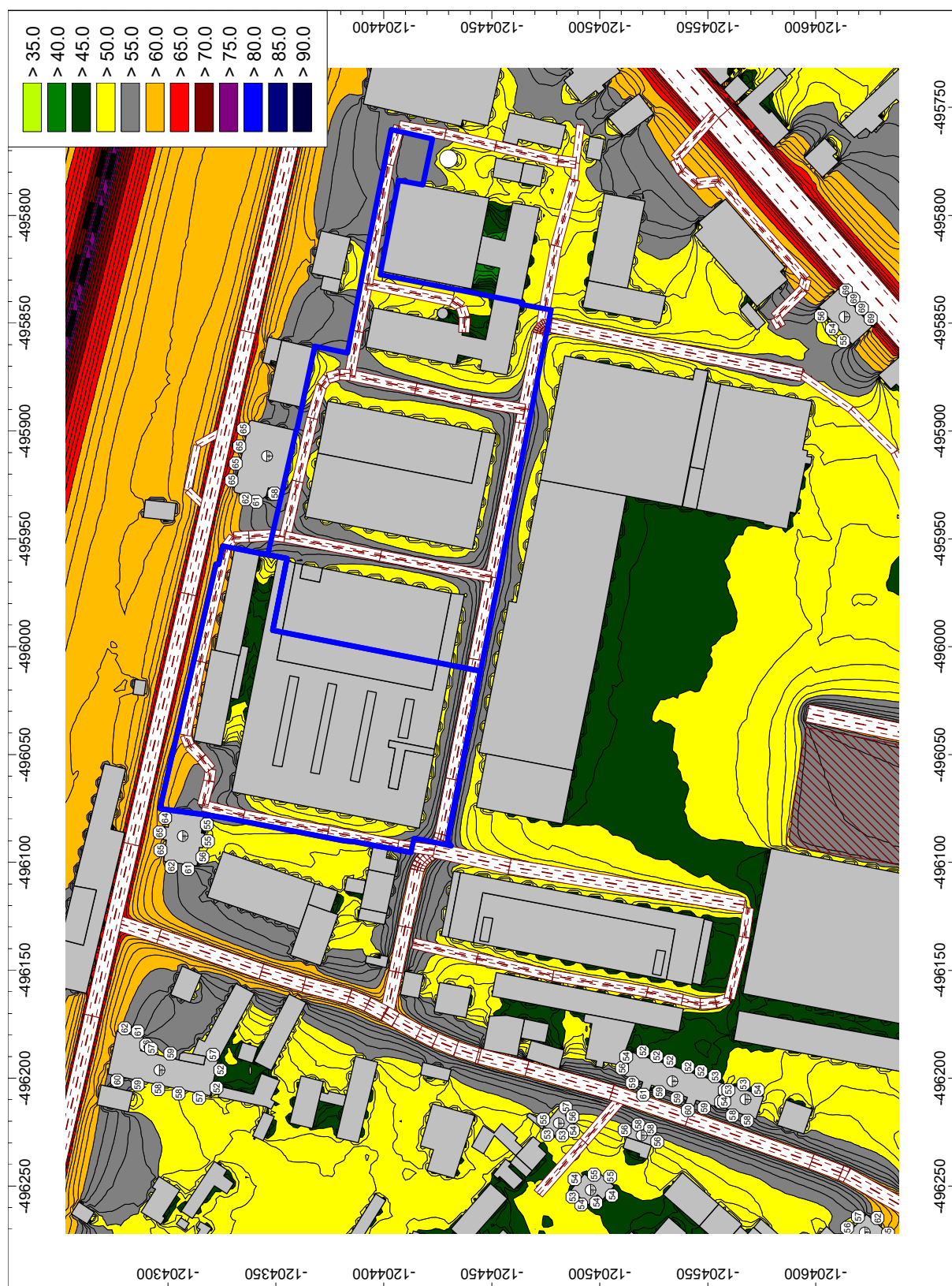


Obr. 36 vypočítaná plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a hodnoty L_{Aeq} pred fasádami najbližších chránených objektov pre **nočný referenčný čas**

10. Porovnanie hlukovej záťaže z dopravy v súčasnom stave so stavom po realizácii navrhovaného súboru



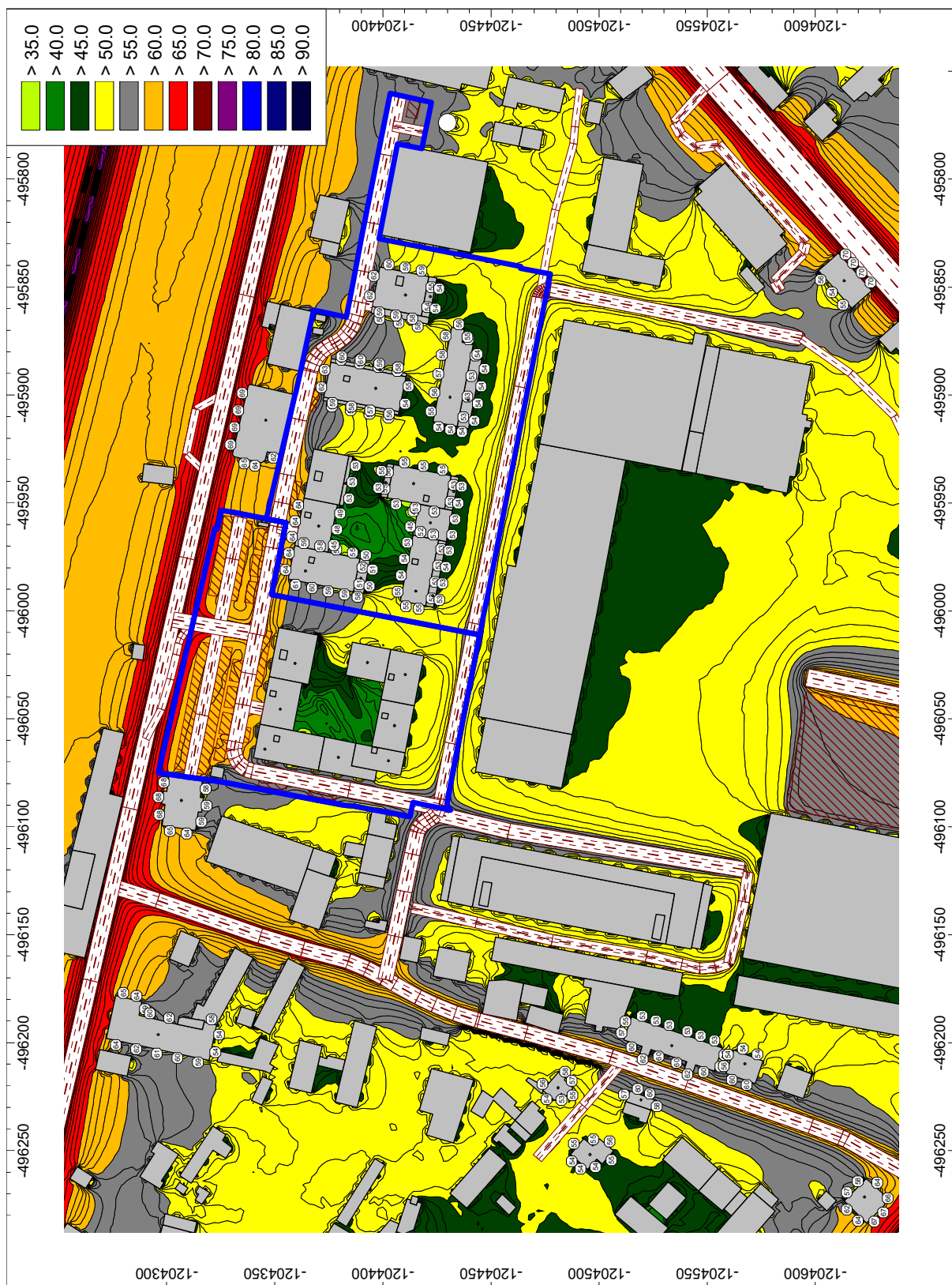
Obr. 37 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **denný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB



