Prílohy

Príloha č.1
Situácia 1:50 000



LEGENDA

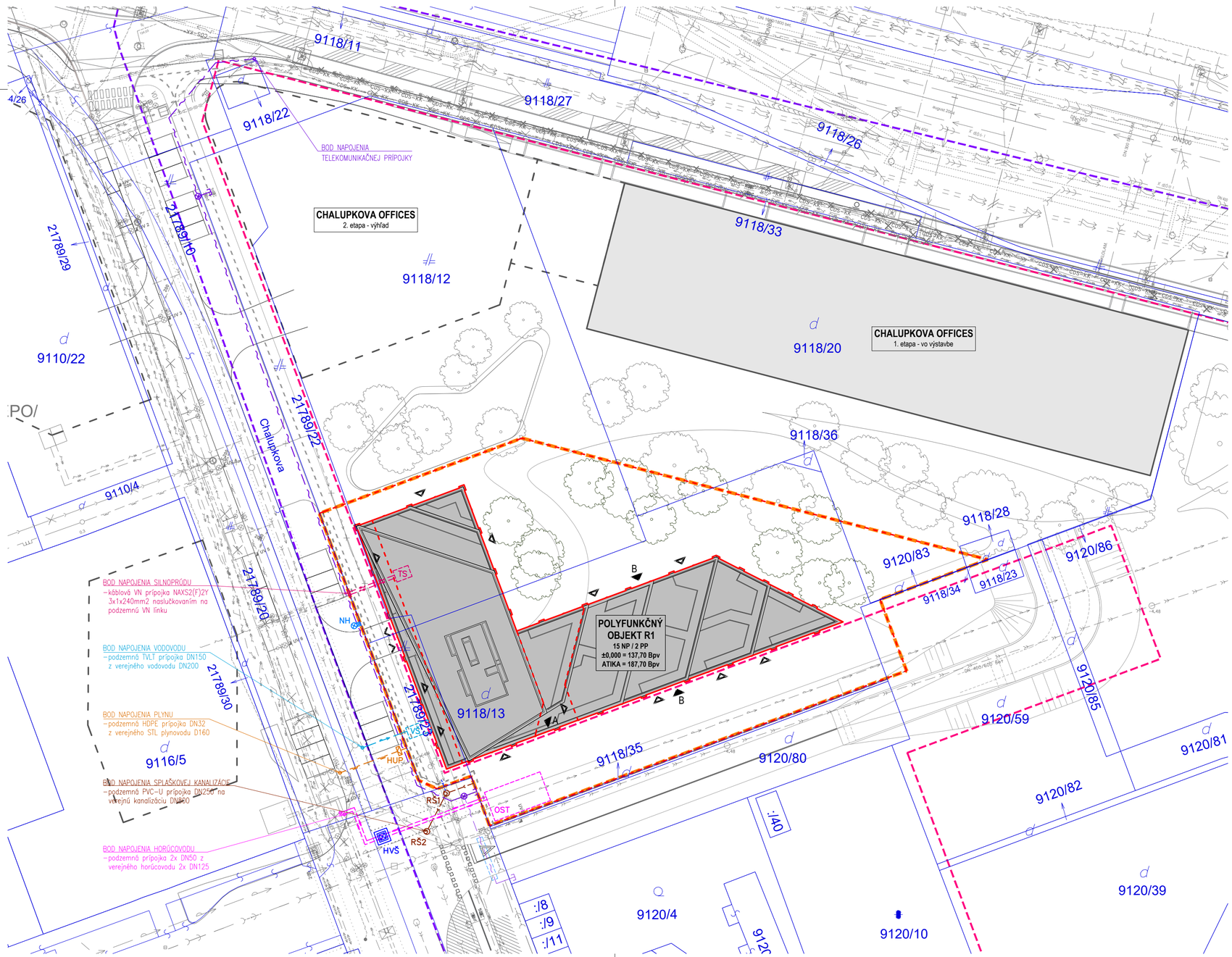
- HRANICA RIEŠENÉHO ÚZEMIA
- HRANICA SITUÁCIE ORTOFOTO 1 : 10 000

±0,000 = 137,70 m.n.m. Bpv

Navrhovateľ	Smart City Office IV s. r. o., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava - Petržalka, Slovensko
Názov projektu	**POLYFUNKČNÝ OBJEKT CHALUPKOVA R1**
Miesto stavby	**Bratislava I, mestská časť Staré Mesto, katastrálne územie Staré Mesto**
Autor architektonického riešenia	STEFANO BOERI ARCHITETTI via G. Donizetti, 4 20122 Milano (MI), Italy
Zhotoviteľ projektu	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto, Slovensko
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028
Projektový tím	Ing. M. Zábranský, Ing. arch. J. Hencze, Ing. arch. J. Miškov, Ing. arch. M. Pajerský, Ing. arch. M. Tribus

Profesia / časť PD	Architektonicko-urbanistické riešenie	Stupeň	EIA
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028	Dátum	11/2024
Vypracoval	Ing. arch. Ján Miškov, Ing. arch. Martin Tribus	Formát	3 x A4
		Mierka	1 : 50 000
Názov výkresu	SITUÁCIA ŠIRŠÍCH VZŤAHOV	Číslo výkresu	
PANTOGRAPH	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto	www.pantograph.sk	tel.č: +421910977837

Príloha č.2
Koordinačná situácia



LEGENDA

- HRANICA RIEŠENÉHO ÚZEMIA
- HRANICA STAVEBNÉHO BLOKU 6.1 ÚPN-Z CHALUPKOVA
- HRANICA FUNKČNEJ PLOCHY M 201 ÚPN HL. MESTA SR BRATISLAVY
- HRANICE A ČÍSLA PARCIEL MAPY KN (9120/39)
- OBJEKTY - EXISTUJÚCE A VO VÝSTAVBE
- OBJEKTY - VÝHĽAD
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS NADZEMNÝCH PODLAŽÍ
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS PRÍZEMIA
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS PODZEMNÝCH PODLAŽÍ
- VSTUPY DO OBJEKTOV - BÝVANIE
- VSTUPY DO OBJEKTOV - OBCHODNÉ PREVÁDZKY
- VJAZDY DO PODZEMNÝCH GARÁŽÍ

TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA - EXISTUJÚCA A POVOLENÁ

- PLYNOVOD
- PLYNOVOD NTL
- PLYNOVOD STL
- TEPLOVOD / HORÚCOVOD
- VODOVOD
- VODOVOD BVS
- KANALIZÁCIA
- VEREJNÉ OSVETLENIE
- KABELOVÉ ROZVODY NN
- KÁBLOVÉ ROZVODY VN
- KÁBLOVÉ ROZVODY NN - ZSE
- KÁBLOVÉ ROZVODY VN - ZSE
- INFORMAČNÉ KÁBLE ZSE
- INFORMAČNÉ KÁBLE ST
- INFORMAČNÉ KÁBLE ORANGE
- INFORMAČNÉ OPTICKÉ KÁBLE
- INFORMAČNÉ KÁBLE T-COM
- INFORMAČNÉ KÁBLE CSS

TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA - NAVRHOVANÁ

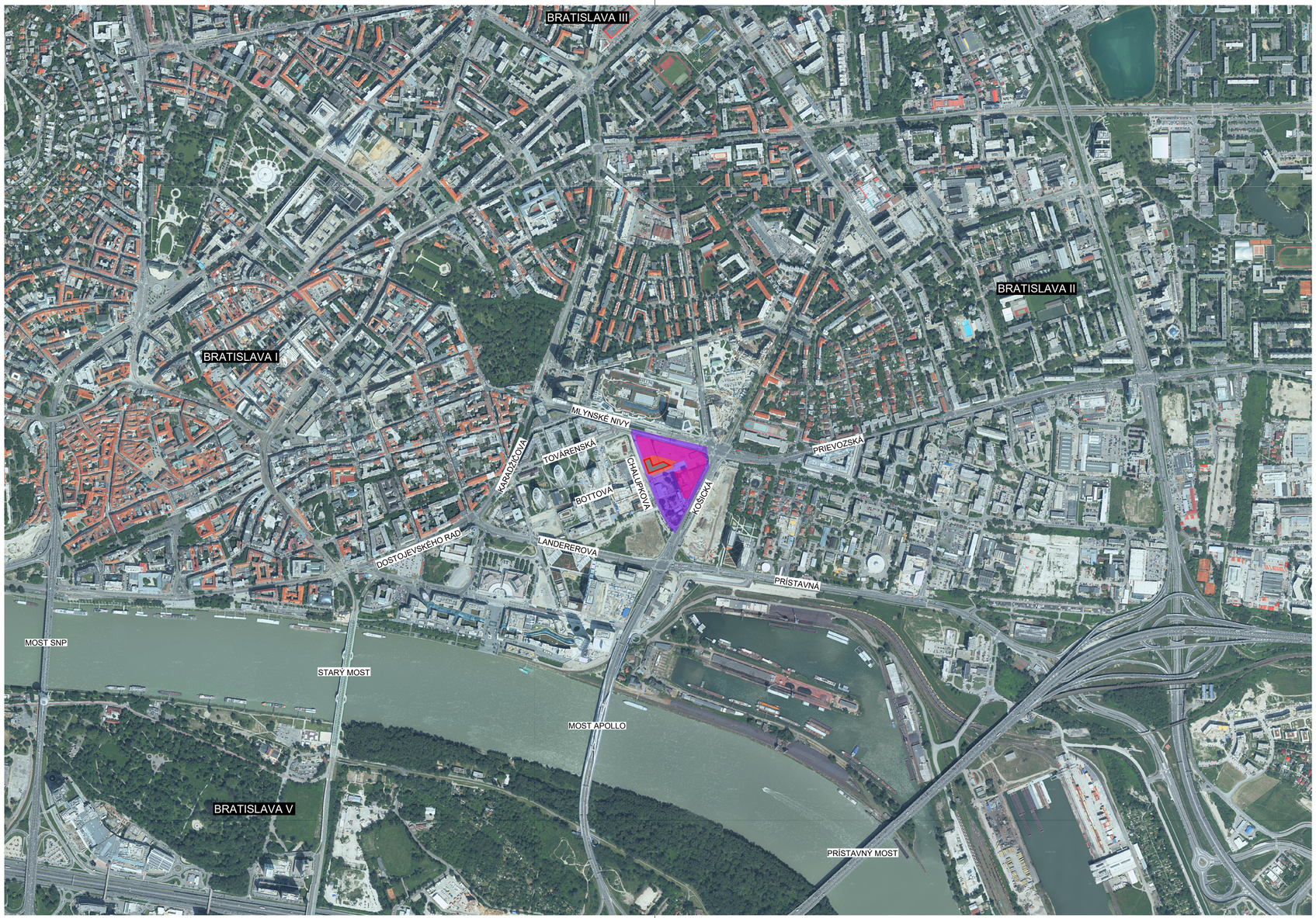
- PRÍPOJKA VN PODZEMNÁ
- TS TRAFOSTANICA V OBJEKTE NA 1. NP
- PRÍPOJKA VODOVODU PODZEMNÁ
- VŠ VODOMERNÁ ŠACHTA V OBJEKTE NA 1. PP
- NH VONKAJŠIE HYDRANTY NADZEMNÉ
- PRÍPOJKA DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIE PODZEMNÁ
- PRÍPOJKA SPLAŠKOVEJ KANALIZÁCIE PODZEMNÁ
- RŠ ŠACHTY SPLAŠKOVEJ KANALIZÁCIE REVÍZNE
- PRÍPOJKA PLYNU STL PODZEMNÁ
- HUP HLAVNÝ UZÁVER PLYNU
- PRÍPOJKA HORÚCOVODU PODZEMNÁ
- OCHRANNÉ PÁSMO PRÍPOJKY HORÚCOVODU
- OST ODOVZDÁVACIA STANICA TEPLA
- HVŠ ŠACHTA UZÁVERU PRÍPOJKY HORÚCOVODU
- TELEKOMUNIKAČNÁ PRÍPOJKA PODZEMNÁ
- ROZVODY SLABOPRÚDU PODZEMNÉ - PREDPRÍPRAVA PRE SÚVISIACE ZÁMERY
- CHRÁNIČKY SLABOPRÚDOVÝCH ROZVODOV - PREDPRÍPRAVA PRE SÚVISIACE ZÁMERY

±0,000 = 137,70 m.n.m. Bpv

Navrhovateľ	Smart City Office IV s. r. o., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava - Petržalka, Slovensko
Názov projektu	**POLYFUNKČNÝ OBJEKT CHALUPKOVA R1**
Miesto stavby	**Bratislava I, mestská časť Staré Mesto, katastrálne územie Staré Mesto**
Autor architektonického riešenia	STEFANO BOERI ARCHITETTI via G. Donizetti, 4 20122 Milano (MI), Italy
Zhotoviteľ projektu	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto, Slovensko
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028
Projektový tím	Ing. M. Zábranský, Ing. arch. J. Hencze, Ing. arch. J. Miškov, Ing. arch. M. Pajerský, Ing. arch. M. Tribus

Profesia / časť PD	Architektonicko-urbanistické riešenie	Stupeň	EIA
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028	Dátum	11/2024
Vypracoval	Ing. arch. Ján Miškov, Ing. arch. Martin Tribus	Formát	6 x A4
		Mierka	1 : 500
Názov výkresu	KOORDINAČNÁ SITUÁCIA	Číslo výkresu	
PANTOGRAPH	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto	www.pantograph.sk	tel.č: +421910977837

Príloha č.3
Širšie vzťahy



LEGENDA

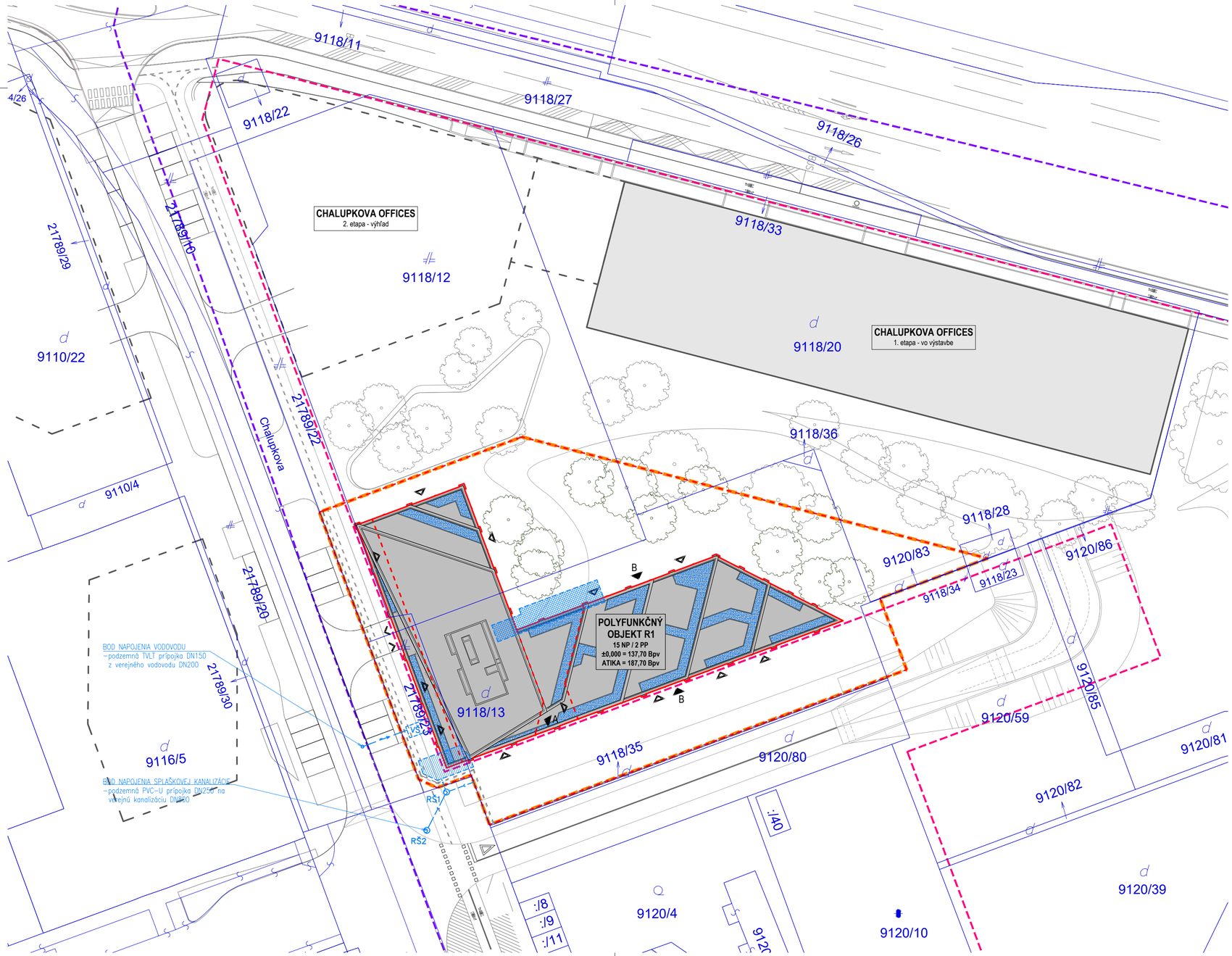
- HRANICA RIEŠENÉHO ÚZEMIA
- HRANICA STAVEBNÉHO BLOKU 6.1 ÚPN-Z CHALUPKOVA
- HRANICA FUNKČNEJ PLOCHY M 201 ÚPN HL. MESTA SR BRATISLAVY
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS NADZEMNÝCH PODLAŽÍ

±0,000 = 137,70 m.n.m. Bpv

Navrhovateľ	Smart City Office IV s. r. o., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava - Petržalka, Slovensko
Názov projektu	**POLYFUNKČNÝ OBJEKT CHALUPKOVA R1**
Miesto stavby	**Bratislava I, mestská časť Staré Mesto, katastrálne územie Staré Mesto**
Autor architektonického riešenia	STEFANO BOERI ARCHITETTI via G. Donizetti, 4 20122 Milano (MI), Italy
Zhotoviteľ projektu	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto, Slovensko
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028
Projektový tím	Ing. M. Zábranský, Ing. arch. J. Hencze, Ing. arch. J. Miškov, Ing. arch. M. Pajerský, Ing. arch. M. Tribus

Profesia / časť PD	Architektonicko-urbanistické riešenie	Stupeň	EIA
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028	Dátum	11/2024
Vypracoval	Ing. arch. Ján Miškov, Ing. arch. Martin Tribus	Formát	3 x A4
		Mierka	1 : 10 000
Názov výkresu	SITUÁCIA ORTOFOTO	Číslo výkresu	
PANTOGRAPH	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto	www.pantograph.sk	tel.č: +421910977837

Príloha č.4
Vodozádržné opatrenia



LEGENDA

- HRANICA RIEŠENÉHO ÚZEMIA
- HRANICA STAVEBNÉHO BLOKU 6.1 ÚPN-Z CHALUPKOVA
- HRANICA FUNKČNEJ PLOCHY M 201 ÚPN HL. MESTA SR BRATISLAVY
- HRANICE A ČÍSLA PARCIEL MAPY KN
- OBJEKTY - EXISTUJÚCE A VO VÝSTAVBE
- OBJEKTY - VÝHĽAD
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS NADZEMNÝCH PODLAŽÍ
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS PRÍZEMIA
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS PODZEMNÝCH PODLAŽÍ
- VSTUPY DO OBJEKTOV - BÝVANIE
- VSTUPY DO OBJEKTOV - OBCHODNÉ PREVÁDZKY
- VJAZDY DO PODZEMNÝCH GARÁŽÍ

VODOZÁDRŽNÉ OPATRENIA

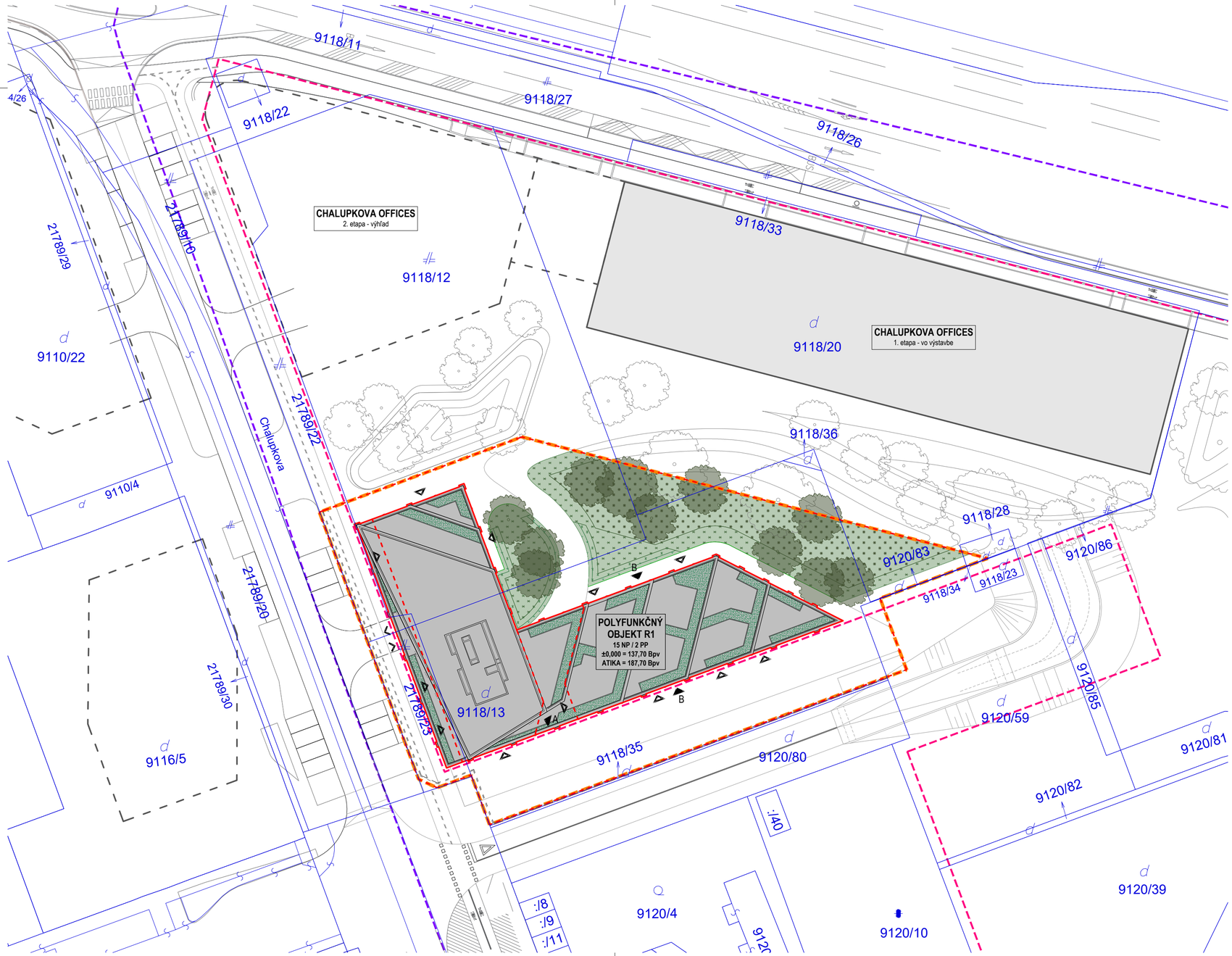
- ZELEŇ NA STRECHÁCH NADZEMNÝCH PODLAŽÍ
- AKUMULAČNÁ NÁDRŽ V OBJEKTE NA 1. A 2. PP
- RETENČNÁ NÁDRŽ V OBJEKTE NA 1. A 2. PP
- PRÍPOJKA VODOVODU PODZEMNÁ
- VŠ VODOMERNÁ ŠACHTA V OBJEKTE NA 1. PP
- PRÍPOJKA DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIE PODZEMNÁ
- PRÍPOJKA SPLAŠKOVEJ KANALIZÁCIE PODZEMNÁ
- RŠ ŠACHTY SPLAŠKOVEJ KANALIZÁCIE REVÍZNE

±0,000 = 137,70 m.n.m. Bpv

Navrhovateľ	Smart City Office IV s. r. o., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava - Petržalka, Slovensko
Názov projektu	**POLYFUNKČNÝ OBJEKT CHALUPKOVA R1**
Miesto stavby	**Bratislava I, mestská časť Staré Mesto, katastrálne územie Staré Mesto**
Autor architektonického riešenia	STEFANO BOERI ARCHITETTI via G. Donizetti, 4 20122 Milano (MI), Italy
Zhotoviteľ projektu	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto, Slovensko
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028
Projektový tím	Ing. M. Zábranský, Ing. arch. J. Hencze, Ing. arch. J. Miškov, Ing. arch. M. Pajerský, Ing. arch. M. Tribus

Profesia / časť PD	Architektonicko-urbanistické riešenie	Stupeň	EIA
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028	Dátum	11/2024
Vypracoval	Ing. arch. Ján Miškov, Ing. arch. Martin Tribus	Formát	6 x A4
		Mierka	1 : 500
Názov výkresu	SITUÁCIA VODOZÁDRŽNÝCH OPATRENÍ	Číslo výkresu	
PANTOGRAPH	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto	www.pantograph.sk	tel.č: +421910977837

Príloha č.5
Riešenie zelene



LEGENDA

- HRANICA RIEŠENÉHO ÚZEMIA
- HRANICA STAVEBNÉHO BLOKU 6.1 ÚPN-Z CHALUPKOVA
- HRANICA FUNKČNEJ PLOCHY M 201 ÚPN HL. MESTA SR BRATISLAVY
- HRANICE A ČÍSLA PARCIEL MAPY KN (9120/39)
- OBJEKTY - EXISTUJÚCE A VO VÝSTAVBE
- OBJEKTY - VÝHĽAD
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS NADZEMNÝCH PODLAŽÍ
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS PRÍZEMIA
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS PODZEMNÝCH PODLAŽÍ
- VSTUPY DO OBJEKTOV - BÝVANIE
- VSTUPY DO OBJEKTOV - OBCHODNÉ PREVÁDZKY
- VJAZDY DO PODZEMNÝCH GARÁŽÍ

NAVRHOVANÁ ZELEŇ

- ZELEŇ NAD PODZEMNÝMI KONŠTRUKCIAMI SO SUBSTRÁTOM ≥ 2,0 m - plocha 541,19 m²
- ZELEŇ NAD PODZEMNÝMI KONŠTRUKCIAMI SO SUBSTRÁTOM 1,0 - 2,0 m - plocha 340,00 m²
- ZELEŇ NAD PODZEMNÝMI KONŠTRUKCIAMI SO SUBSTRÁTOM 0,5 - 1,0 m - plocha 57,28 m²
- ZELEŇ NAD PODZEMNÝMI KONŠTRUKCIAMI SO SUBSTRÁTOM < 0,5 m - plocha 37,66 m²
- ZELEŇ NA STRECHÁCH NADZEMNÝCH PODLAŽÍ - plocha 293,57 m²
- VZRASTLÉ DREVINY

±0,000 = 137,70 m.n.m. Bpv

Navrhovateľ	Smart City Office IV s. r. o., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava - Petržalka, Slovensko
Názov projektu	**POLYFUNKČNÝ OBJEKT CHALUPKOVA R1**
Miesto stavby	**Bratislava I, mestská časť Staré Mesto, katastrálne územie Staré Mesto**
Autor architektonického riešenia	STEFANO BOERI ARCHITETTI via G. Donizetti, 4 20122 Milano (MI), Italy
Zhotoviteľ projektu	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto, Slovensko
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028
Projektový tím	Ing. M. Zábranský, Ing. arch. J. Hencze, Ing. arch. J. Miškov, Ing. arch. M. Pajerský, Ing. arch. M. Tribus

Profesia / časť PD	Architektonicko-urbanistické riešenie	Stupeň	EIA
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028	Dátum	11/2024
Vypracoval	Ing. arch. Ján Miškov, Ing. arch. Martin Tribus	Formát	6 x A4
		Mierka	1 : 500
Názov výkresu	SITUÁCIA RIEŠENIA ZELENE	Číslo výkresu	
PANTOGRAPH	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto	www.pantograph.sk	tel.č: +421910977837

Príloha č.6
Zastavovacia situácia



LEGENDA

- HRANICA RIEŠENÉHO ÚZEMIA
- HRANICA STAVEBNÉHO BLOKU 6.1 ÚPN-Z CHALUPKOVA
- HRANICA FUNKČNEJ PLOCHY M 201 ÚPN HL. MESTA SR BRATISLAVY
- HRANICE A ČÍSLA PARCIEL MAPY KN (9120/39)
- OBJEKTY - EXISTUJÚCE A VO VÝSTAVBE
- OBJEKTY - VÝHĽAD
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS NADZEMNÝCH PODLAŽÍ
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS PRÍZEMIA
- NAVRHOVANÉ OBJEKTY - OBRYS PODZEMNÝCH PODLAŽÍ
- VSTUPY DO OBJEKTOV - BÝVANIE
- VSTUPY DO OBJEKTOV - OBCHODNÉ PREVÁDZKY
- VJAZDY DO PODZEMNÝCH GARÁŽÍ
- EXTERIÉROVÉ STOJISKO PRE BICYKLE V PARTERI

VONKAJŠIE POVRCHY

- ZELEŇ NAD PODZEMNÝMI KONŠTRUKCIAMI
- SPEVNENÉ PLOCHY - POBYTOVÉ
- SPEVNENÉ PLOCHY - CHODNÍKY
- SPEVNENÉ PLOCHY - CYKLOTRASA
- SPEVNENÉ PLOCHY - POBYTOVÉ V SÚVISIACICH ZÁMEROCH

ZARIADENIA NA STRECHÁCH NP OBJEKTOV

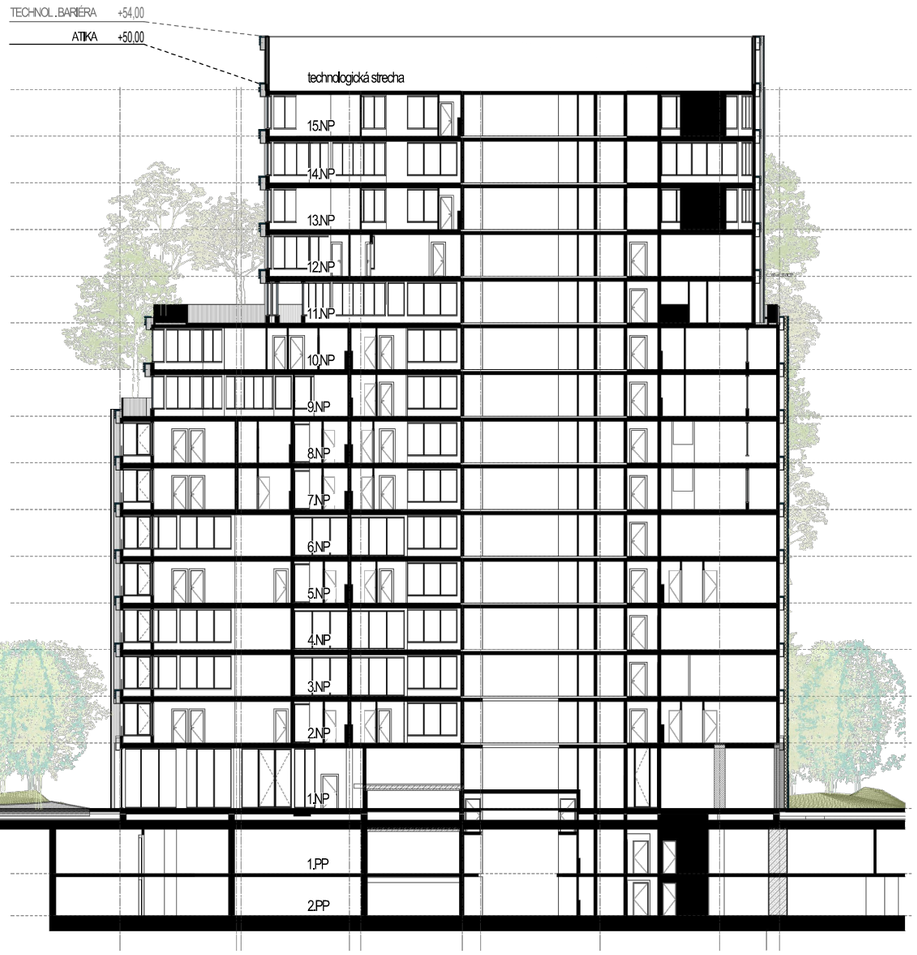
- 01 VYÚSTENIE ZODTaSH A VETRANIA PODZEMNEJ GARÁŽE; SH = 192,70 Bpv
- 02 VYÚSTENIE SPALINOVODU DIESELAGREGÁTU - ZÁLOŽNÝ ZDROJ ELEKTRICKEJ ENERGIE; SH = 192,70 Bpv

±0,000 = 137,70 m.n.m. Bpv

Navrhovateľ	Smart City Office IV s. r. o., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava - Petržalka, Slovensko
Názov projektu	**POLYFUNKČNÝ OBJEKT CHALUPKOVA R1**
Miesto stavby	**Bratislava I, mestská časť Staré Mesto, katastrálne územie Staré Mesto**
Autor architektonického riešenia	STEFANO BOERI ARCHITETTI via G. Donizetti, 4 20122 Milano (MI), Italy
Zhotoviteľ projektu	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto, Slovensko
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028
Projektový tím	Ing. M. Žábranský, Ing. arch. J. Hencze, Ing. arch. J. Miškov, Ing. arch. M. Pajerský, Ing. arch. M. Tribus

Profesia / časť PD	Architektonicko-urbanistické riešenie	Stupeň	EIA
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028	Dátum	11/2024
Vypracoval	Ing. arch. Ján Miškov, Ing. arch. Martin Tribus	Formát	6 x A4
		Mierka	1 : 500
Názov výkresu	ZASTAVOVACIA SITUÁCIA	Číslo výkresu	
PANTOGRAPH	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto	www.pantograph.sk	tel.č: +421910977837

Príloha č.7
Pohľady a rezy



PRIEČNY REZ

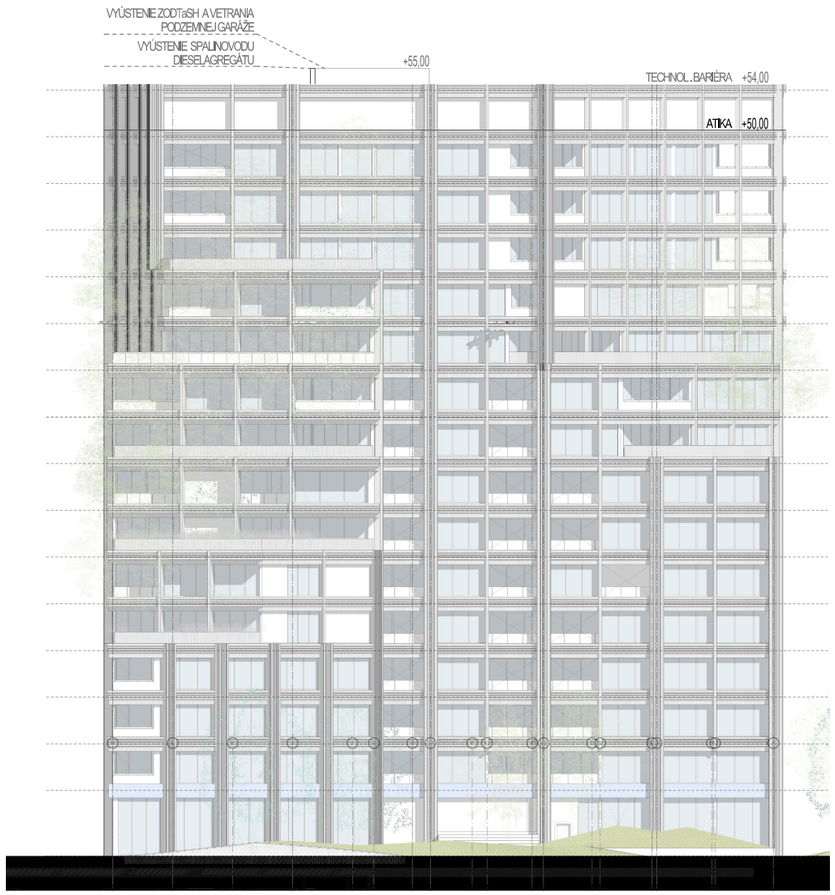


POZDĹŽNY REZ

±0,000 = 137,70 m.n.m. Bpv

Navrhovateľ	Smart City Office IV s. r. o., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava - Petržalka, Slovensko
Názov projektu	
Miesto stavby	
Autor architektonického riešenia	STEFANO BOERI ARCHITETTI via G. Donizetti, 4 20122 Milano (MI), Italy
Zhotoviteľ projektu	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto, Slovensko
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028
Projektový tím	Ing. M. Zábranský, Ing. arch. J. Hencze, Ing. arch. J. Miškov, Ing. arch. M. Pajerský, Ing. arch. M. Tribus

Profesia / časť PD	Architektonicko-urbanistické riešenie	Stupeň	EIA
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028	Dátum	11/2024
Vypracoval	Ing. arch. Ján Miškov, Ing. arch. Martin Tribus	Formát	A3
Názov výkresu	REZY	Mierka	1: 400
		Číslo výkresu	E.19
PANTOGRAPH	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto	www.pantograph.sk tel.č: +421910977837	



SEVEROVÝCHODNÝ POHĽAD

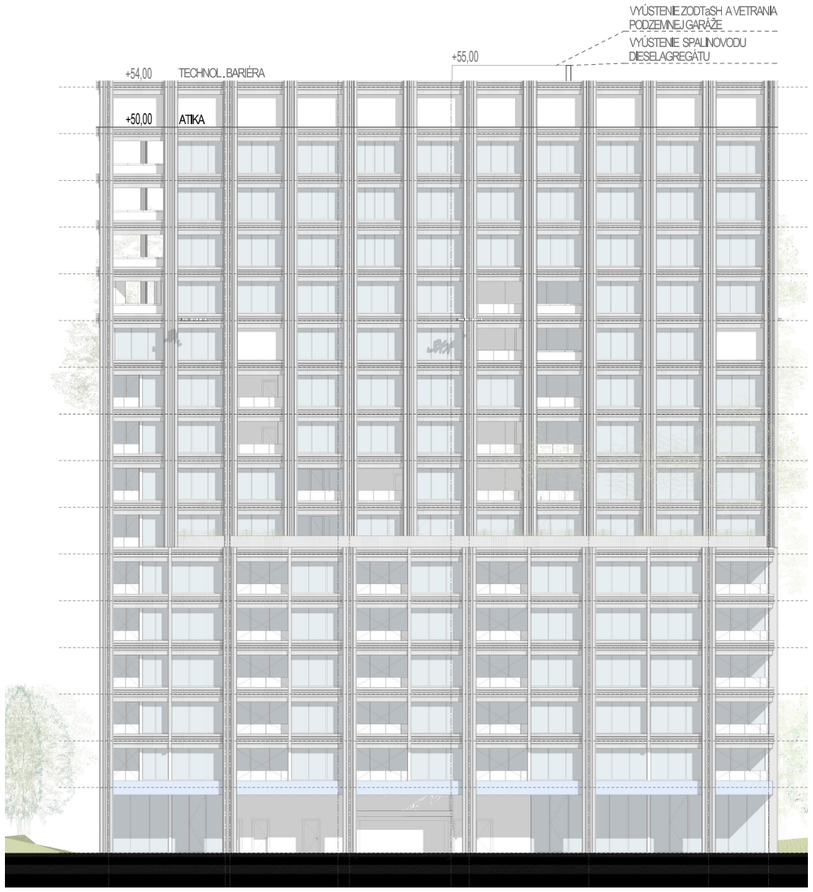


JUHOVÝCHODNÝ POHĽAD

±0,000= 137,70 m.n.m., B.p.v.

Navrhovateľ	Smart City Office IV s. r. o., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava - Petržalka, Slovensko
Názov projektu	**POLYFUNKČNÝ OBJEKT CHALUPKOVA R1**
Miesto stavby	**Bratislava I, mestská časť Staré Mesto, katastrálne územie Staré Mesto**
Autor architektonického riešenia	STEFANO BOERI ARCHITETTI via G. Donizetti, 4 20122 Milano (MI), Italy
Zhotoviteľ projektu	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto, Slovensko
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028
Projektový tím	Ing. M. Zábranský, Ing. arch. J. Hencze, Ing. arch. J. Miškov, Ing. arch. M. Pajerský, Ing. arch. M. Tribus

Profesia / časť PD	Architektonicko-urbanistické riešenie	Stupeň	EIA
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028	Dátum	11/2024
Vypracoval	Ing. arch. Ján Miškov, Ing. arch. Martin Tribus	Formát	A3
Názov výkresu	POHĽAD JUHOVÝCHODNÝ, SEVEROVÝCHODNÝ	Mierka	1: 400
		Číslo výkresu	E.20
PANTOGRAPH	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto	www.pantograph.sk	tel.č: +421910977837



JUHOZÁPADNÝ POHĽAD



SEVEROZÁPADNÝ POHĽAD

±0,000= 137,70 m.n.m., B.p.v.

Navrhovateľ	Smart City Office IV s. r. o., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava - Petržalka, Slovensko
Názov projektu	**POLYFUNKČNÝ OBJEKT CHALUPKOVA R1**
Miesto stavby	**Bratislava I, mestská časť Staré Mesto, katastrálne územie Staré Mesto**
Autor architektonického riešenia	STEFANO BOERI ARCHITETTI via G. Donizetti, 4 20122 Milano (MI), Italy
Zhotoviteľ projektu	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto, Slovensko
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028
Projektový tím	Ing. M. Zábranský, Ing. arch. J. Hencze, Ing. arch. J. Miškov, Ing. arch. M. Pajerský, Ing. arch. M. Tribus

Profesia / časť PD	Architektonicko-urbanistické riešenie	Stupeň	EIA
Zodpovedný projektant	Ing. arch. Tomáš Auxt, AA, reg. č. 2028	Dátum	11/2024
Vypracoval	Ing. arch. Ján Miškov, Ing. arch. Martin Tribus	Formát	A3
Názov výkresu	POHĽAD JUHOZÁPADNÝ, SEVEROZÁPADNÝ	Mierka	1: 400
		Číslo výkresu	E.21
PANTOGRAPH	PANTOGRAPH s. r. o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava I - Staré mesto	www.pantograph.sk tel.č: +421910977837	

Príloha č.8
Rozptylová štúdia

VALERON
ENVIRO CONSULTING

Imisno-prenosová štúdia

Chalupkova, Polyfunkčný objekt R1, stupeň EIA

(24oe00170 RŠ)

Dátum vydania:	28.11.2024
Schválil:	Ing. Jaroslav Hruškovič (vedúci laboratória)

Tomášikova 64, 831 04 Bratislava, Oprávnená osoba : Ing. Jaroslav Hruškovič,
odb. spôsobilosť: MŽP SR, č. osvedčenia 86/28102/2010-3.1
tel.0911 404 084, E-mail: jaroslav.hruskovic@valeron.sk

OBSAH

OBSAH 2
1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE 3
2. POPIS PREDMETU POSUDZOVANIA 4
3. ŠPECIFIKÁCIA A KVANTIFIKÁCIA ZDROJA ZNEČISTENIA 8
4. POSÚDENIE SITUÁCIE DO 100M 18
5. METODIKA SPRACOVANIA 21
6. VÝSLEDOK HODNOTENIA 23
7. ZÁVER 25
8. PRÍLOHY 26

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: **Smart City Office IV s. r. o.**
Digital Park II, Einsteinova 25
851 01 Bratislava

Riešiteľ: **VALERON Enviro Consulting s r.o.**
Tomášikova 64
831 04 Bratislava

Názov a miesto:
Predmetom imisno-prenosovej štúdie je projekt Polyfunkčného objektu R1.

Účel a zdôvodnenie:
Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky objednávateľa v súvislosti s legislatívnou prípravou výstavby a pre účely zistenia predpokladaného vplyvu znečistenia ovzdušia v stupni EIA.

Normatíva:
- Zákon č.146/2023 Z.z. o ochrane ovzdušia a doplnení niektorých zákonov
- Vyhláška MŽP SR č.248/2023 Z.z., o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia
- Vyhláška MŽP SR č.250/2023 Z.z. o kvalite ovzdušia
- Vestník MŽP SR ročník IV 1996 čiastka 5

Pracovný postup:
Štúdium projektovej dokumentácie, špecifikácia zdrojov znečistenia, teoretické výpočty imisnej záťaže s ohľadom na umiestnenie zdrojov znečistenia ovzdušia, posúdenie vypočítaných hodnôt na základe stanovených imisných limitov.