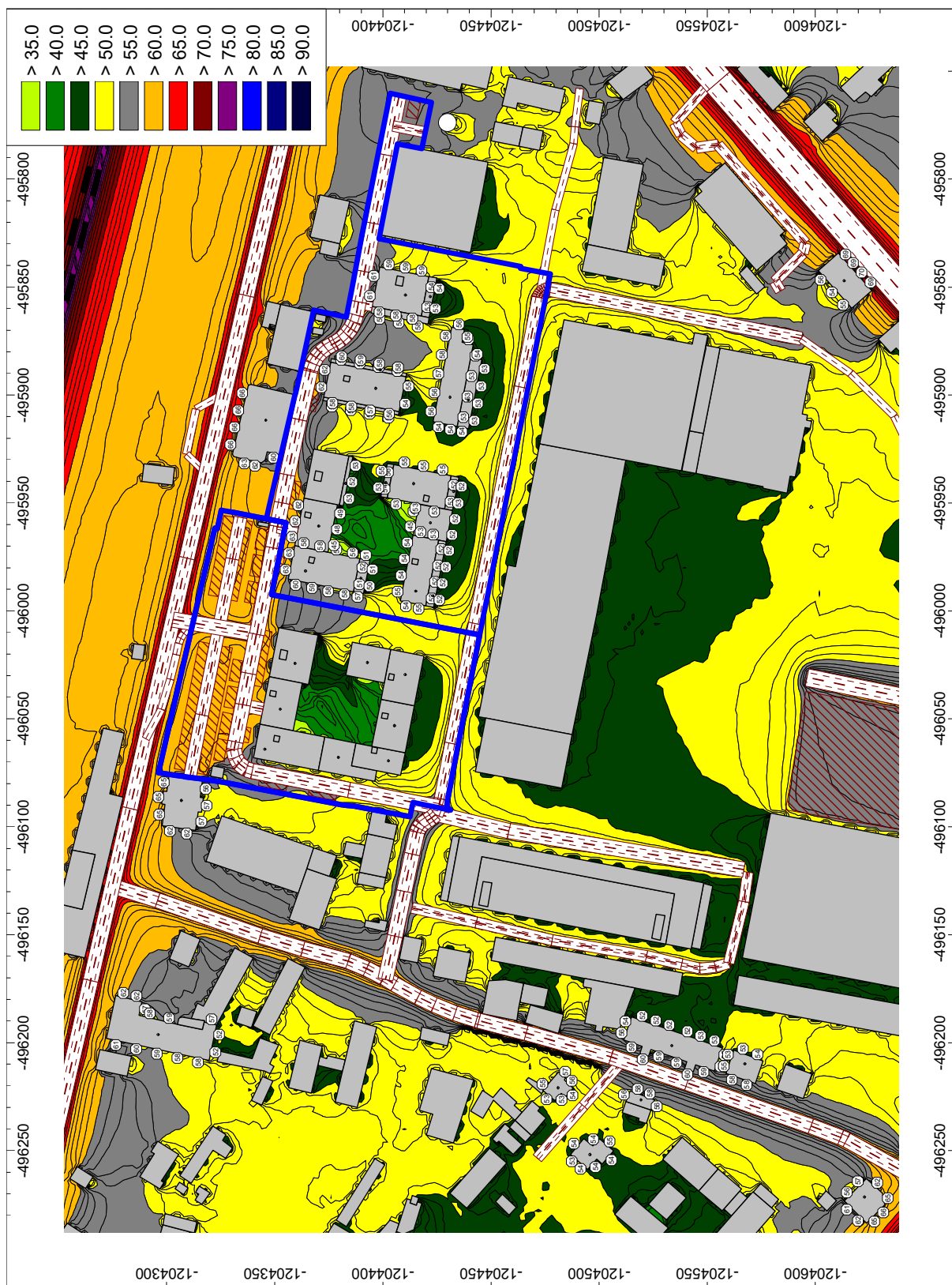
Obr. 38 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **večerný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB



Obr. 39 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



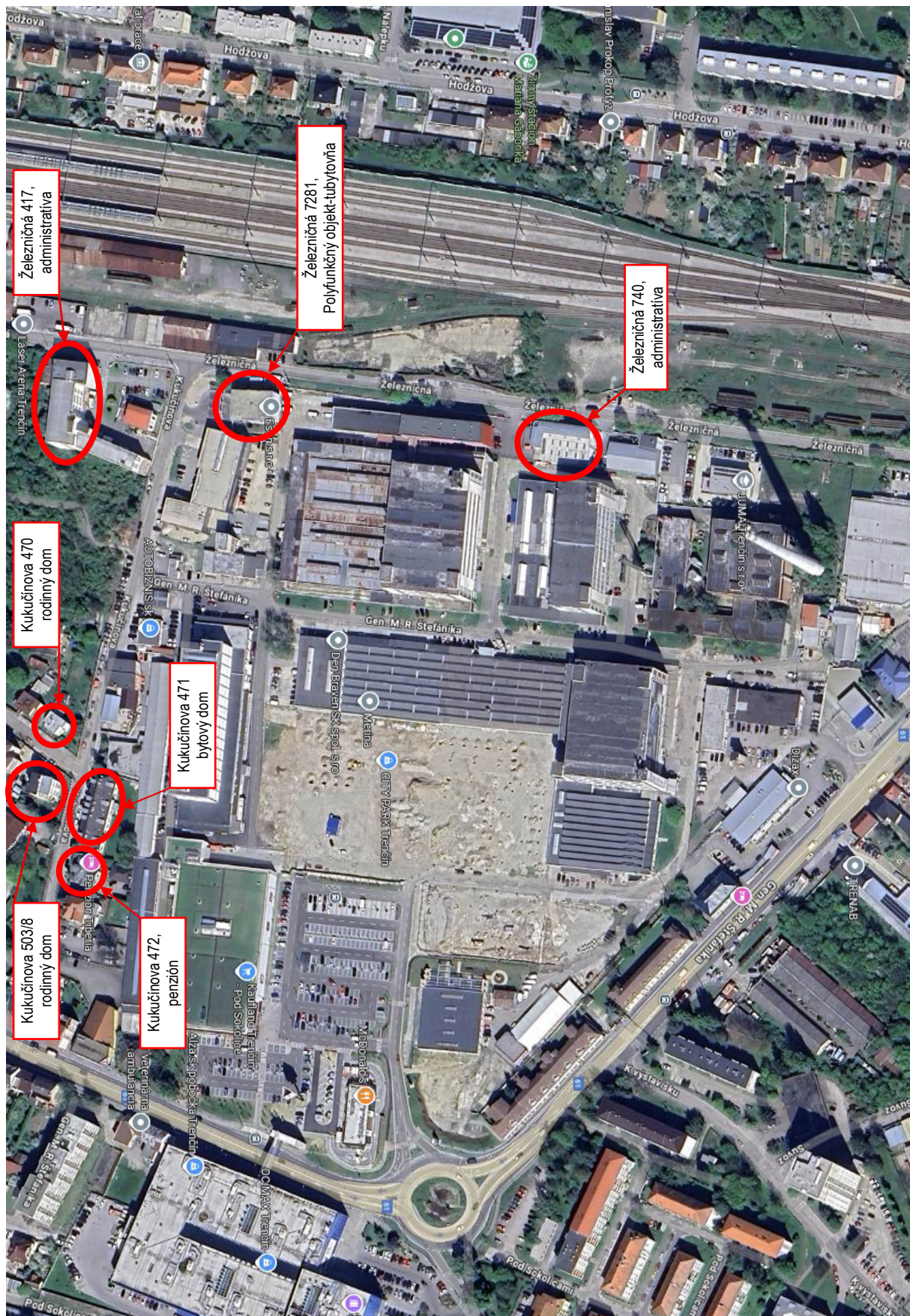
Obr. 40 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **denný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB



Obr. 41 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. 42 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



Obr. 43 vyznačenie najbližších existujúcich objektov s chráneným vnútorným priestorom v lokalite (podklad [www.https://www.google.com/maps](https://www.google.com/maps))

Tab. 4 vypočítané hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy - porovnávacia tabuľka

Názov stavby	Súčasný stav (bez polyfunkčných súborov)			Budúca hluková záťaž po realizácii polyfunkčných súborov			Rozdiel: budúci stav – súčasný stav ΔL_{Aeq} [dB]		
	Predikovaná najvyššia hladina L_{Aeq} [dB]								
	Deň	Večer	Noc	Deň	Večer	Noc	Deň	Večer	Noc
Železničná 7281, severná, južná, fasáda ubytovňa	67	64	61	68	65	61	1	1	0
	59	56	52	59	57	52	0	1	0
	58	55	51	59	57	52	1	2	1
	58	55	51	58	56	52	0	1	1
Kukučínova 470, západná, južná, východná fasády RD	56	55	52	56	55	52	0	0	0
	58	57	54	58	57	54	0	0	0
	57	56	53	57	56	53	0	0	0
	55	54	50	55	54	50	0	0	0
Kukučínova 503/8, západná, južná, východná fasády RD	57	56	53	57	56	53	0	0	0
	60	58	55	60	58	55	0	0	0
	60	58	55	60	58	55	0	0	0
	58	56	53	58	56	53	0	0	0
Kukučínova 471, západná, južná, východná fasády BD	57	56	53	57	56	53	0	0	0
	60	59	56	60	59	56	0	0	0
	62	61	58	62	61	58	0	0	0
	60	59	56	60	59	56	0	0	0
Kukučínova 503/8, severná, západná, penzión	56	54	51	56	54	51	0	0	0
	60	58	56	60	58	56	0	0	0
	60	58	56	60	58	56	0	0	0

Pri hodnotení budúcej hlukovej záťaže sa zisťovalo, či v dôsledku novej výstavby dôjde k prekročeniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vonkajšom priestore pred budovami s chráneným vnútorným priestorom, a to pre denný, večerný a nočný referenčný čas.

Najbližšie objekty určené na trvalé bývanie na ulici Kukučínova :

Rodinný dom - Kukučínova 470, parc.č. 1351/1 k.ú Trenčín

Bytový dom - Kukučínova 471, parc.č. 1354/2 k.ú Trenčín

Rodinný dom - Kukučínova 503/8, parc.č. 1348 k.ú Trenčín

Najbližší oficiálny objekt určený na dočasné ubytovanie na ulici Kukučínova :

Penzión (13 - budova ubytovacieho zariadenia) - Kukučínova 472, parc.č. 1355/1, k.ú Trenčín

Najbližšie administratívne objekty :

Administratívna budova, Železničná 714, 911 01 Trenčín,

Administratívna budova, Železničná 417, 911 01 Trenčín.