Východiskové podklady:
- Objednávka 24oe00170
- [1] Sprievodný text zámeru
- [2] DKP
- [3]e-mailová komunikácia

2. POPIS PREDMETU POSUDZOVANIA

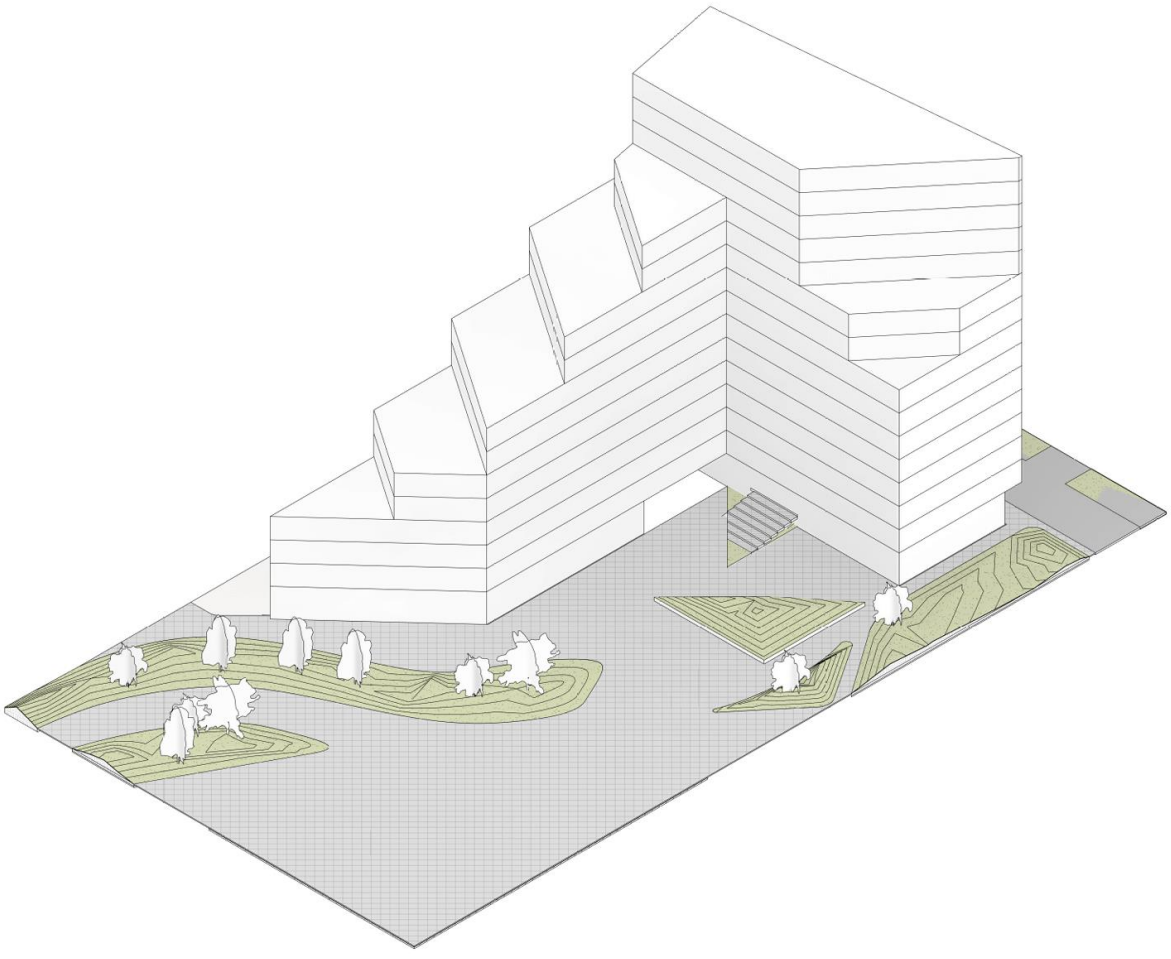
Názov stavby:	polyfunkčný objekt R1
Charakter stavby:	novostavba
Účel stavby:	polyfunkčný objekt
Kraj:	Bratislavský
Okres:	Bratislava
Obec / mesto:	Bratislava – Staré Mesto
Katastrálne územie:	k.ú. Staré Mesto (804096)

Navrhovaný zámer polyfunkčného objektu R1sa nachádza v mestskej zóne Mlynské Nivy medzi ulicami Chalupkova a Košická vo vzdialenosti približne 1.5 km/30 minút chôdze do historického centra Bratislavy a 0.7 km/20 minút chôdze ku rekreačnej zóne pri Dunaji. Polyfunkčný objekt R1 sa nachádza na pozemku o celkovej rozlohe približne 1,1 hektárov a zastavanú plochu má približne 16 árov.
Zámer zrevitalizuje chátrajúci brownfield na okraji už rozvinutej štvrte a vytvorí nové obytné, komerčné a administratívne priestory v dobrej pešej dostupnosti do centra mesta a s dobrou verejnou dopravou do vzdialenejších mestských častí.
Tvar a orientácia polyfunkčného objektu R1 rešpektujú okolité existujúce a plánované zámery. Urbanisticko-architektonický návrh nadväzuje a rozširuje existujúci verejný park, sériami chodníkov a otvorených priestranstiev zvyšuje priepustnosť územia medzi Chalupkovou ulicou a Mlynskými Nivami. Návrh rešpektuje usporiadanie cestnej, cyklistickej a pešej siete, na ktoré nadviaže a prispôsobí im umiestnenie komerčných priestorov smerom do Chalupkovej ulice, zatiaľ čo poloverejné priestory sú orientované do vnútroblokov, ktoré sú v čo najväčšej miere zelené a chránené od ruchu lemujúcich ulíc. Komerčné priestory budú umiestnené v parteri objektu v miestach s očakávaným vysokým pohybom ľudí a budú slúžiť obyvateľom objektu ako aj širšej verejnosti.
Obe krídla budovy majú rastúci (kaskádovitý) charakter, pričom počet nadzemných podlaží v oboch krídlach postupne narastá. V najnižšom bode má objekt 4 a v najvyššom (centrálnom) bode 15 nadzemných podlaží. Zámer, v spojení s okolitými výškovými budovami, zlepšuje dynamickosť panorámy a posilňuje tak aspekt mestského dizajnu.

Polyfunkčný objekt R1 je navrhnutý ako kaskádovitá budova s pôdorysom v tvare písmena „L“. Architektúra navrhovaného objektu sa zakladá na pravidelnom rastri fasády, ktorého horizontálne a vertikálne členenie vytvára komplexnú štruktúru prvkov. Za rovinou fasády sa nachádzajú exteriéry a interiéry, ktoré vychádzajú z vnútornej typológie budovy. Parter, určený na občiansku vybavenosť, je otvorený smerom k okolitému verejnému priestoru a pozdĺž Chalupkovej ulice je vybavený krytým podlubím. Spolu s pasážou prepájajúcou severnú a južnú časť verejných priestorov posilňuje polyfunkčný a mestotvorný charakter objektu.

Materiálové riešenie sa sústreďuje na kontrast medzi masívnym a farebne akcentovaným obkladom s profiláciou a odľahčenými presklenými plochami tvoriacimi okná a zábradlia.
Terasovito ustupujúca hmota v oboch smeroch do vnútrobloku podčiarkuje obytnú funkciu objektu. Vznikajú tak súkromné terasy so strategicky umiestnenou zeleňou. Celkový dojem objektu a jeho okolia tým bude dotvárať živá kaskádovitá záhrada. Verejný park je charakterizovaný dynamicky modelovaným landscapom a spolu s prvkami drobnej architektúry a zelenými kaskádami ustupujúceho objektu harmonicky prepoja prírodu s modernou architektúrou. Druhovosť a skladba samotnej zelene bude starostlivo vybraná, aby bol koncept zelenej a živej záhrady zachovaný naprieč všetkými ročnými obdobiami.

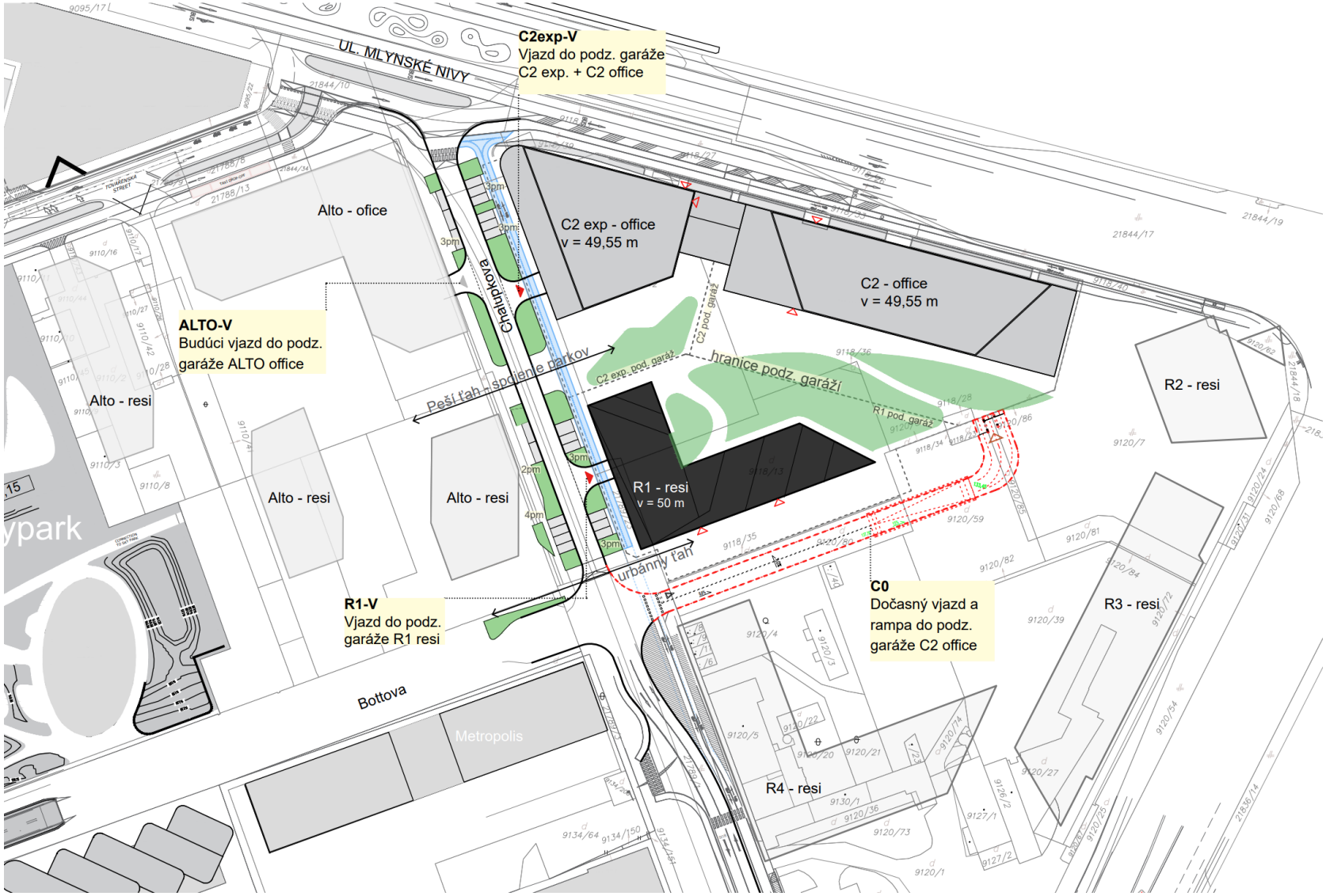
V rámci parku/vnútrobloku sa vytvorí tzv. „car free zóna“, kde bude pohyb áut eliminovaný, respektíve obmedzený výhradne na údržbu a servis, keďže všetky parkovacie miesta sú umiestnené v podzemnej garáži.



Obr. 2.1 Pohľad na hmotu objektu



Obr. 2.2 Pohľad na navrhovanú činnosť



Obr. 2.2 Situácia navrhovanej činnosti

3. ŠPECIFIKÁCIA A KVANTIFIKÁCIA ZDROJA ZNEČISTENIA

3.1 SÚČASNÝ STAV

Navrhovaná činnosť je situovaná v Bratislave - Staré Mesto. Najväčším zdrojom emisií na území sa predpokladá priľahlá doprava. Pozaďové hodnoty súčasného stavu pochádzajú z výpočtov aplikácie Atmoplan. Aplikácia bola tiež použitá pri výpočte budúceho stavu imisno-prenosového zaťaženia. V štúdii za súčasný stav považujeme aj objekt C2 z RŠ 24oe00134 (Valeron EC).

V súčasnom stave predstavuje intenzita dopravy na predmetných lokalitách:

Tab. 3.1: Intenzita dynamickej dopravy v súčasnom stave z aplikácie Atmoplan

Komunikácia / Smerovanie	Max. rýchlosť (km/h)	Osobné automobily / 24h	Nákladné vozidlá / 24h	Autobus / 24h	Ľahké nákladné vozidlo /24
Mlynské Nivy	50	20005	1248	2202	1130
Košická	50	17002	1070	363	961
Chalupkova	50	1233	0	0	5

Predpokladáme, že špičková hodina je 10% z 24h intenzity dopravy.

3.2 BUDÚCI STAV

Predmetom plánovaného investičného zámeru je vybudovanie polyfunkčného objektu.

3.2.1 Príspevok dynamickej dopravy

Metodika

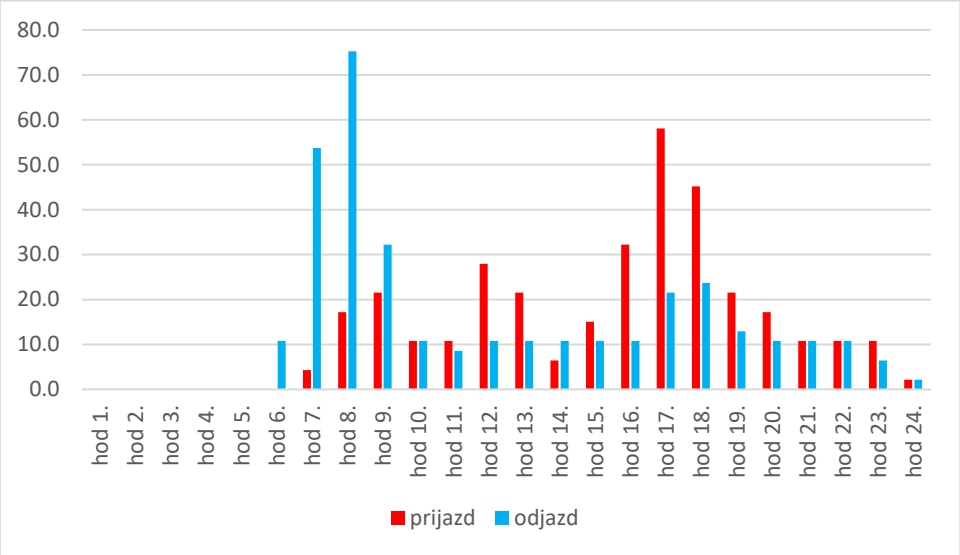
Pre výpočet prírastkov znečistenia dynamickou dopravou bola štandarne použitá aplikácia Atmoplan pre určenie emisií NO_2 a TZL, s doplnením znečisťujúcich látok CO a benzén pomocou metodiky MEFA.

Metodika DKP

V navrhovanej polyfunkčnej budove je 232 parkovacích miest. 215 parkovacích miest je určených pre bývanie a 17 parkovacích miest je pre retail.

Pre výpočet počtu prejazdov (prírastku dynamickej dopravy) na základe parkovacích miest v riešenom objekte sme využili metodiku DKP podľa dokumentu uvedeného nižšie. Výpočet emisnej záťaže vychádza hlavne z intenzít dopravy, tzn. z celkových pojazdov v garáži v špičkovej hodine a za celý deň. Pre zistenie intenzít dopravy v riešenom projekte bol použitý dokument „Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov“ vydaný Magistrátom mesta Bratislava, máj 2014.

Bývanie

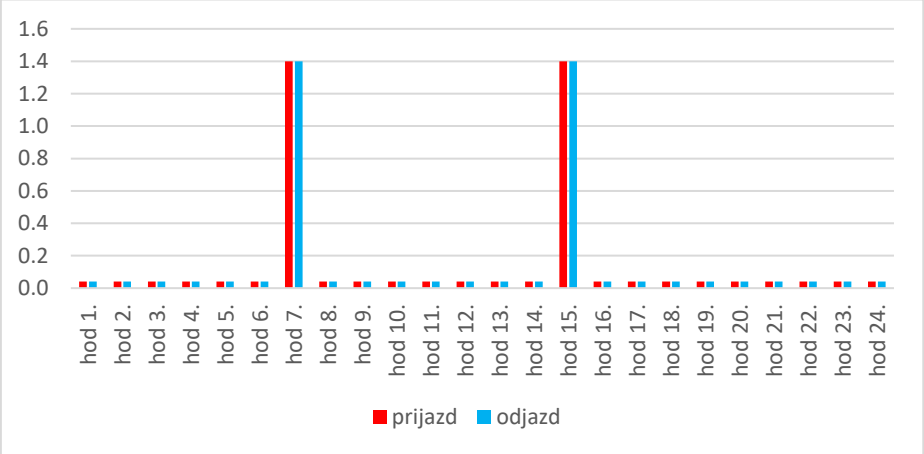


Obr. 3.1 Počet prejazdov OA pre funkciu - bývanie

Tab. 3.2: Intenzita dynamickej dopravy v budúcom stave pre funkciu - bývanie

deň		večer		noc	
príjazd	odjazd	príjazd	odjazd	príjazd	odjazd
270.9	279.5	60.2	45.2	12.9	19.4
spolu	550.4	spolu	105.4	spolu	32.3
Spolu/h	45.9	Spolu/h	26.3375	Spolu/h	4.03125

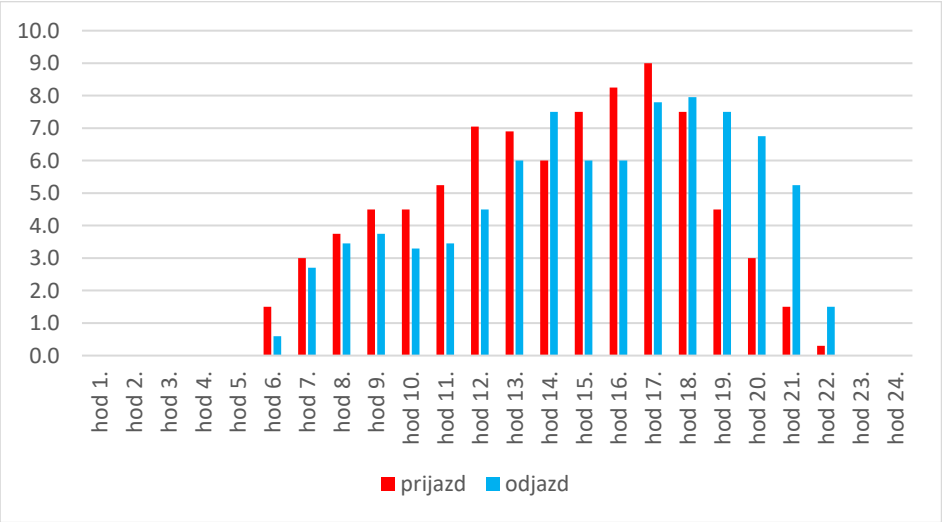
Obchody a služby



Obr. 3.2 Počet prejazdov OA pre funkciu - obchody a služby zamestnanci

Tab. 3.3: Intenzita dynamickej dopravy v budúcom stave pre funkciu - obchody a služby zamestnanci

deň		večer		noc	
príjazd	odjazd	príjazd	odjazd	príjazd	odjazd
3.2	3.2	0.2	0.2	0.3	0.3
spolu	6.4	spolu	0.3	spolu	0.6

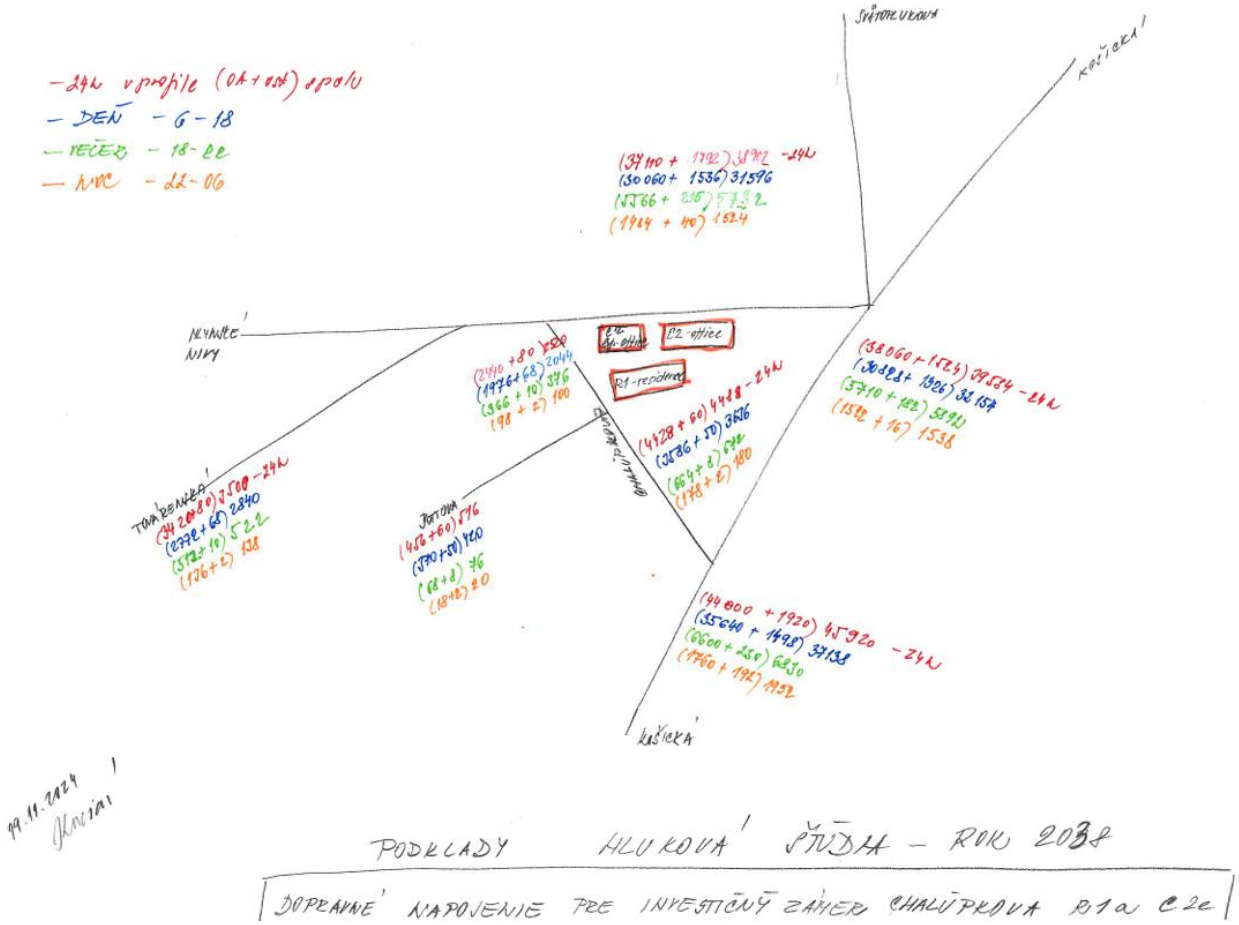


Obr. 3.3 Počet prejazdov OA pre funkciu - obchody a služby návštevníci

Tab. 3.4: Intenzita dynamickej dopravy v budúcom stave pre funkciu - obchody a služby návštevníci

deň		večer		noc	
príjazd	odjazd	príjazd	odjazd	príjazd	odjazd
73.2	62.4	9.3	21.0	1.5	0.6
spolu	135.6	spolu	30.3	spolu	2.1

Na základe týchto údajov uvažujeme pre výpočet emisií počet prejazdov pre funkciu - bývanie v počte 688 a pre funkciu obchody a služby v počte 175 za referenčný interval jeden deň (24h). Spolu pre tento projekt uvažujeme príspevok dynamickej dopravy v počte 863 prejazdov OA za deň, ktoré budú primárne smerované na ul. Chalupkova, Košická a Mlynské Nivy.



Obr. 3.5 Smerovanie príspevku dynamickej dopravy [2]

Metodika MEFA

Pre určenie emisných faktorov motorových vozidiel pre znečisťujúce látky CO a benzén bol použitý PC program MEFA 13. Program umožňuje výpočet emisií pre rôzne kategórie vozidiel (osobné, nákladné a autobusy), pričom prihliada na kategórie emisných úrovní dopravných prostriedkov. Do výpočtu takisto vstupujú špecifické parametre ako sklon úseku vozovky, rýchlosť a plynulosť jazdy, ale aj napríklad emisie z opotrebenia brzdových platničiek alebo opotrebenia pneumatík. Program umožňuje zohľadniť aj vyťaženie nákladných vozidiel alebo napr. emisie zo studených štartov vozidiel.

Program umožňuje vyhodnotiť emisné faktory pre širokú skupinu znečisťujúcich látok štandardne vyhodnocovaných v zmysle platnej legislatívy v SR.

Vstupné údaje pre jednotlivé úseky ciest

Dĺžka úseku cesty, sklon vozovky, rýchlosť jazdy, plynulosť jazdy, kategória vozidla (osobné, ľahké nákladné, ťažké nákladné, autobusy), klimatické podmienky, vyťaženie nákladných vozidiel. Priemerná rýchlosť (km/h) líniového zdroja bola stanovená váženým priemerom z maximálnych dovolených rýchlostí na komunikácii s ohľadom na kategóriu vozidla a pomer medzi počtom osobných a nákladných vozidiel.

Výpočet predikovaný pre výpočtový rok 2025. Vstupný parameter „výpočtový rok“:

- určuje zastúpenia jednotlivých emisných tried, ktoré sú v platnosti EÚ
- vyjadruje zvyšovanie kvality pohonných hmôt v rámci súčasných a pripravovaných normatívnych predpisov (napr. znižovanie síry v motorovej nafte)
- prihliada na proces starnutia katalytických konvertorov vozidiel (neplatí pre konvenčné automobily bez katalyzátorov – množstvo emisií týchto vozidiel primárne závisí od ich technického stavu pohonnej jednotky a výfukového systému)

Vstupný parameter : skladba vozového parku definuje odhad vývoja dynamickej skladby vozového parku medzi rokmi 1995 – 2040. Pri riešení úsekov ciest sme využili skladbu vozového parku s názvom „Mestá a ostatné cesty“. Pri prepočte uvažujeme že nákladná doprava je delená na 50% ľahkých a 50% ťažkých nákladných vozidiel.

Výpočet emisií z dopravy

Tab. 3.5: Príspevok intenzity dopravy pre relevantné líniové zdroje

		priemer - suma voz. za 24h						špičková hodina - suma voz. za 1h					
komunikácia	sklon	rýchlosť	plynulosť	OA1	LDV1	HDV1	BUS1	rýchlosť	plynulosť	OA1	LDV1	HDV1	BUS1
Chalupkova	0	50	6	863	0	0	0	30	7	86	0	0	0
Košická	0	50	5	345	0	0	0	30	5	34	0	0	0
Mlynské Nivy	0	50	4	518	0	0	0	30	6	52	0	0	0

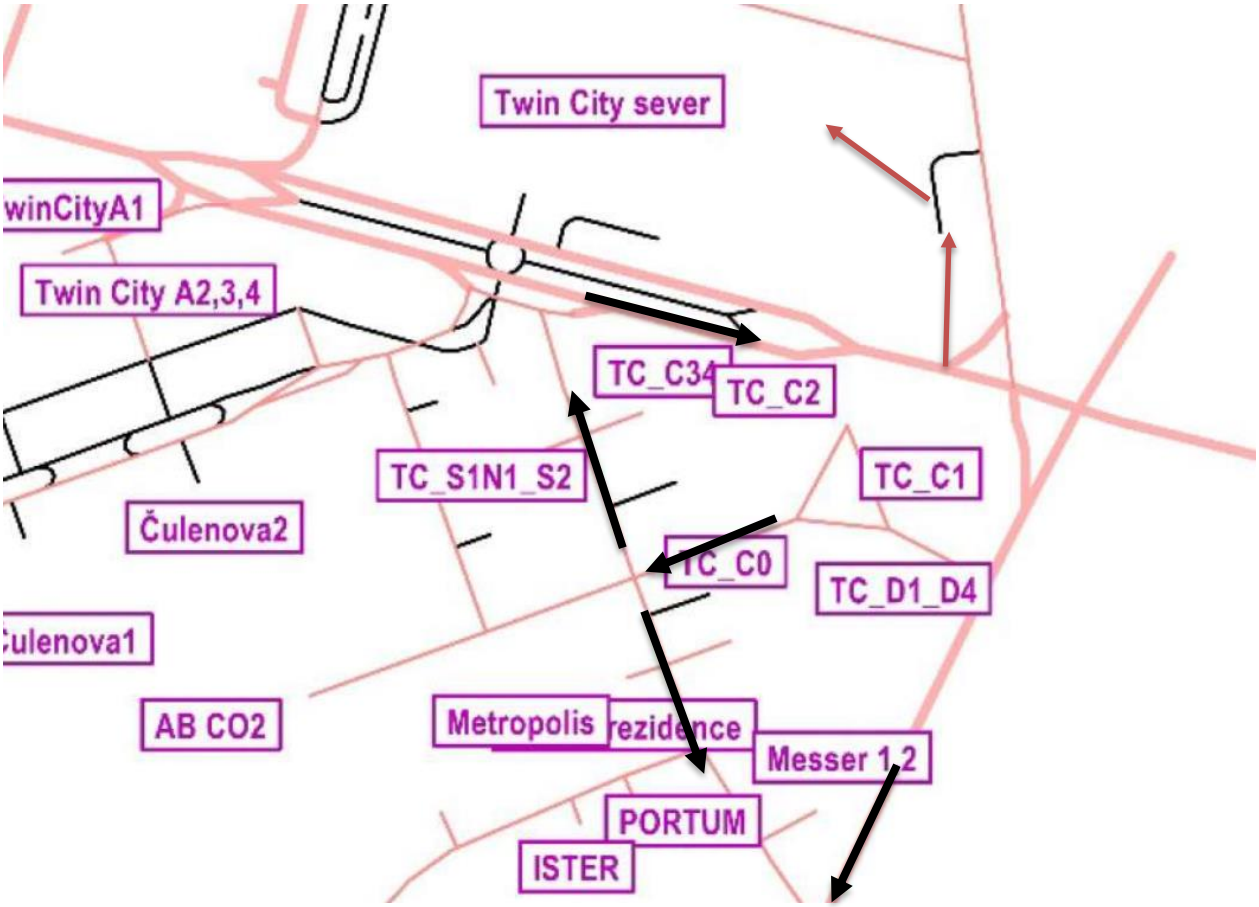
Výsledky výpočtu emisných faktorov

Vypočítané boli hodnoty v dvoch variantoch. Prvý variant reprezentuje štandardný prevádzkový stav na cestnej komunikácii, tzn. plynulá jazda a štandardná rýchlosť v oboch smeroch komunikácie. Druhý variant reprezentuje emisné faktory v špičkovej hodine, kedy je rýchlosť podstatne nižšia a plynulosť jazdy výrazne horšia. Predpokladáme, že v špičkovej hodine prejde riešeným úsekom cestnej komunikácie 10% celodenného počtu vozidiel.

Tabuľka 3.6: Emisné faktory príspevku dynamickej dopravy pre ZL CO a benzén

Emisné faktory líniových zdrojov v ročnom priemere [g/s/km]		
úsek zdroja	CO	Benzén
Chalupkova	0.0574	0.0005
Košická	0.0222	0.0002
Mlynské Nivy	0.0250	0.0002

Emisné faktory líniových zdrojov v špičkovej hodine [g/s/km]		
úsek zdroja	CO	Benzén
Chalupkova	0.2865	0.0022
Košická	0.0947	0.0008
Mlynské Nivy	0.1298	0.0010



Obr. 3.4 Smerovanie príspevku dynamickej dopravy v budúcom stave

3.2.3 Emisie zo statickej dopravy

Do podzemnej garáže vedie jeden vjazd z Chalupkovej ulice. Osobné automobily sa na prvé podzemné podlažie garáže dostanú po rampe. Garáž s celkovou kapacitou 232 parkovacích miest sa rozkladá na dvoch podzemných podlažiach. V rámci úprav Chalupkovej ulice vznikne aj 21 povrchových parkovacích miest, ktoré však nie sú súčasťou zámeru.
Projekt uvažuje s inštaláciou jedného VZT zariadenia na streche objektu a s osadením približne desiatich radiálnych ventilátorov na odvod vzduchu v rámci jedného podlažia garáže.
Vetranie v priestore podzemnej garáže bude navrhnuté na štandardné prevádzkové vetranie, CO vetranie pre podzemné garáže a požiarne vetranie - odvod dymu, tepla a splodín horenia.
Hygienické (prevádzkové) vetranie garáží bude zabezpečené núteným spôsobom prostredníctvom systému prúdového vetrania. Prívod vzduchu z exteriéru do garáže bude zabezpečený cez protidažďové žalúzie a odvod vzduchu do exteriéru bude zabezpečený radiálnymi ventilátormi rozmiestnenými pod stropom garáže. V prípade potreby pre lepšie prevetrávanie garáží budú

v priestore osadené aj doplnkové podávacie ventilátory. Všetky garáže budú vybavené snímačmi CO, prostredníctvom ktorých systém zabezpečí intervalové a hygienické vetranie priestoru garáže. Systém prívodných a odvodných potrubí bude nadimenzovaný tak, aby zohľadňoval požiadavky požiarnej bezpečnosti vyplývajúce z platnej legislatívy a aby v prípade výskytu požiaru v garáži bola zabezpečená potrebná výmena vzduchu. Návrh a množstvá odvádzaného vzduchu v m^3/hod pre jednotlivé typy vetrania budú bližšie špecifikované vo vyšších stupňoch projektovej dokumentácie.

Tab. 3.7 Rozloženie parkovacích miest

rezidencia	**POČET PARKOVACÍCH STÁTÍ**					uvedenie do prevádzky
	Byty	**Office**	**Retail**	**Návštevníci**	**Spolu**	
R1	215	0	17	0	**232**	4Q/2028

Tab. 3.8 Prírastok statickej dopravy v počte áut na dané územie v budúcom stave

garáž	počet parkovacích miest [ks]	koeficient súčasnosti	prevádzka od [hod]	prevádzka do [hod]	priemerná rýchlosť vozidiel [km/h]	priemerná dĺžka jazdy v areáli [m]	plynulosť v špičkovej hodine
garáž 1PP	116	0.5%	0	24	10	200	5
garáž 2PP	116	0.5%	0	24	10	200	4

Tabuľka 3.9: Emisné faktory príspevku statickej dopravy pre ZL CO a benzén pre rok 2038

Emisné faktory bodových/plošných zdrojov v ročnom priemere [g/s]							
úsek zdroja	CO	PM10	NO2	Benzén	PM2,5	SP_PM10	SP_PM25
garáž 1PP	0.0132	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0013	0.0003
garáž 2PP	0.0132	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0013	0.0003

Emisné faktory bodových/plošných zdrojov v špičkovej hodine [g/s]							
úsek zdroja	CO	PM10	NO2	Benzén	PM2,5	SP_PM10	SP_PM25
garáž 1PP	0.0306	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0013	0.0003
garáž 2PP	0.0306	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0013	0.0003

Z údajov bol následne vyhodnotený stav imisného zaťaženia v riešenom území po realizácii navrhovaného projektu. Výsledky sú uvedené v kapitole 5.

3.2.4 Emisie z bodových zdrojov

Zdroj tepla

Zdroj tepla pre potreby ústredného vykurovania a ohrev teplej vody bude z centrálneho zdroja cez odovzdávaciu stanicu tepla a prípojku horúcovodu MHTH.
Vykurovanie a Chladenie v bytoch bude zabezpečené systémom BKT/TABS. Systém BKT/TABS bude slúžiť počas vykurovacej sezóny na vykurovanie a počas leta na chladenie. Pri systéme BKT/TABS je betónová konštrukcia budovy využívaná ako veľkoobjemný zásobník tepla alebo chladu, pri prevádzkovo úsporných teplotách. Rozvody BKT/TABS sú pripevnené o spodnú výstuž a inštalované v samostatných okruhoch v každej obytnej miestnosti bytu. Prívod tepla/chladu je zabezpečený od zdroja tepla/chladu stúpacími a ležatými prívodnými a odvodnými potrubiami dovedenými pod stropom k jednotlivým bytom. V bytoch pod stropom budú umiestnené bytové rozdeľovače, na ktoré budú pripojené jednotlivé okruhy rozvodov obytných miestností.
Zdroj chladu bude z centrálneho zdroja kompresorových chladiacich jednotiek alebo tepelných čerpadiel, konkrétne riešenie bude vyšpecifikované v ďalších podrobnejších stupňoch projektovej dokumentácie.

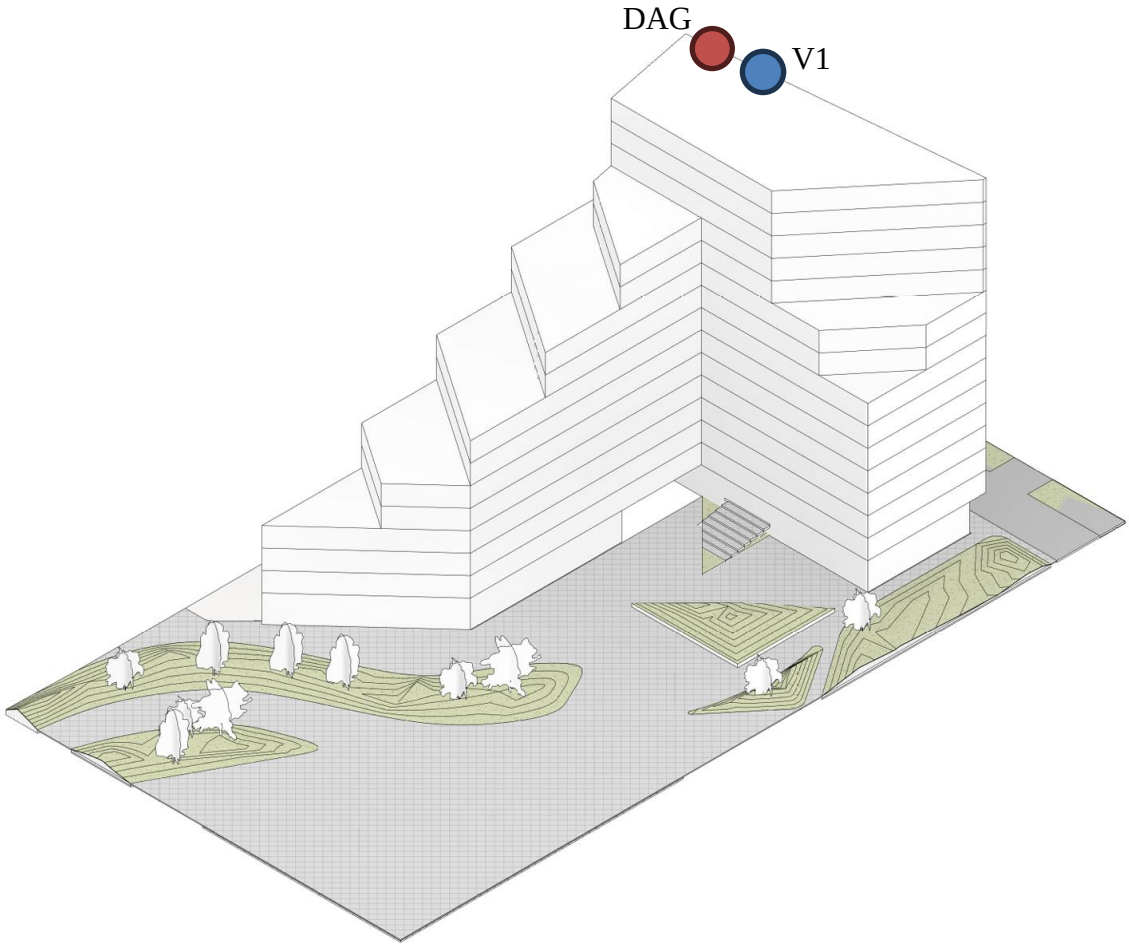
Záložný dieselgenerátor

Náhradným zdrojom pri výpadku elektrickej energie bude DAG stage V s výkonom 500 kW v kapotovanom vyhotovení. DAG bude inštalovaný na technickom podlaží (na streche) objektu.

Tab. 3.10 Maximálne dovolené emisné limity pre DAG

Výkon kW	NOx g/s	CO g/s	HC g/s	PM g/s	Vzdušnina m3/s
500	0.056*	0.486*	0,0264*	0,0021*	0.154*

*parametre prebrané z iného projektu



Obr. 3.5 Orientačné vyznačenie umiestnenia DAG a výduchu z podzemných garáži (V1) na steche objektu

V zmysle vyhlášky 248/2023 prílohy č.9: Ak ide o plochú strechu alebo o šikmú strechu so sklonom 20° a menej, pre spaľovacie zariadenia s MTP ≥ 0,3 MW, treba zvýšiť ustanovené prevýšenie ústia komína alebo výduchu nad strechou o 0,5 m.
Ak ide o plochú strechu, pri určení prevýšenia je potrebné zohľadniť aj výšku atiky. Ak sú na plochej streche situované iné časti stavby, napríklad nadstavby, strojovne výťahov, z hľadiska zabezpečenia optimálneho rozptylu je potrebné osobitne posudzovať prevýšenie komína alebo výduchu vo vzťahu k výške týchto objektov a ich vzdialenosti.
V študii uvažujeme prevýšenie komína nad strechou o 2.5 m.

Výduch z podzemných garáží

Tab. 3.11 Vzduchové výkony výduchov z jednotlivých podlaží podzemných garáží

garáž	Vzduchový výkon Vo [m3/h]	Vzduchový výkon Vo [m3/s]
garáž 1PP	22000*	6,11*
garáž 2PP	22000*	6,11*
spolu	44000	12,22

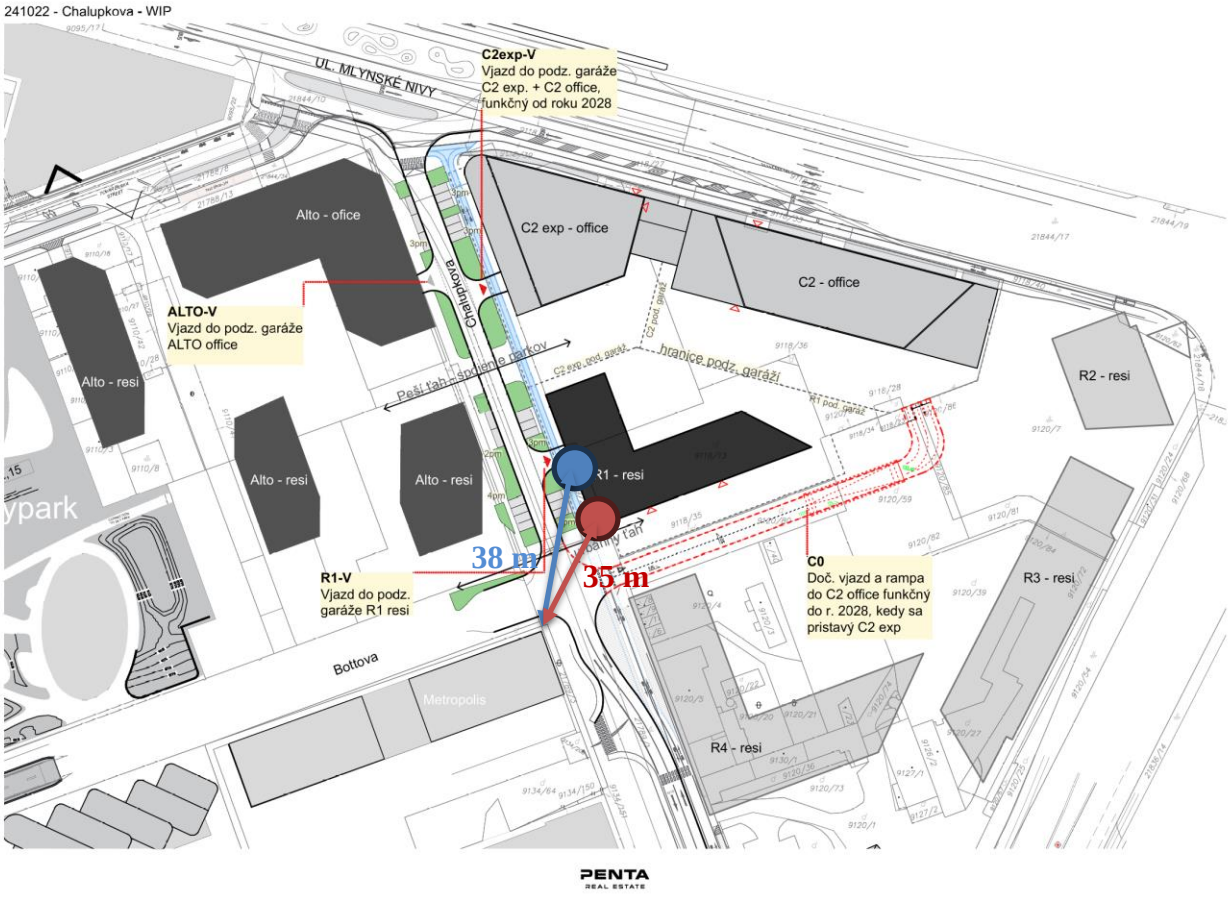
**odhadovaný vzduchový výkon na základe počtu parkovacích miest podzemných garáží*

Výsledky modelovania v softvéri ATMOPLAN a grafické výstupy zo softvéru QGIS sú uvedené v prílohách *8.1* až *8.16*.