Susedný polyfunkčný objekt, aktuálne využívaný ako ubytovňa na dočasné ubytovanie

Polyfunkčný objekt – ubytovňa - Železničná 7281/16A, 911 01 Trenčín,

Údaje prevzaté z informatívneho výpisu z listu vlastníctva č. 9318

Súpisné číslo	Na pozemku parcelné číslo	Druh stavby	Popis stavby	Druh chránenej nehnuteľnosti	Umiestnenie stavby
7281	1507/1	14	Polyfunkčný objekt		1
Iné údaje: Bez zápisu					

Legenda

Druh stavby

14 Budova obchodu a služieb

- Vypočítané rozdiely v ekvivalentných hladinách hluku L_{Aeq} z dopravy pred fasádami existujúcich chránených objektov, vypočítané porovnaním súčasného a budúceho stavu, sa pohybujú v intervale od 0 dB do +2 dB. Väčšina hodnôt v budúcom stave zostáva porovnateľná so súčasným stavom.
 - Penzión na Kukučínovej 472 – hluková záťaž sa nemení.
 - Susedná ubytovňa, Železničná 7281 – nárast o cca 1 -2 dB pred časťou južnej fasády počas všetkých referenčných časov;
 - Administratívna budova na Železničnej 714 – nárast o cca 1 dB v dennom a večernom čase.
 - Administratívna budova na Železničnej 417 – bez zmeny hlukovej záťaže.
 - Rodinné a bytové domy na Kukučínovej ulici – aktuálne sú tu prekročené prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku pre územie kategórie II:
 - Pred fasádami bytového domu so s. č. 471 a rodinného domu so s.č. 503, orientovanými ku Kukučínovej ulici, sú prípustné hodnoty prekročené vo všetkých referenčných časových intervaloch o viac ako 10 dB.
 - Pred fasádou rodinného domu so s.č. 470, orientovanou ku Kukučínovej ulici, sú prípustné hodnoty prekročené vo všetkých referenčných časových intervaloch o viac ako 8 dB.
- Tieto nepriaznivé hodnoty budú pretrvávať aj po realizácii výstavby, no plánovaná výstavba ich ďalej nezhoršuje. Hluková záťaž pred objektmi s trvalým bývaním ostáva na úrovni porovnateľnej so súčasným stavom.

Na základe vykonaných predikcií možno konštatovať, že kumulatívny prírastok hluku spôsobený dopravou súvisiacou s prevádzkou navrhovaného Polyfunkčného súboru Železničná – 1. a 2. etapa, je z hľadiska jeho vplyvu na hlukové pomery vo vonkajšom priestore na pozemkoch rodinných domov a pred budovami s chráneným vnútorným priestorom zanedbateľný.

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 vzťahu :

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

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 jaslí. V ostatných prípadoch sa korekcia neuplatňuje.

OBVODOVÉ PLÁŠTE NAVRHOVANÝCH OBJEKTOV

Na základe vypočítaných hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy pred fasádami objektov navrhovaného polyfunkčného súboru odporúčame návrh obvodových plášťov v skladbe, ktorej výsledná vážená nepriezvučnosť je uvedená na obrázkoch 44 a 45.

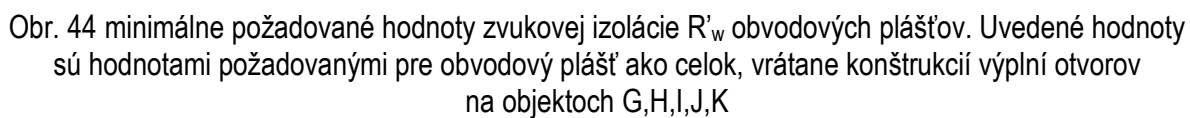
Poznámky :

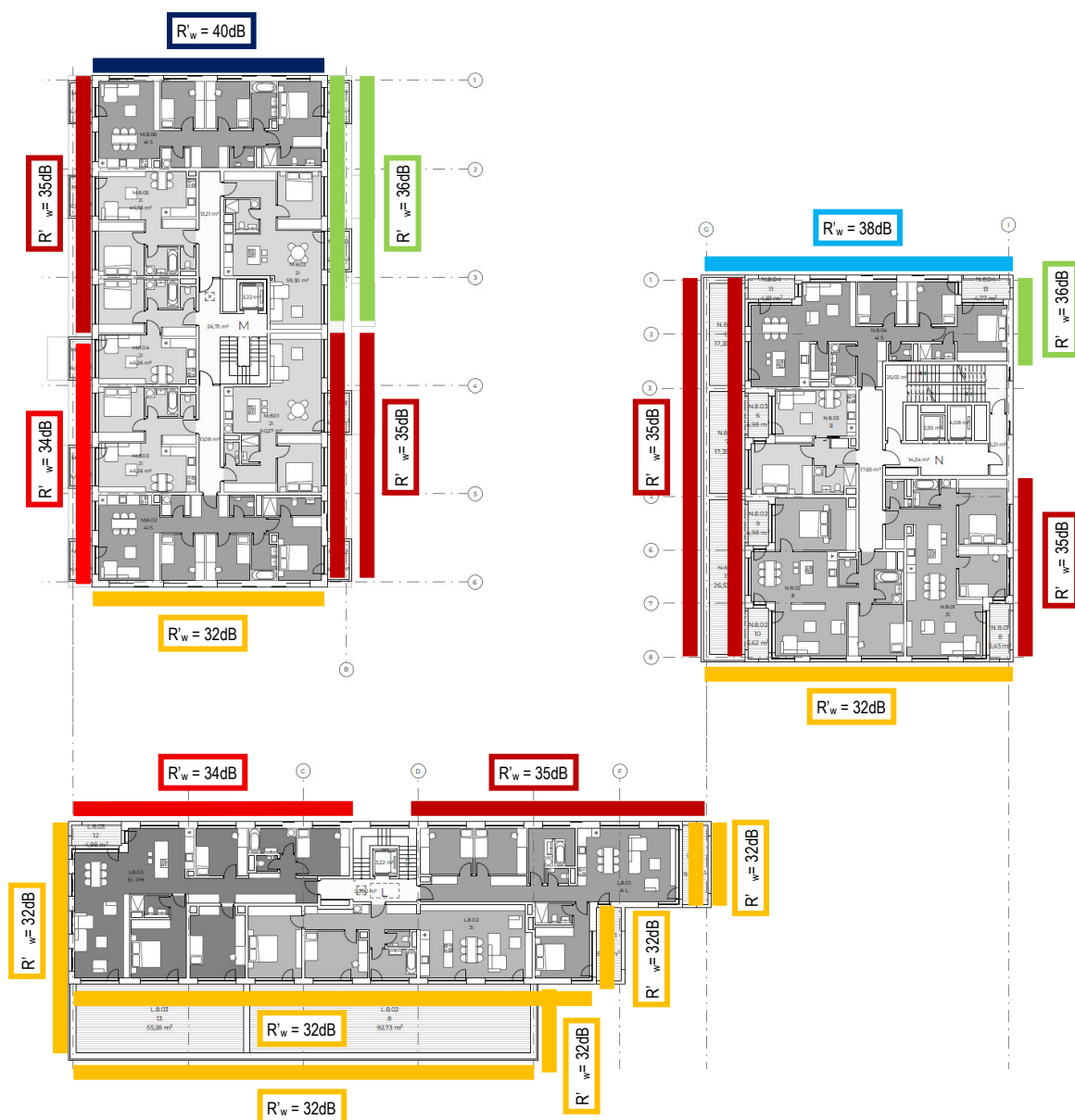
Vypočítané požadované hodnoty zvukovej izolácie platia pre obvodový plášť ako celok. V prípade ak plocha okien presahuje 50 % plášťa pri pohľade z miestnosti, platí uvedená hodnota aj pre okná. Ak plocha okien predstavuje od 35 do 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti, vyžadovaný index 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.