4. POSÚDENIE SITUÁCIE DO 100M

V zmysle zákona o ovzduší je potrebné zabezpečiť aj dostatočné rozptylové podmienky. Tie sú splnené pokiaľ, koncentrácie v mieste trvalého pobytu ľudí neprekračujú prípustné imisné limity. Komín, resp. výduch umiestnený v blízkosti inej budovy sa posudzuje v zmysle Vestníka MŽP SR ročník IV 1996 čiastka 5, Príloha č. 3 - situácia do 100 m.

V rámci hodnotenia situácie do 100m podľa spomínaného vestníka bude posúdený vplyv blízkeho výduchu na najbližší objekt. Pri prevýšení hornej hrany fasády dotknutých objektov nad korunou posudzovaného výduchu platí, že čím vyššie prevýšenie hornej hrany fasády objektu nad výduchom, tým je situácia nepriaznivejšia. To isté platí aj pri vzdialenosti osi komína k posudzovanému bodu, čím je komín bližšie, tým je situácia nepriaznivejšia.



Obr. 4.1 Orientačné vyznačenie DAG (červené) a výduchu (modré) k najbližšej fasáde

VSTUPNÉ ÚDAJE – výpočet koncentrácií z výduchu na privrátenú fasádu najbližšej budovy pre znečisťujúce látky CO a NO_2:

Tab. 4.1 Vstupné údaje (CO) pre výpočet situácie do 100m V1

12,22	*Nm3/s*	Vs	objemový tok emitovanej vzdušniny
52,5	*m*	H	výška koruny komína
38	*m*	X	vzdialenosť posudzovaného bodu od osi komína
63	*m*	Z	výška posudzovaného bodu nad rovinou päty komína
1	*m/s*	u	rýchlosť vetra vo výške 10 m
0,0612	*g/s*	M	hmotnostný tok emitovanej znečisťujúcej látky
20	*C*	ts	teplota emisií

Tab. 4.2 Koncentrácia ZL pri rôznych rýchlostiach vetra pre výduch z podzemnej garáže

rýchlosť vetra [m/s]	NO_2 [µg/m3]	CO [µg/m3]
1	1.09E-07	3.33E-05
1.5	0.026527	8.117404
2	0.329527	100.8352
2.5	0.511207	156.4294
3	0.457281	139.9281
3.5	0.393526	120.419
4	0.345373	105.6843
4.5	0.30772	94.16234
5	0.27747	84.90574
5.5	0.252635	77.30619
6	0.23188	70.95528
7	0.199157	60.94215
8	0.174528	53.40562
13	0.107844	33.00034

Z výsledku výpočtu je zrejmé, že pri uvedenej konfigurácii **nie je limit** pre maximálnu 8-hodinovú koncentráciu CO (10000 µg/m^3) a pre maximálnu hodinovú koncentráciu NO_2 (200 µg/m^3) na privrátenej fasáde budovy **prekročený**.

Tab. 4.3 Vstupné údaje (NOx) pre výpočet situácie do 100m výfuk DAG

1.5	*Nm3/s*	Vs	objemový tok emitovanej vzdušniny
54	*m*	H	výška koruny komína
45	*m*	X	vzdialenosť posudzovaného bodu od osi komína
63	*m*	Z	výška posudzovaného bodu nad rovinou päty komína
1	*m/s*	u	rýchlosť vetra vo výške 10 m
0.056	*g/s*	M	hmotnostný tok emitovanej znečisťujúcej látky
508.7	*C*	ts	teplota emisií

Tab. 4.4 Koncentrácia ZL pri rôznych rýchlostiach vetra pre DAG

rýchlosť vetra [m/s]	NO_2 [µg/m3]	CO [µg/m3]	HC [µg/m3]	PM [µg/m3]
1	43.90678	2560.644	139.0967	11.06451
1.5	29.28347	1707.812	92.77005	7.379436
2	21.96722	1281.128	69.59214	5.535739
2.5	17.57599	1025.032	55.68073	4.429149
3	14.64789	854.2647	46.4045	3.691267
3.5	12.55608	732.2708	39.77767	3.164133
4	10.98707	640.7658	34.80703	2.768741
4.5	9.766624	569.5895	30.94067	2.461189
5	8.790208	512.6449	27.84738	2.215132
5.5	7.991281	466.0515	25.31638	2.013803
6	7.325481	427.222	23.20712	1.846021
7	6.279172	366.2013	19.89242	1.582351
8	5.494399	320.4334	17.40626	1.384589
13	3.381374	197.2017	10.71219	0.852106

Z výpočtu vyplýva, že umiestnenie DAG na streche objektu R1 by malo byť v čo najvzdialenejšej polohe od výškovej budovy METROPOLIS (63 m).

Limit pre maximálnu hodinovú koncentráciu NO_2 je 200 µg/m^3, ale pozaďové hodnoty z aplikácie ATMOPLAN (SHMU) vykazujú maximálnu hodinovú koncentráciu počas ročného merania 138,16 µg/m^3, preto je možné situáciu priťažiť maximálne o 61,84 µg/m^3 vrátane rezervy. Uvažujeme, že NO_2 tvorí 15% z NOx.

Navrhujeme využiť DAG s parametrami podobnými ako v *Tab. 3.10.* Pri takýchto parametroch DAG bude maximálna hodinová koncentrácia navýšená na najnepriaznivejšom referenčnom bode (METROPOLIS) o max 43,91 µg/m3 NO_2.

Pri uvedenej konfigurácii DAG **nie je limit** pre maximálnu 8-hodinovú koncentráciu CO (10000 µg/m^3) a pre maximálnu hodinovú koncentráciu NO_2 (200 µg/m^3) na privrátenej fasáde budovy NIVY TOWER (najnepriaznivejší bod) **prekročený**.

Vzhľadom na to, že informácie o prevádzkovom režime a presnom prevedení, realizácie tohto projektu nie sú v súčasnej fáze známe, má výsledok modelácie skôr orientačný a indikačný charakter.

V ďalších stupňoch projektovej dokumentácie je potrebné výpočty spresniť podľa upresnenia projektovej dokumentácie, umiestnenia a prevádzkového stavu.

5. METODIKA SPRACOVANIA

Z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia v súčasnom stave podľa Zákona o ovzduší v znení neskorších predpisov (ďalej len zákon o ovzduší) sú rozhodujúce merania koncentrácií znečisťujúcich látok na monitorovacích staniciach v sieti NMSKO a dostupné modelácie rozloženia imisií.
V súčasnosti je možné aktuálne úrovne znečistenia vyjadriť pomocou pozaďových koncentrácii uvádzaných v modelovacom systéme Atmoplan. Imisné mapy pre súčasný stav sú prílohou tejto štúdie.

Pre účely vyhodnotenia kumulatívneho a synergického vplyvu existujúcich prevádzok v posudzovanom území a navrhovanej činnosti bol výpočet vykonaný pomocou webovej aplikácie ATMO-Plan, ktorú prevádzkuje SHMÚ.
Webová aplikácia obsahuje za celú SR všetky emisné zdroje NEIS a dopravné zdroje, meteorológiu z modelu ALADIN v gridových bodoch s rozlíšením 4.5 km, a mapy priemerných ročných koncentrácií PM_{10}, $PM_{2,5}$ a NO_2 je súčasťou aplikácie. Súčasná verzia aplikácie obsahuje údaje o zdrojoch znečistenia pre rok 2019.
Pre výpočet emisií z cestnej dopravy aplikácia využíva dopravný emisný model FASTRACE, ktorý je založený na softvéri COPERT, ktorý sa celosvetovo používa na výpočet emisií z cestnej dopravy (vyvinutý spoločnosťou Emisia na objednávku Európskej environmentálnej agentúry (EEA). COPERT neposkytuje geografické rozdelenie vypočítaných emisií, vyžadované modelmi kvality ovzdušia s vysokým rozlíšením. Preto bol vyvinutý FASTRACE, ktorý je založený na COPERT a zároveň poskytuje priestorové rozdelenie emisií na úrovni ulíc.

Pre výpočet rozptylu znečisťujúcich látok v atmosfére v závislosti od rýchlosti vetra a jeho smeru a stability atmosféry aplikácia využíva disperzný model IFDM. IFDM je bi-gaussovský disperzný model využívajúci Bultynck-Maletove disperzné parametre (Bultynck & Malet, 1972).
Výstup z webovej aplikácie bol následne použitý pre vygenerovanie imisných máp, vyjadrujúcich súčasnú aj budúcu úroveň znečistenia v posudzovanom území pomocou softvéru QGIS ver. 3.38.3-Grenoble – uvedených v Prílohe.

Cieľom štúdie je vyhodnotenie kumulatívnych vplyvov znečistenia ovzdušia blízkeho okolia objektu. Pre vyhodnotenie boli zvolené referenčné body podľa obrázku nižšie.

V rozptylových mapách sa v prízemnej zóne hodnotil sa vplyv základných znečisťujúcich látok vo výpočtovej oblasti.:

- NO_2
- Benzén a CO – ako príspevok predmetu posudzovania a okolité výrazne zdroje
- TZL – tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$

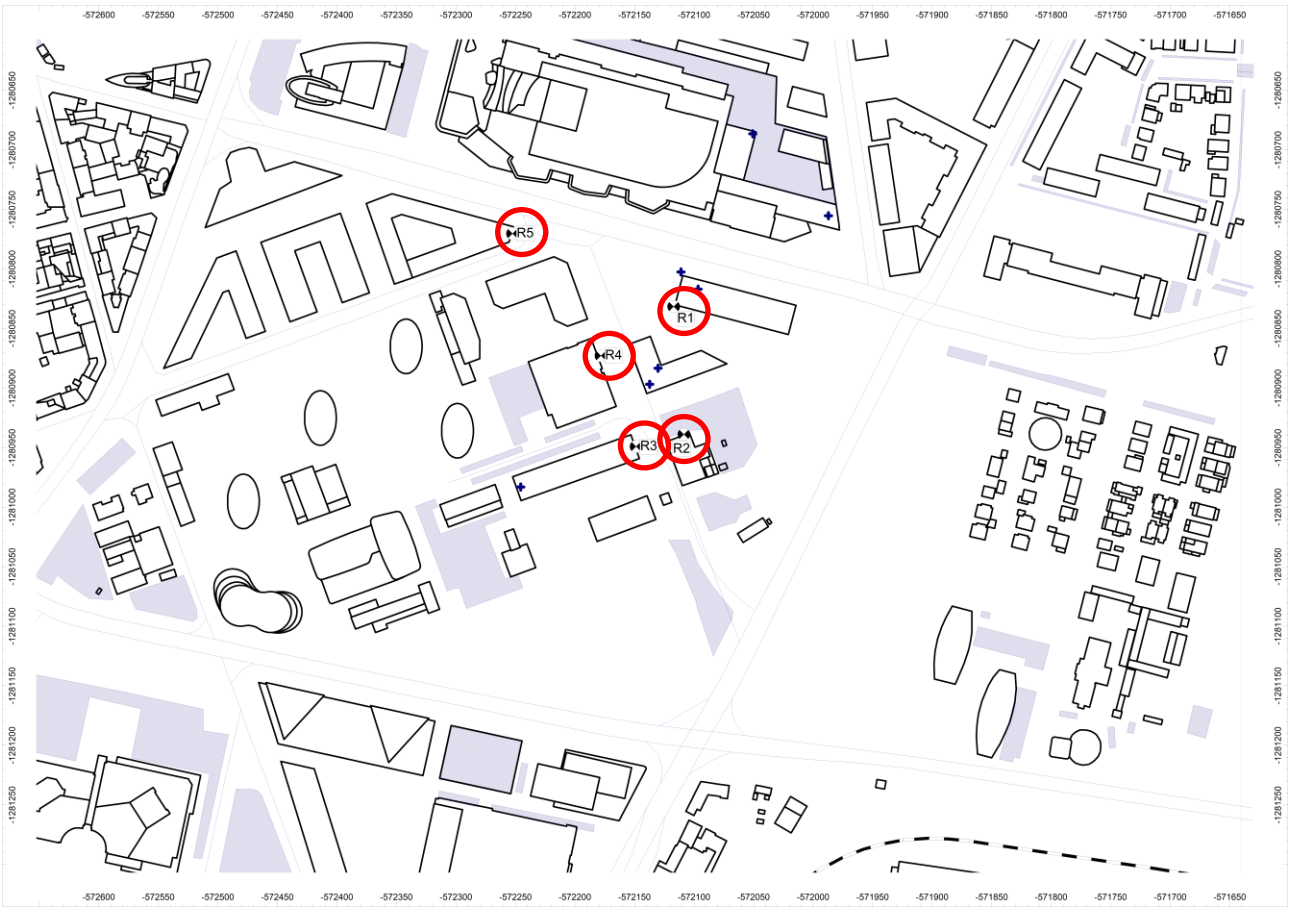
Okrem základných znečisťujúcich látok(NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$) sa na území vyskytujú tiež látky CO a benzén.
Maximálne možná krátkodobá koncentrácia znečisťujúcich látok sa počíta pre najnepriaznivejšie meteorologické rozptylové podmienky, pri ktorých je dopad daného zdroja na znečistenia ovzdušia najvyšší.

6. VÝSLEDOK HODNOTENIA

Distribúcia najvyšších krátkodobých resp. priemerných ročných hodnôt koncentrácie NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, (CO, benzén ako príspevok predmetu posudzovania a okolité výrazne zdroje) v okolí projektu je uvedená v prílohe, t.j. z týchto výsledkov je možné vychádzať pri posúdení vplyvu projektu. Výsledné koncentrácie sú odčítané ako maximum v mieste referenčných bodov na úrovní chránených objektov.

Tab. 6.1 Opis referenčných bodov

R1	Vplyv projektu na vlastné územie
R2	Budova pri ktorej sa očakáva nárast dopravy
R3	Najbližšie obytné prostredie (citlivý receptor)
R4	Centrum humanitnej pomoci (citlivý receptor)
R5	Budova pri ktorej sa očakáva nárast dopravy



Obr. 6.1 Referenčné body R1, R2, R3, R4 a R5 v budúcom stave

Tabuľka 6.2: Maximálne hodnoty koncentrácie ZL v okolí navrhovanej činnosti v prízemnej zóne – súčasný stav

súčasný stav znečisťujúca látka	R1	R2	R3	R4	R5	Lim. Hod.
benzén_Ročný priemer_(µg.m^{-3})	0.0290	0.0224	0.0207	0.0276	0.0279	5
CO_Maximálny hodinový priemer_(µg.m^{-3})	307.7662	239.6042	235.0475	265.0395	252.4406	10000
max_NO_2, Maximálny hodinový priemer_(µg.m^{-3})	161.4063	149.8960	146.4306	146.0541	161.9910	200
max_NO_2, Počet prekročení_max._hod._priemeru za rok	0	0	0	0	0	18
max_PM_{10}, Maximálny denný priemer_(µg.m^{-3})	67.0290	66.0171	65.8252	66.2598	67.3992	50
max_PM_{10}, Počet prek. max._denného priem. za rok_(µg.m^{-3})	10	10	10	10	11	35
priemer_NO_2, Ročný priemer_(µg.m^{-3})	26.9817	24.4648	24.0839	25.2596	28.8294	40
priemer_PM_{10}, Ročný priemer_(µg.m^{-3})	21.6055	21.3307	21.2555	21.3732	21.7540	40
priemer_$PM_{2,5}$, Ročný priemer_(µg.m^{-3})	13.6461	13.4931	13.4458	13.5015	13.7230	20

Tabuľka 6.3: Maximálne hodnoty koncentrácie ZL v okolí navrhovanej činnosti v prízemnej zóne – budúci stav

budúci stav znečisťujúca látka	R1	R2	R3	R4	R5	Lim. Hod.
benzén_Ročný priemer_(µg.m^{-3})	0.0291	0.0225	0.0208	0.0277	0.0279	5
CO_Maximálny hodinový priemer_(µg.m^{-3})	308.6301	239.9816	235.6355	266.5047	252.9507	10000
max_NO_2, Maximálny hodinový priemer_(µg.m^{-3})	162.1670	150.3306	147.3038	147.6494	162.9680	200
max_NO_2, Počet prekročení_max._hod._priemeru za rok	0	0	0	0	0	18
max_PM_{10}, Maximálny denný priemer_(µg.m^{-3})	67.0596	66.0313	65.8562	66.3278	67.4360	50
max_PM_{10}, Počet prek._max._denného priem. za rok_(µg.m^{-3})	10	10	10	10	11	35
priemer_NO_2, Ročný priemer_(µg.m^{-3})	27.0665	24.5889	24.1808	25.3726	28.9182	40
priemer_PM_{10}, Ročný priemer_(µg.m^{-3})	21.6205	21.3512	21.2717	21.3930	21.7693	40
priemer_$PM_{2,5}$, Ročný priemer_(µg.m^{-3})	13.6562	13.5068	13.4567	13.5148	13.7328	20

7. ZÁVER

V modelácii je zahrnuté kumulatívne posúdenie zdrojov znečistenia ovzdušia navrhovanej činnosti spolu s imisným pozadím.

Z modelácie vyplýva, že najvyššie hodnoty koncentrácií znečisťujúcich látok v kumulatívnom (budúcom) stave na referenčných bodoch R1, R2, R3, R4 a R5 pri najnepriaznivejších rozptylových a prevádzkových podmienkach neprekračujú limitné hodnoty v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 250/2023 Z. z. s dostatočnou rezervou.

Úroveň imisného pozadia na referenčných bodoch pre znečisťujúcu látku PM_{10} (maximálna 24-hodinová koncentrácia) v najnepriaznivejších rozptylových podmienkach prekračuje limitnú koncentráciu už v súčasnom stave. V budúcom stave nastane mierne navýšenie. Tento stav prekročenie maximálneho denného priemeru v budúcom stave nastane 10-11 krát v roku v závislosti od referenčného bodu. Počet prekročení môže podľa Vyhlášky MŽP SR č.250/2023 Z. z. nastať max. 35 krát za rok.

Navrhovanú činnosť možno z imisno-prenosového posúdenia hodnotiť za vyhovujúcu.

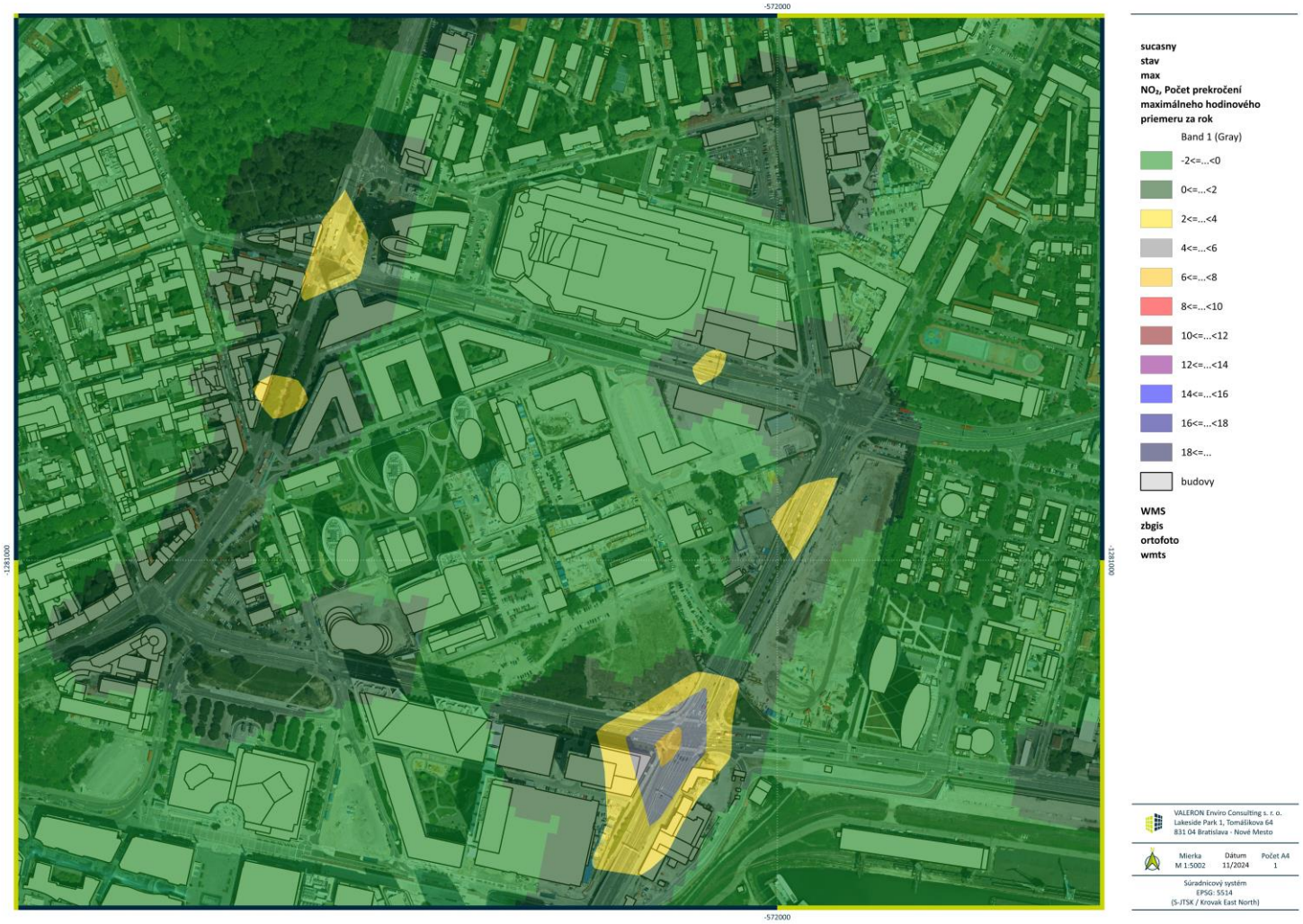
V Bratislave dňa 28.11.2024

UPOZORNENIE

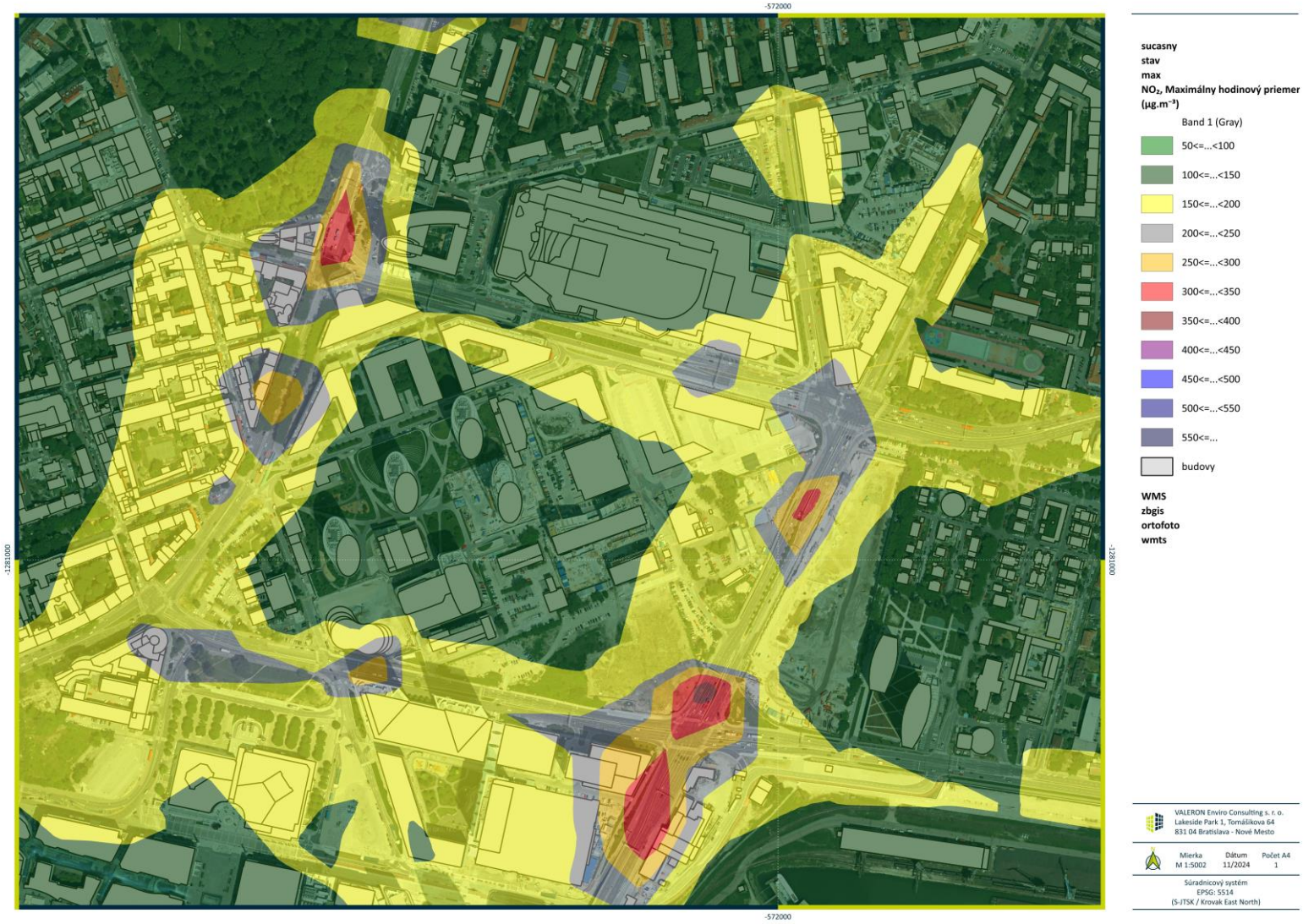
Reprodukcia rozptylovej štúdie je dovolená iba so súhlasom laboratória spoločnosti VALERON Enviro Consulting, s.r.o., a to výhradne iba ako celku.

8. PRÍLOHY

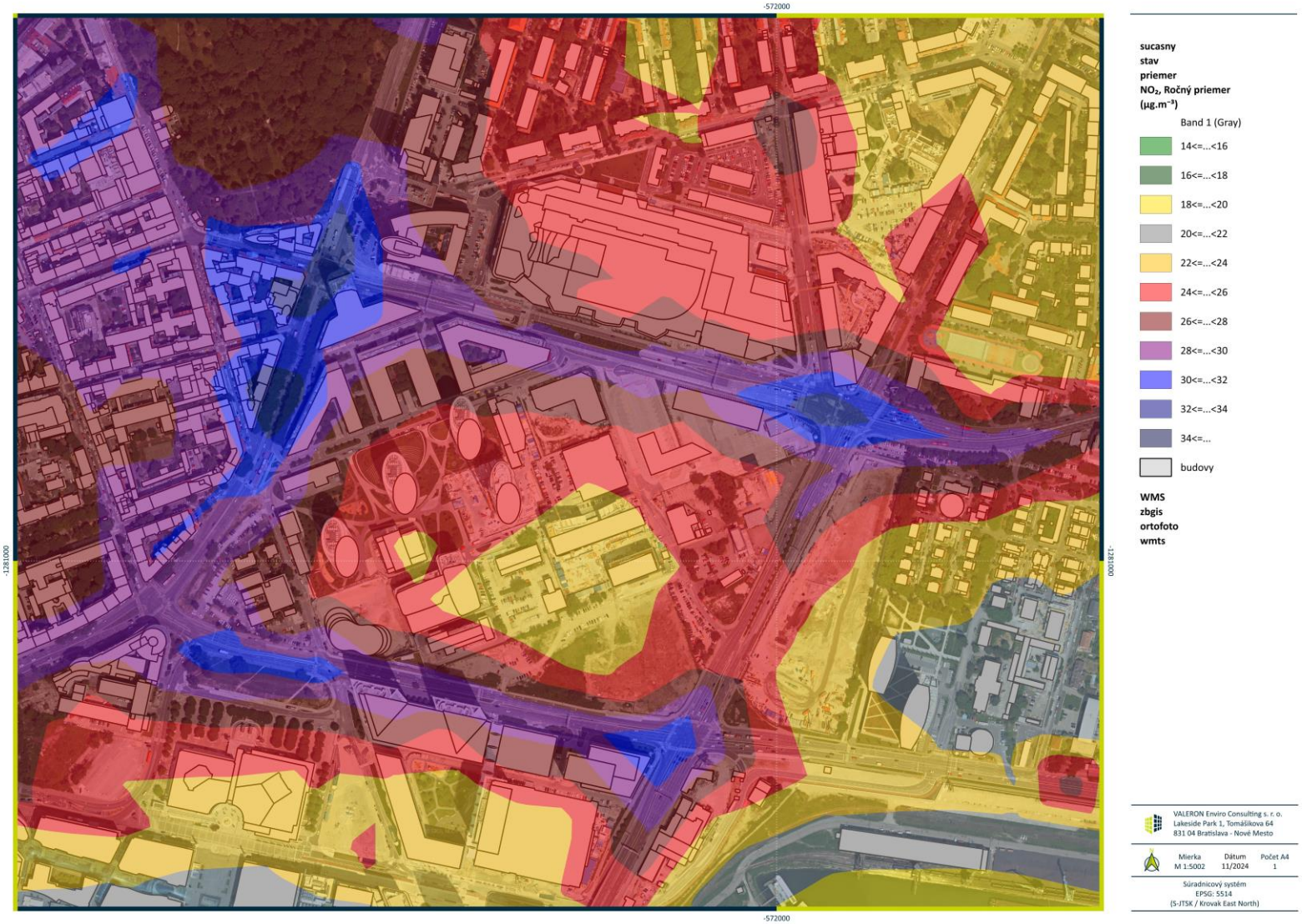
8.1 NO_2 – počet dní s prekročenou hodinovou koncentráciou NO_2 – súčasný stav



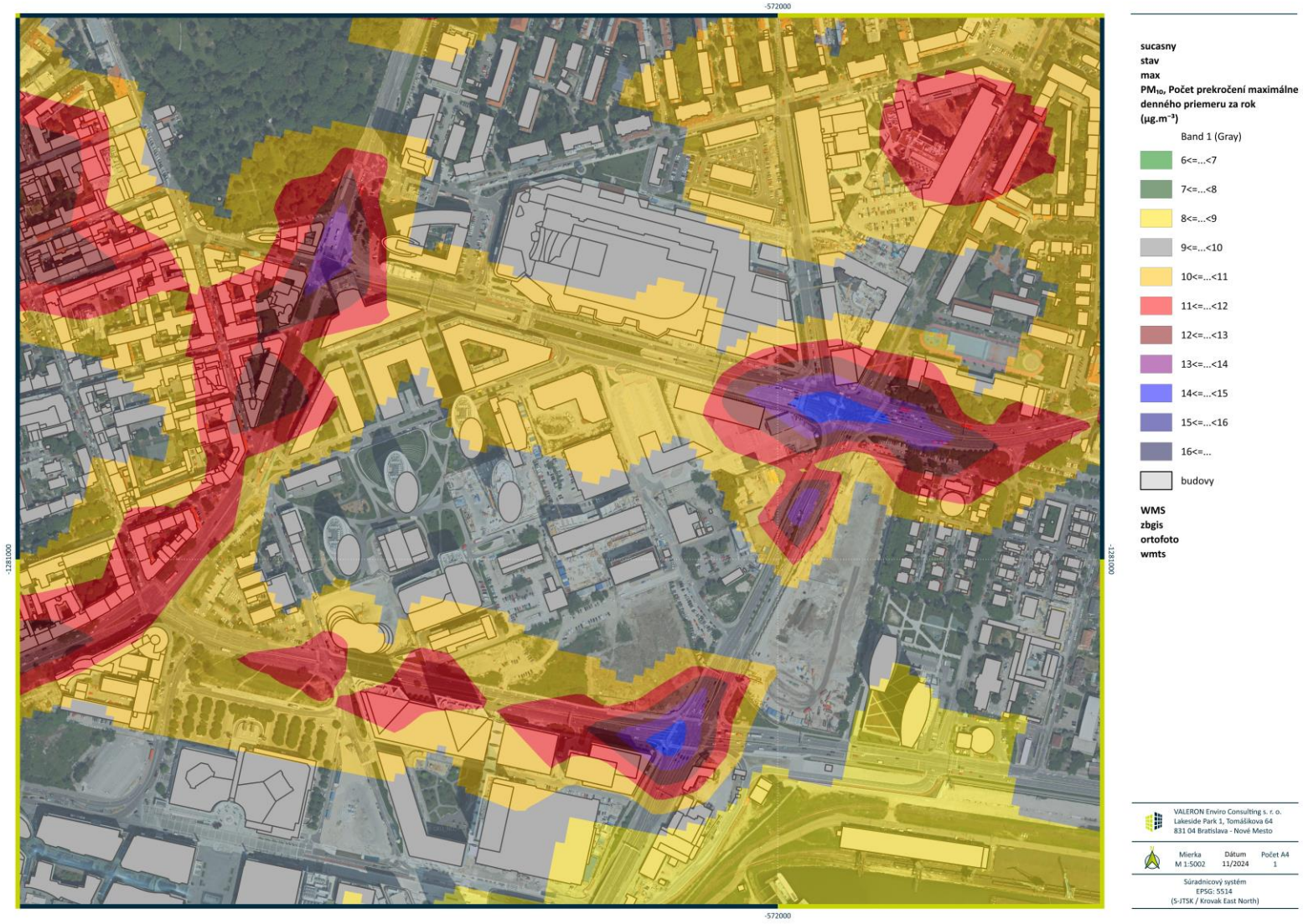
8.2 NO_2 – maximálna hodinová koncentrácia (µg/m^3) – súčasný stav



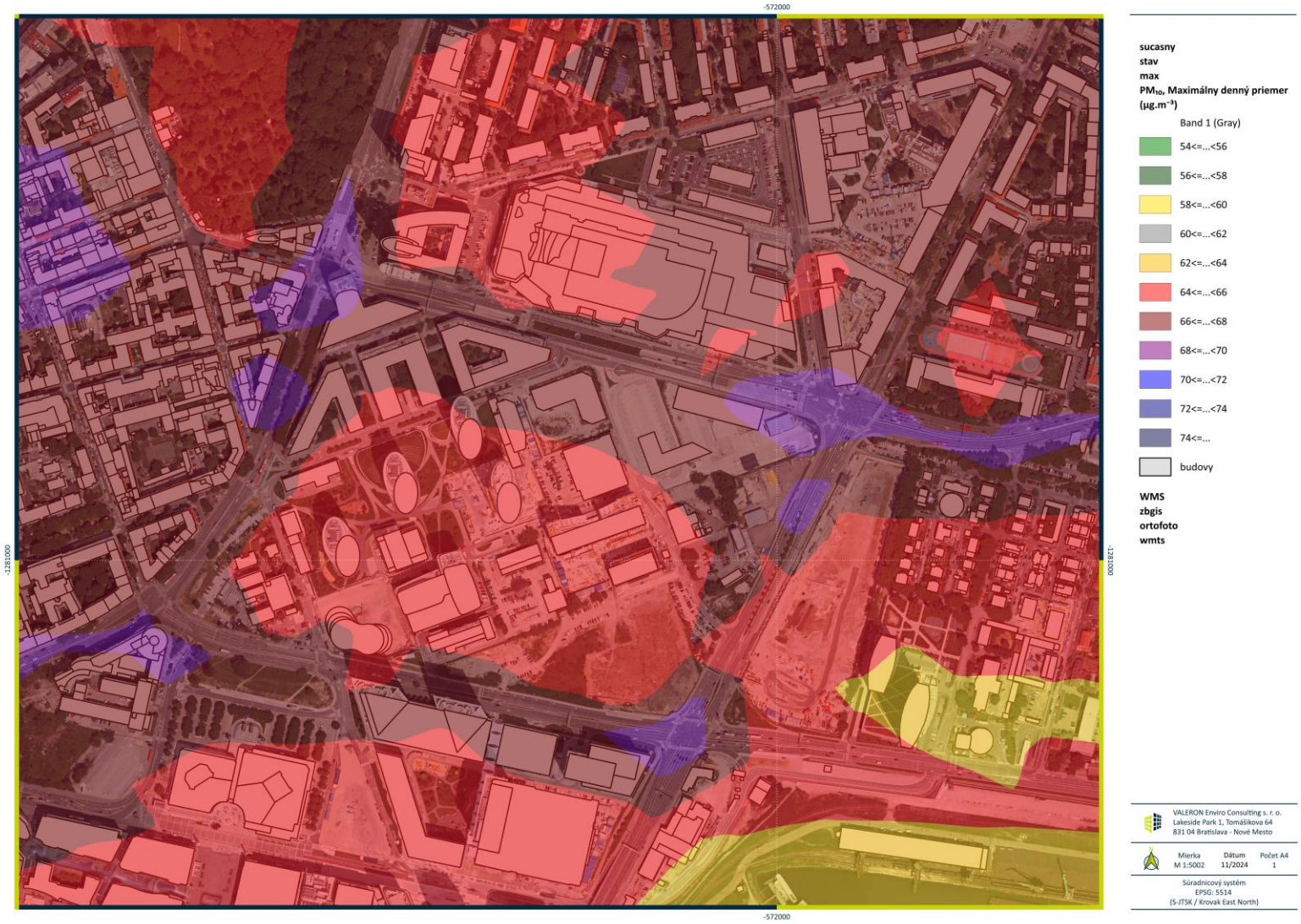
8.3 NO_2 – priemerná koncentrácia (µg/m^3) – súčasný stav



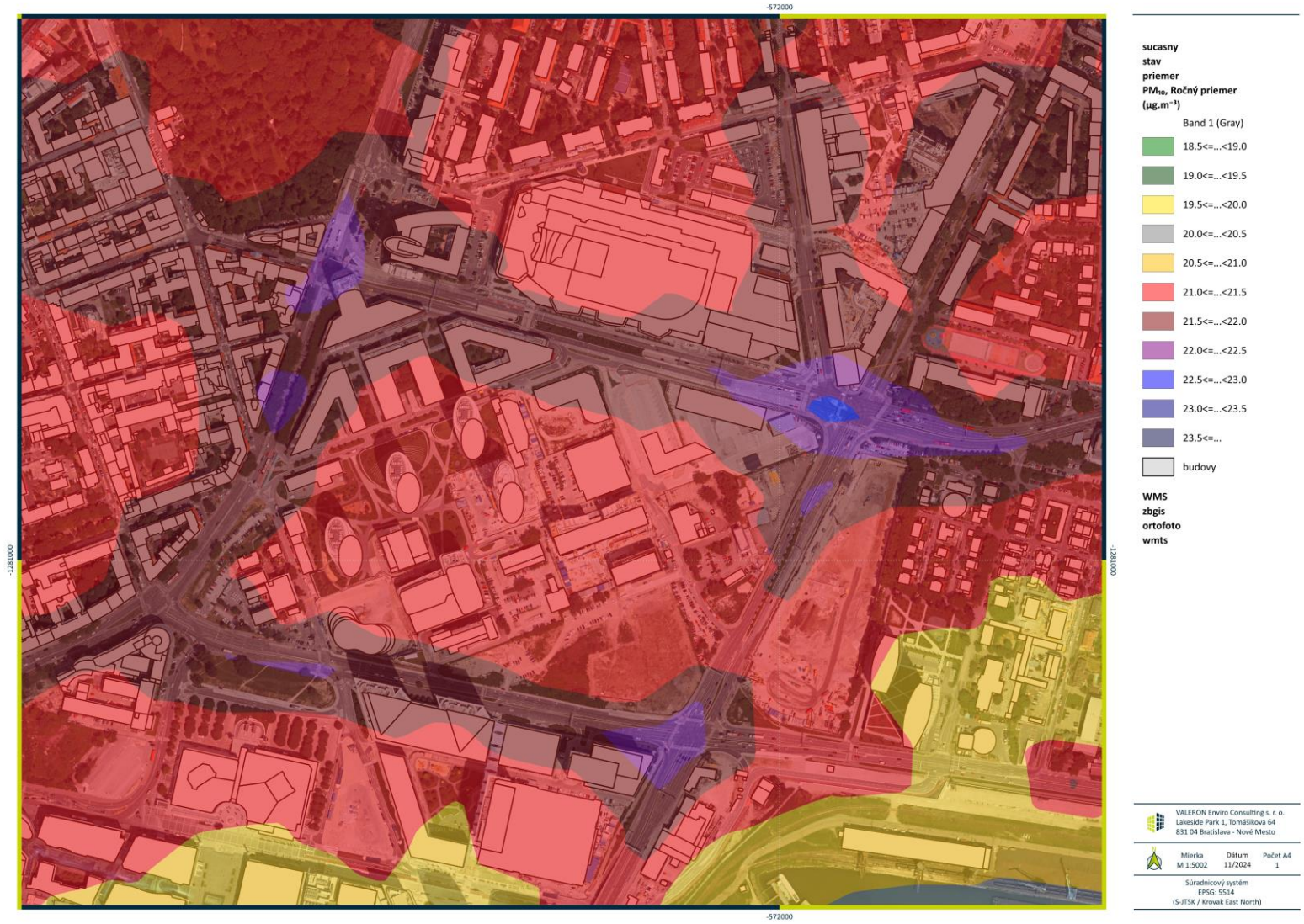
8.4 PM_{10} – počet dní s prekročenou dennou koncentráciou PM_{10} – súčasný stav



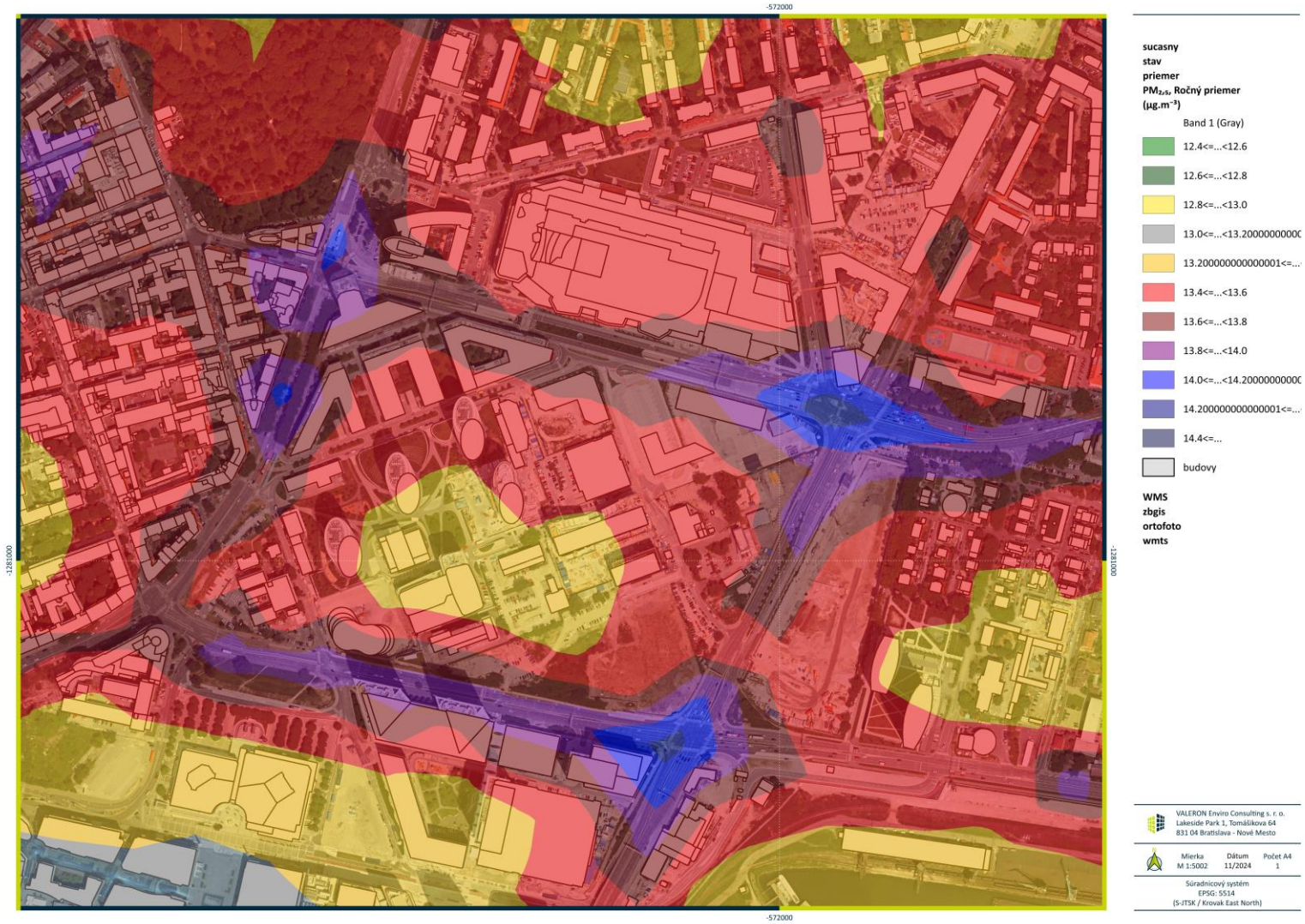
8.5 PM_{10} – maximálna 24-hodinová koncentrácia (µg/m^3) – súčasný stav



8.6 PM_{10} – priemerná ročná koncentrácia (µg/m^3) – súčasný stav



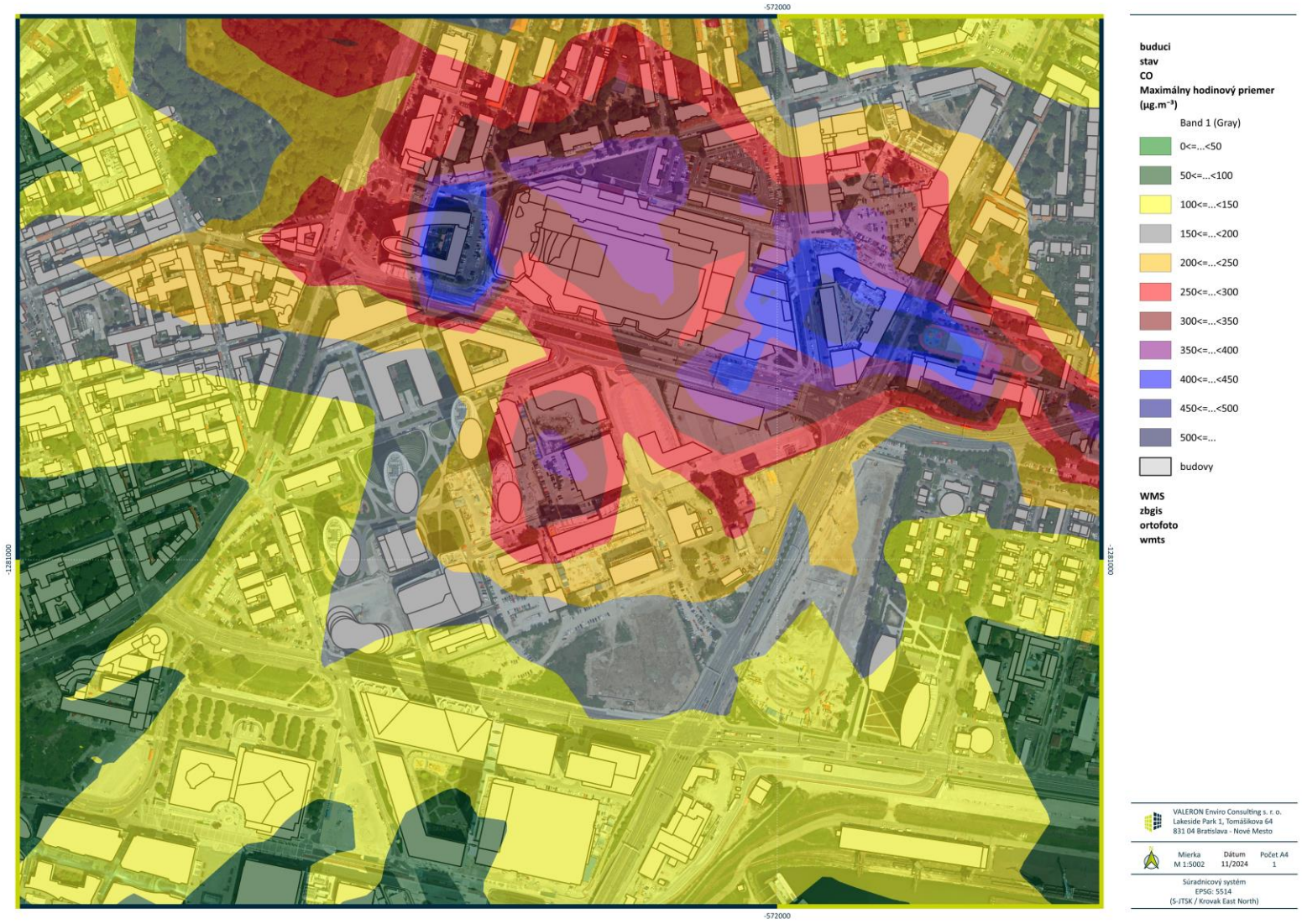
8.7 $PM_{2,5}$ – priemerná ročná koncentrácia (µg/m^3) – súčasný stav



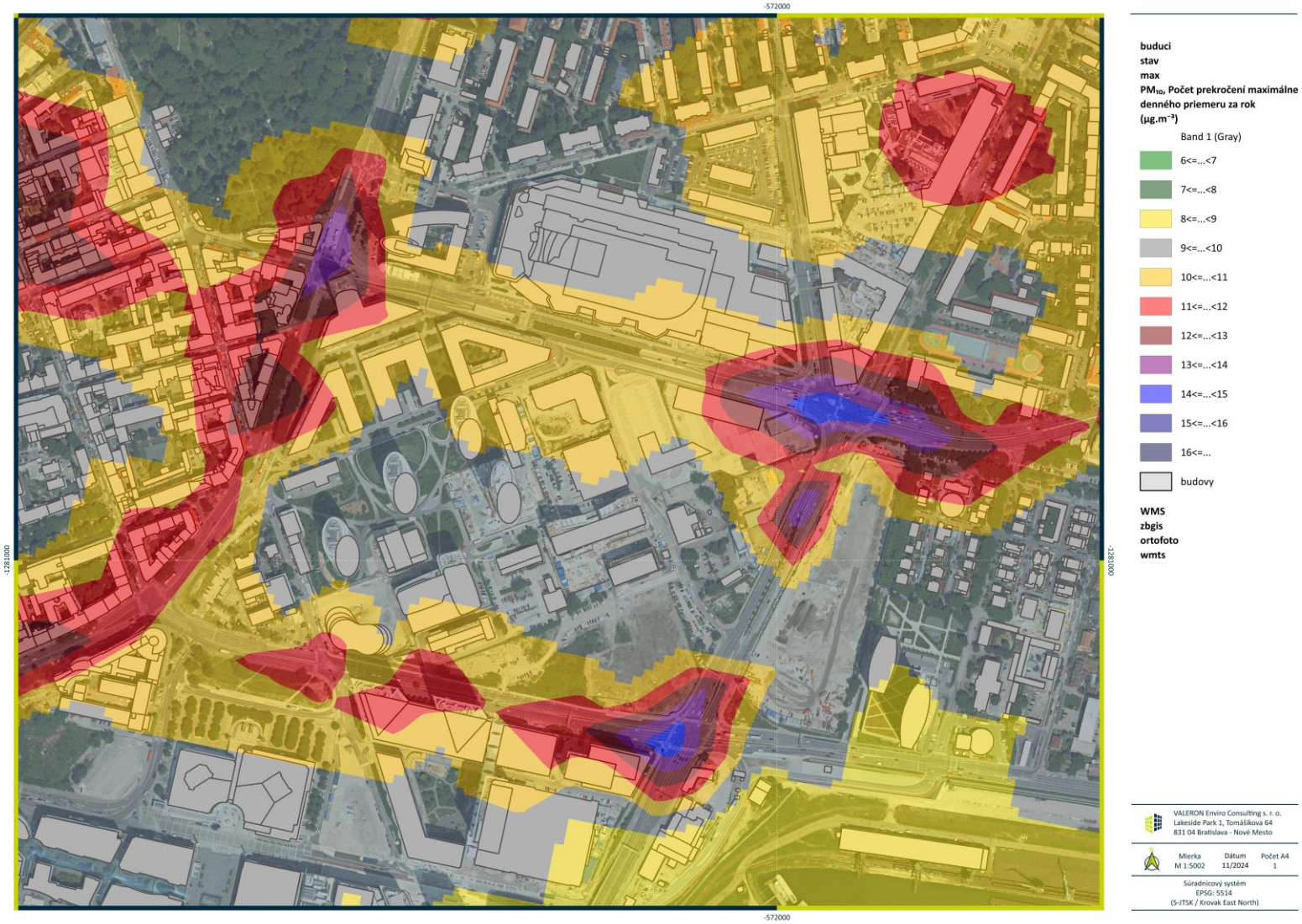
8.8 Benzén – priemerná koncentrácia (µg/m^3) – príspevok činnosti a okolité výrazne zdroje



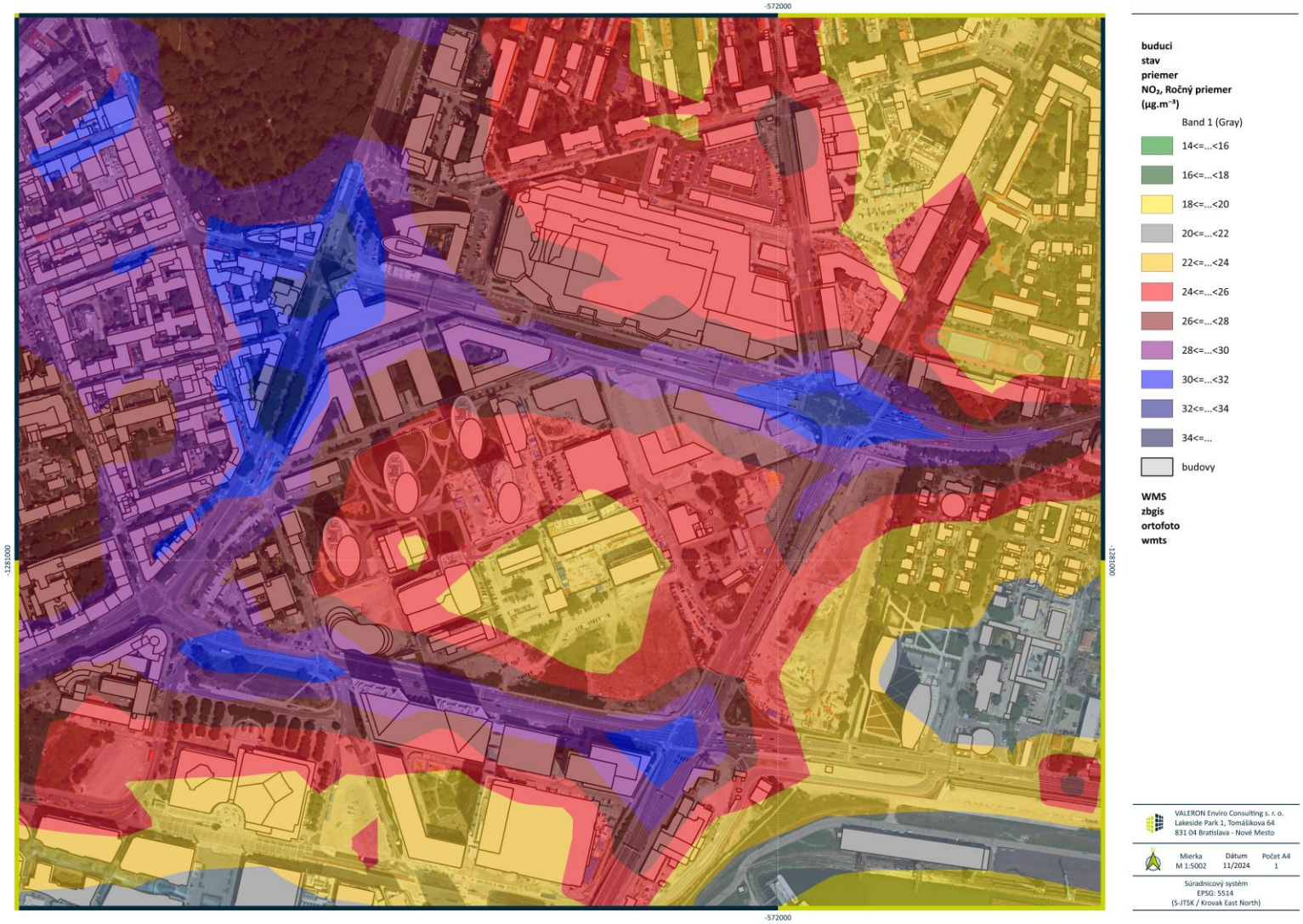
8.9 CO – maximálna hodinová koncentrácia (µg/m^3) – príspevok činnosti a okolité výrazne zdroje



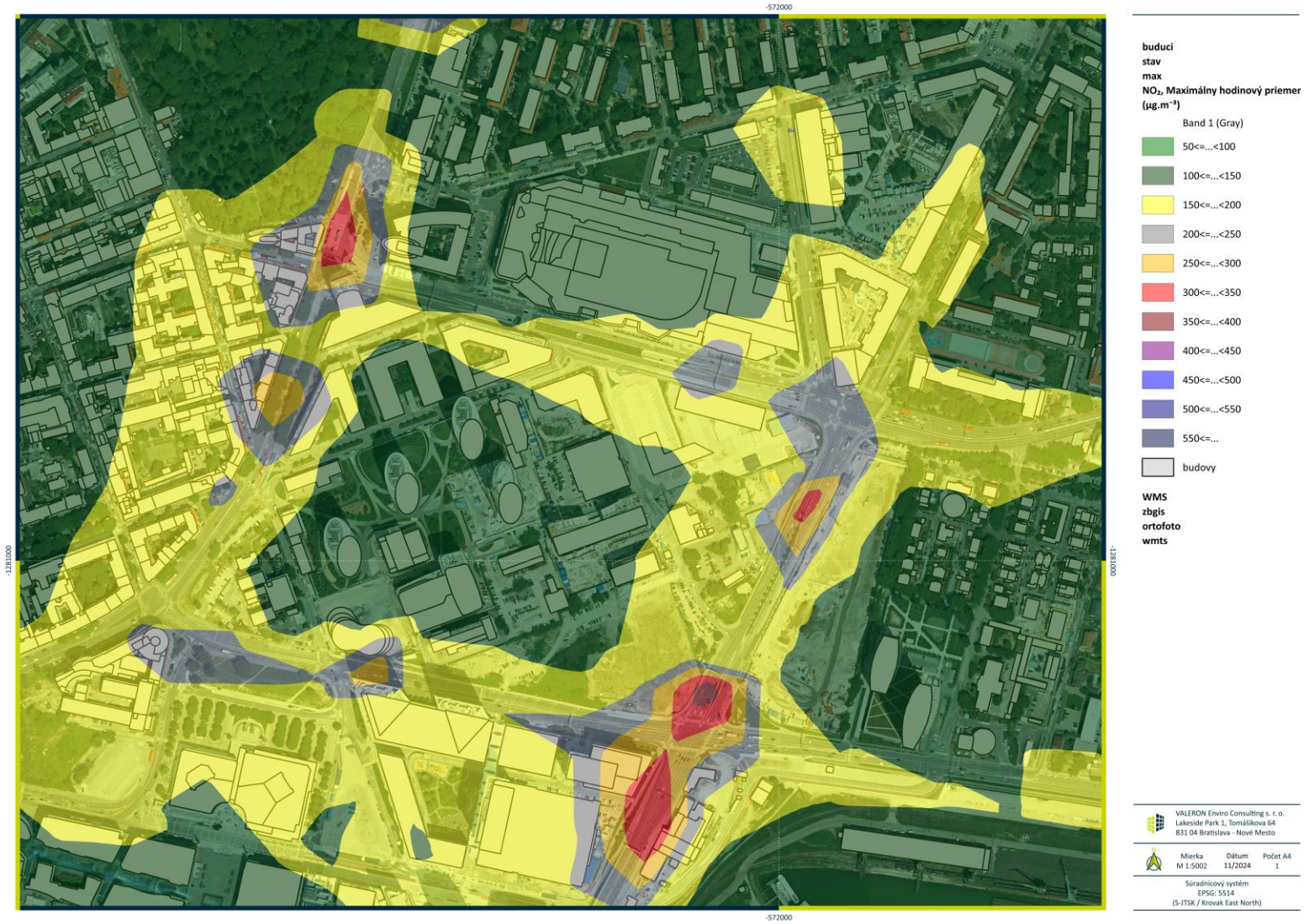
8.10 PM_{10} – počet dní s prekročenou dennou koncentráciou PM_{10} – kumulatívny vplyv



8.11 NO_2 – priemerná koncentrácia (µg/m^3) – príspevok činnosti



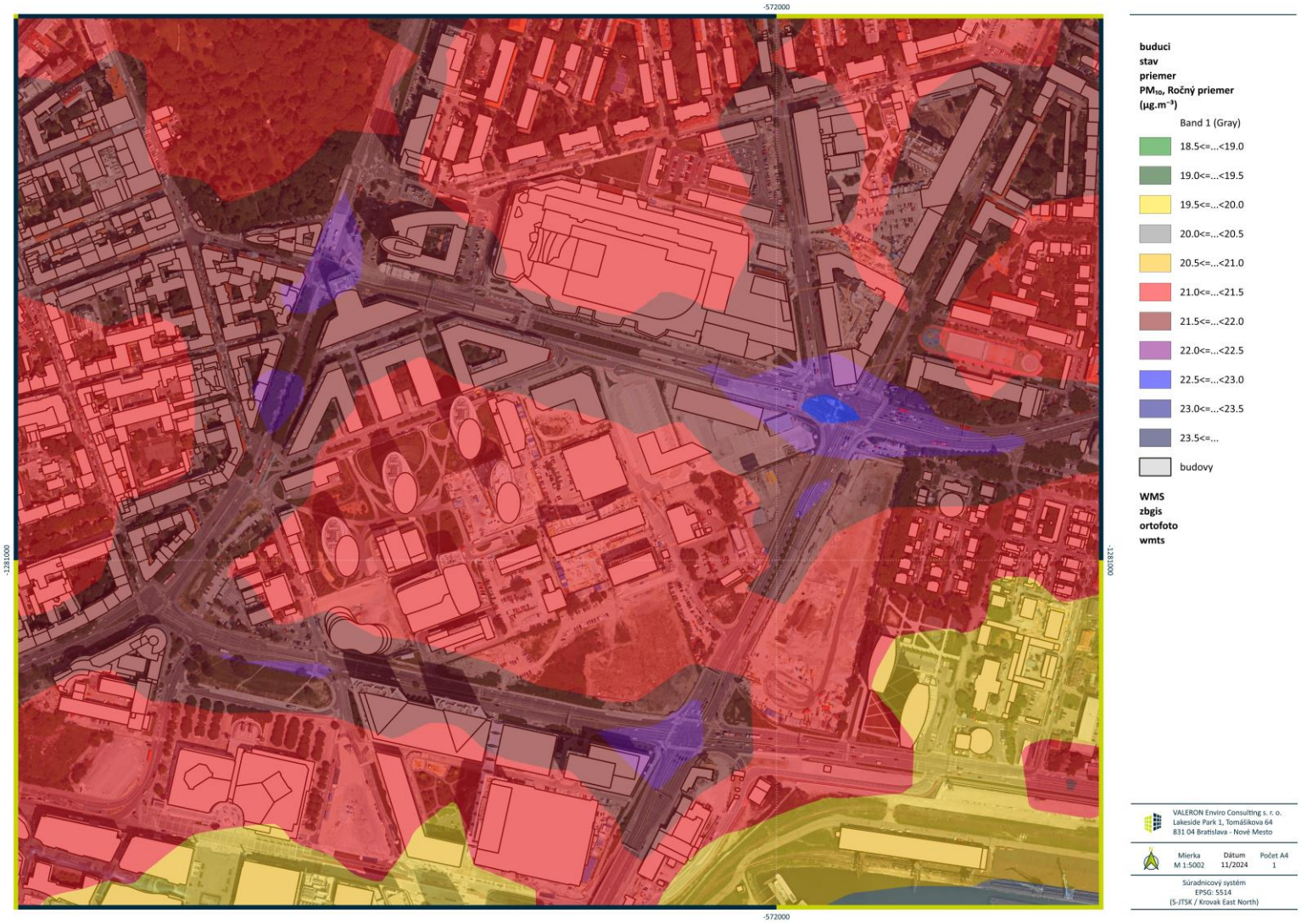
8.12 NO_2 – maximálna hodinová koncentrácia (µg/m^3) – príspevok činnosti



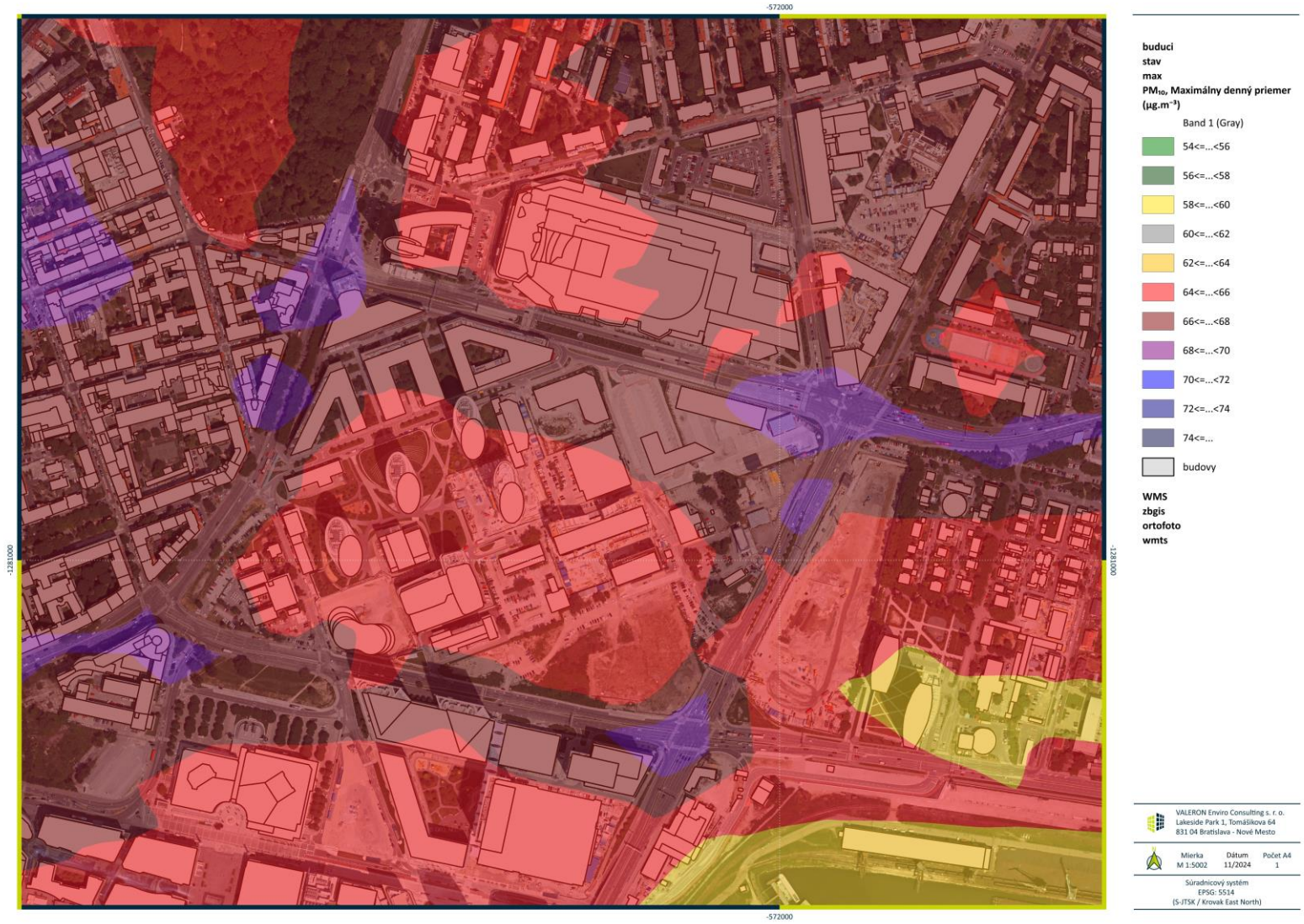
8.13 NO_2 – počet dní s prekročenou hodinovou koncentráciou NO_2 - kumulatívny vlpyv



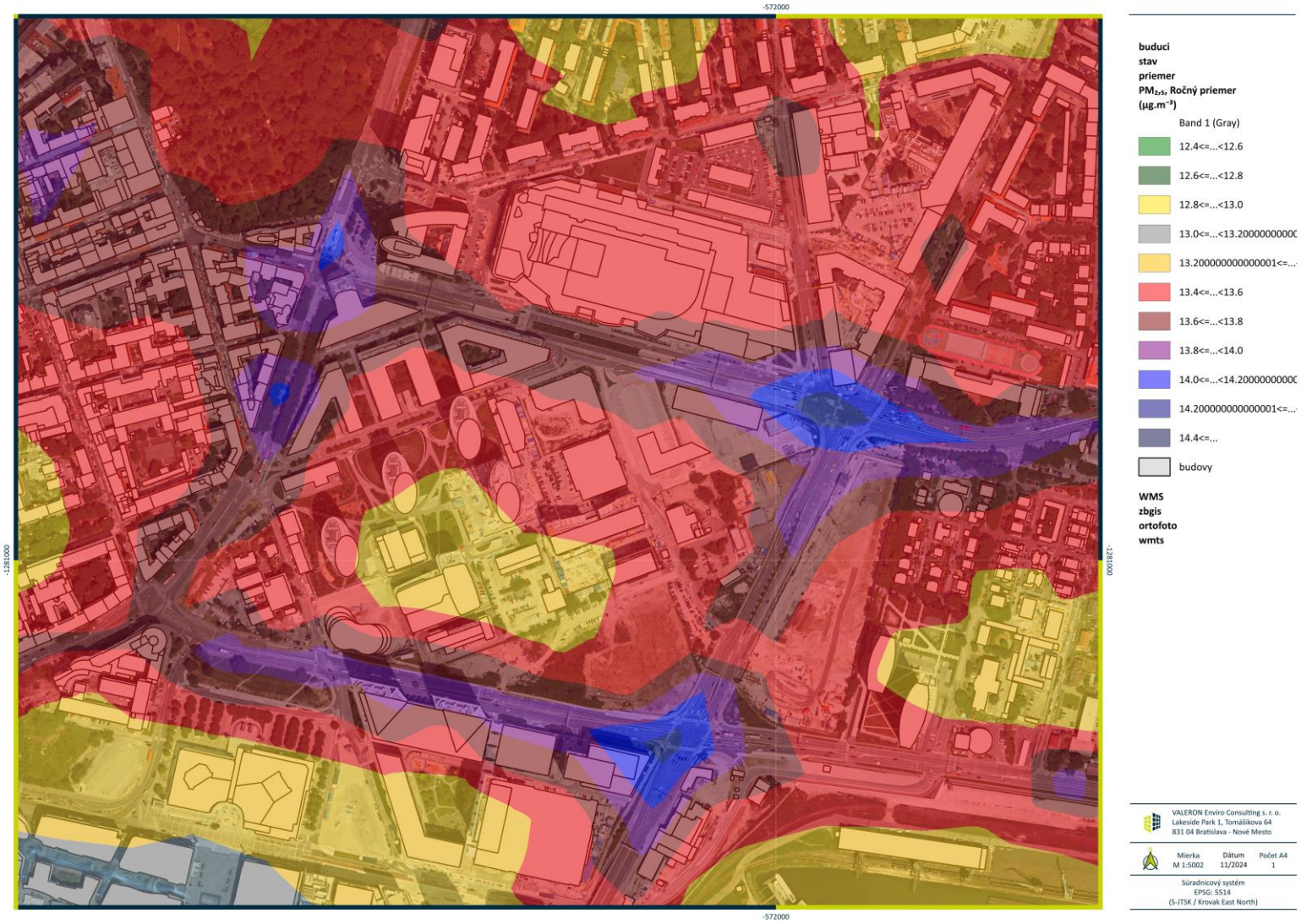
8.14 PM_{10} – priemerná ročná koncentrácia (µg/m^3) – kumulatívny vplyv



8.15 PM_{10} – maximálna 24-hodinová koncentrácia (µg/m^3) – kumulatívny vplyv



8.16 $PM_{2,5}$ – priemerná ročná koncentrácia (µg/m^3) – kumulatívny vplyv



8.17 Doklad o odbornej spôsobilosti

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Sekcia zmeny klímy a ochrany ovzdušia
Odbor ochrany ovzdušia

5397/2024-3.3
44845/2024

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, sekcia zmeny klímy a ochrany ovzdušia, odbor ochrany ovzdušia v súlade s § 41 písm. m) tretieho bodu zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon o ochrane ovzdušia")

v y d á v a

O S V E D Č E N I E

o odbornej spôsobilosti podľa § 56 ods. 1 písm. a) zákona o ochrane ovzdušia na odborné posudzovanie v oblasti ochrany ovzdušia

č. 003/2024/IP

Pán **Ing. Jaroslav Hruškovič**, rok narodenia 1972,

je oprávneným posudzovateľom na vyhotovovanie odborných posudkov na účely konaní pred orgánmi štátnej správy ochrany ovzdušia v rozsahu:

A. Odbor odborného posudzovania
podľa § 57 ods. 2 písm. a) zákona o ochrane ovzdušia:
posudzovanie vplyvu stacionárneho zdroja na kvalitu ovzdušia

B. Členenie posudzovania vplyvu stacionárneho zdroja na kvalitu ovzdušia
podľa prílohy č. 1 ods. 2 vyhlášky Ministerstva životného prostredia SR č. 252/2023 Z. z. o odbornej spôsobilosti v ochrane ovzdušia, podrobnostiach odborných posudkov a výkone kontroly malých spaľovacích zariadení na tuhé palivo a kvapalné palivo:
a) z bodových miest odvádzania odpadových plynov so vzdialenosťou referenčného bodu viac ako 100 m,
b) z bodových miest odvádzania odpadových plynov v zástavbe so vzdialenosťou referenčného bodu do 100 m,
c) z plošných zdrojov a z líniových zdrojov.

C. Účely konaní
Konania podľa § 25 ods. 2 písm. f), g), h), i), § 26 ods. 1 písm. a), b), c) a § 27 zákona o ochrane ovzdušia.

D. Doba platnosti osvedčenia: od 1. júla 2024 do 30. júna 2029

V Bratislave, 24. júna 2024

Ing. Zuzana Kocunová
predsedníčka skúšobnej komisie

„Koniec rozptylovej štúdie RŠ"

Príloha č.9
Akustická štúdia

TWIN CITY OFFICE – C2, C2e, R1, BRATISLAVA I. – STARÉ MESTO

Posúdenie hlukovej záťaže vonkajšieho prostredia
v stupni EIA

November 2024

Obsah

1. Všeobecné údaje ... 3
2. Predmet posúdenia ... 3
3. Celkový popis ... 3
4. Výsledky merania hluku ... 7
5. Fotodokumentácia z vykonaných meraní hluku ... 11
6. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí ... 12
7. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí ... 13
8. Hygienické požiadavky na akčné hodnoty expozície hluku pre skupiny prác ... 14
9. Výpočtový model, vstupné údaje ... 15
10. Variant 1 – stav do roku 2029, stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovaných objektov C2, C2e, R1. ... 18
11. Variant 2 – stav po roku 2029, stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovaných objektov C2, C2e, R1. ... 21
12. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia – stav po realizácii navrhovaných objektov C2, C2e, R1 ... 24
13. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa ... 27
14. Požiadavky na zvukovú izoláciu výplní otvorov v navrhovaných objektoch ... 28
15. Hluk stacionárnych zdrojov hluku - všeobecne ... 33
16. Hluk počas výstavby ... 33
17. Záver ... 34
18. Literatúra ... 35

1. Všeobecné údaje

Miesto stavby :	Mlynské nivy - Košická ulica, Bratislava
Použité podklady :	výkresová dokumentácia, obhliadka, meranie hluku
Objednávateľ :	Smart City Office II s.r.o., Einsteinova 25, 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*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 navrhovaného areálu TWIN CITY OFFICE, objektov C2, C2e, R1 v Bratislave, 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 ich výplňových konštrukcií otvorov v zmysle STN 73 0532-2:2024 a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.. Hodnotený bude taktiež vplyv hluku z prevádzky (vjazdy do garáží, parkoviská na teréne) navrhovaných objektov C2, C2e, R1 na dotknuté vonkajšie prostredie v dvoch variantoch.

3. Celkový popis

Riešené územie má rozlohu približne 1,1 hektára a navrhnuté sú na ňom tri stavebné zámery, v severnej časti pozdĺž ulice Mlynské Nivy administratívny objekt C2, na ktorý sa z ľavej strany napája administratívny objekt C2e a v južnej časti územia pozdĺž ulice Chalupkova samostatne stojací polyfunkčný objekt R1

Architektonické riešenie

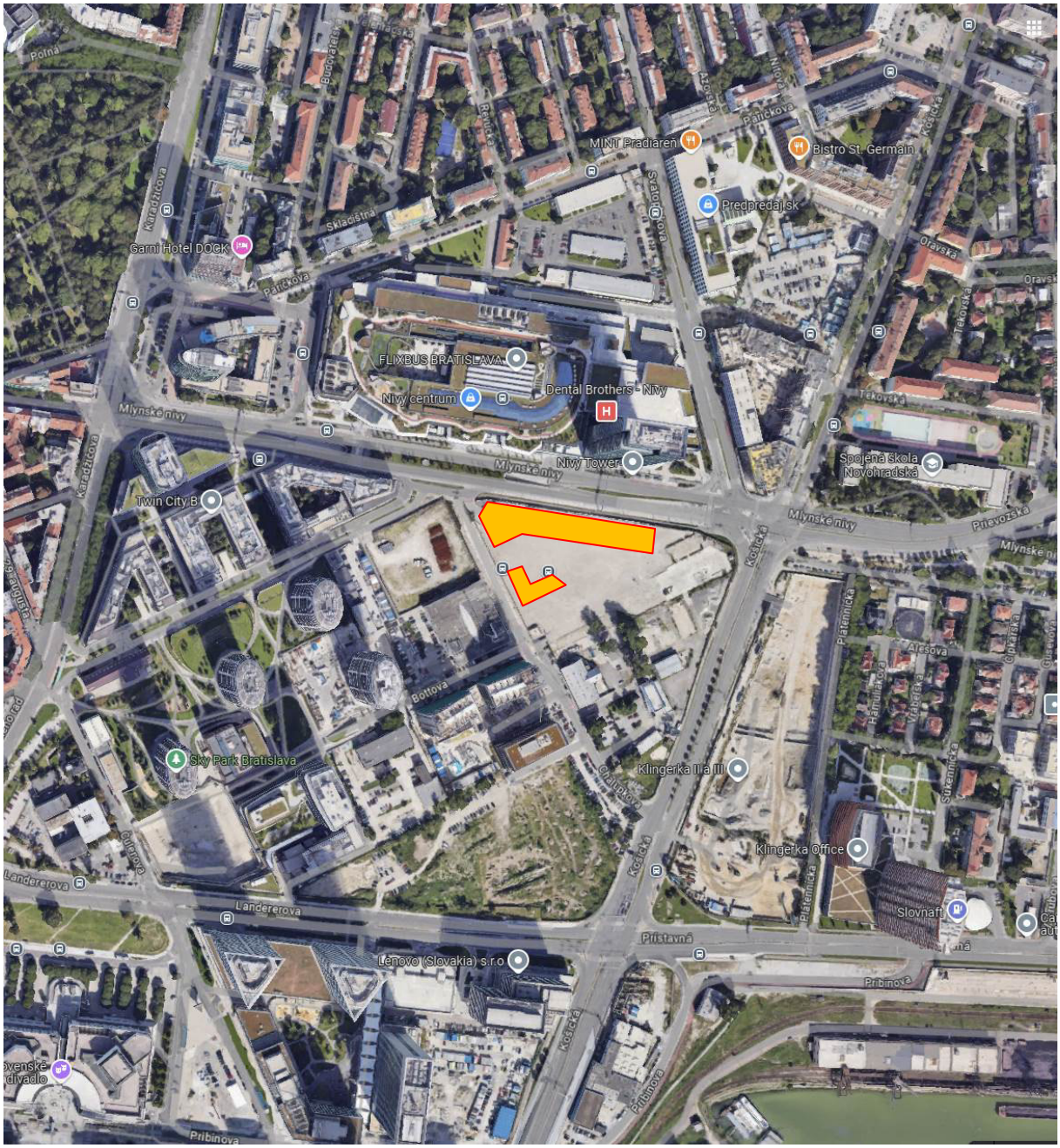
Objekt C2 je situovaný na severnej strane územia pozdĺž ulice Mlynské Nivy. Budova je pravouhlý kompaktný blok s ustúpeným parterom. Zámerom investora je vytvoriť modernú kancelársku budovu so živým obchodným parterom nadväzujúcim na verejný priestor. Hmota objektu, ktorá objekt delí/upravuje má dve výškové úrovne. Prvá výšková úroveň - atika nad 7.NP - tvorí uličnú rímsu a plynule nadväzuje na okolitú zástavbu ul. Mlynské Nivy, druhá výšková – atika nad 11.NP tvorí dominantu objektu. Tvarovo sa hmota zjednodušuje do dvoch základných tvarov – kvádra (1.NP -7.NP) a na ňom posadeného lichobežníkového hranola (8.NP-11.NP). Na 8. a 11.NP sú na voľných plochách striech navrhnuté verejné terasy. Najvyššie technologické podlažie ustupuje od fasády, odlišnú funkciu podčiarkuje aj iné materiálové riešenie obvodového plášťa.
Hlavný vstup do objektu je možný z troch strán vstupom do vstupnej lobby. Úroveň vstupu je na úrovni novo budovaného chodníku v ulici Mlynské Nivy. Výškový rozdiel medzi existujúcou komunikáciou a chodníkom je riešený širokým schodiskom tak, aby rozdielne úrovne boli pocitovo maximálne prepojené.
Parkovacie kapacity sú sústredené do troch podzemných podlaží, ktoré sú prístupné z objektu C0 na južnej strane objektu alebo z objektu C2e na západnej strane. Podzemná garáž je rozdelená na dva prevádzkové celky. V 1.PP je čiastočné verejné parkovanie pre návštevníkov a parkovanie pre nájomníkov, v 2.PP a 3.PP je parkovanie pre nájomníkov. Jednotlivé úrovne sú navzájom prepojené rampami. V garáži sa nachádzajú aj technologické priestory, vybavené podľa požiadaviek jednotlivých profesií. Na parkovanie je navrhnutých 425 stojísk.

Objekt C2e je situovaný na nároží ulíc Mlynské Nivy a Chalupkova. Budova má nepravidelný tvar s ustúpeným parterom. Hmota objektu, ktorá objekt delí/upravuje má dve výškové úrovne. Prvá výšková úroveň - atika nad 7.NP - tvorí uličnú rímsu a plynule nadväzuje na okolitú zástavbu ul. Mlynské Nivy, druhá výšková – atika nad 11.NP tvorí dominantu objektu. Na 8. a 11.NP nadzemnom podlaží sú navrhnuté verejné terasy na voľných plochách striech. Najvyššie technologické podlažie ustupuje od fasády, odlišnú funkciu podčiarkuje aj iné materiálové riešenie obvodového plášťa.
Hlavný vstup do objektu je možný z Mlynských Nív vstupom do vstupnej lobby. Úroveň vstupu je na úrovni novo budovaného chodníku v ulici Mlynské Nivy. Výškový rozdiel medzi existujúcou komunikáciou a chodníkom je riešený širokým schodiskom tak, aby rozdielne úrovne boli pocitovo maximálne prepojené.
Parkovacie kapacity sú sústredené do troch podzemných podlaží. Podzemná garáž je rozdelená na dva prevádzkové celky. V 1.PP je čiastočné verejné parkovanie pre návštevníkov a parkovanie pre nájomníkov, v 2.PP a 3.PP je parkovanie pre nájomníkov. Jednotlivé úrovne sú navzájom prepojené rampami. Ďalej sa predpokladá príprava pre spojenie s objektom C2 na úrovni 1.PP. Garáž bude prístupná z Chalupkovej ulice. V garáži sa nachádzajú aj technologické priestory, vybavené podľa požiadaviek jednotlivých profesií. Na parkovanie je navrhnutých 242 stojísk.

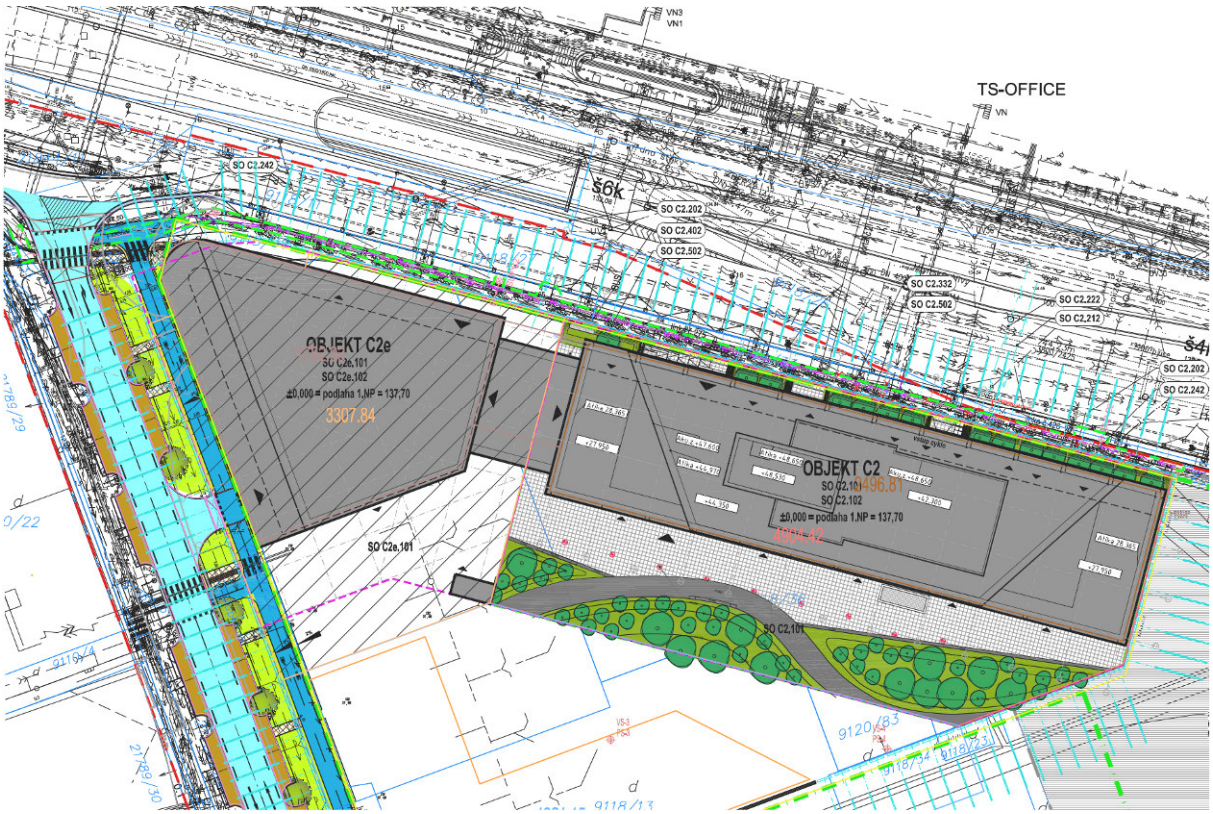
Polyfunkčný objekt R1 je navrhnutý ako kaskádovitá budova s pôdorysom v tvare písmena „L“. Obe krídla budovy majú rastúci (kaskádovitý) charakter, pričom počet nadzemných podlaží v oboch krídlach postupne narastá. V najnižšom bode má objekt 4 a v najvyššom (centrálnom) bode 15 nadzemnými podlaží. Parter je určený na občiansku vybavenosť a vyššie podlažia plnia rezidenčnú funkciu. Parter je otvorený smerom k okolitému verejnému priestoru a pozdĺž Chalupkovej ulice je vybavený krytým podlubím. Spolu s pasážou prepájajúcou severnú a južnú časť verejných priestorov posilňuje polyfunkčný a mestotvorný charakter objektu.
Architektúra navrhovaného objektu sa zakladá na pravidelnom rastri fasády, ktorého horizontálne a vertikálne členenie vytvára komplexnú štruktúru prvkov. Materiálové riešenie sa sústreďuje na kontrast medzi masívnym a farebne akcentovaným obkladom s profiláciou a odľahčenými presklenými plochami tvoriacimi okná a zábradlia.
Terasovito ustupujúca hmota v oboch smeroch do vnútrobloku podčiarkuje obytnú funkciu objektu. Vznikajú tak súkromné terasy so strategicky umiestnenou zeleňou. Celkový dojem objektu a jeho okolia tým bude dotvárať živá kaskádovitá záhrada.
Verejný park je charakterizovaný dynamicky modelovaným landscapom a spolu s prvkami drobnej architektúry a zelenými kaskádami ustupujúceho objektu harmonicky prepoja prírodu s modernou architektúrou. Druhovosť a skladba samotnej zelene bude starostlivo vybraná, aby bol koncept zelenej a živej záhrady zachovaný naprieč všetkými ročnými obdobiami.
Podzemné podlažia, ktoré sú prístupné cez vjazd z Chalupkovej ulice slúžia na parkovanie osobných automobilov s celkovou kapacitou 232 parkovacích miest. Osobné automobily sa na prvé podzemné podlažie garáže dostanú po rampe. V rámci úprav Chalupkovej ulice vznikne aj 21 povrchových parkovacích miest, ktoré však nie sú súčasťou nášho zámeru. Predpokladá sa, že garáž objektu R1 bude prepojená na prvom podzemnom podlaží s objektom C2. Jednotlivé úrovne garáže budú navzájom prepojené rampami. V garáži sa taktiež nachádzajú aj technologické priestory, kobky a sklady.