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. 45 minimálne požadované hodnoty zvukovej izolácie R'_w obvodových plášťov. Uvedené hodnoty sú hodnotami požadovanými pre obvodový plášť ako celok, vrátane konštrukcií výplní otvorov na objektoch L,M,N

POZNÁMKA KU KONTAKTNÉMU ZATEPLOVACÍMU SYSTÉMU

V prípade ak bude fasáda objektu navrhovaná s kontaktným zatepľovacím systémom (ETICS), je potrebné venovať pozornosť výslednej váženej nepriezvučnosti obvodového plášťa. ETICS môže mať pozitívny alebo negatívny vplyv na vzduchovú nepriezvučnosť konštrukcie, na ktorej je inštalovaný, preto musia byť za účelom stanovenia vzduchovej nepriezvučnosti celej konštrukcie obvodového plášťa známe vlastnosti ETICS. Ak výrobca nedisponuje výsledkami laboratórnych meraní, mal by uviesť ku značke CE "NPD" (No Performance Determined) čo v zmysle ETAG 004 znamená, že projektant musí uvažovať s hodnotami ΔR_w , $\Delta(R_w+C)$ a hodnotou $\Delta(R_w+C_{tr})$ rovnou - 8 dB.

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 predikciou 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.

VETRANIE vnútorných chránených priestorov

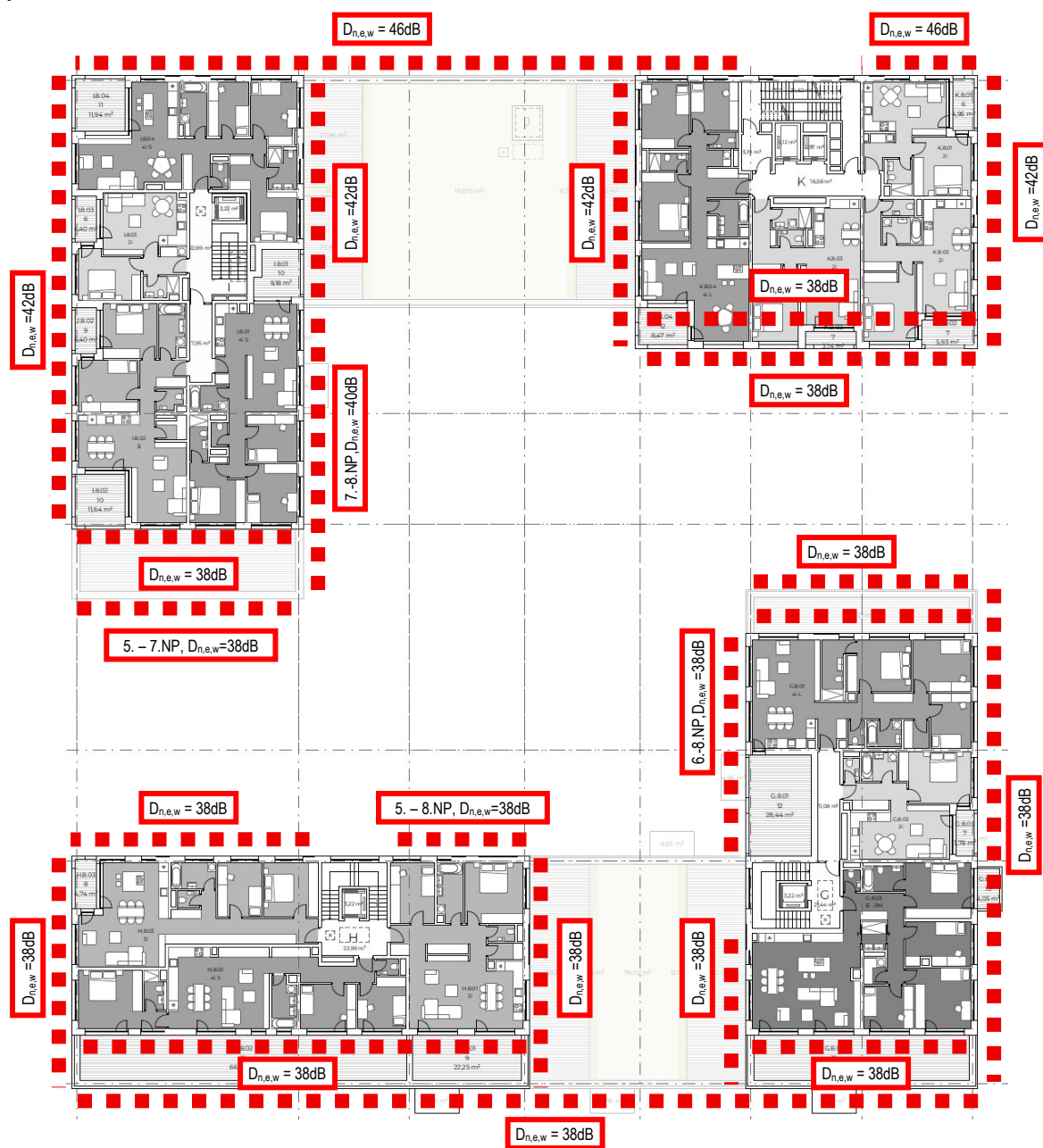
Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia uvádza :

„Všetky vnútorné priestory s dlhodobým a krátkodobým pobytom ľudí musia byť vetrané. Vetranie budov sa zabezpečuje prirodzeným vetraním alebo núteným vetraním. Vetranie sa určuje podľa počtu osôb, vykonávanej činnosti, tepelnej záťaže a miery znečistenia ovzdušia tak, aby boli splnené požiadavky na množstvo vzduchu na dýchanie, na čistotu vnútorného ovzdušia a aby nedošlo k obťažovaniu ľudí pachovými látkami“.