Tab. 1 navrhované parkovacie státia

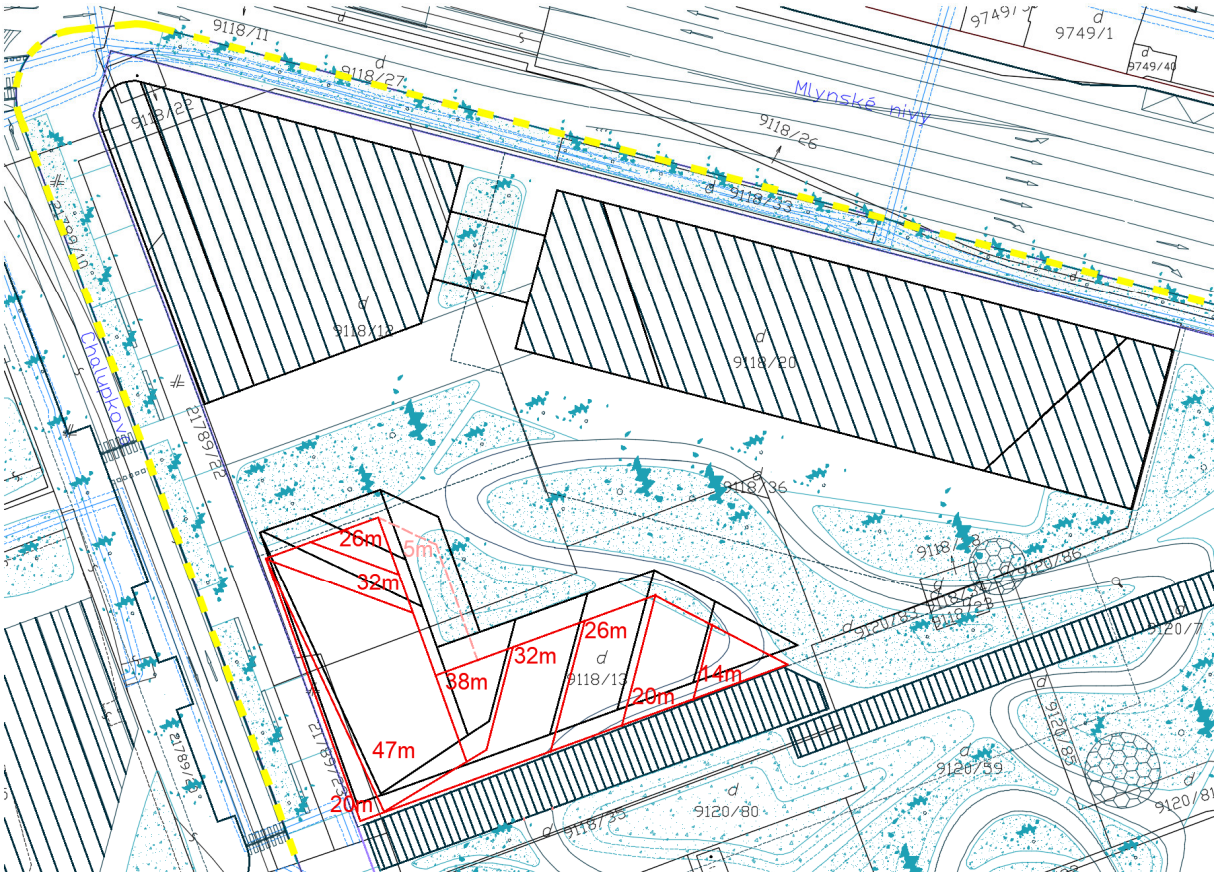
	POČET PARKOVACÍCH STÁTÍ					Uvedenie do prevádzky
	Byty	Office	Retail	Návštevníci	Spolu	
R1 (Rezidencia)	215	0	17	0	232	4Q/2028
C2 (Office)	0	380		45	425	4Q/2028
C2e (Expanzia office)	0	217		25	242	4Q/2029



Obr. 1 situácia s vyznačenými navrhovanými objektmi



Obr. 2 situácia s objektmi C2 a C2e



Obr. 3 situácia s objektmi C2, C2e a R1

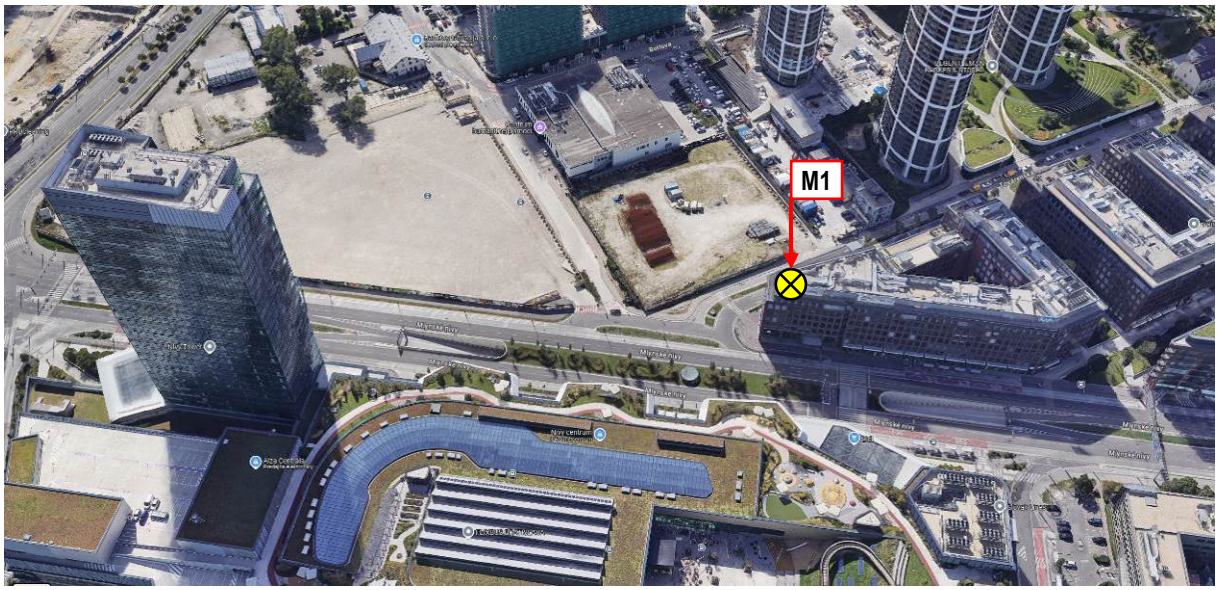
4. Výsledky merania hluku

Pre kalibráciu výpočtového modelu bolo vykonané meranie hluku v lokalite navrhovaných objektov v septembri 2024, na streche susedného objektu Twin City C. Merací bod M1 bol umiestnený na streche, mikrofón bol v úrovni atiky. Meranie hluku bolo vykonané ako kontinuálne počas neúplných deviatich dní. Počas merania boli v meracom bode kontinuálne zaznamenávané ekvivalentne hladiny A zvuku so spriemerovaním 125 ms rovnako ako aj hladiny akustického tlaku v tretinooktávových frekvenčných pásmach od 20 Hz do 20 kHz. Na meranie hluku vo vonkajšom prostredí bol použitý prístroj presnosti 1. Prístroj bol pred meraním a po meraní kalibrovaný.

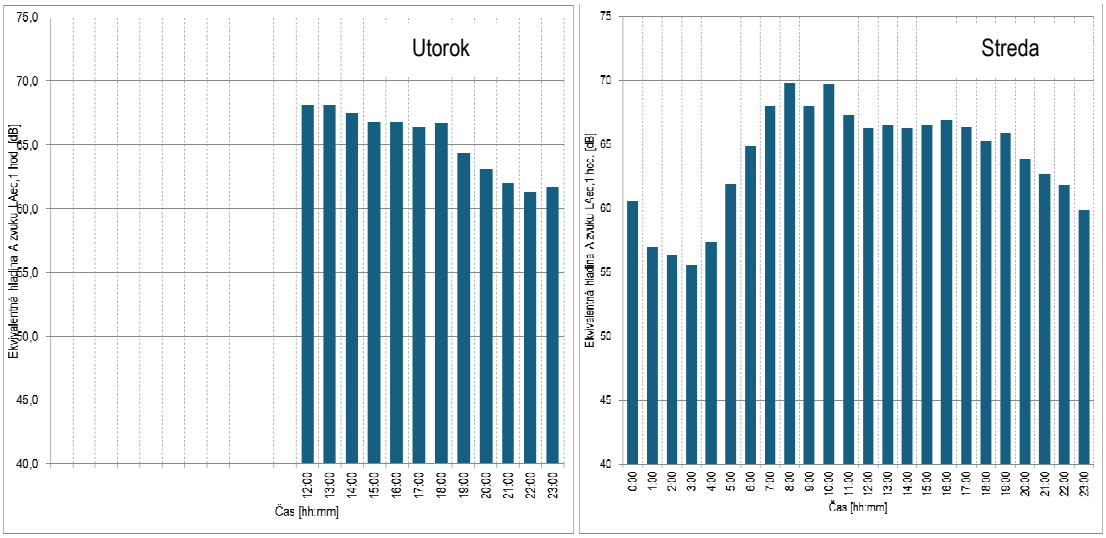
Hluková zaťaž v lokalite je spôsobovaná najmä automobilovou dopravou na komunikácii Mlynské nivy.



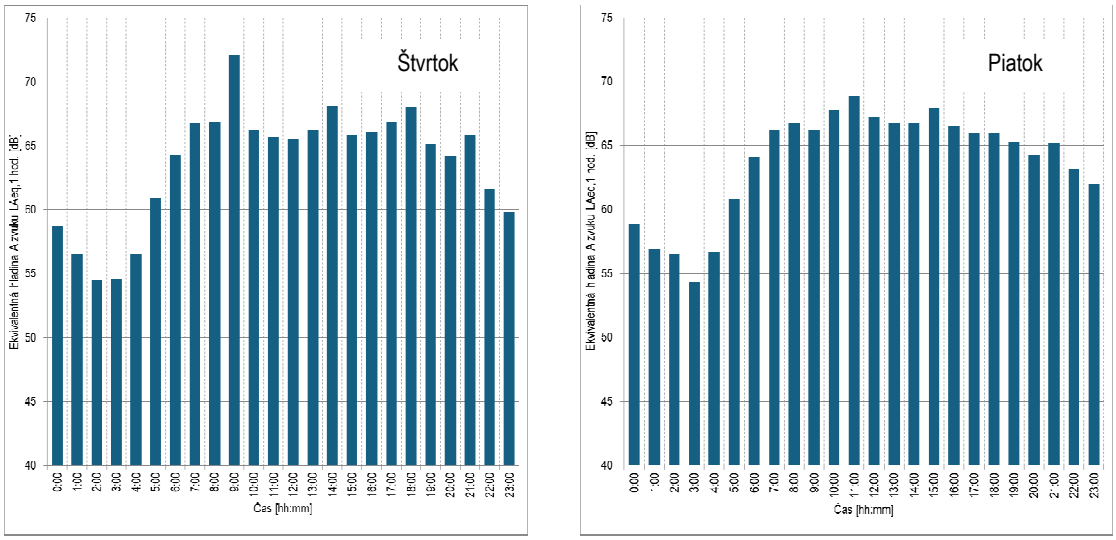
Obr. 4 vyznačené miesto merania hluku z dopravy



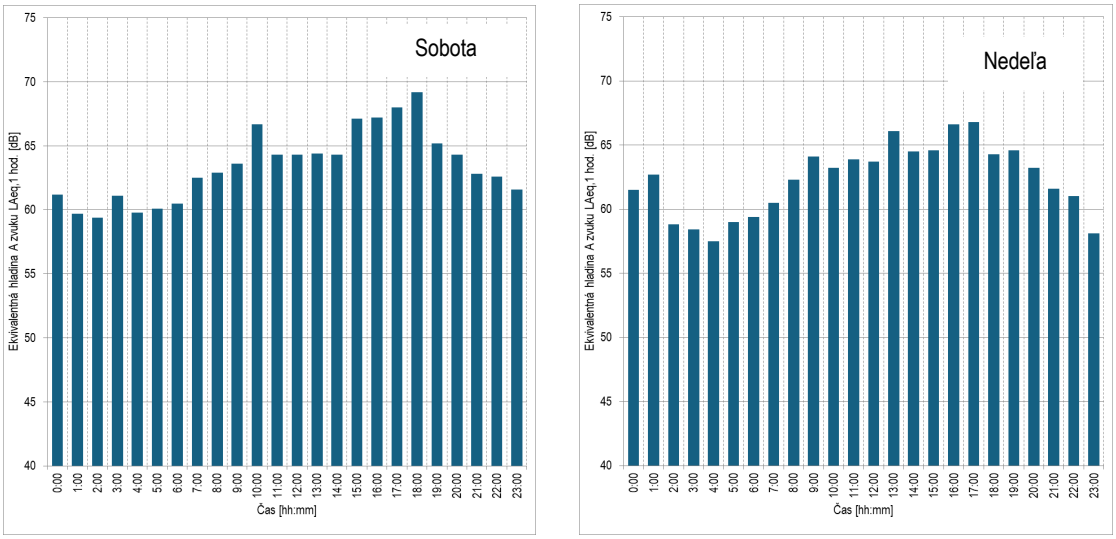
Obr. 5 vyznačené miesto merania hluku z dopravy



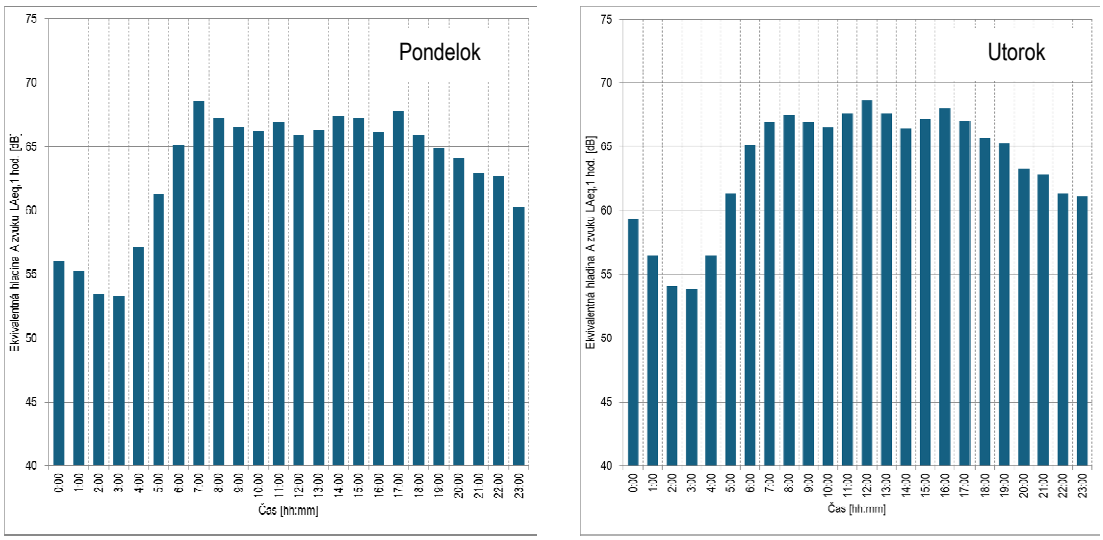
Obr. 6 časové záznamy priebehu merania hluku z dopravy utorok, streda



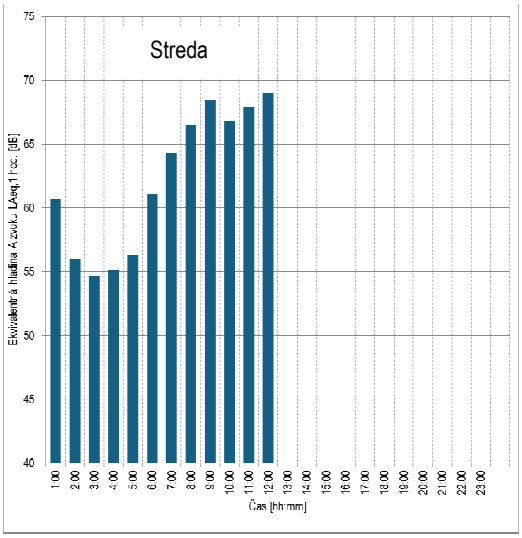
Obr. 7 časové záznamy priebehu merania hluku z dopravy štvrtok, piatok



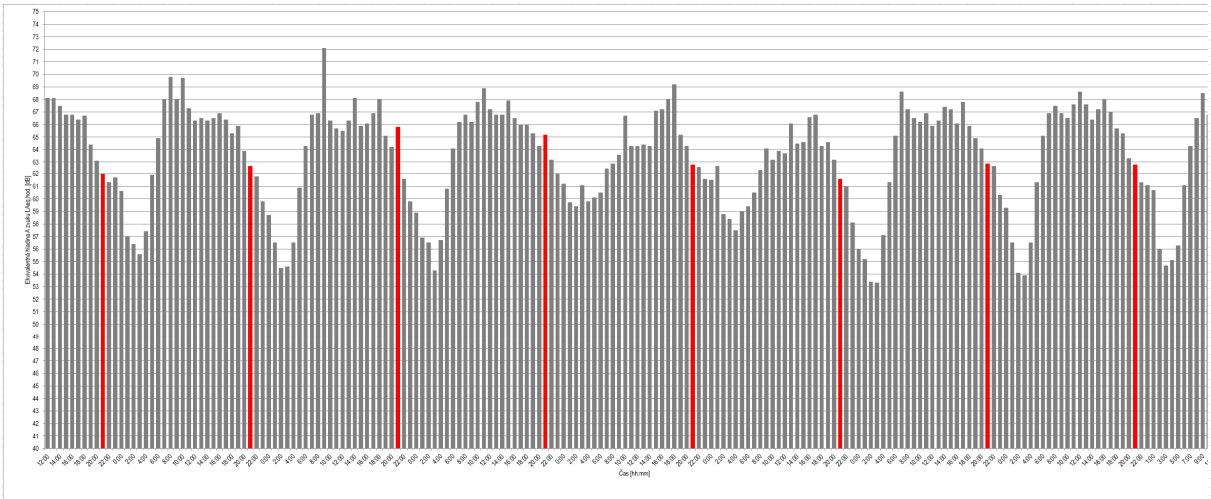
Obr. 8 časové záznamy priebehu merania hluku z dopravy sobota, nedeľa



Obr. 9 časové záznamy priebehu merania hluku z dopravy pondelok, utorok



Obr. 10 časový záznam priebehu merania hluku z dopravy streda

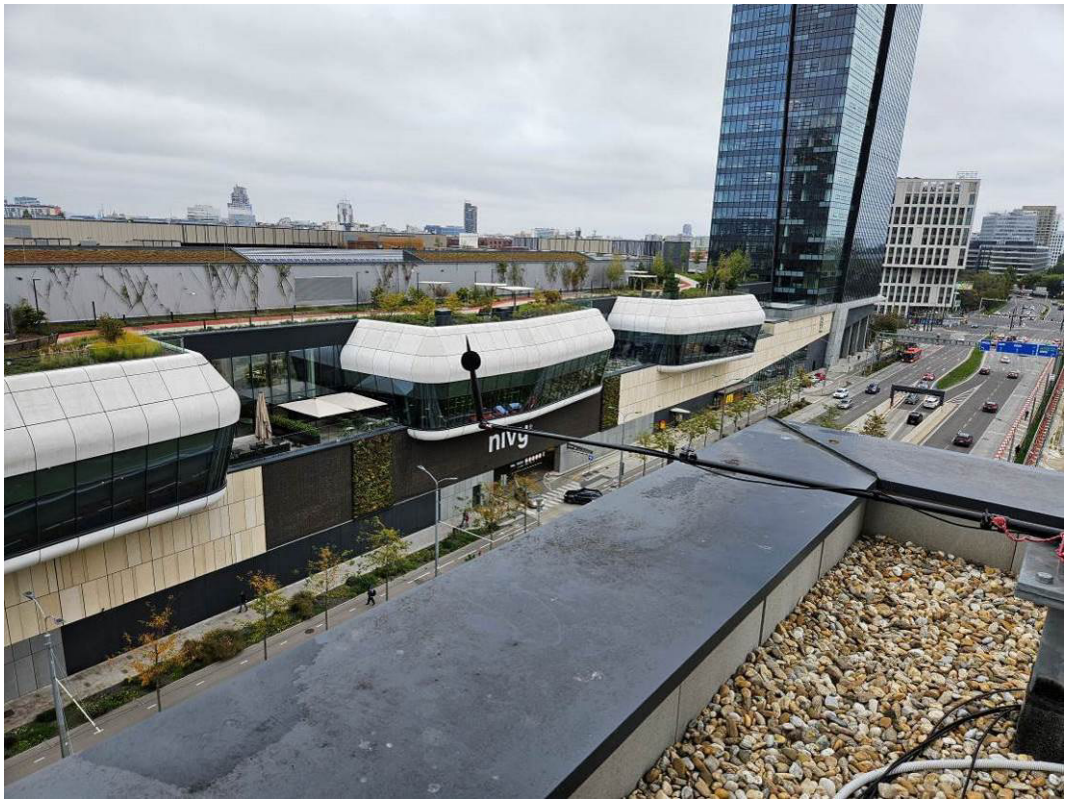


Obr. 11 časový záznam priebehu celého merania hluku z dopravy v mieste M1

Tab. 2 výsledky merania hluku v meracom bode M1

Deň	Dátum	Referenčný časový interval	L_{Aeq} [dB]
Utorok	24.09. – 25.09.2024	deň	-
		večer	64,4
		noc	59,6
Streda	25.09. – 26.09.2024	deň	67,4
		večer	64,6
		noc	58,7
Štvrtok	26.09. – 27.09.2024	deň	67,3
		večer	66,0
		noc	58,8
Piatok	27.09. – 28.09.2024	deň	66,9
		večer	65,2
		noc	61,0
Sobota	28.09. – 29.09.2024	deň	65,2
		večer	66,1
		noc	60,7
Nedeľa	29.09. – 30.09.2024	deň	64,3
		večer	63,6
		noc	57,9
Pondelok	30.09. – 01.10.2024	deň	66,9
		večer	64,6
		noc	59,1
Utorok	01.10. – 02.10.2024	deň	67,2
		večer	64,5
		noc	59,1
Streda	02.10. – 03.10.2024	deň	-

5. Fotodokumentácia z vykonaných meraní hluku



Obr. 12 pohľad na merací bod M1



Obr. 13 pohľad na merací bod M1

6. 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. 3 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
			Pozemná a vodná doprava [b] [c]	Železničné dráhy [c]	Letecká doprava		
			$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	$L_{Aeq,p}$
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 večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 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 večer noc	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 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 stanovištia 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 Polyfunkčný objekt R1 sa nachádza v kategórii územia III.

7. 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. 4 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 večer noc	35 30 25 [a])	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle [b])	deň večer noc	40 40 30 [a])	40 [c]) 40 [c]) 30 [c])
			$L_{Aeq,p}$	
C	Učebne, posluchárne, čitárne, 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.

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

V prípade ak sa v objekte budú nachádzať prevádzky s pracovnými miestami, v ďalšom stupni spracovania PD je potrebné zohľadniť ustanovenia nariadenia vlády SR č. 115/2006 o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku. Akčné hodnoty normalizovanej hladiny A zvuku expozície hluku v pracovnom prostredí sú stanovené podľa prílohy č.2 - Tab.č.1.

Tab. 5 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 rutinnej 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, laboratóriá.

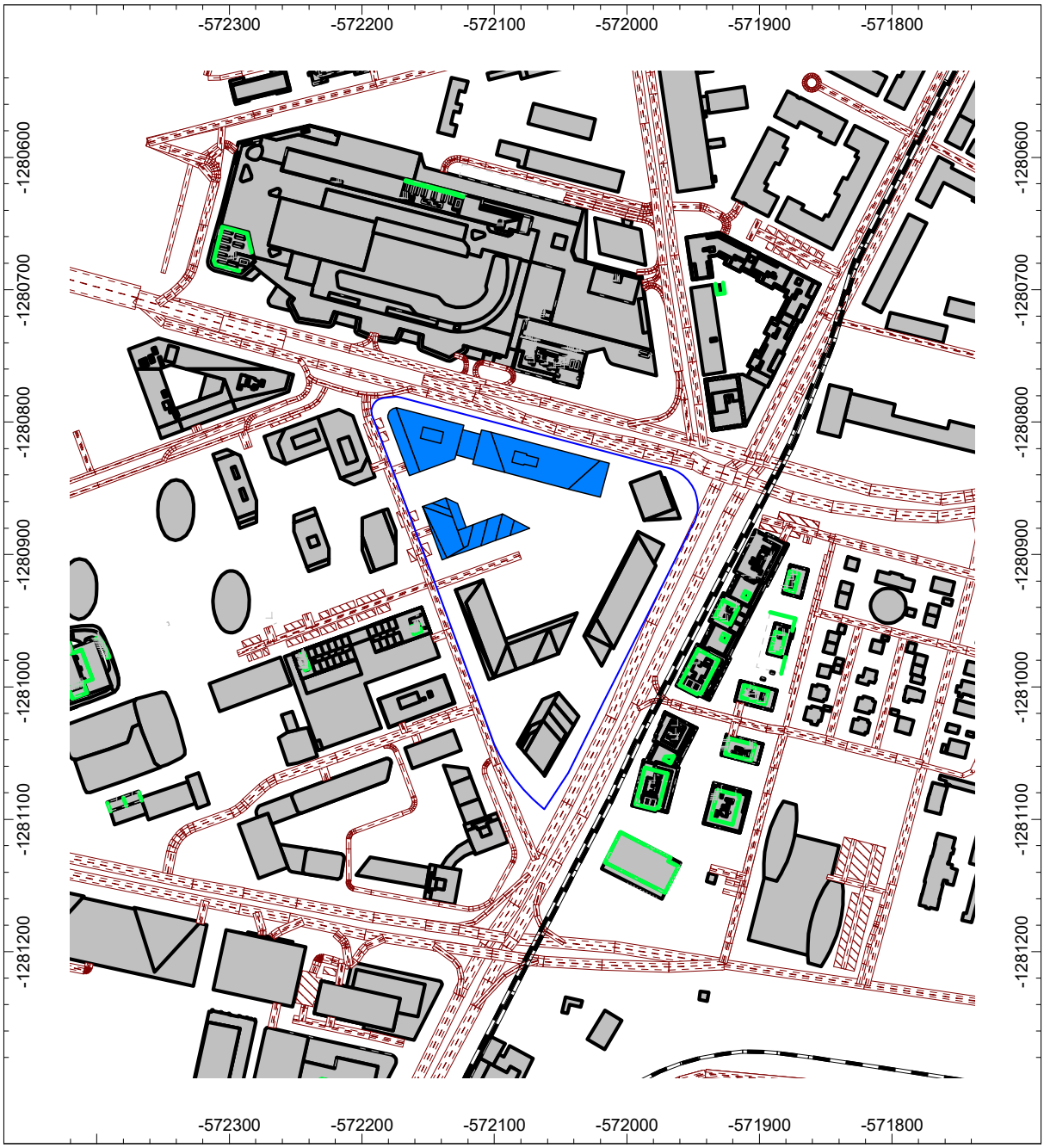
Skupina prác III
Triedenie, balenie, práca v sklade a pod.; obsluha v reštauráciách iných ako tanečné kluby a diskotéky.

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 $(L_{Aeq,8h})_i$ 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).

9. 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 priľahlých 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. 14 výpočtový model posudzovaného územia

Intenzita dopravy týkajúca sa navrhovaného objektu R1 :

40 pohybov za hodinu v dennom referenčnom čase, t.j. od 06.00 do 18.00 hod.,
22 pohybov za hodinu vo večernom referenčnom čase, t.j. v čase od 18.00 do 22.00 hod.,
3 pohyby za hodinu v nočnom referenčnom čase, t.j. od 22.00 do 06.00 hod.,

Intenzita dopravy týkajúca sa navrhovaného objektu C2, v prípade variantu 1 je uvažovaná na dočasnom vjazde C0 :

96 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 ref. čase, t.j. od 22.00 do 06.00 hod., sa s prevádzkou administratívnej budovy neuvažuje

Intenzita dopravy týkajúca sa navrhovaného objektu C2e :

55 pohybov za hodinu v dennom referenčnom čase, t.j. od 06.00 do 18.00 hod.,
5 pohybov za hodinu vo večernom referenčnom čase, t.j. v čase od 18.00 do 22.00 hod.,
v nočnom ref. čase, t.j. od 22.00 do 06.00 hod., sa s prevádzkou administratívnej budovy neuvažuje

Celková intenzita dopravy týkajúca sa navrhovaných objektov C2 + C2e uvažovaná vo variante 2 bez využívania vjazdu C0 :

151 pohybov za hodinu v dennom referenčnom čase, t.j. od 06.00 do 18.00 hod.,
14 pohybov za hodinu vo večernom referenčnom čase, t.j. v čase od 18.00 do 22.00 hod.,
v nočnom ref. čase, t.j. od 22.00 do 06.00 hod., sa s prevádzkou administratívnych budov neuvažuje

Údaje o dopravných intenzitách boli poskytnuté investorom.

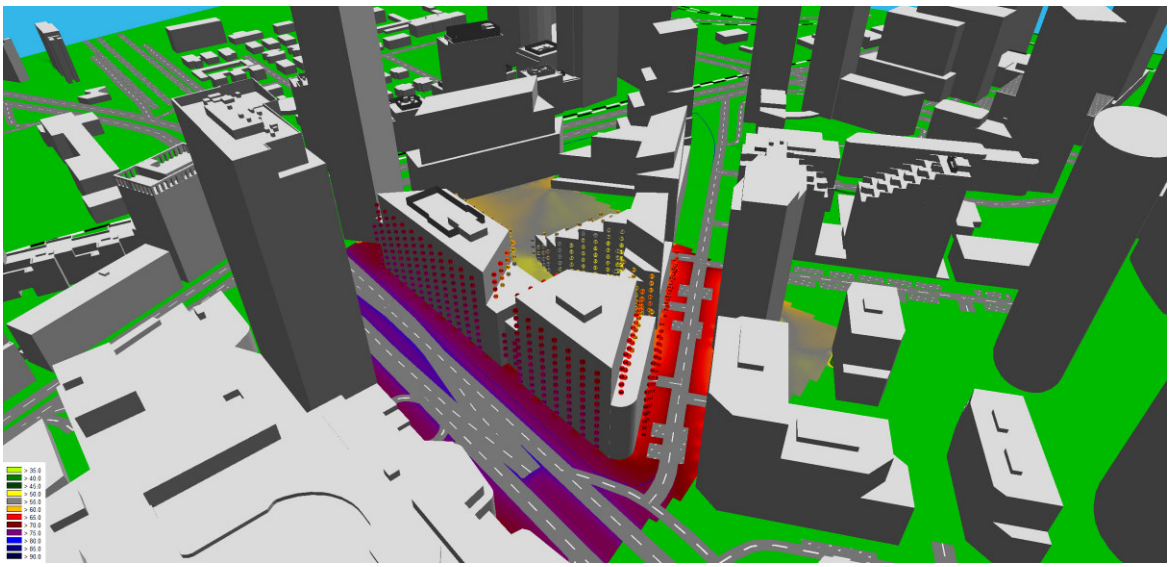
Do roku 2029 sa uvažuje s výstavbou objektov C2e a R1, predpokladané ukončenie realizácie objektu C2 bude po roku 2029. Z dôvodu etapizácie výstavby objektov C2, C2e a R1 boli pre potreby hodnotenia samostatnej dopravnej prevádzky posudzované dve variantné riešenia.
V predikciách zohľadňujúce celkovú hlukovú záťaž spôsobovanú automobilovou a koľajovou dopravou v území neboli hodnote obidva varianty 1 a 2, nakoľko ich vplyv na hlukovú záťaž fasád navrhovaných objektov z dôvodu celkového hluku z dopravy je zanedbateľný.

Variant 1 – stav do roku 2029

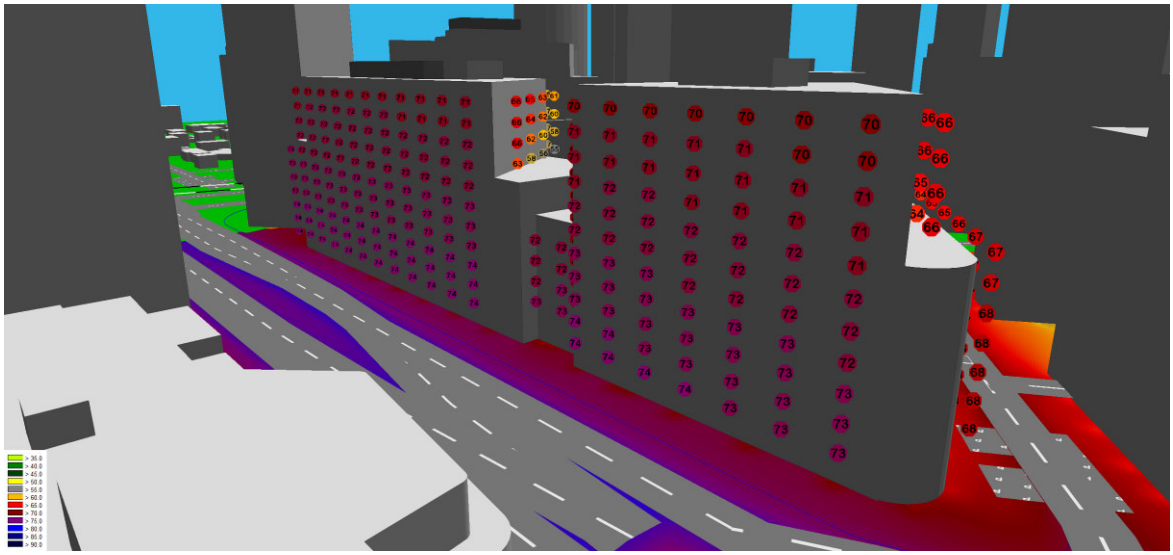
V tomto variante boli posudzované parkoviská na teréne, tri vjazdy do garáží C2e, R1 a dočasný vjazd do garáží rampou C0 s intenzitami dopravy súvisiacimi s objektom C2.

Variant 2 - stav po roku 2029

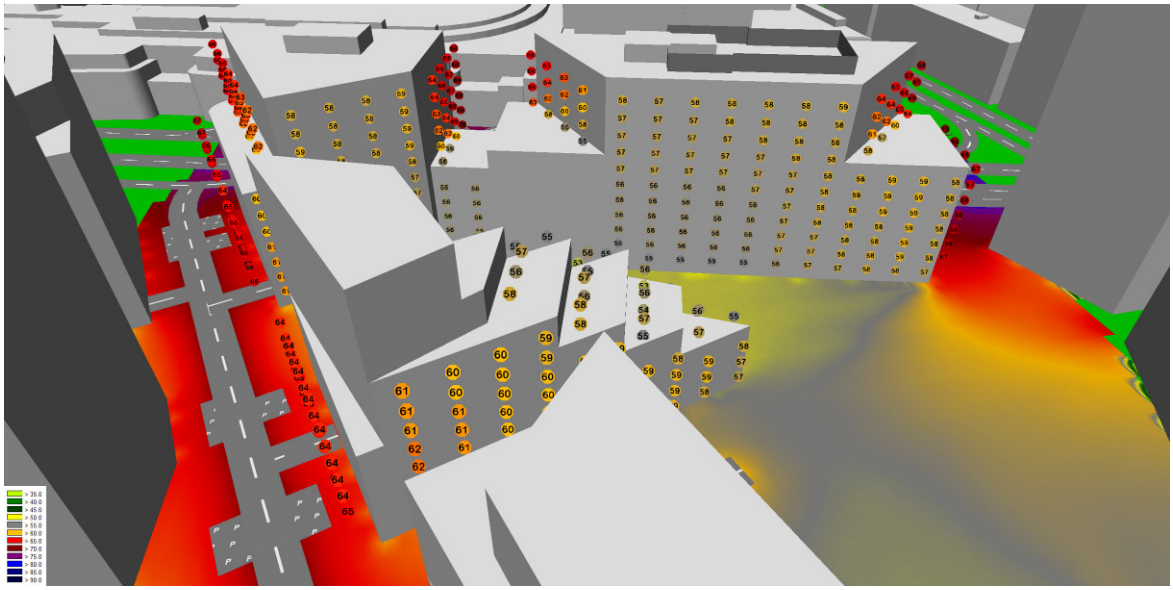
V tomto variante boli posudzované parkoviská na teréne, dva vjazdy do garáží C2e + C2, R1.