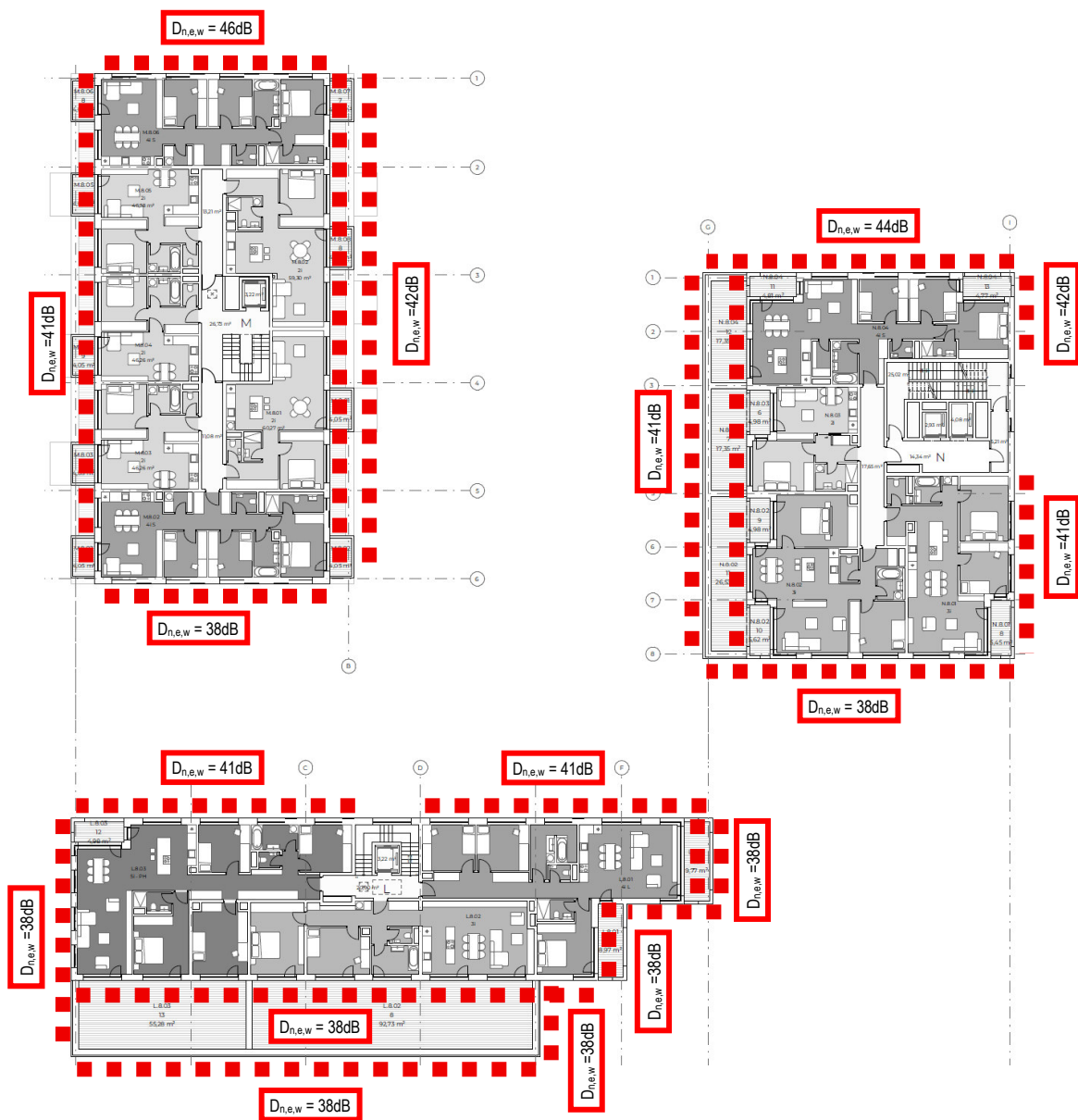
V obytných miestnostiach bytov a ubytovacích zariadení sa požaduje výmena čerstvého vzduchu za hodinu na jednu prítomnú osobu podľa platnej technickej normy. V ďalšom stupni spracovania PD rešpektovať STN EN 16798-1 Energetická hospodárnosť budov. Vetranie budov.

Vetrание obytných miestností s hlukom zaťaženými fasádami

Vzhľadom na meraním hluku zistenú a predikciu stanovenú hlukovú záťaž fasád navrhovaných objektov konštatujeme, že vybrané obytné miestnosti bytov nebude možné vetrať otvorenými, ani pootvorenými oknami. Vybrané obytné miestnosti v posudzovaných objektoch je potrebné vybaviť akusticky utlmenými vetracími zariadeniami v kombinácii s nehluknými zariadeniami schopnými vytvoriť dostatočný tlakový rozdiel vzduchu tak, aby bolo zabezpečené vetranie obytných miestností bez potreby otvárania okien, prípadne iným spôsobom umožňujúcim vetranie bez potreby otvárania okien (centrálne alebo decentrálne nútené vetranie s rekuperáciou tepla). Uvedený návrh je potrebné detailne riešiť v spolupráci s projektantom VZT a stanoviť potrebu vzduchu pre jednotlivé chránené vnútorné priestory, resp. obytné miestnosti. Miestnosti je možné taktiež vetrať núteným spôsobom systémom so spätným získavaním tepla – rekuperáciou. Vlastný hluk zariadenia musí splniť prípustné hodnoty uvedené vo vyhláske MZ SR č.549/2007 Z. z..



Obr. 46 požadovaný rozsah použitia akusticky utlmených vetracích štrbín s hodnotami $D_{n,e,w}$ na objektoch G,H,I,J,K



Obr. 47 požadovaný rozsah použitia akusticky utlmených vetracích štrbín s hodnotami $D_{n,e,w}$ na objektoch L,M,N

12. Príklady zariadení na zabezpečenie vetrania obytných miestností

AEROTUBE WRG smart

Automatické striedanie prívětrávání a odvětrávání s vysokou mírou zpětného získávání tepla.

Velmi energeticky efektivní větrací přístroj AEROTUBE WRG smart přizpůsobuje objemový proud automaticky a podle potřeby podmínkám v místnosti. Úsporný provoz a vysoká míra zpětného získávání tepla z něj se štítkem A+ dělají jeden z energeticky nejúčinnějších přístrojů své třídy, který se může používat v páru i nad rámec jedné místnosti a nechá se ovládat aplikací SIEGENIA Comfort. Střídavý provoz umožňuje přivětrávání a odvětrávání se zpětným získáváním tepla v minutovém cyklu. Umožňuje také čistý provoz přivětrávání nebo odvětrávání.



Obr. 48 príklad aktívneho vetracieho prvku Siegenia určeného pre montáž do obvodového plášťa



Obr. 49 príklad pasívneho vetracieho prvku Siegenia



Obr. 50 príklad pasívneho vetracieho prvku Lunos určeného pre montáž do obvodového plášťa

13. 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 norme 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).

Pre zložitejšie konštrukcie alebo dispozície miestností norma odporúča korekciu stanoviť individuálne. Presnejší odhad vplyvu vedľajších ciest možno získať výpočtom, napr. podľa STN EN 12354-1 alebo iným preukázateľne správnym spôsobom.