Obr. 15 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu



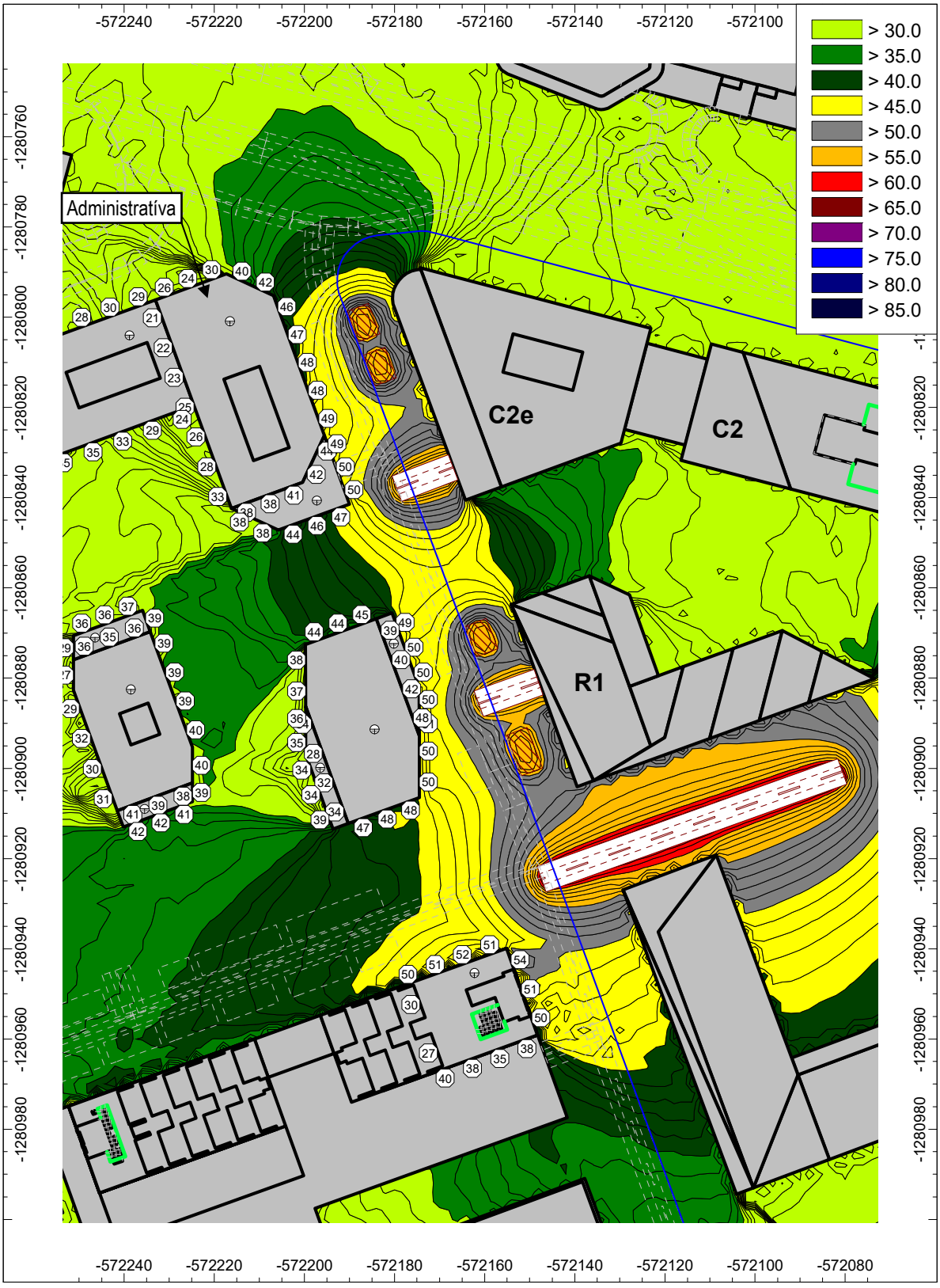
Obr. 16 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu



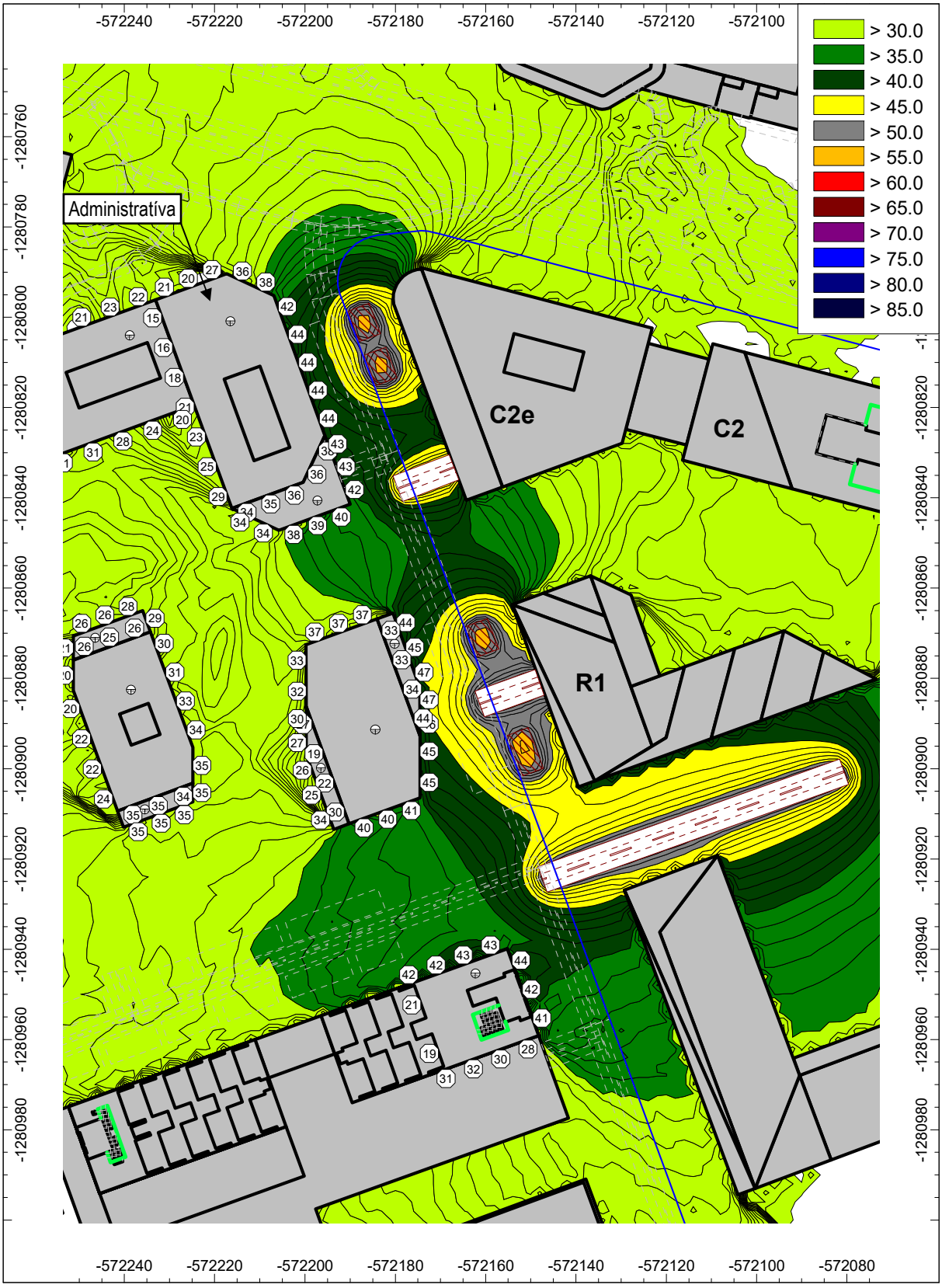
Obr. 17 trojrozmerné zobrazenie výpočtového modelu

10. Variant 1 – stav do roku 2029, stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovaných objektov C2, C2e, R1.

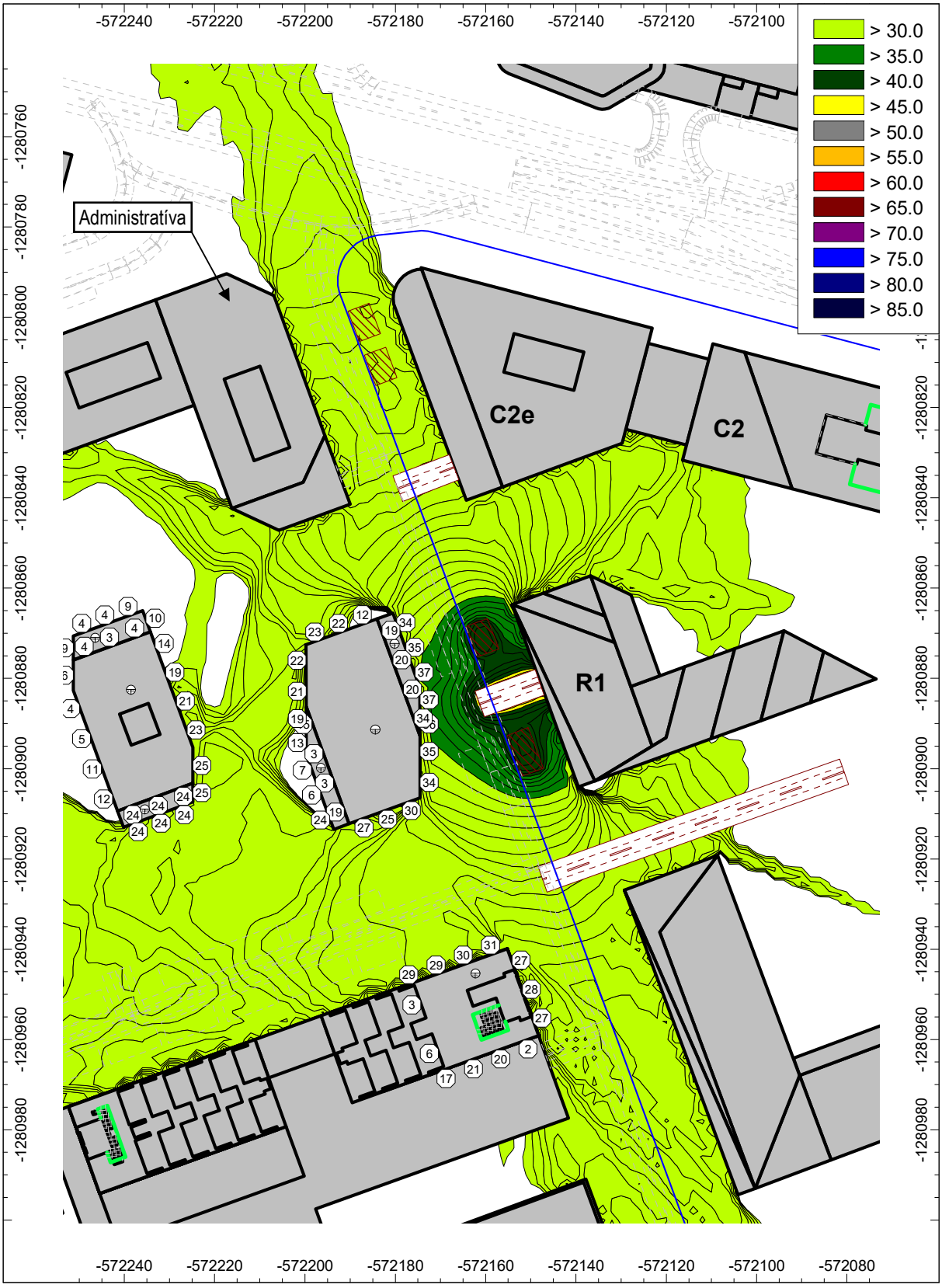
(vjazdy do garáží C0, C2e, R1, parkoviská na teréne)



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

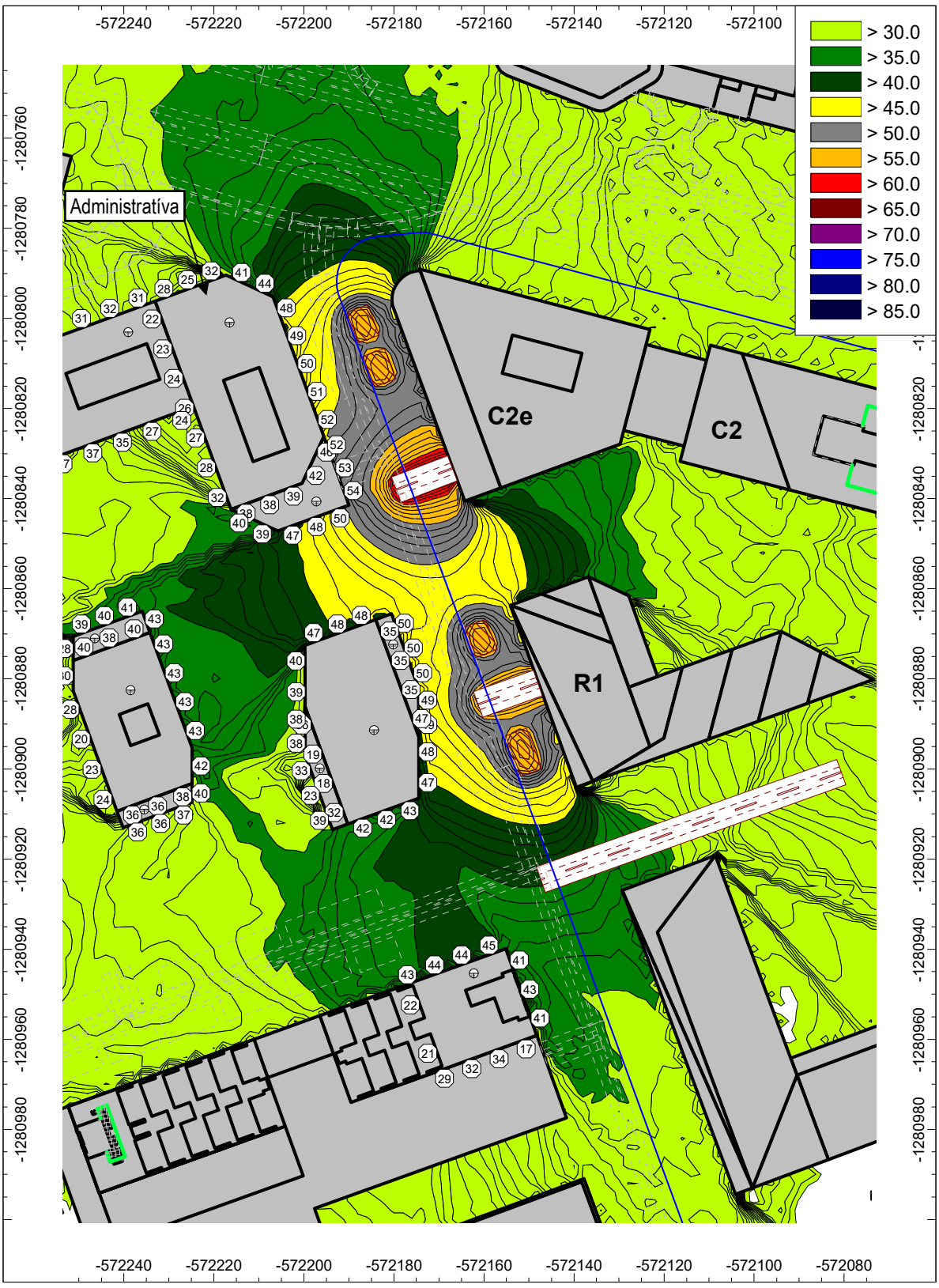


Obr. 19 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **večerný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

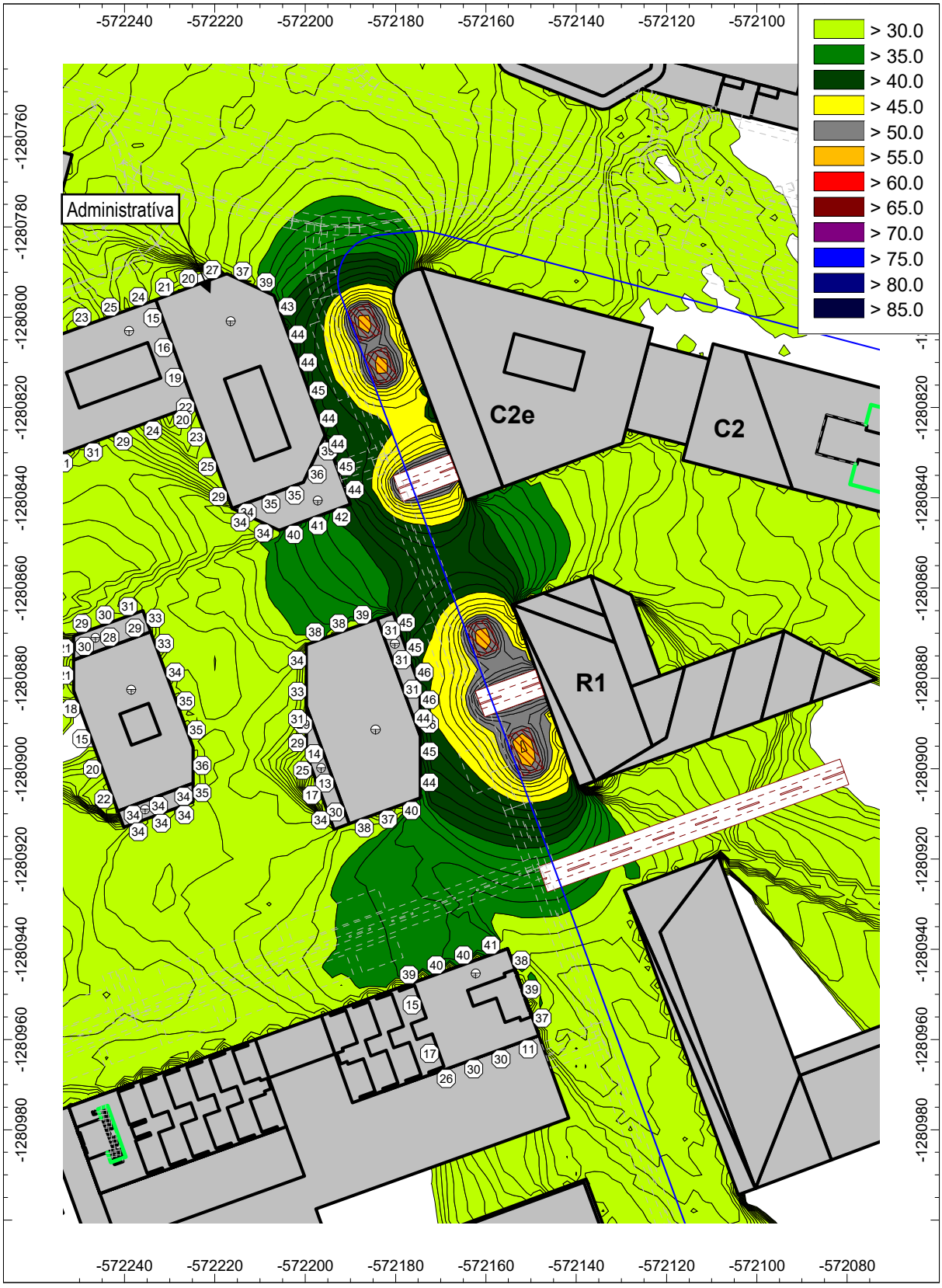


Obr. 20 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **nočný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

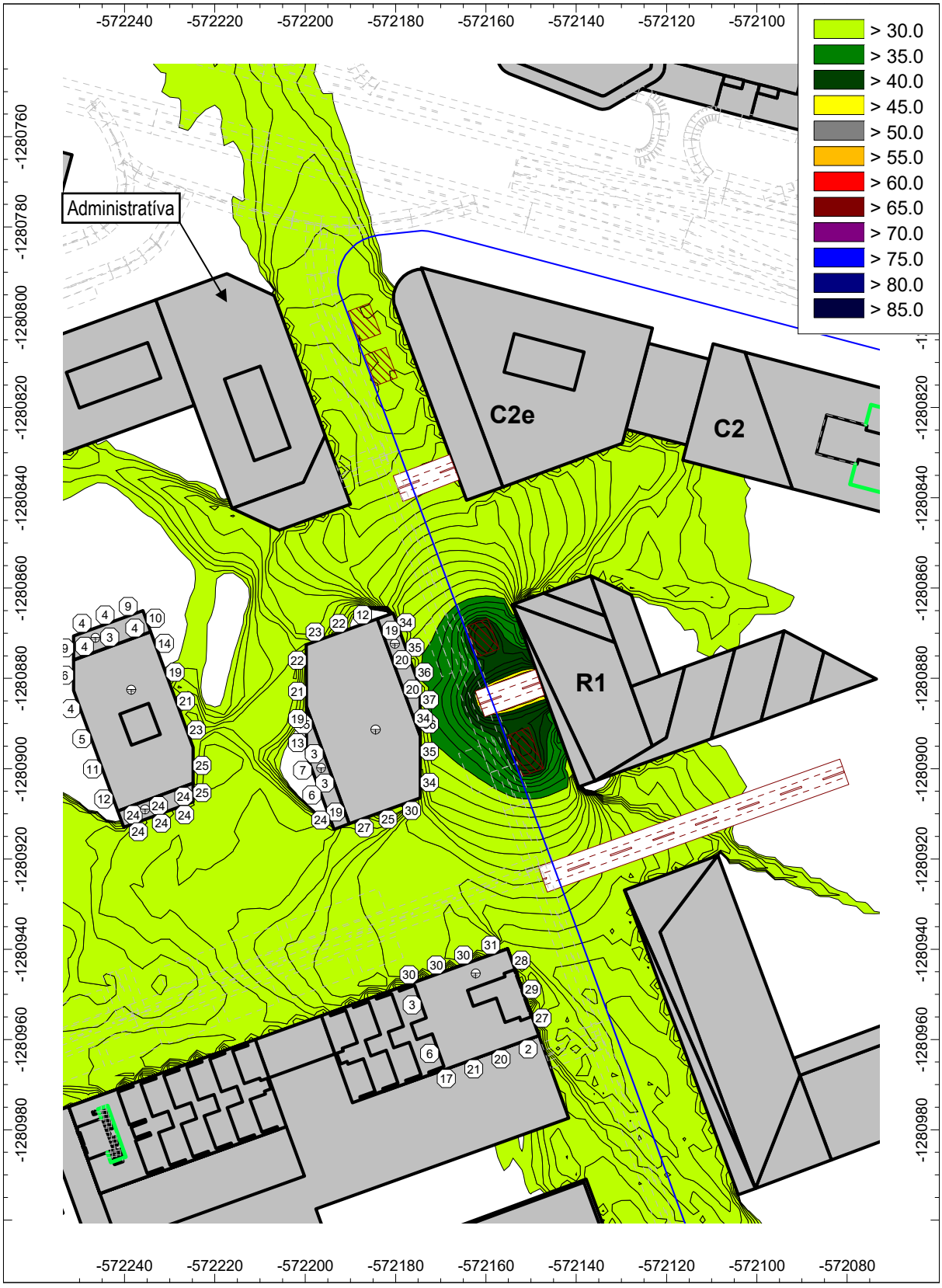
11. Variant 2 – stav po roku 2029, stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovaných objektov C2, C2e, R1.
(vjazdy do garáží C2e + C2, R1, parkoviská na teréne)



Obr. 21 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

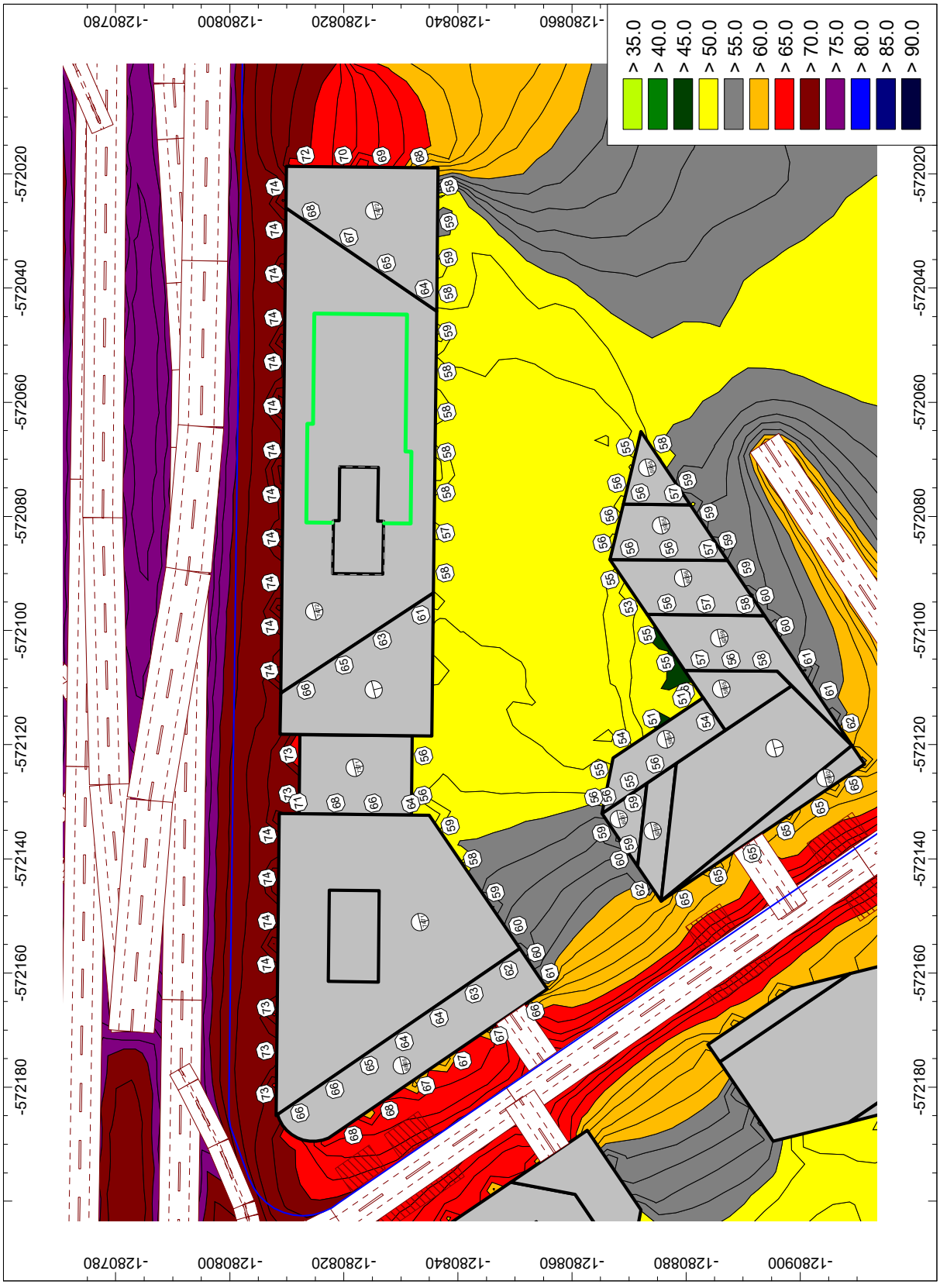


Obr. 22 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **večerný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

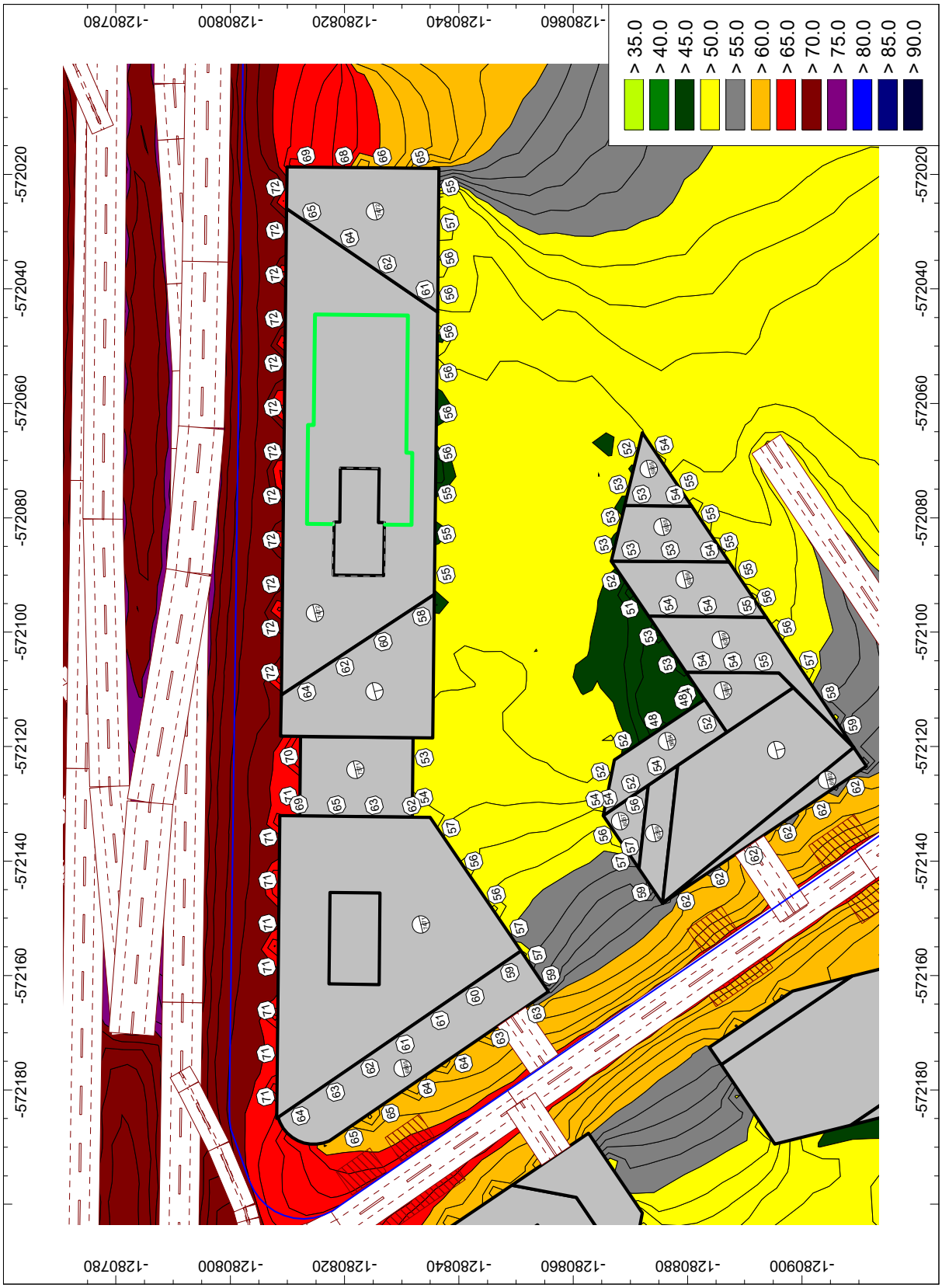


Obr. 23 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, pre **nočný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

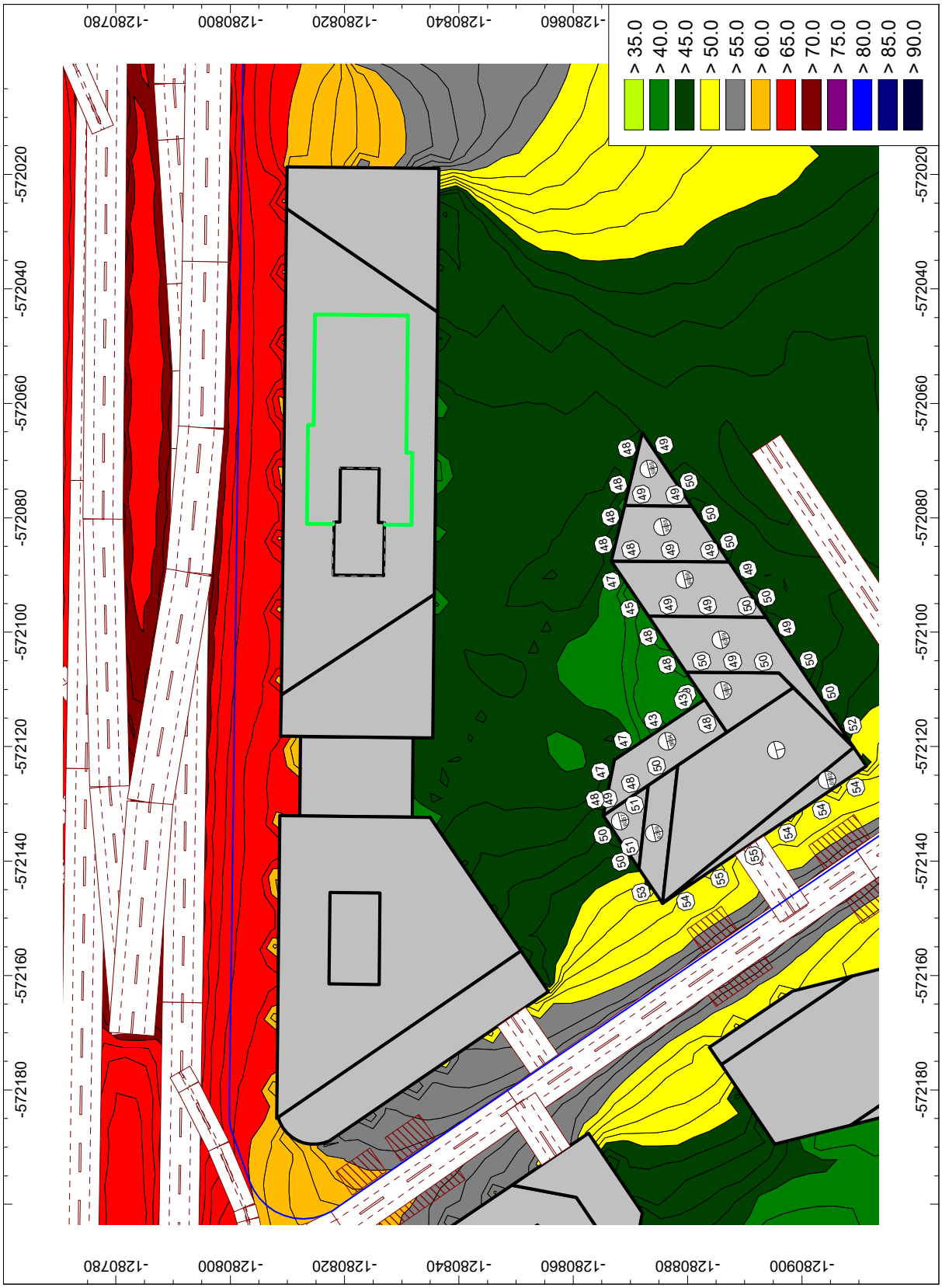
12. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia – stav po realizácii navrhovaných objektov C2, C2e, R1



Obr. 24 hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami navrhovaných objektov vypočítané pre **denný referenčný časový interval**



Obr. 25 hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami navrhovaných objektov vypočítané pre **večerný referenčný časový interval**



Obr. 26 hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami navrhovaných objektov vypočítané pre **nočný referenčný časový interval**

13. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa

Požiadavku na minimálnu hodnotu vzduchovej nepriezvučnosti konštrukcii obvodových plášťov posudzovaných objektov je potrebné stanoviť podľa STN 73 0532-2:2024 podľa vzťahov :

- v prípade administratívy **$R'_{w,min} = L_{Aeq,ext} - L_{Aeq,p} + 8 + U$** [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 $L_{AEX,8h} = 40$ dB
U - je rozšírená neistota merania hluku (obvykle U = 2,3 dB)

- v prípade polyfunkčného objektu R1 **$R'_{w,min} = L_{Aeq,n,ext} - L_{Aeq,p,n} + 8 + U$** [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 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) dB vo vyššie uvedenom vzťahu je možné použil len v prípade obytných miestností, ubytovní, domovov dôchodcov, škôlok a jaslí. V ostatných prípadoch sa korekcia neuplatňuje.

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - VÝPLNE FASÁDNYCH OTVOROV

Na základe vypočítaných hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy pred fasádami navrhovaných objektov odporúčame návrh výplní otvorov v obvodovom plášti (okná, dvere alebo zasklené steny) s nasledovnou výslednou váženou nepriezvučnosťou uvedenou na obrázkoch.

Uvedené hodnoty nie sú požadovanými hodnotami zvukovej izolácie izolačných skiel, tieto treba stanoviť v zmysle normy STN EN 14351-1+A2.

VETRANIE ADMINISTRATÍVNYCH PRIESTOROV

V navrhovaných administratívnych priestoroch C2 a C2e je zabezpečené vetranie núteným spôsobom s rekuperáciou tepla.

VETRANIE VNÚTORNÝCH CHRÁNENÝCH PRIESTOROV V POLYFUNKČNOM OBJEKTE R1

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.

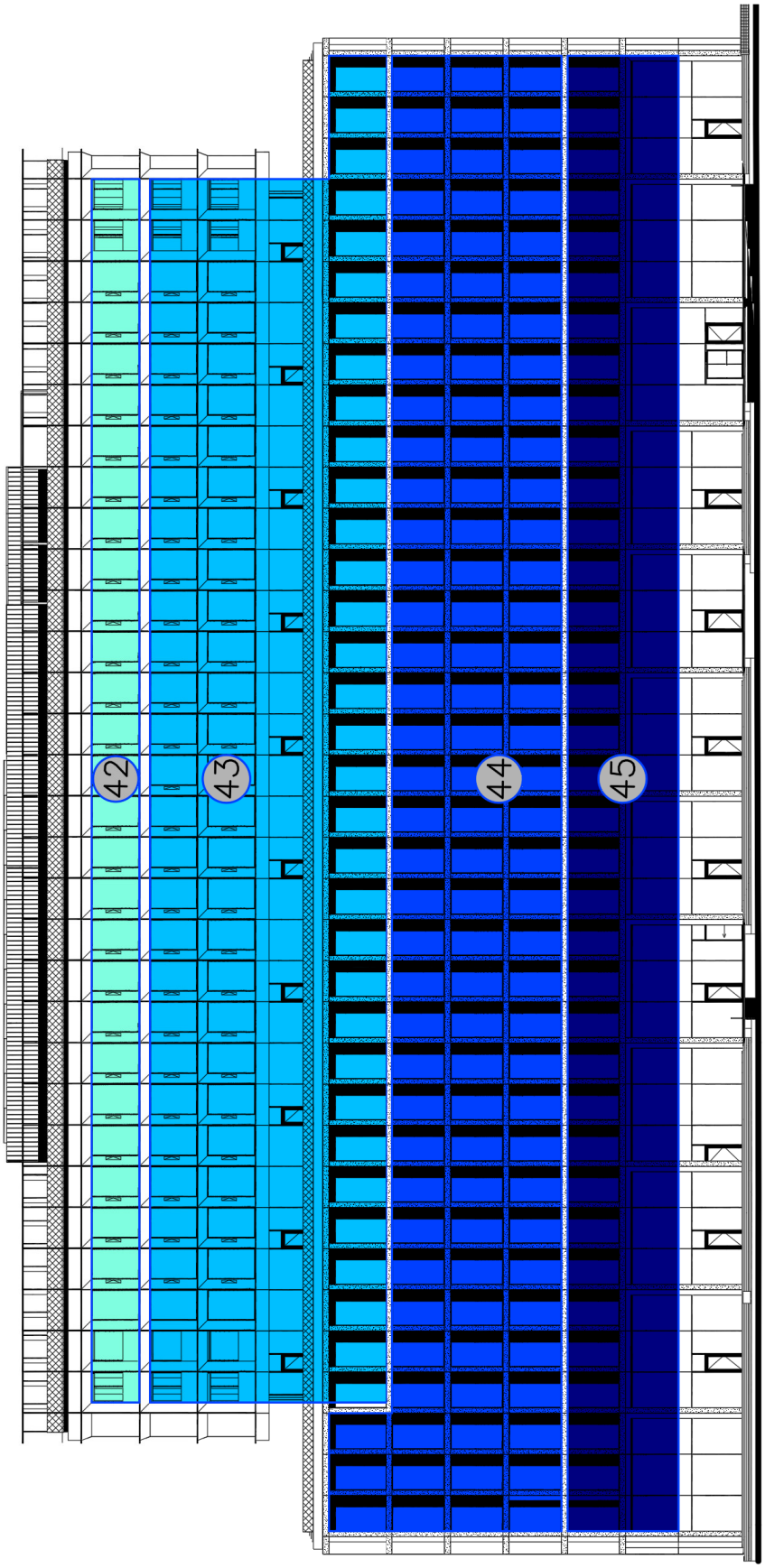
Vetranie obytných miestností s hlukom zaťaženými fasádami

Vzhľadom na meraním hluku zistenú a predikciou stanovenú hlukovú záťaž fasád objektov navrhovaného polyfunkčného objektu R1 konštatujeme, že vybrané obytné miestnosti nebude možné vetrať otvorenými, ani pootvorenými oknami. Vybrané obytné miestnosti v posudzovanej stavbe **je potrebné vybaviť** systémom vetrania, ktorý si nebude vyžadovať otvárania okien (napr. vhodnými akusticky utlmenými vetracími zariadeniami v kombinácii s nehlučnými zariadeniami schopnými vytvoriť dostatočný tlakový rozdiel vzduchu tak, aby bolo zabezpečené vetranie obytných miestností bez potreby otvárania okien, prípadne núteným spôsobom). Uvedený návrh je potrebné detailne riešiť v spolupráci s projektantom VZT a stanoviť potrebu vzduchu pre jednotlivé chránené vnútorné priestory, resp. obytné miestnosti. Vlastný hluk zariadení určených na vetranie musí splniť prípustné hodnoty uvedené vo vyhláške MZ SR č.549/2007 Z.z..
Sklopenými oknami bude možné vetrať obytné miestnosti otočené do vytvoreného čiastočného átria, oproti objektu C2, t. j. v miestach piatich spodných podlaží na severnej a východnej fasáde objektu R1.

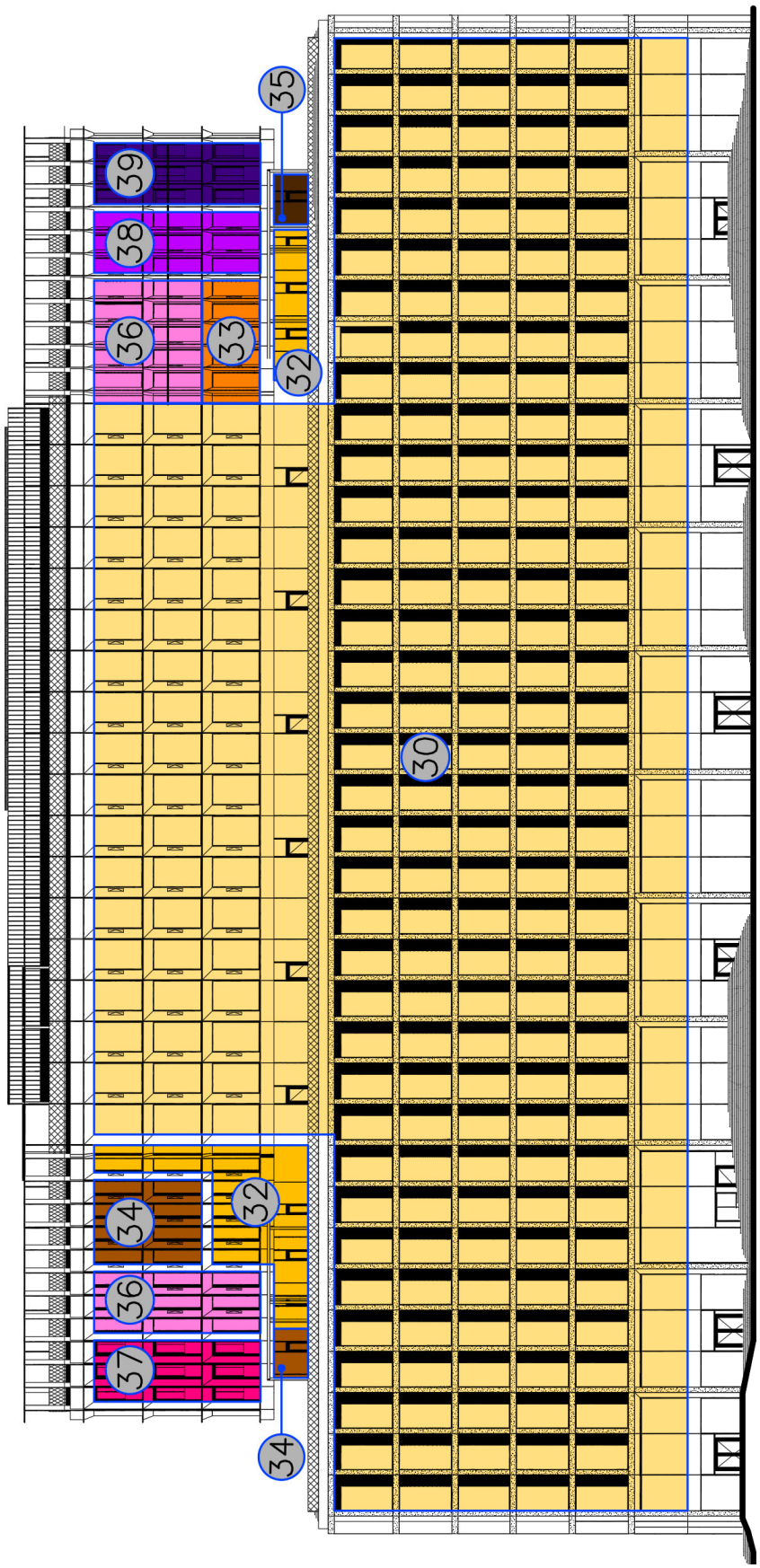
14. Požiadavky na zvukovú izoláciu výplní otvorov v navrhovaných objektoch

Na základe vypočítaných hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy pred fasádami navrhovaných stavieb, odporúčame návrh výplní otvorov v obvodovom plášti s nasledovnou výslednou váženou nepriezvučnosťou. **Nižšie uvedené hodnoty nie sú požadovanými hodnotami zvukovej izolácie izolačných skiel, tieto treba stanoviť v zmysle normy STN EN 14351-1+A2) !**

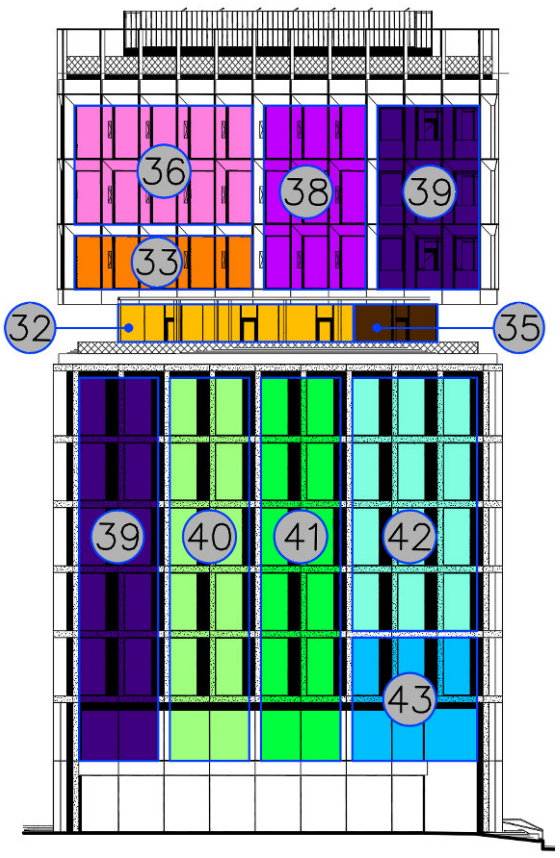
Požadované hodnoty nepriezvučností izolačných skiel je potrebné spresniť podľa zvoleného systému konštrukcií výplní otvorov (plast, hliník, drevo ...) podľa plochy zasklenia v zmysle STN EN 14351-1+A2, nakoľko výslednú vzduchovú nepriezvučnosť konštrukcie výplne otvoru ovplyvňujú detaily stykov okenných rámov a krídiel, detaily osadenia výrobkov do stavby a detail zasklenia izolačného skla. Vo väčšine prípadov sú hodnoty váženej nepriezvučnosti zasklenia vyššie o 1 – 3 dB než požadovaná hodnota váženej nepriezvučnosti celého prvku.