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 norme 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 vedľajším 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, práčovne 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 $C_{1,50-2500}$.

14. Hluk z vnútorných technických zariadení – všeobecné zásady

Vzhľadom na potrebu dodržania prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v chránených vnútorných priestoroch posudzovanej stavby, je pri spracovaní ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie stavby nevyhnutné dodržať nasledovné všeobecne platné zásady :

- Požadovaná hodnota zvukovej izolácie medzi obytnými miestnosťami bytov a všetkými ostatnými miestnosťami druhých bytov, vrátane príslušenstva je $R'_{w,}$ resp. $D_{nT,w} = 54$ dB. V prípade kontaktov WC a kúpeľní s obytnými miestnosťami cudzích bytov sa do medzibytových stien nesmú realizovať drážky, kotviť inštalácie, nakoľko dochádza k prenosu štruktúrneho zvuku, ktorý konštrukcia s vyhovujúcou vzduchovou nepriezvučnosťou nedokáže znížiť. Odporúčané je realizovať predstienky v ktorých budú vedené inštalácie. Sprchové vaničky, vane ani umývadlá nesmú byť v priamom kontakte s medzibytovými stenami, ani s ich keramickými obkladmi. Pracovné dosky kuchynských liniek nesmú byť v priamom kontakte s medzibytovými stenami. Kotvenie horných skriniek odporúčame cez pružné prvky. Dodržanie požiadavky na vzduchovú nepriezvučnosť neznamena automaticky elimináciu prenosu štruktúrneho hluku cez stavebnú konštrukciu !
- Požiadavky normy na krokovú nepriezvučnosť musia byť splnené ako vo vertikálnom smere, tak aj v horizontálnom smere (pri šírení krokového hluku z chodby do bytu alebo ubytovacej jednotky na rovnakom podlaží) a v smere zdola nahor. Normatívne požiadavky platia aj pre diagonálne šírenie zvuku,
- pri návrhu technických zariadení budovy, ktoré produkujú hluk a vibrácie do vnútorného a vonkajšieho prostredia je potrebné zohľadniť ich akustické parametre a výpočtom stanoviť hlukovú záťaž dotknutého prostredia, ako aj posúdiť možný vplyv na vnútorné prostredie stavby (týka sa všetkých zariadení, pripojených na vonkajšie prostredie stavby priamo, resp. potrubiami nepriamo),
- pohyblivé súčasti stavby (garážová brána) je potrebné kotviť do stavebných konštrukcií cez účinné pružné prvky tak, aby nedochádzalo k prenosu hluku a vibrácií do stavebných konštrukcií,

5. pri návrhu zariadení, ktoré produkujú hluk a vibrácie a budú pevne spojené so stavbou, je potrebné v technickej správe uviesť povinnosť dodávateľa dodať účinné vibroizolačné prvky tak, aby pri meraniach hluku vykonávaných ku kolaudácii stavby nebolo konštatované prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku platných pre vnútorné ani pre vonkajšie chránené prostredie v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. (návrh pružného uloženia zariadenia musí byť vykonaný pre konkrétne zariadenia osobou s príslušným vzdelaním, resp. autorizáciou na túto činnosť. V prípade ak je súčasťou dodávky zariadení aj ich pružné uloženie, záruku za účinnosť pružného uloženia preberá dodávateľ),
6. prestupy rozvodov médií cez stavebné konštrukcie musia byť navrhnuté a realizované tak, aby sa zabránilo prenosu štruktúrneho hluku a vibrácií do konštrukcií stavby - dostatočná vzduchová nepriezvučnosť stavebných konštrukcií nie je garanciou, že nedôjde k prenosu hluku štruktúrnymi cestami v stavbe (tesnenia prestupov sa nesmú vykonávať materiálmi, ktoré majú vysokú dynamickú tuhosť – malty, omietky, PU peny, polystyrény a pod., výhradne len mäkkými materiálmi spĺňajúcimi akustické a požiarne predpísané vlastnosti, napr. minerálne vlny).
7. Vibroizolačné prvky musia byť účinné počas celej doby životnosti stavby a aj po uvedení zariadení do prevádzky, napustení systémov tekutými médiami a teda po zvýšení hmotnosti rozvodov (nahradenie predpísaných vibroizolačných prvkov, ktorých použitie bolo určené na základe výpočtu podľa hmotnosti zariadenia, polohy ťažiska, otáčok zariadenia, inými materiálmi predstavuje riziko prenosu štruktúrneho hluku do stavby).

15. Všeobecné zásady navrhovania TZB z hľadiska ochrany stavby pred hlukom a vibráciami

Všetky VZT jednotky musia byť navrhované ako uložené na účinných pružných podložkách, ktoré v čase jej prevádzky, za akéhokoľvek prevádzkového režimu účinne eliminujú prenos hluku a/alebo vibrácií do konštrukcií stavby a následne do chránených vnútorných priestorov v budove. VZT potrubia musia byť pružne kotvené, zavesené, resp. uložené a žiadna časť VZT technológie nesmie byť v priamom kontakte so stavebnými konštrukciami. Dodávateľ musí pri realizácii zohľadniť skutočnosť, že pružné podložky a prvky sú zaťažované rôznymi hmotnosťami a rovnaké izolačné prvky nie sú účinné pri vysokom aj nízkom zaťažení. V prípade nadmerného zaťaženia pružného prvku prestáva izolovať a správa sa ako tvrdý materiál. V prípade prestupov VZT potrubí cez stavebné konštrukcie je potrebné zabezpečiť pružný kontakt potrubia so všetkými stavebnými konštrukciami. Uvedené riešenie je potrebné pre elimináciu prenosu hluku a štruktúrneho hluku z rozvodov do konštrukcií stavby, ako aj medzi miestnosťami v stavbe. Na stavbe nie je prípustné používať na izolovanie prestupov polyuretánové (napr. pištoľové) na vzduchu tvrdnúce peny.

Exteriérové koncové prvky, ako napr. protidažďové žalúzie, nasávacie prvky osadené vo fasádach musia byť kotvené do stavby pružne, aby sa v prípade prúdenia vzduchu vyššími rýchlosťami nestali zdrojom nadmerného hluku. Projektant VZT zodpovedá za hluk na koncových elementoch v exteriéri, ako aj v interéri budovy, ktorý nesmie spôsobovať v miestnostiach prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. Uvedené sa preukazuje objektívnym meraním hluku po realizácii stavby a po uvedení zariadení do skúšobnej prevádzky.