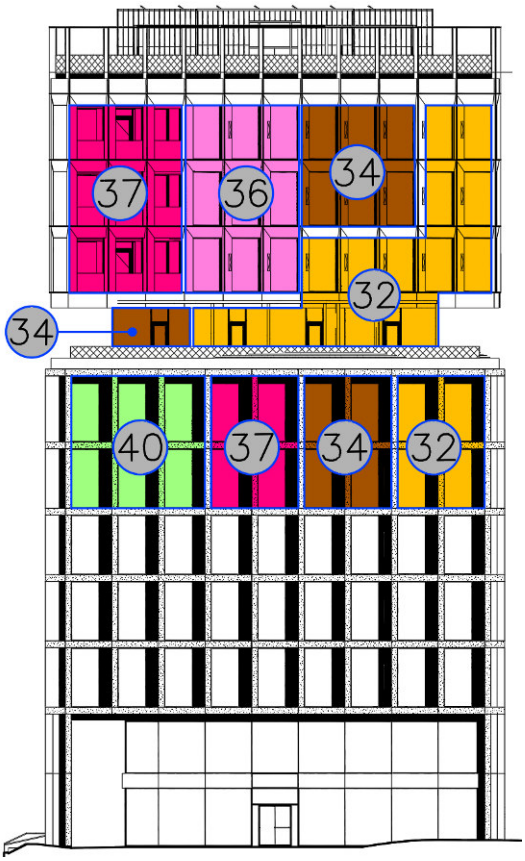
Obr. 27 severný pohľad C2



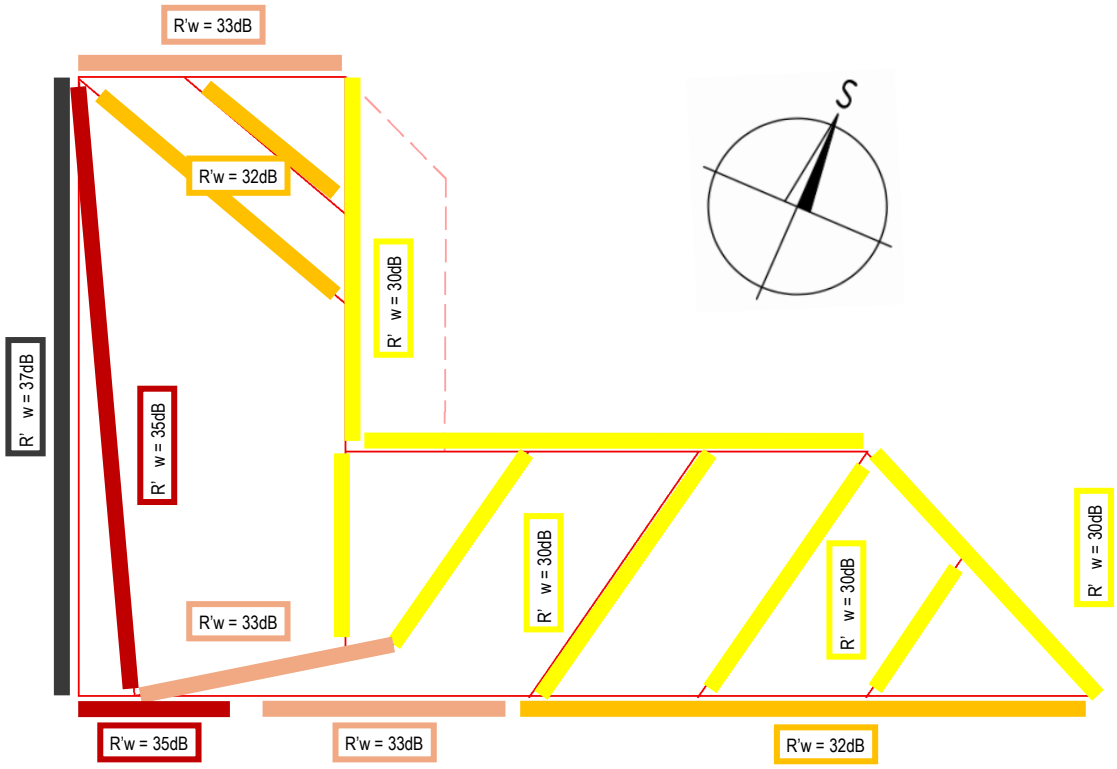
Obr. 28 južný pohľad C2



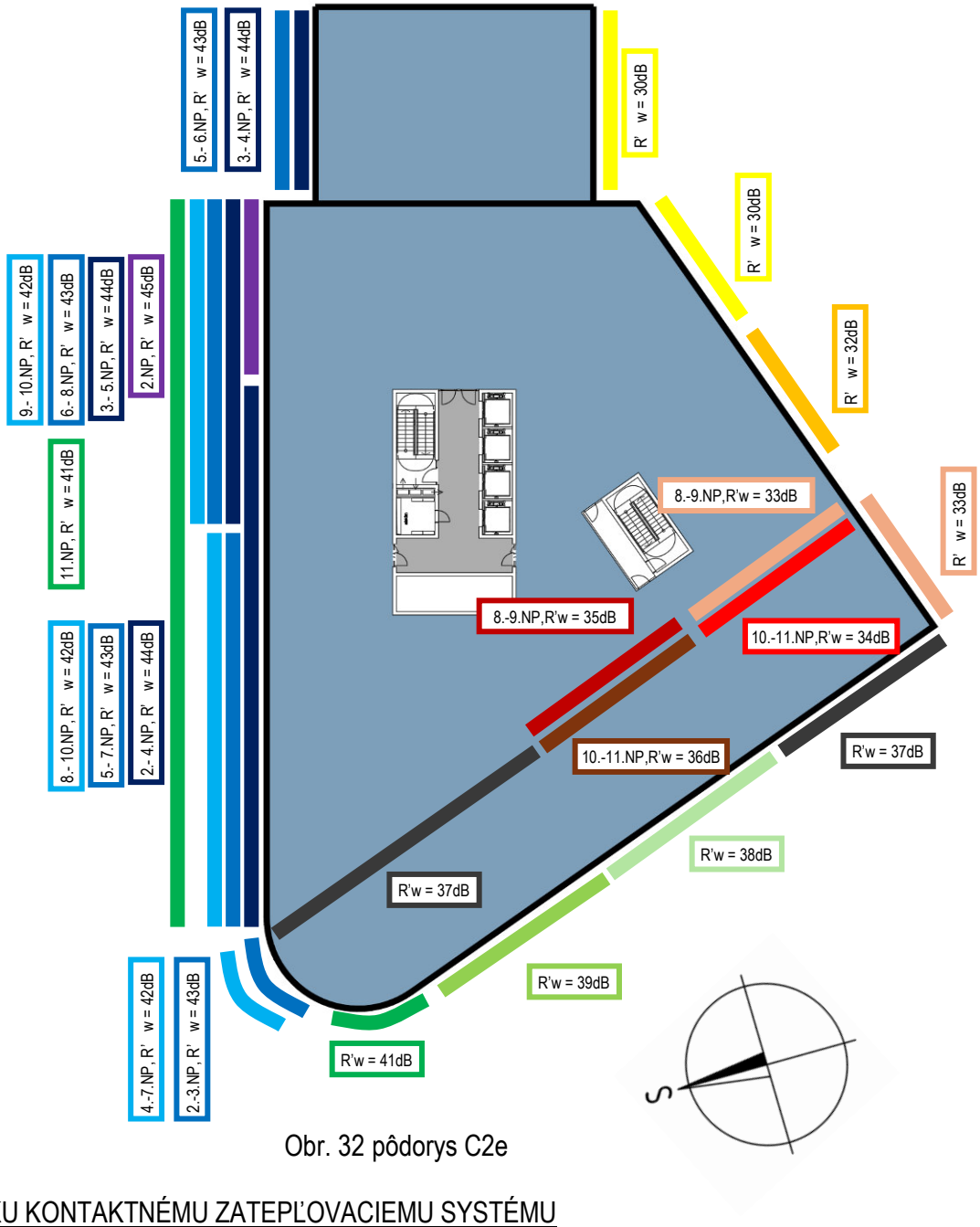
Obr. 29 východný pohľad C2



Obr. 30 západný pohľad C2



Obr. 31 pôdorys Polyfunkčného objektu R1



Obr. 32 pôdorys C2e

POZNÁMKA KU KONTAKTNÉMU ZATEPĽOVACIEMU 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 m^2 sa počíta so znížením jeho izolačných vlastností vplyvom zväčšenia rozmeru o 1dB, pri ploche 3,6 – 4,6 m^2 ku zníženiu o 2 dB a pri ploche výrobku nad 4,6 m^2 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.

15. Hluk stacionárnych zdrojov hluku - všeobecne

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.

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, prípadne použiť dočasné protihlukové steny.

17. Záver

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

- samostatná prevádzka navrhovaných objektov C2, C2e, R1 v Bratislave (vjazd do garáže C2e, R1, dočasný vjazd C0, parkoviská na teréne) v prípade dočasného **variantu V1** spôsobí prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v dennom referenčnom časovom intervale pred časťami len dvoch fasád susedného rezidenčného objektu Metropolis, z dôvodu prevádzky dočasného vjazdu C0. V mieste spomenutého prekročenia prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku je však možné obytné miestnosti bytov vetrať aj bez potreby otvárania okien, nakoľko sa v bytoch využíva centrálna rekuperácia. Vo večernom a nočnom referenčnom časovom intervale pred fasádami najbližších objektov s chráneným vonkajším priestorom prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku nenastáva,
- samostatná prevádzka navrhovaných objektov C2, C2e, R1 v Bratislave (vjazd do garáže C2e, R1, parkoviská na teréne)v prípade **variantu 2** nespôsobí prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku pred fasádami 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, obvodový plášť musí byť navrhnutý, tak, aby boli splnené požiadavky príslušných noriem a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., návrh akustických vlastností obvodového plášťa, 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 navrhnúť konkrétny účinný spôsob vetrania vybraných miestností s obytnou funkciou v bytoch polyfunkčného objektu R1 bez potreby otvárania okien tak, aby boli splnené technické požiadavky uvedené v STN 73 0532-2 :2024 a hygienické požiadavky.
  Sklopenými oknami bude možné vetrať obytné miestnosti otočené do vytvoreného čiastočného átria, oproti objektu C2, t. j. v miestach piatich spodných podlaží na severnej a východnej fasáde objektu R1.
- požadované hodnoty nepriezvučností 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 krídiel, detaily osadenia výrobkov do stavby a detail zasklenia izolačného skla,
- pri stanovení požiadaviek na zvukovú izoláciu výplní otvorov v navrhovaných administratívnych priestoroch v objektoch C2, C2e, 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 objektoch je zabezpečené vetranie núteným systémom pomocou VZT,
- v ďalších stupňoch spracovania projektovej dokumentácie je potrebné navrhnúť vhodné akustické podhľady a obklady na dodržanie optimálnych hodnôt času dozvuku v administratívnych priestoroch,
- po spresnení umiestnenia stacionárnych zdrojov hluku v objektoch 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 štrukturálneho 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.

V Bratislave dňa 29.11.2024 vypracovali : Ing. Peter Zaťko, PhD.
Ing. Dušan Franek

18. 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.

[5] STN EN 14351-1+A2 Okná a dvere. Norma na výrobky, funkčné vlastnosti. Časť 1 : Okná a vonkajšie dvere.

[6] 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).

[7] 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).

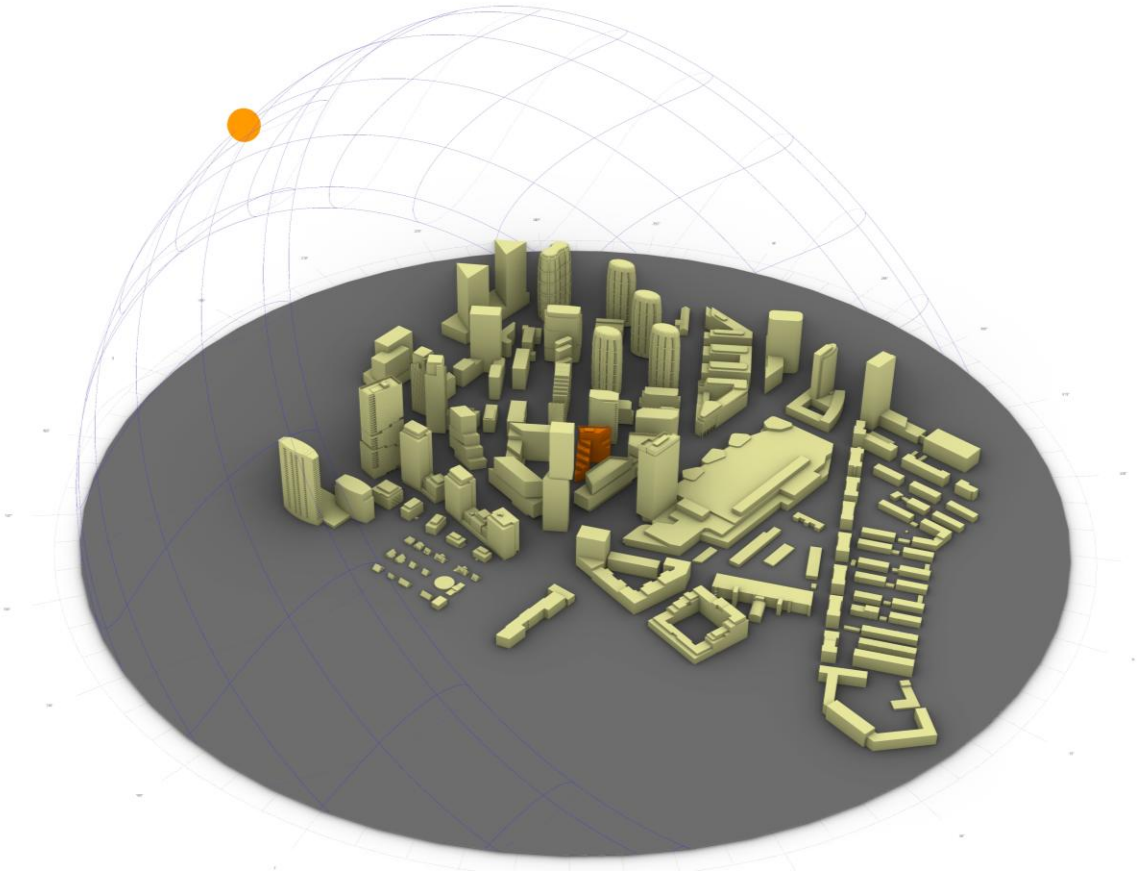
[8] STN ISO 9613-2 Akustika. Útlm pri šírení zvuku vo vonkajšom priestore. Časť 2: Všeobecná metóda výpočtu.

[9] 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/00702/2019-702/003011/2019.

Príloha č.10
Svetlo-technický posudok

simulácie budov®
Integrovaný Dizajn - BREEAM/LEED/WELL - Simulácie Budov - Stavebná Fyzika
Hanulova 9, 841 01 Bratislava, Slovenská republika
www.simulaciebudov.sk



SVETELNO-TECHNICKÝ POSUDOK

za účelom posúdenia vplyvu plánovanej výstavby
na denné osvetlenie a preslnenie okolitých objektov pre projekt

Polyfunkčný objekt R1

Bratislava

Bratislava
December 2024

Základné identifikačné údaje o úlohe

Objednávateľ:

Smart City Office IV s. r. o.
Digital Park II
851 01 Bratislava
Slovenská republika

Zastúpený:

Ing. arch. Lohinský Marek

Dodávateľ:

Simulácie budov, s.r.o.
Hanulova č. 9
841 01 Bratislava

Zastúpený:

Ing. Milan Janák, PhD.

Spracoval:

Ing. Milan Janák, PhD.
Ing. Tomáš Hakszer

Termín objednávky:
November 2024

Termín dodávky:
December 2024

1. Úvod

Objednávateľom tohto odborného posudku boli zadané nasledovné úlohy:

1. Posúdenie vplyvu navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* na preslnenie okolitých objektov – podľa požiadaviek platnej normy STN 73 4301.
2. Posúdenie vplyvu navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* na denné osvetlenie okolitých obytných priestoroch a miestností s dlhodobým pobytom ľudí podľa požiadaviek platnej normy STN 73 0580-1, Zmena 2.

Tento odborný posudok sa nevyjadruje k žiadnym iným technickým a právnym požiadavkám na výstavbu.

2. Podklady posudku

1. Stavebné výkresy v elektronickej forme - pôdorysy jednotlivých podlaží, rezy, pohľady, situácia, poskytnuté od objednávateľa posúdenia.
2. 3D model navrhovaných a okolitých budov (polohopis a výškopis) v elektronickej forme – polohové a výškové osadenie jednotlivých okolitých budov, poskytnuté od objednávateľa posúdenia
3. STN 73 0580 Denné osvetlenie budov. Účinnosť od 1. 7. 1987
4. STN 73 0580-1 ZMENA 2 Denné osvetlenie budov. Časť 1: Základné požiadavky. Účinnosť od 1. 10. 2000
5. STN 73 0580-2 Denné osvetlenie budov. Časť 2: Denné osvetlenie budov na bývanie. Účinnosť od 1. 10. 2000
6. STN 73 4301 Bytové budovy. Účinnosť od 1. 2. 2021
7. Z.z. č. 541/2007. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 16. augusta 2007 o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci.
8. Z.z. č. 259/2008. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 18. júna 2008 o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia.
9. Z.z. č. 206/2011. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 23. júna 2011, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 541/2007 Z. Z. o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci.
10. Z.z. č. 124/2017. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 1. júna 2017, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 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
11. Program Radiance v. 5.2, http://radsite.lbl.gov/radiance/HOME.html

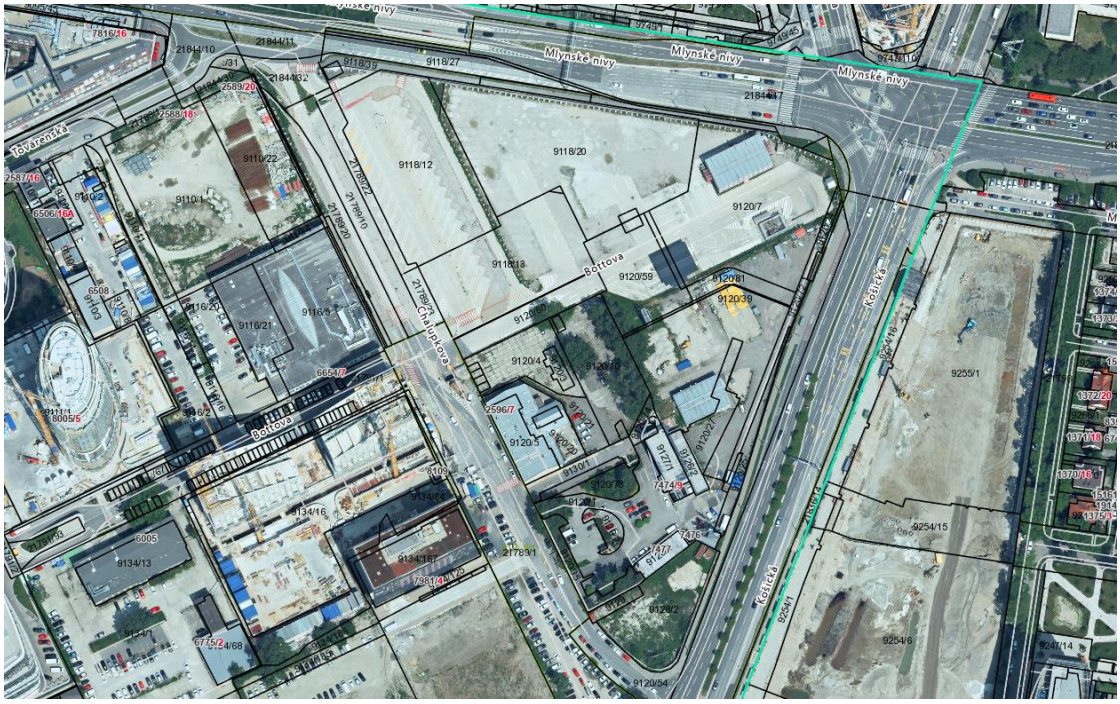
3. Nález

3.1. Popis navrhovanej výstavby

Predmetom je posúdenie vplyvu navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* na denné osvetlenie a preslnenie okolitých budov. Navrhovaná výstavba *Polyfunkčný objekt R1* sa nachádza na ulici Chalupkova (obr. 1) v katastrálnom území Staré Mesto v obci Bratislava – Staré Mesto, okres Bratislava I.

Posudzovaná plánovaná výstavba obsahuje (obr. 2):

- Objekt R1 ±0,000 (1.NP) = 137,700 m n.m.



Obr. 1 – Ortofoto mapa (zdroj: zbgis.skgeodesy.sk)

3D modely posudzovanej stavby vyhotovené na základe podkladov dodaných objednávateľom posudku, sú dokumentované na obr. 4 a 5. Strechy objektov budú riešené ako ploché s výškami podľa zadania (obr. 6).

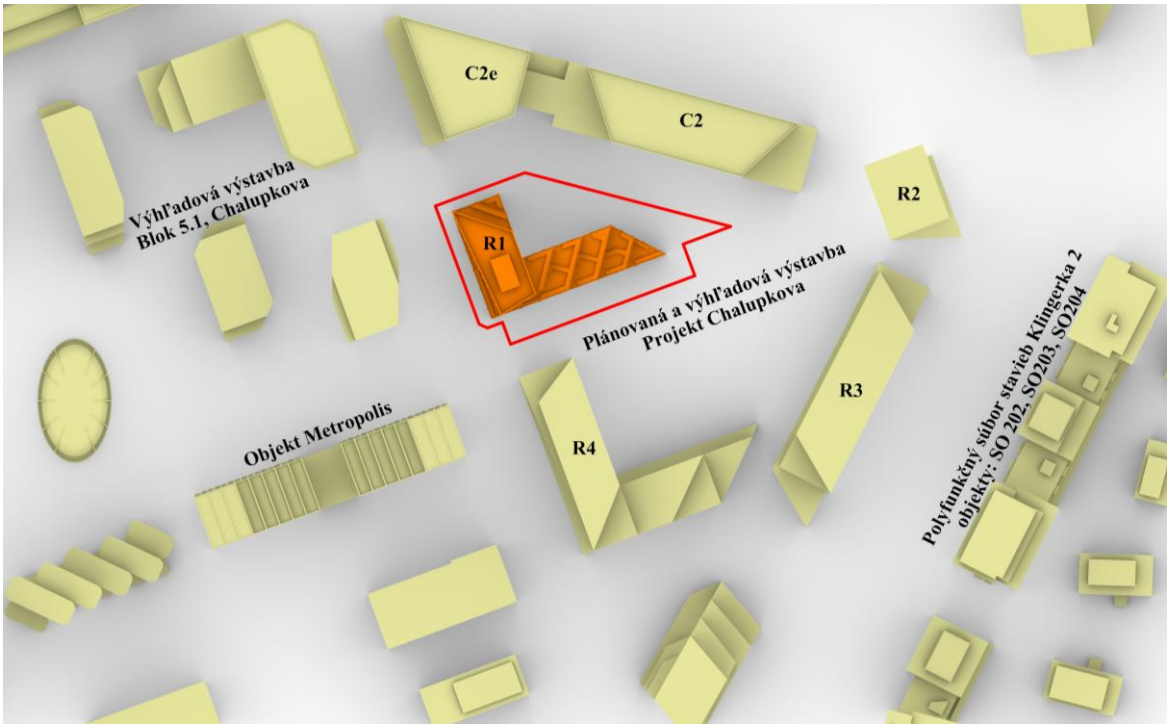
Pri obhliadke lokality boli preverené budovy v okolí pripravovanej výstavby na základe podkladov dodaných objednávateľom posudku (obr. 1-3). Boli vybrané objekty a priestory, kde sa realizácia novostavby môže negatívne prejaviť na podmienkach preslnenia a denného osvetlenia:

- Polyfunkčný súbor stavieb Klingerka 2, objekty: SO 202, SO203, SO204
- Objekt Metropolis
- Výhľadová výstavba - Blok 5.1, Chalupkova
- Plánovaná a výhľadová výstavba - Projekt Chalupkova

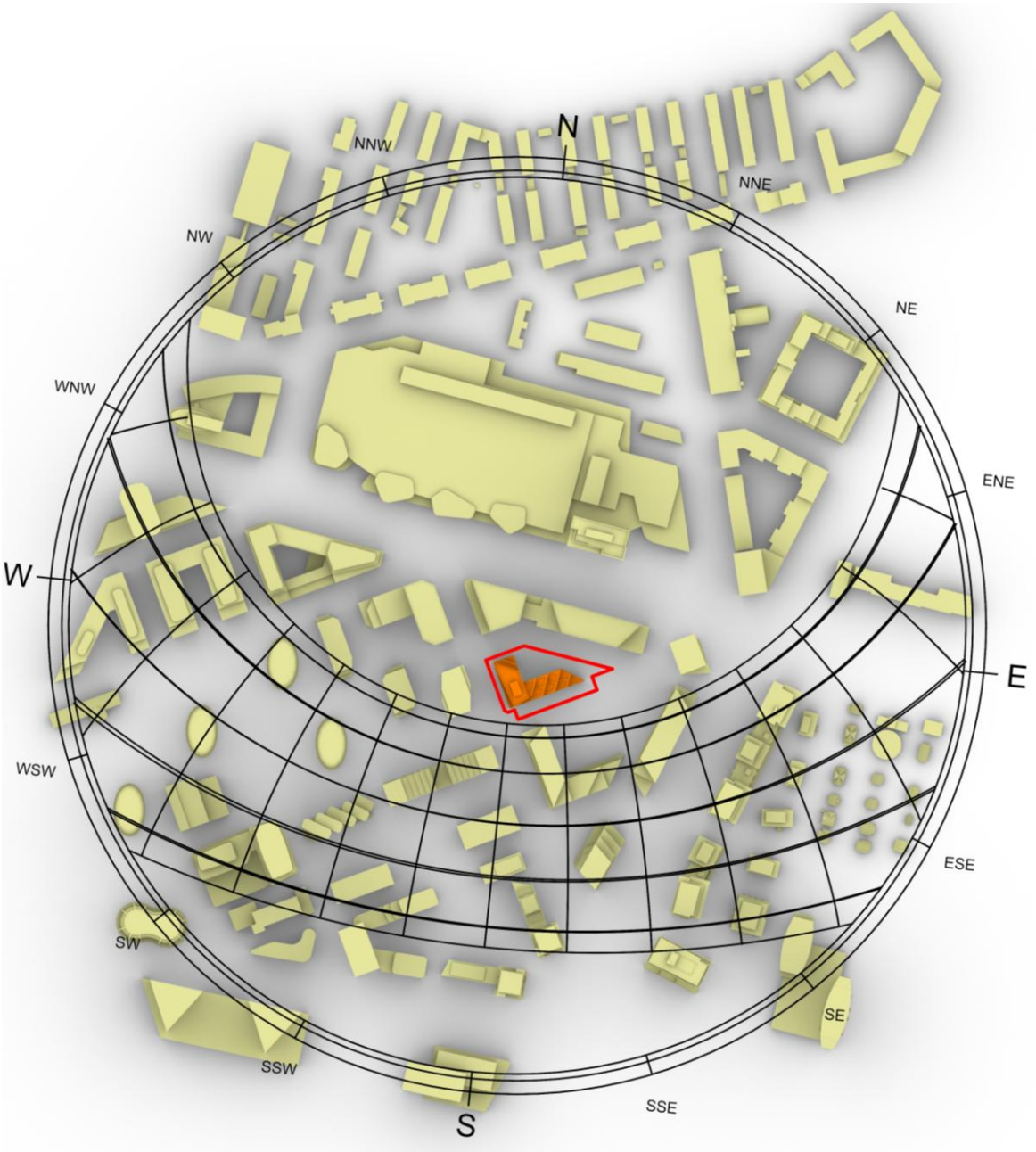
V ostatných objektoch v okolí sa nepredpokladá vzhľadom na odstupy a vzájomné pozície ich ovplyvnenie nad rámec požiadaviek. V prípade dodatočnej identifikácie ďalších priestorov, ktoré by mohli byť ovplyvnené navrhovanou výstavbou, budú tieto body posúdené v samostatných dodatkoch tohto posúdenia.



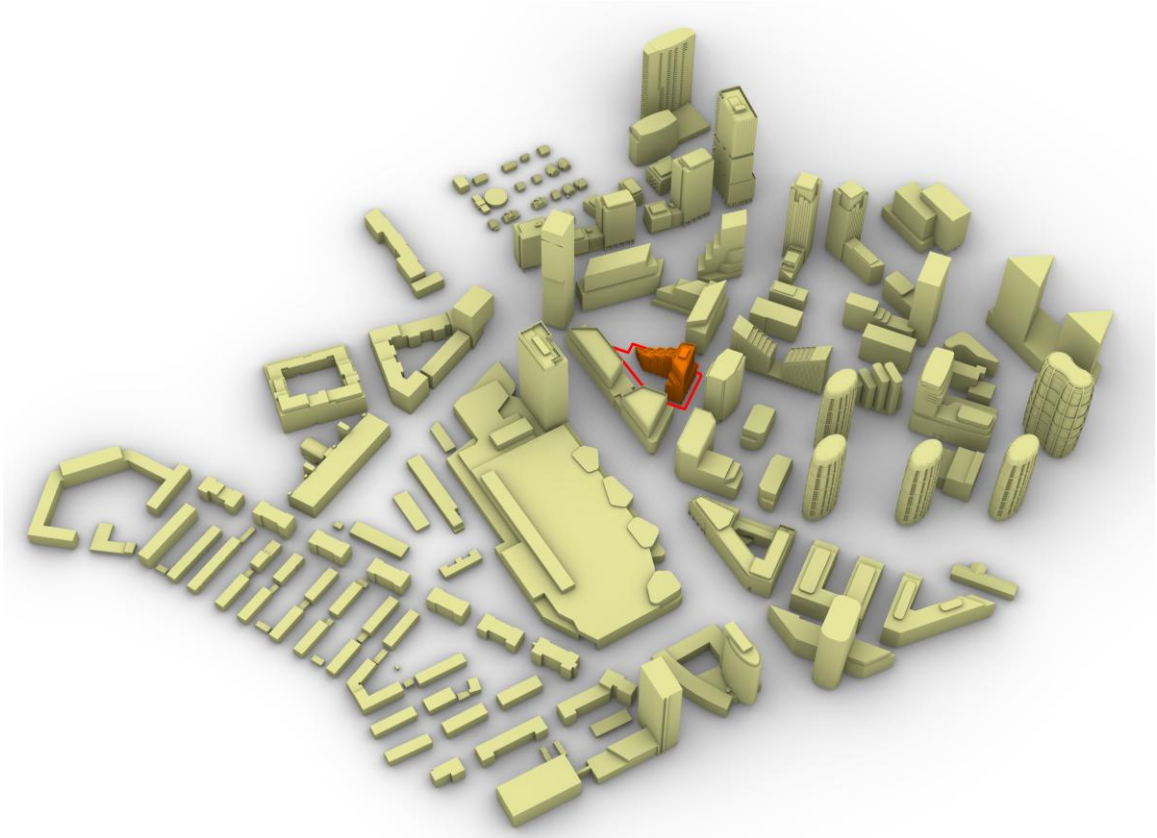
Obr. 2 – Situácia projektu



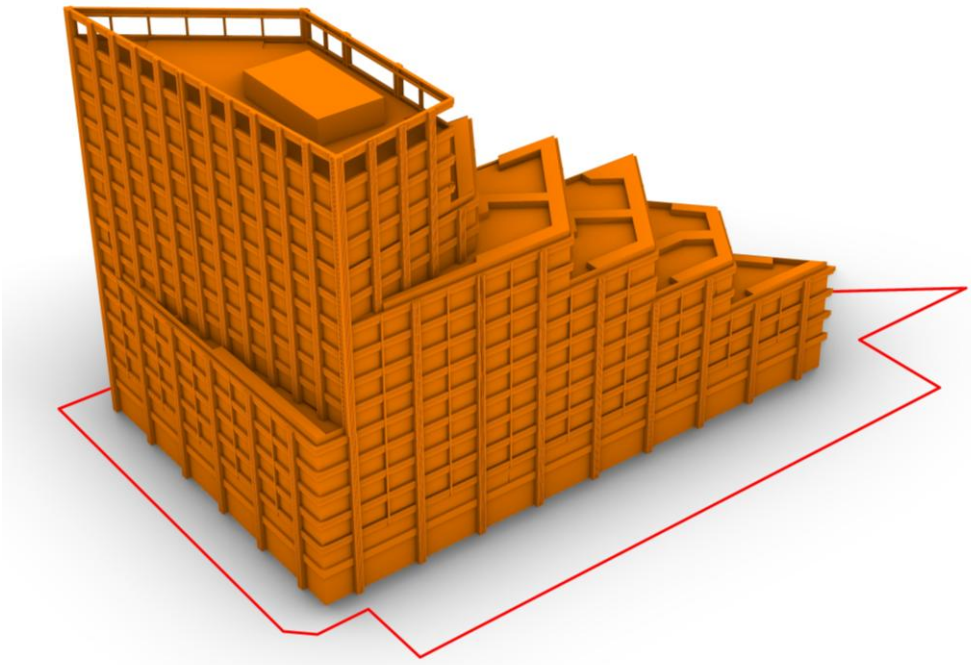
Obr. 3.a – Situačný náčrt s vyznačeným objektov



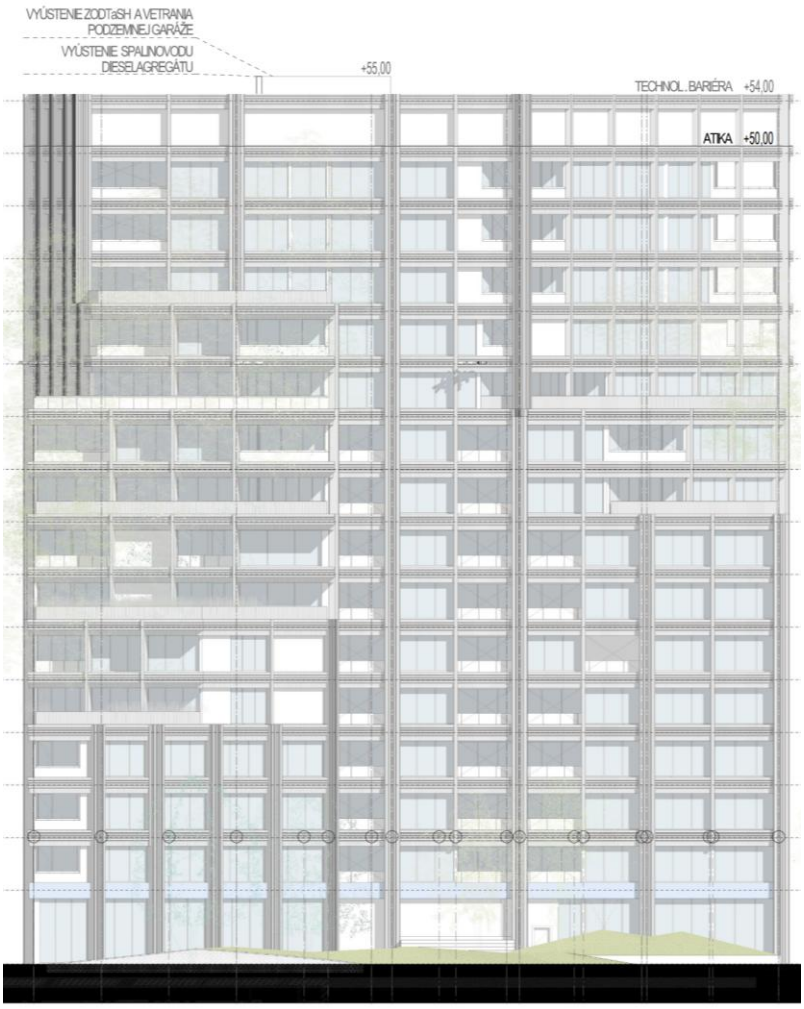
Obr. 3.b – Situačný náčrt s vyznačenou severkou pre preslnenie - stereografický slnečný diagram (započítaná meridiánová konvergencia)



Obr. 4 - 3D model posudzovanej situácie



Obr. 5 – 3D model, navrhovaný objekt



Obr. 6.a - Výškové pomery objektu zobrazené v pohľade - severovýchodný



Obr. 6.b - Výškové pomery objektu zobrazené v pohľade - juhovýchodný

4. Vplyv plánovanej výstavby na preslnenie okolitých bytov

Podľa STN 73 4301 byty musia byť preslnené. Byt je preslnený vtedy, ak súčet preslnených podlahových plôch jeho obytných miestností sa rovná najmenej jednej tretine obytnej plochy bytu. Do súčtu plôch z jednej strany preslnených miestností, ani do súčtu plôch všetkých obytných plôch bytu sa pre tento cieľ nezapočítavajú časti plôch obytných miestností ležiace za hranicou hĺbky miestnosti, ktorá sa rovná 2,3 násobku jej svetlej výšky.

Obytná miestnosť je preslnená, ak sa súčasne splní niekoľko podmienok:

- v novo navrhovaných budovách sa pôdorysný uhol slnečných lúčov dopadajúcich na kontrolný bod určuje podľa STN EN 17037
- v jestvujúcich budovách je pôdorysný uhol medzi slnečnými lúčmi a rovinou fasády v mieste osvetľovacieho otvoru najmenej 25° a posudzujú sa len osvetľovacie otvory, ktorých normála je odklonená najviac 120° od juhu smerom na východ alebo západ.
- uhol vymedzený slnečnými lúčmi a kolmicou na rovinu iného ako zvislého zasklenia je menší ako 70°.

Priame slnečné žiarenie musí vnikať do miestnosti osvetľovacím otvorom alebo otvormi, ktorých celková plocha vypočítaná zo skladobných rozmerov je najmenej desatina podlahovej plochy miestnosti, pričom najmenší skladobný rozmer každého osvetľovacieho otvoru má byť aspoň 900 mm, s výnimkou strešných okien so sklonom väčším ako 15° od zvislice, kedy musí byť aspoň 750 mm.

Trvanie preslnenia je čas, v ktorom cez osvetľovací otvor môže do obytnej miestnosti prenikať priame slnečné žiarenie za podmienok určených normou STN 73 4301 a STN EN 17037.

Dostupnosť priameho slnečného žiarenia sa sleduje v kontrolnom bode, umiestnenom na vnútornom povrchu otvoru. Tento kontrolný bod sa nachádza vo výške 300 mm nad stredom spodnej hrany osvetľovacieho otvoru, ale najmenej 1200 mm nad úrovňou podlahy miestnosti. Trvanie preslnenia pri zanedbaní oblačnosti je **od 21. marca do 22. septembra najmenej 1,5 hodiny (90 minút) denne** pri výške Slnka nad horizontom väčšej ako stanovuje STN EN 17037, t. j. pre územie Slovenskej republiky väčšej ako 14°. Ak je pred alebo nad obytnou miestnosťou čiastočne alebo úplne otvorený tieniaci priestor (napr. balkón, lodžia), stačí dodržať požadovaný čas pre kontrolný deň 21. marca. Čas preslnenia sa určuje v pravom slnečnom čase. Na posúdenie trvania preslnenia budov na bývanie sa používa jednotná zemepisná severná šírka 48,20° (Bratislava) pre celé územie Slovenskej republiky.

Požadované hodnoty preslnenia bytov je v zmysle požiadaviek STN 73 4301 potrebné rešpektovať aj pri zmenách existujúcej zástavby, pričom v historickej zástavbe miest je možné znížiť preslnenie existujúcich bytov na 1 hodinu a to v osobitne odôvodnených prípadoch (stavebné úpravy, výstavba v prielukách). Za tieniace prekážky sa považujú najmä netransparentné objekty trvalého charakteru.

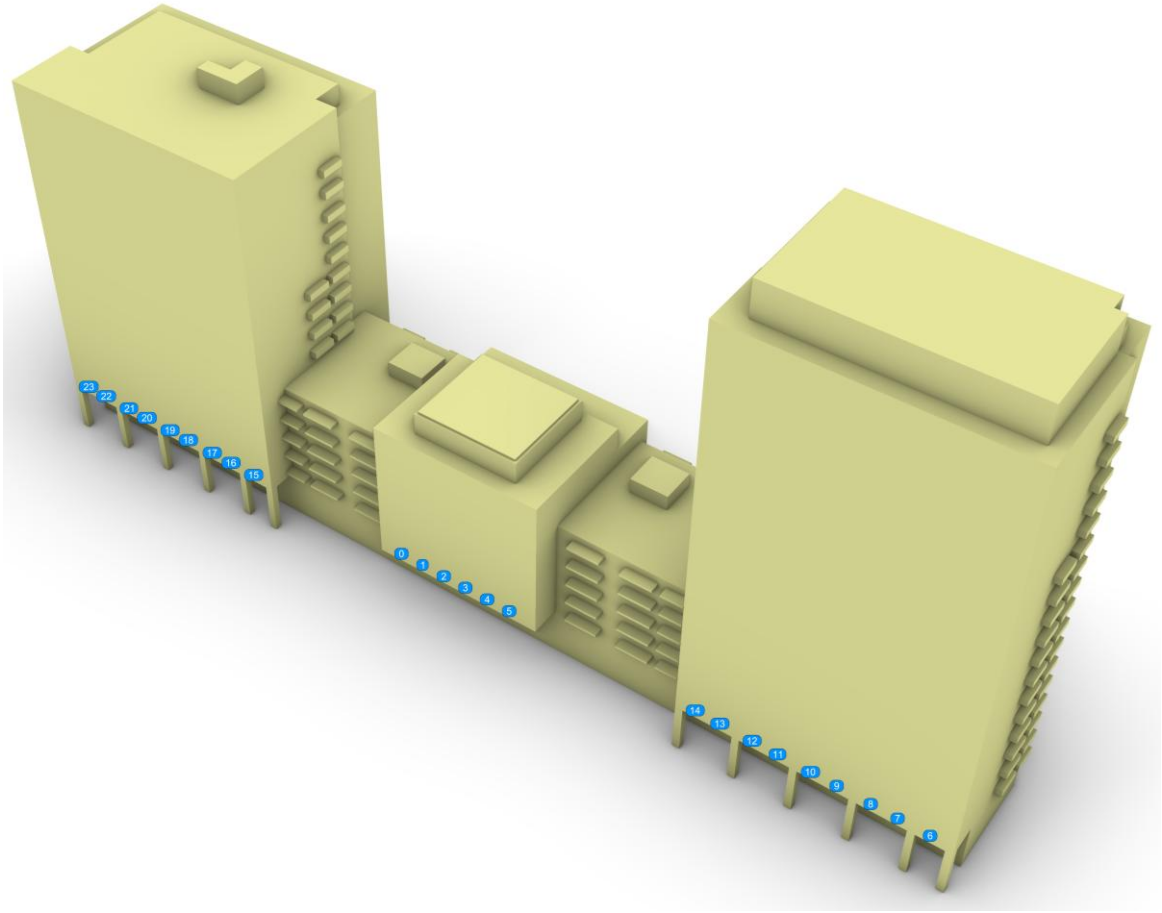
Pri umiestňovaní budov do územia je potrebné splniť požiadavky na preslnenie už jestvujúcich budov. V prípade trvania preslnenia jestvujúcich budov kratšieho ako je touto normou požadované, toto trvanie preslnenia sa nesmie skrátiť. Ak je v jestvujúcich budovách preslnenie obmedzené vlastnými konštrukciami (napr. lodžia, balkón), požadované trvanie preslnenia sa určuje bez vplyvu týchto stavebných konštrukcií.

4.1. Polyfunkčný súbor stavieb Klingerka

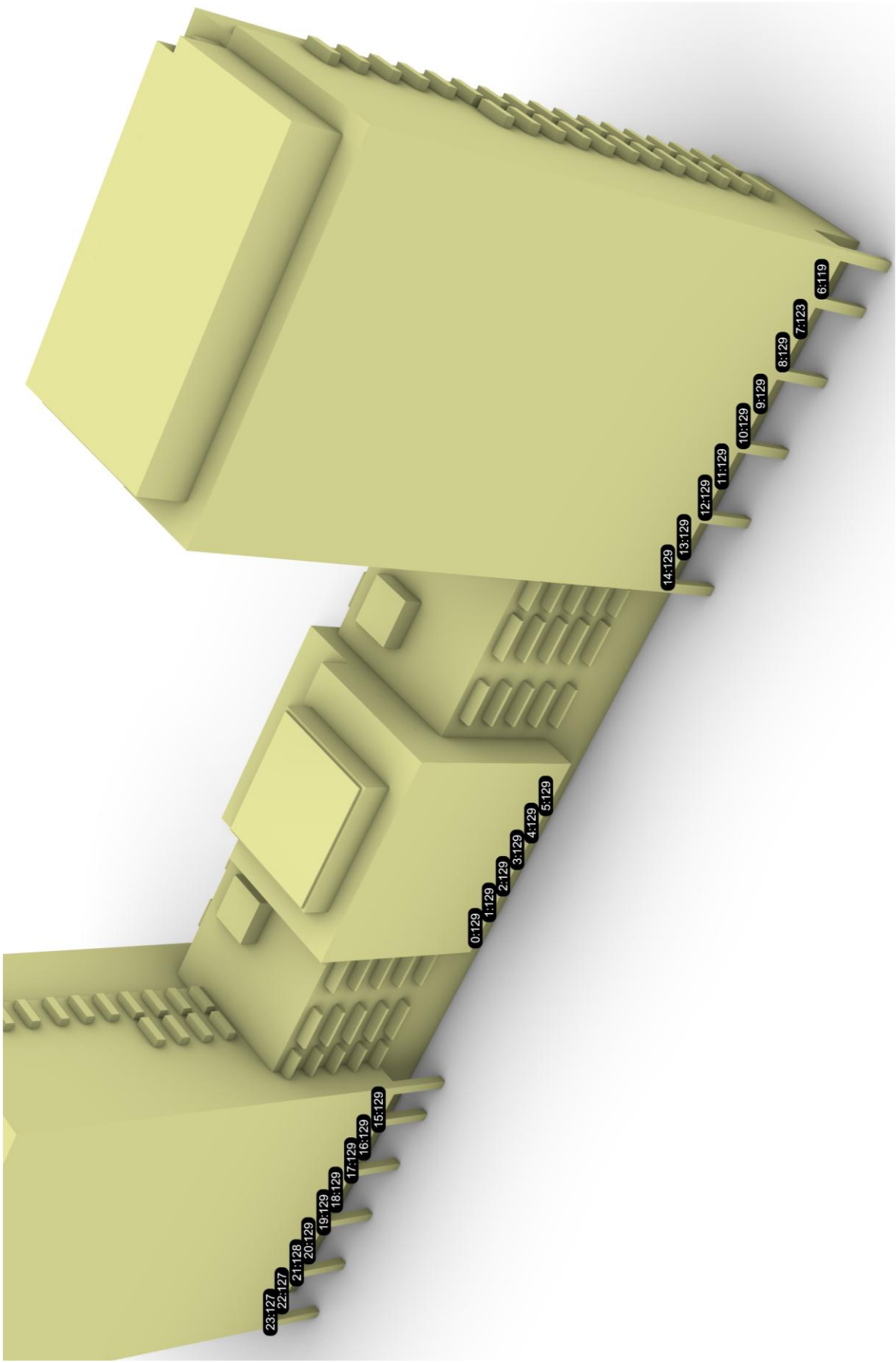
Pri posudzovaní doby preslnenia susedných objektov sa vychádza z požiadaviek STN 73 4301 pričom sa vychádza z požiadavky, že po osadení plánovanej stavby nesmie dôjsť k zmene preslnenia bytových jednotiek pod limity požiadaviek a kritérií STN 73 4301.