Všetky zariadenia na výrobu chladu a potrubia na rozvod chladu musia byť uložené na účinných pružných podložkách, ktoré v čase jej prevádzky, za akéhokoľvek prevádzkového režimu účinne eliminujú prenos hluku a/alebo vibrácií do konštrukcií stavby a následne do chránených vnútorných priestorov v budove. Potrubia musia byť pružne kotvené, zavesené, resp. uložené a žiadna časť technológie chladenia nesmie byť v priamom kontakte so stavebnými konštrukciami. Dodávateľ musí pri realizácii zohľadniť skutočnosť, že pružné podložky a prvky sú zaťažované rôznymi hmotnosťami a rovnaké izolačné prvky nie sú účinné pri vysokom aj nízkom zaťažení. V prípade nadmerného zaťaženia pružného prvku prestáva izolovať a správa sa ako tvrdý materiál. V prípade prestupov potrubí cez stavebné konštrukcie je potrebné zabezpečiť pružný kontakt potrubia so všetkými stavebnými

konštrukciami. Uvedené riešenie je potrebné pre elimináciu prenosu hluku a štruktúrneho hluku z rozvodov do konštrukcií stavby, ako aj medzi miestnosťami v stavbe. Na stavbe nie je prípustné používať na izolovanie prestupov polyuretánové (napr. pištoľové) na vzduchu tvrdnúce peny. V rozvodoch chladu musia byť na vhodných miestach umiestnené kompenzátory. Zvýšenú pozornosť z hľadiska ochrany stavby pred hlukom šíriacim sa konštrukciami je potrebné venovať kotveniu vertikálnych rozvodov chladu do konštrukcií stavby.

16. 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.

17. 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 štruktúrneho hluku šíriaceho sa do stavebných konštrukcií. Uvedené sa týka všetkých zdrojov hluku v budove i na streche alebo na fasáde objektu.

18. Záver

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

- samostatne hodnotená prevádzka (vjazdy/výjazdy z garáží, parkoviská na teréne, vnútroareálové komunikácie) Polyfunkčného súboru Železničná 1. a 2. etapa na Železničnej ulici v Trenčíne nespôsobí v dotknutom vonkajšom prostredí prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v zmysle Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z., platných pre denný, večerný ani nočný referenčný časový interval za podmienky realizácie protihlukového opatrenia vo forme použitia nízko hlučného asfaltu na vnútroareálovej komunikácii (od garážového vjazdu Polyfunkčného súboru Železničná až po napojenie na ul. Kukučínova),
- vypočítané rozdiely v ekvivalentných hladinách hluku L_{Aeq} z dopravy pred fasádami existujúcich chránených objektov, určené porovnaním súčasného a budúceho stavu, sa pohybujú v intervale od 0 dB do +2 dB. Väčšina hodnôt v budúcom stave zostáva porovnateľná so súčasným stavom.
 - penzión na Kukučínovej 472 – hluková záťaž sa nemení,
 - susedná ubytovňa, Železničná 7281 – nárast o cca 1 -2 dB pred časťou južnej fasády počas všetkých referenčných časov,
 - administratívna budova na Železničnej 714 – nárast o cca 1 dB v dennom a večernom čase,
 - administratívna budova na Železničnej 417 – bez zmeny hlukovej záťaže,
 - rodinné a bytové domy na Kukučínovej ulici – aktuálne sú tu prekročené prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku pre územie kategórie II:
 - pred fasádami bytového domu so s.č. 471 a rodinného domu so s.č. 503, orientovanými ku Kukučínovej ulici, sú prípustné hodnoty prekročené vo všetkých referenčných časových intervaloch o viac ako 10 dB.

- pred fasádou rodinného domu so s.č. 470, orientovanou ku Kukučínovej ulici, sú prípustné hodnoty prekročené vo všetkých referenčných časových intervaloch o viac ako 8 dB,
Tieto nepriaznivé hodnoty budú pretrvávať aj po realizácii výstavby, no plánovaná výstavba ich ďalej nezhoršuje. Hluková záťaž pred objektmi s trvalým bývaním ostáva na úrovni porovnateľnej so súčasným stavom.
- na základe vykonaných predikcií možno konštatovať, že kumulatívny prírastok hluku spôsobený dopravou súvisiacou s prevádzkou navrhovaného Polyfunkčného súboru Železničná – 1. a 2. etapa, je z hľadiska jeho vplyvu na hlukové pomery vo vonkajšom priestore na pozemkoch rodinných domov a pred budovami s chráneným vnútorným priestorom zanedbateľný.

Pri spracovaní ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie je potrebné riešiť nasledovné :

- v ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie je potrebné navrhnuť konkrétny účinný spôsob vetrania vybraných miestností s obytňou funkciou v bytoch bez potreby otvárania okien tak, aby boli splnené technické požiadavky uvedené v STN 73 0532-2:2024 a hygienické požiadavky,
Vetrание sklopenými oknami bude možné zabezpečiť v obytných miestnostiach orientovaných do vytvoreného čiastočného átria, t. j. v priestoroch niektorých spodných podlaží objektov G, H, I a J ako je uvedené na obr. 46,
- 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,
- po spresnení umiestnenia stacionárnych zdrojov hluku v navrhovanom polyfunkčnom súbore je potrebné posúdiť ich možný vplyv na dotknuté vonkajšie a vnútorné prostredie,
- všetky stavebné konštrukcie musia byť navrhnuté v súlade požiadavkami normy STN 73 0532-2:2024,
- v niektorých priestoroch 1. nadzemných podlaží jednotlivých objektov polyfunkčného súboru sú navrhnuté nebytové priestory určené pre občiansku vybavenosť. V prípade, že budú tieto priestory využité na akusticky citlivejšie prevádzky zaradené do skupiny prác I podľa nariadenia vlády SR č. 115/2006 Z. z., je potrebné určiť spôsob vetrania a stanoviť požiadavky na obvodový plášť v mieste fasády príslušných priestorov.

V Bratislave dňa 15.10.2025

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

19. 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] Dopravno-inžinierska štúdia, kapacitné posúdenie križovatiek pre účely dopravného napojenia pripravovaného investičného zámeru Nová Merina - Trenčín v k. ú . Trenčín, vypracovaného spoločnosťou FIDOP s.r.o., v júly 2024.
- [10] METODIKA DOPRAVNO - KAPACITNÉHO POSUDZOVANIA VPLYVOV VEĽKÝCH INVESTIČNÝCH PROJEKTOV Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č. 5/2009 Magistrát hlavného mesta SR Bratislavy Oddelenie dopravného plánovania a riadenia dopravy Primaciálne nám. 1, 814 99 Bratislava.

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