Poloha kontrolných bodov **(KB)** bola stanovená podľa požiadaviek normy na západnej fasáde objektov SO 202, SO203, SO204:

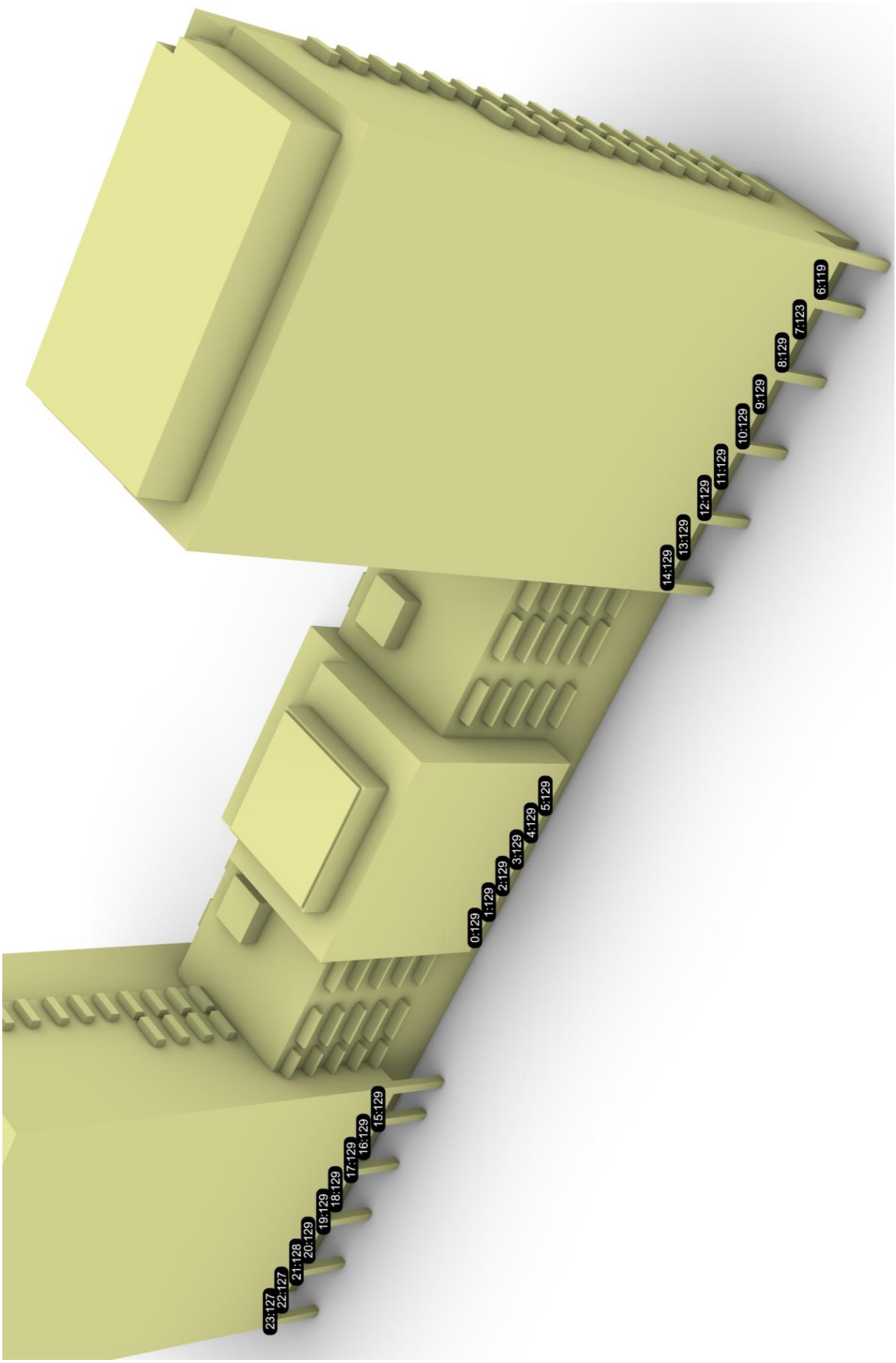
- kontrolné body **KB 0–23** sa nachádzajú na oknách bytového domu na 3.NP – prvé podlažie s bytovými jednotkami v objekte (obr. 7)



Obr. 7 – Kontrolné body na fasáde

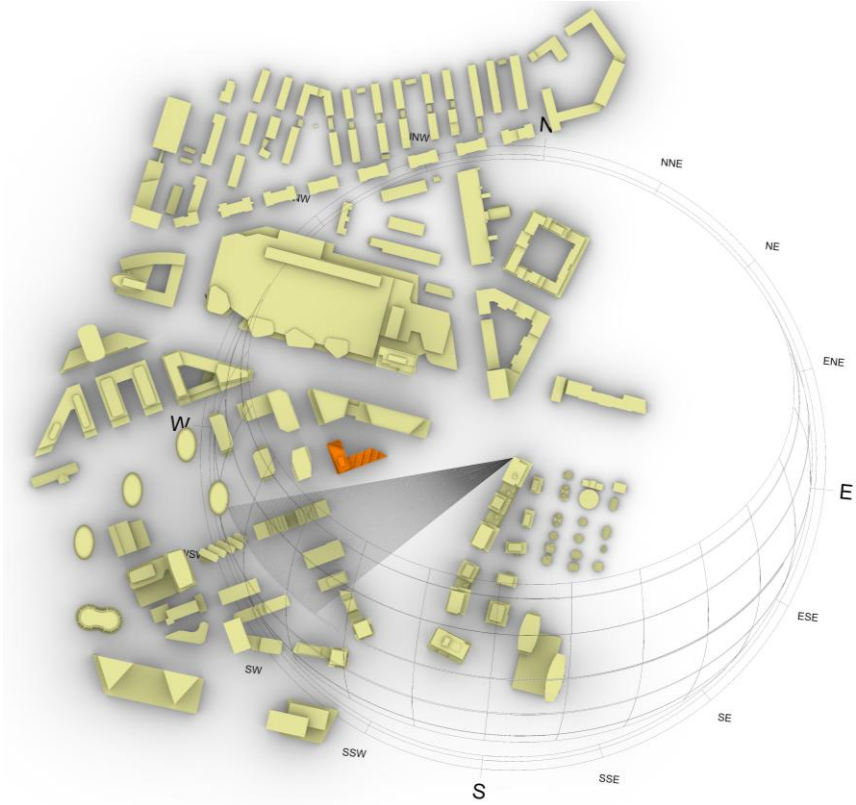


Obr. 8 – Preslnenie v kontrolných bodoch (v minútach) – s vplyvom navrhovanej výstavby

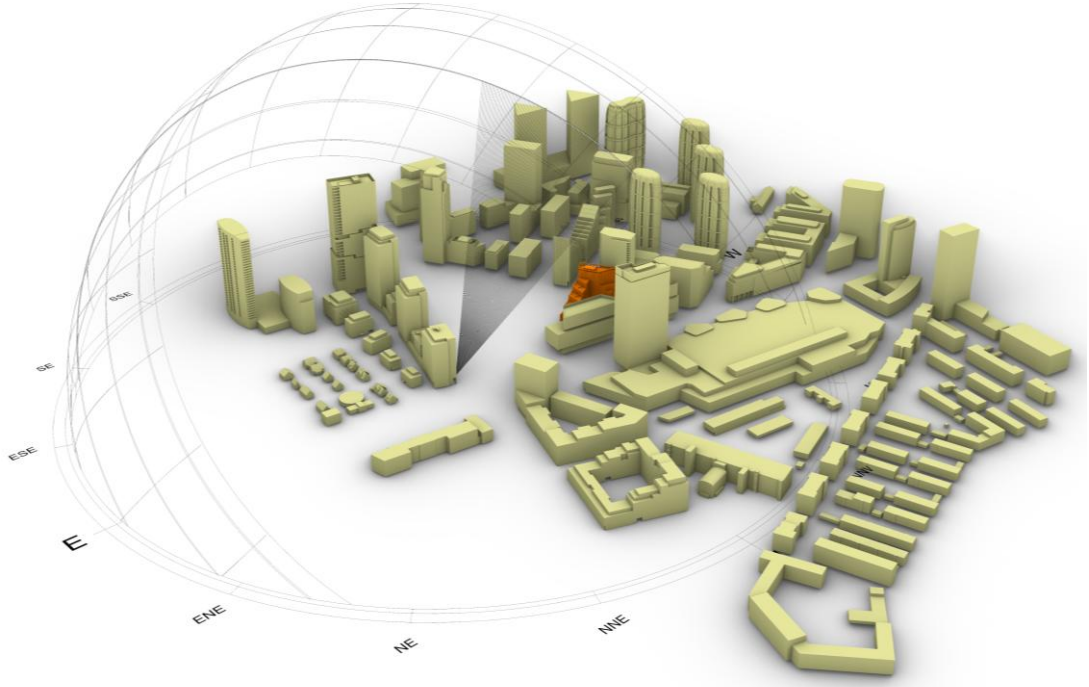


Obr. 9 – Preslnenie v kontrolných bodoch (v minútach) – bez vplyvu plánovanej výstavby

Po vybudovaní posudzovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* nedôjde k skráteniu doby preslnenia na posudzovaných predmetných oknách (obr. 8 a 9). Z uvedeného možno konštatovať, že vplyv navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* **vyhovuje** požiadavkám STN 73 4301 na preslnenie obytných jednotiek v projekte Polyfunkčný súbor stavieb Klingerka.



*Obr. 10 – Pôdorys situácie s dráhami Slnka pre kontrolný bod **KB23***

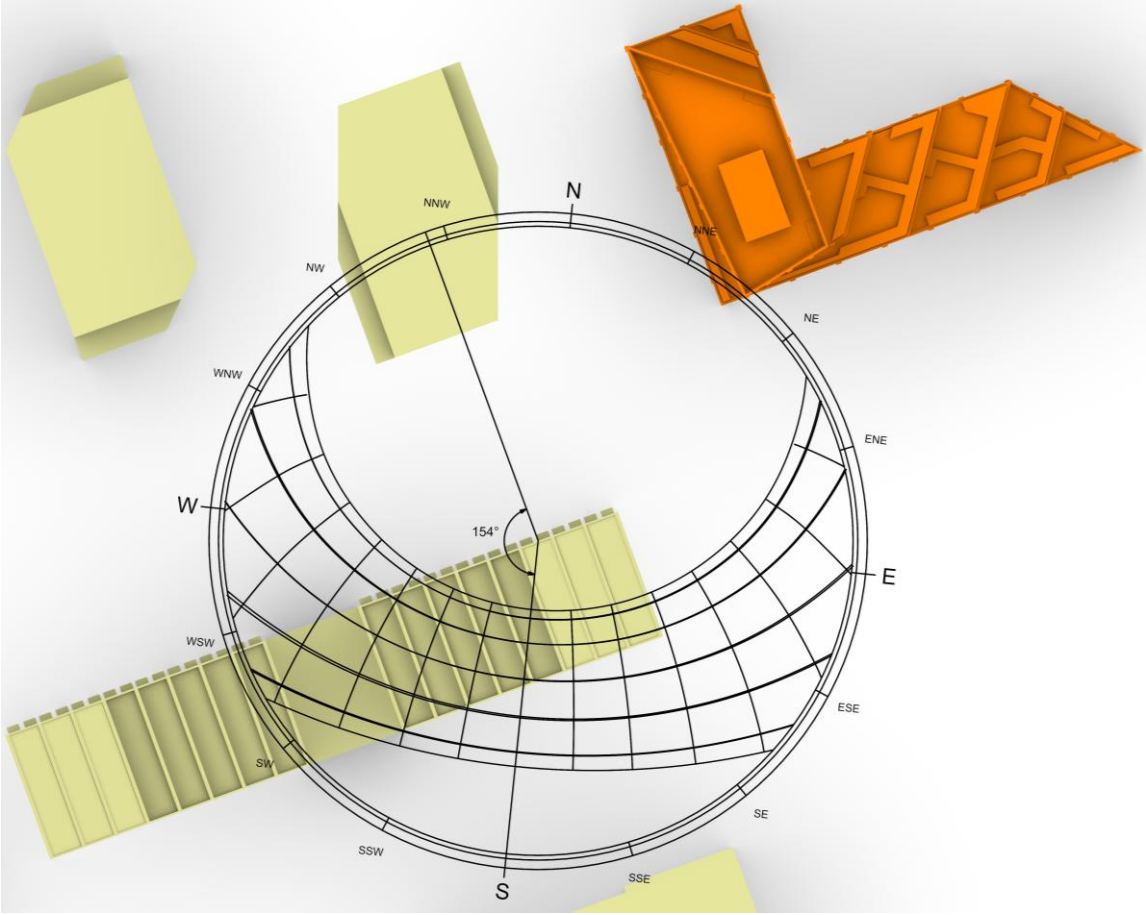


*Obr. 11 – 3D model situácie s dráhami Slnka pre kontrolný bod **KB23***

4.2. Objekt Metropolis

Pri posudzovaní doby preslnenia susedných objektov sa vychádza z požiadaviek STN 73 4301 pričom sa vychádza z požiadavky, že po osadení plánovanej stavby nesmie dôjsť k zmene preslnenia bytových jednotiek pod limity požiadaviek a kritérií STN 73 4301.

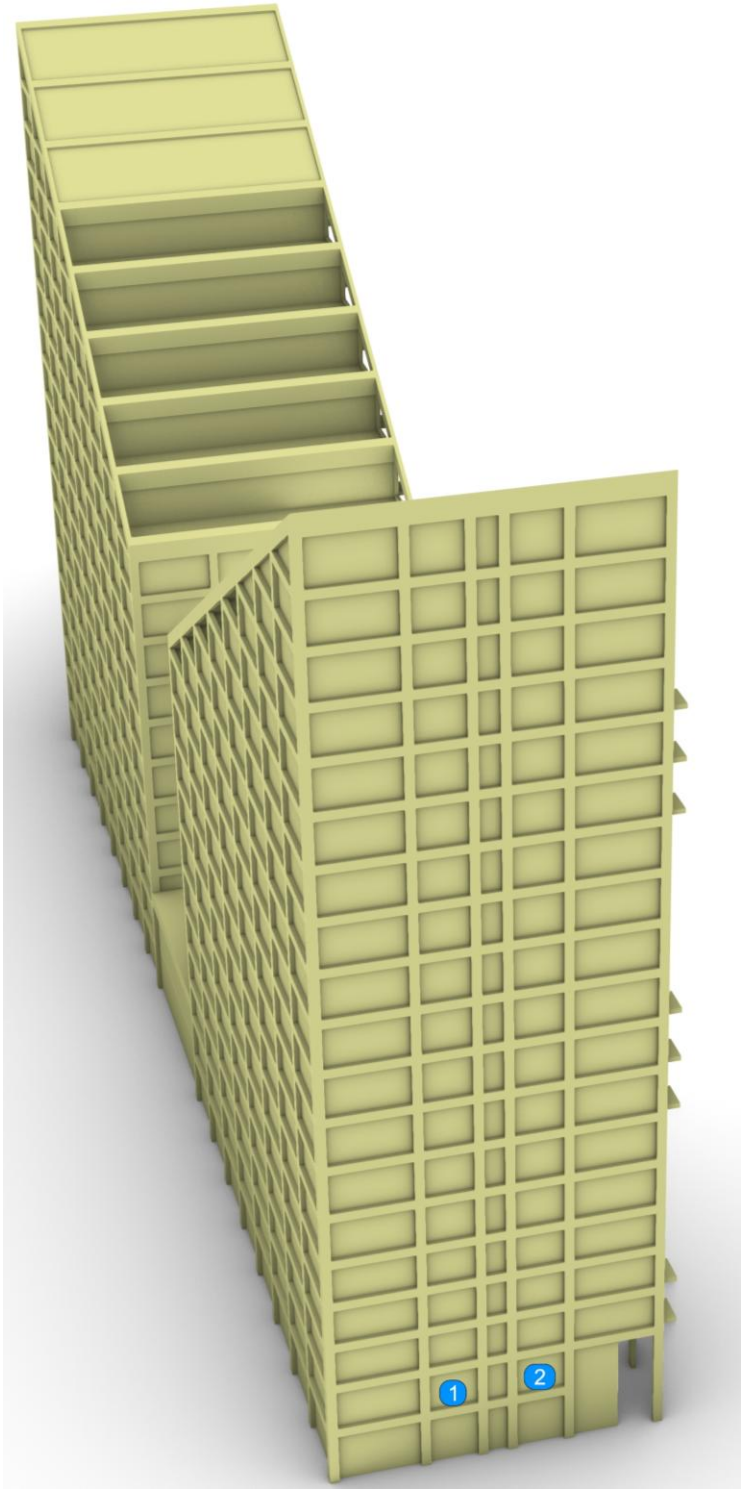
Podľa STN 73 4301 sa preslnenie v jestvujúcich budovách posudzuje len v osvetľovacích otvoroch, ktorých normála je odklonená najviac 120° od juhu smerom na východ alebo západ. Všetky osvetľovacie otvory na severozápadnej fasáde objektu majú normálu odklonenú viac ako 120° od juhu, pri uvážení meridánovej konvergencie je odklon 154° smerom na západ (obr. 12). Z daného dôvodu nie je potrebné posudzovať vplyv plánovanej výstavby na preslnenie týchto bytov.



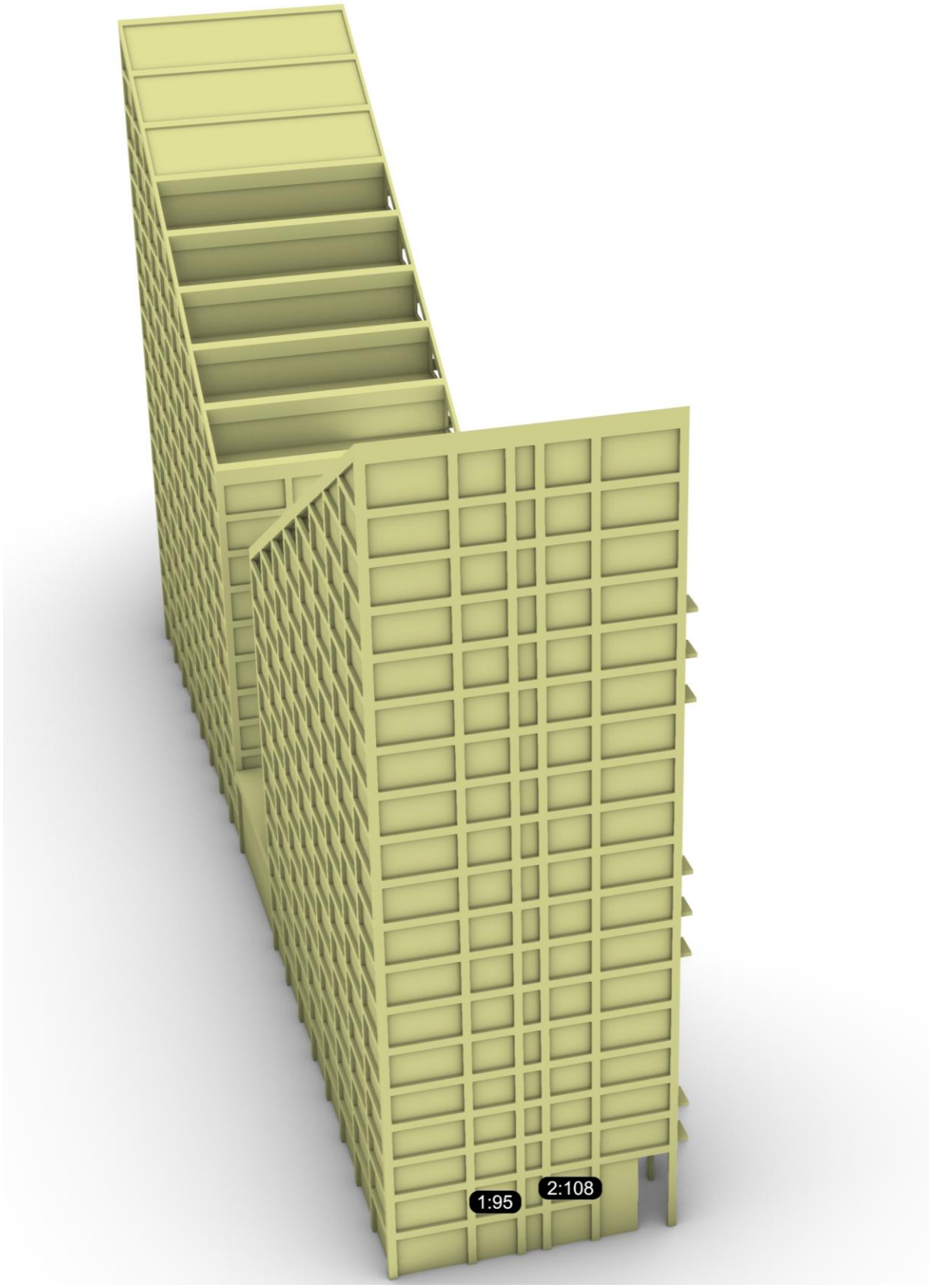
Obr. 12 – Normála osvetľovacích otvoroch na severozápadnej fasáde (započítaná meridiánová konvergencia)

Poloha kontrolných bodov **(KB)** bola stanovená podľa požiadaviek normy na severovýchodnej fasáde:

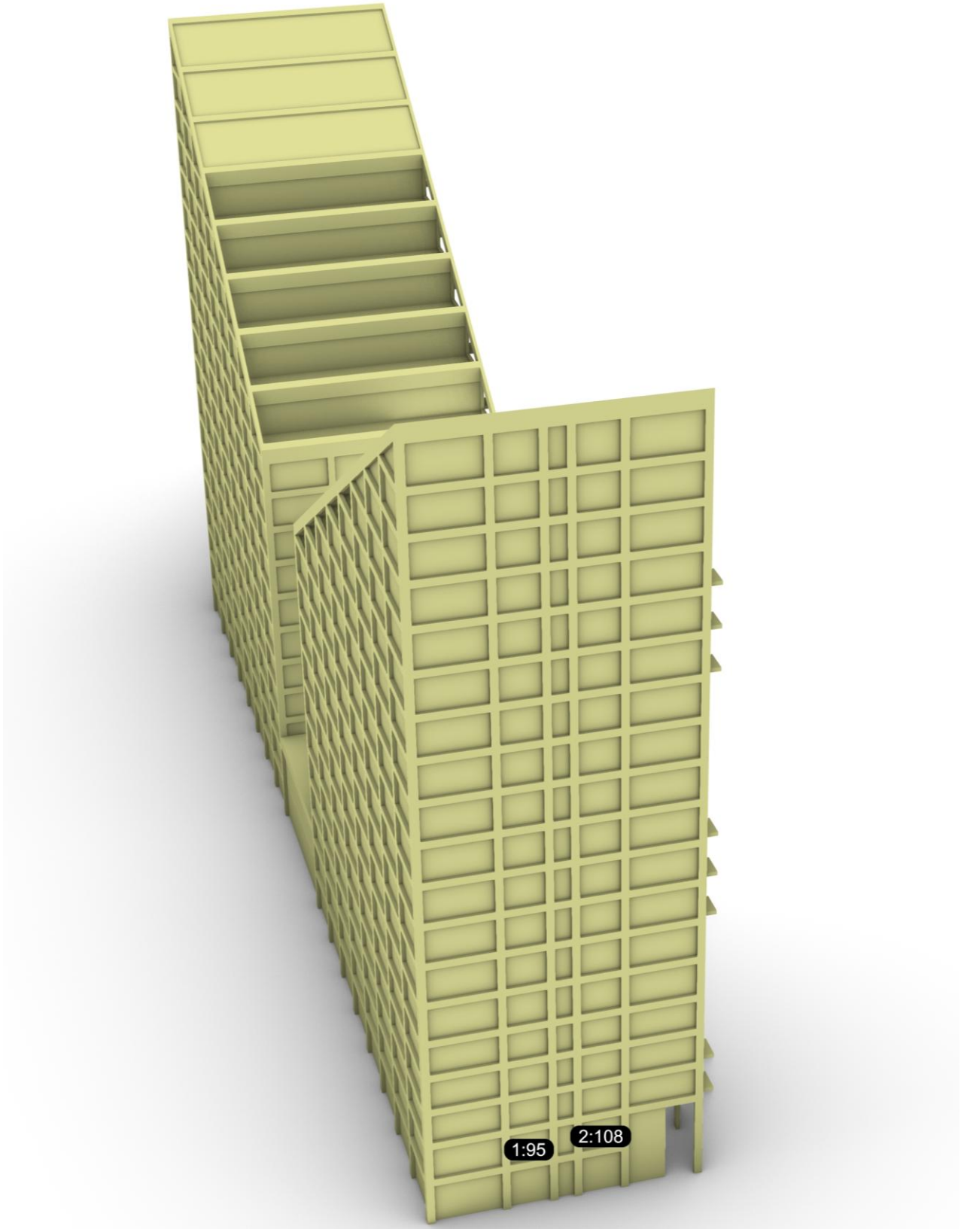
- kontrolné body **KB 1-2** sa nachádzajú na oknách bytového domu na 2.NP (obr. 13) Na 1.NP objektu Metropolis sa nenachadzajú bytove jednotky.



Obr. 13 – Kontrolné body na fasáde

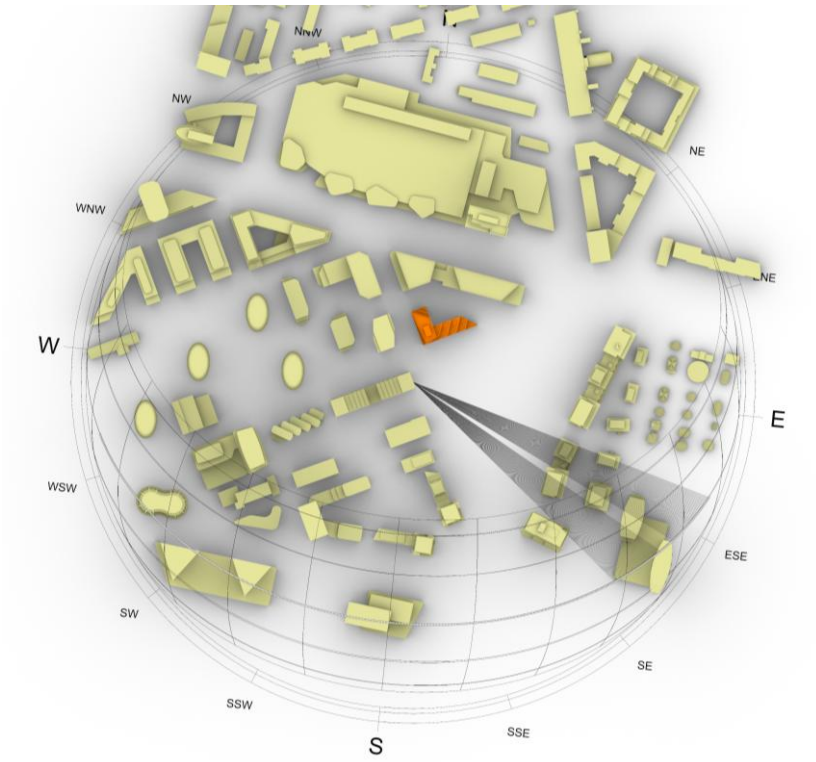


Obr. 14 – Preslnenie v kontrolných bodoch (v minútach) – s vplyvom navrhovanej výstavby

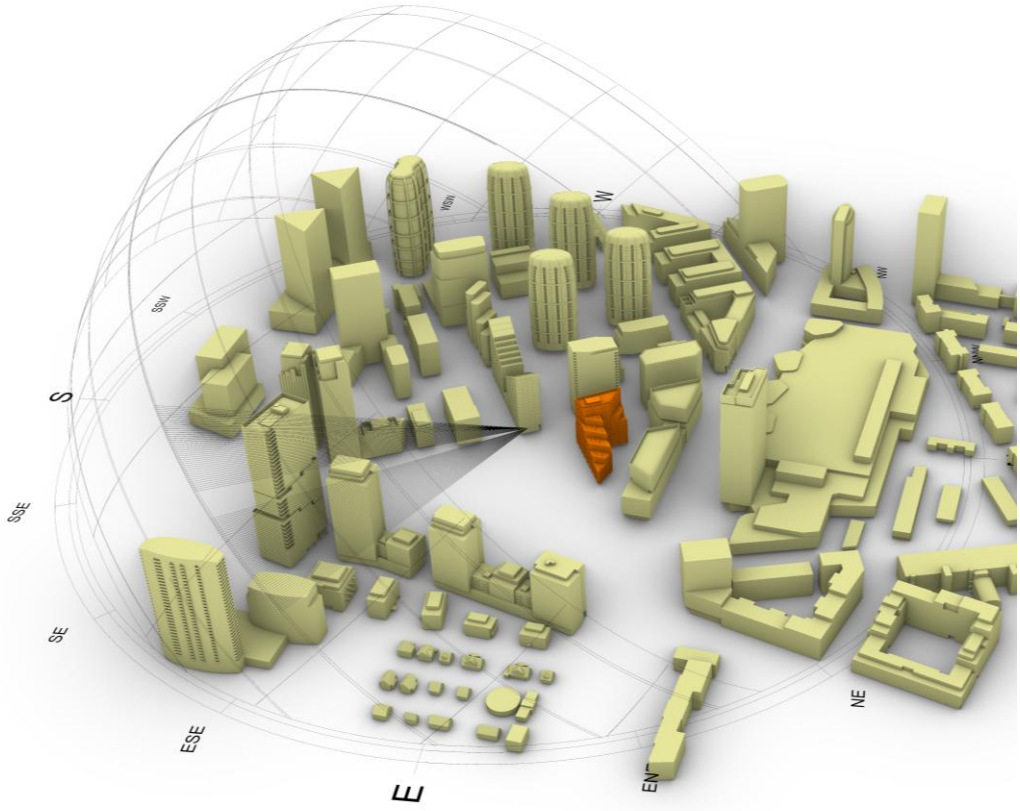


Obr. 15 – Preslnenie v kontrolných bodoch (v minútach) – bez vplyvu plánovanej výstavby

Po vybudovaní posudzovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* nedôjde k skráteniu doby preslnenia na posudzovaných predmetných oknách (obr. 14 a 15). Z uvedeného možno konštatovať, že vplyv navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* **vyhovuje** požiadavkám STN 73 4301 na preslnenie obytných jednotiek v projekte Metropolis.



Obr. 16 – Pôdorys situácie s dráhami Slnka pre kontrolný bod ***KB1***



Obr. 17 – 3D model situácie s dráhami Slnka pre kontrolný bod ***KB1***

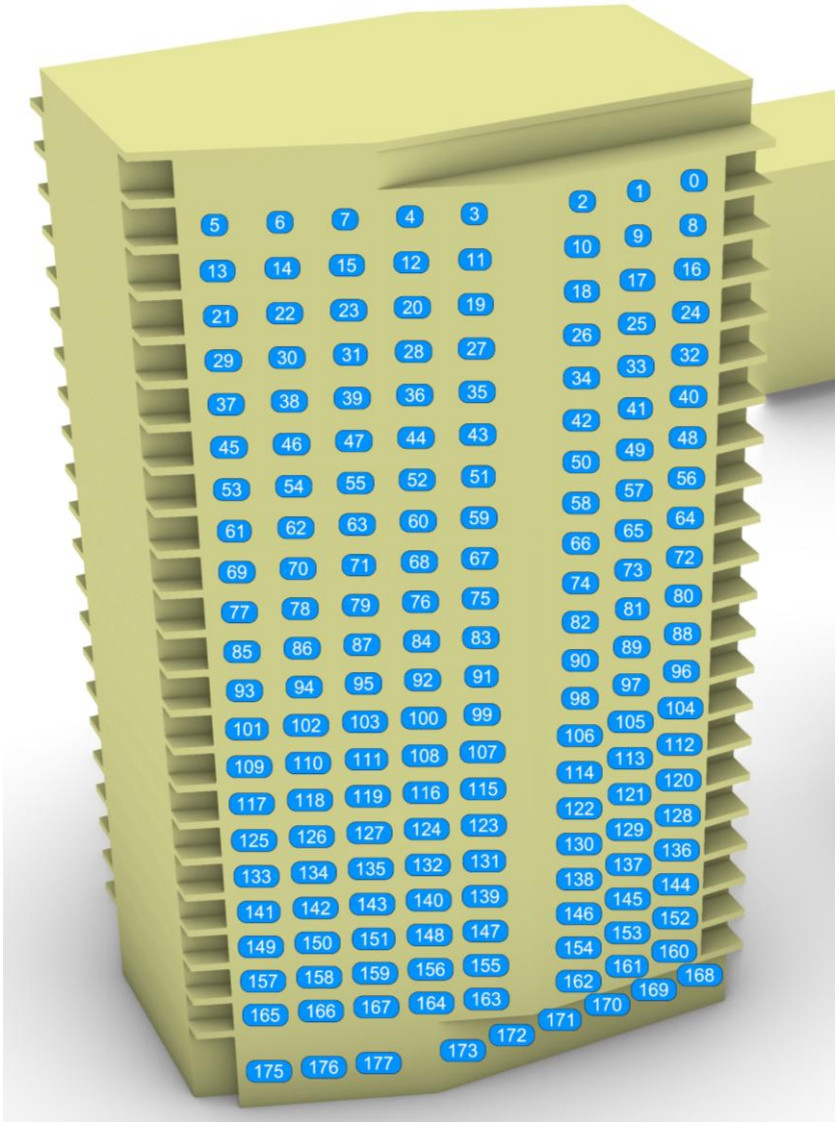
4.3. Výhľadová výstavba - Blok 5.1, Chalupkova

Preslnenie susedných nezastavaných parciel nie je regulované zákonnými a technickými predpismi vo všeobecných prípadoch. Výnimku tvorí preslnenie exteriérovej hracej plochy pri objektoch materských škôl. Posúdenie v tomto prípade bolo vyhotovené na základe požiadaviek objednávateľa tohto odborného posudku za účelom deklarovania svetelnotechnických parametrov na susedných parcelách. Posudzované boli predpokladané fasády výhľadovej výstavby developera Alto Real Estate j. s. a. - Blok 5.1, Chalupkova, ktoré by mohli byť navrhovanou výstavbou *Polyfunkčný objekt R1* ovplyvnené. Požiadavky a kritéria na preslnenie boli stanovené pre obytné priestory - byty.

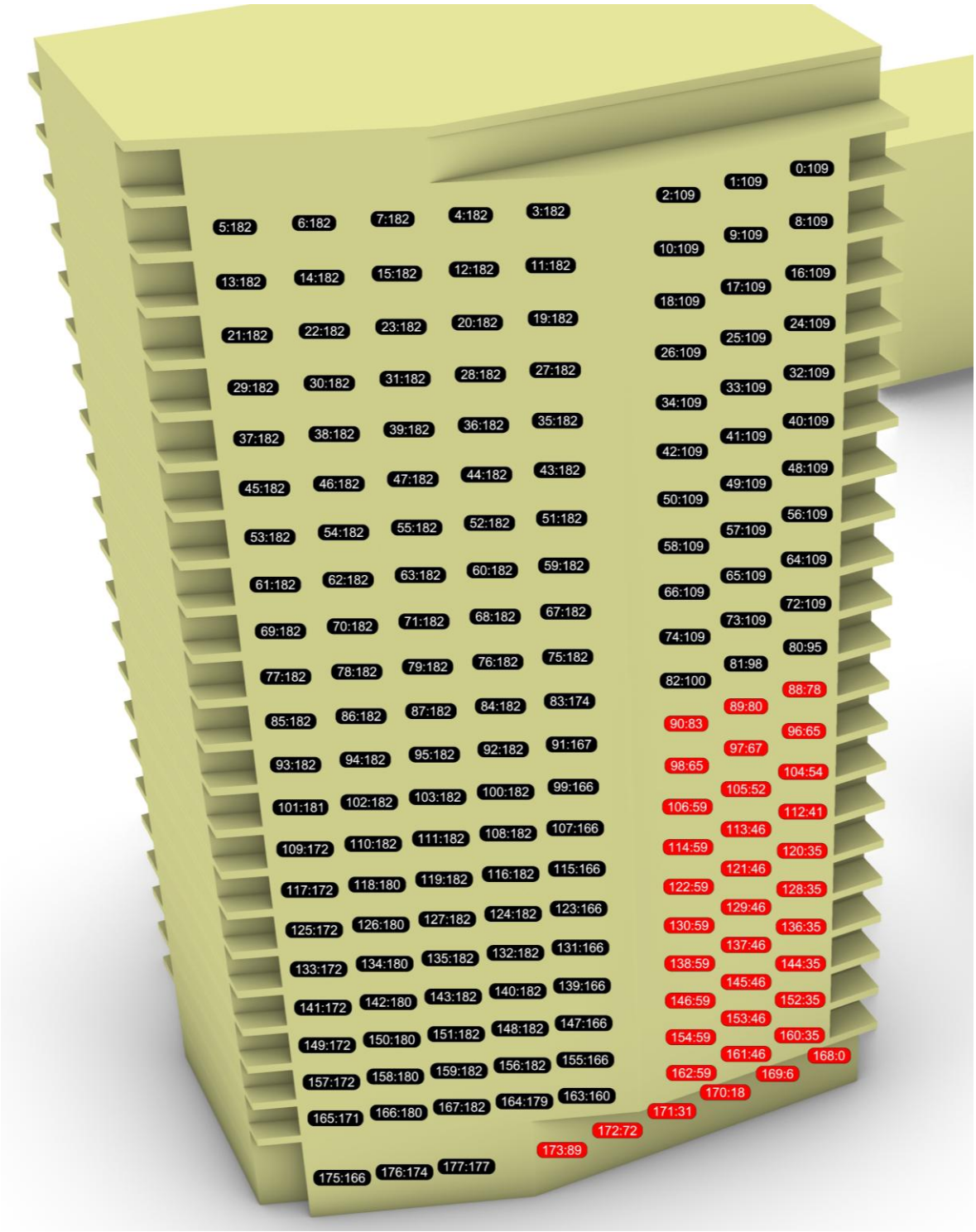
Pri posudzovaní doby preslnenia susedných objektov sa vychádza z požiadaviek STN 73 4301 pričom sa vychádza z požiadavky, že po osadení plánovanej stavby nesmie dôjsť k zmene preslnenia bytových jednotiek pod limity požiadaviek a kritérií STN 73 4301.

Poloha kontrolných bodov **(KB)** bola stanovená podľa požiadaviek normy:

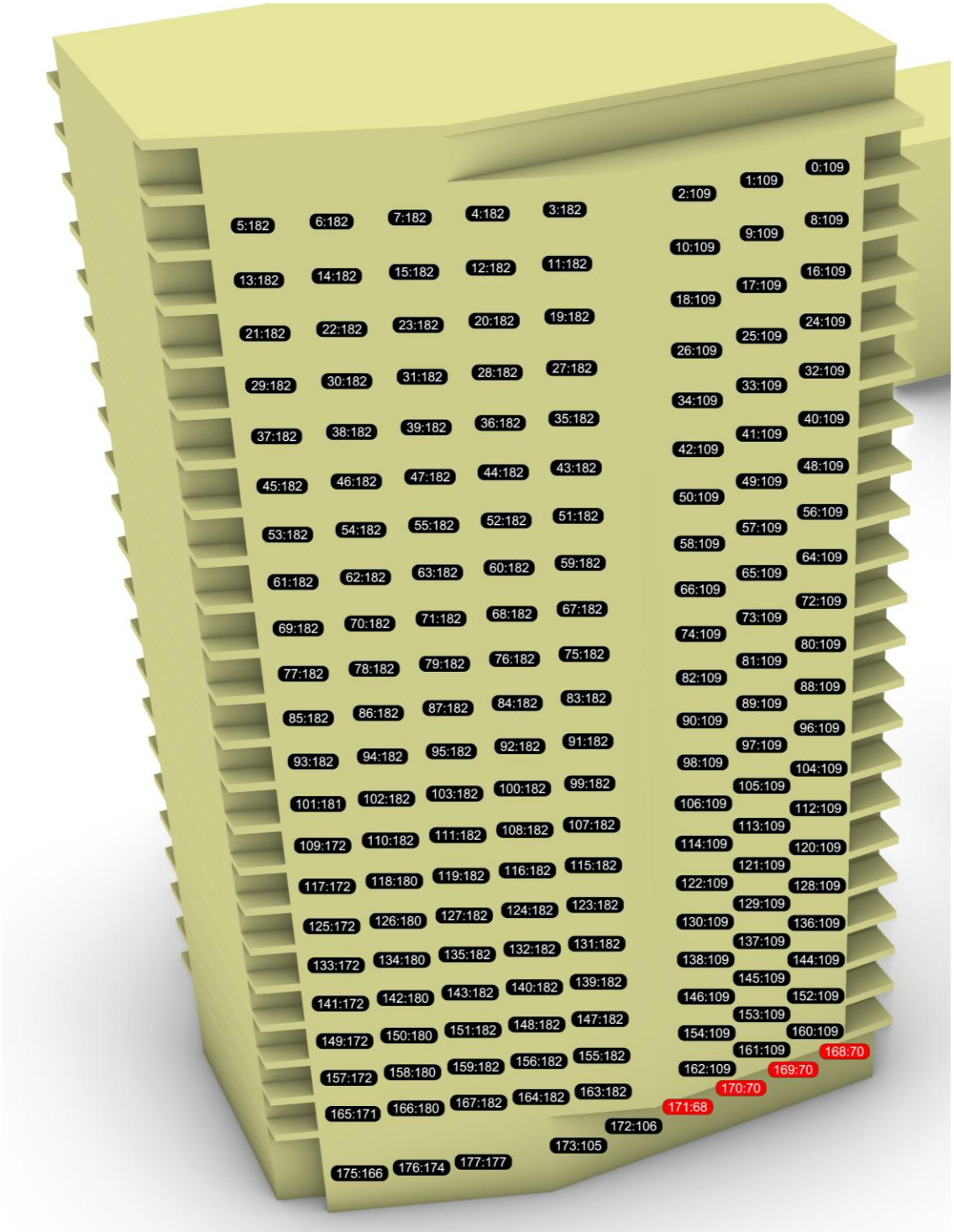
- kontrolné body **KB 0-177** sa nachádzajú na fasáde výhľadovej výstavby domu (obr. 18)



Obr. 18 – Kontrolné body na fasáde



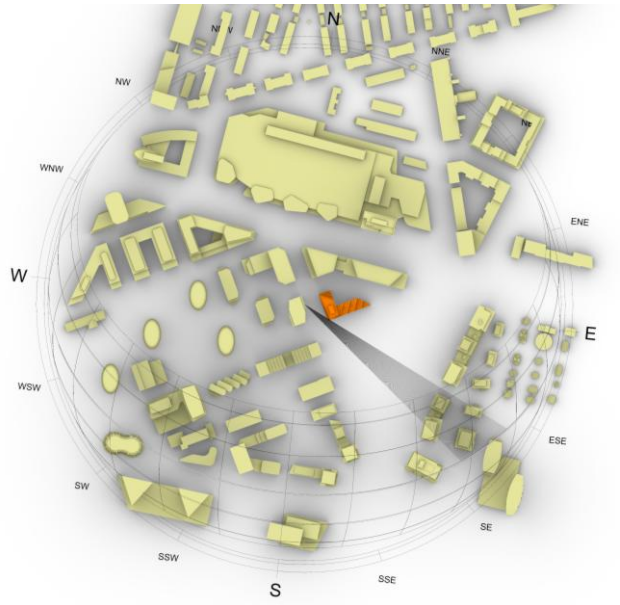
Obr. 19 – Preslnenie v kontrolných bodoch (v minútach) – s vplyvom navrhovanej výstavby



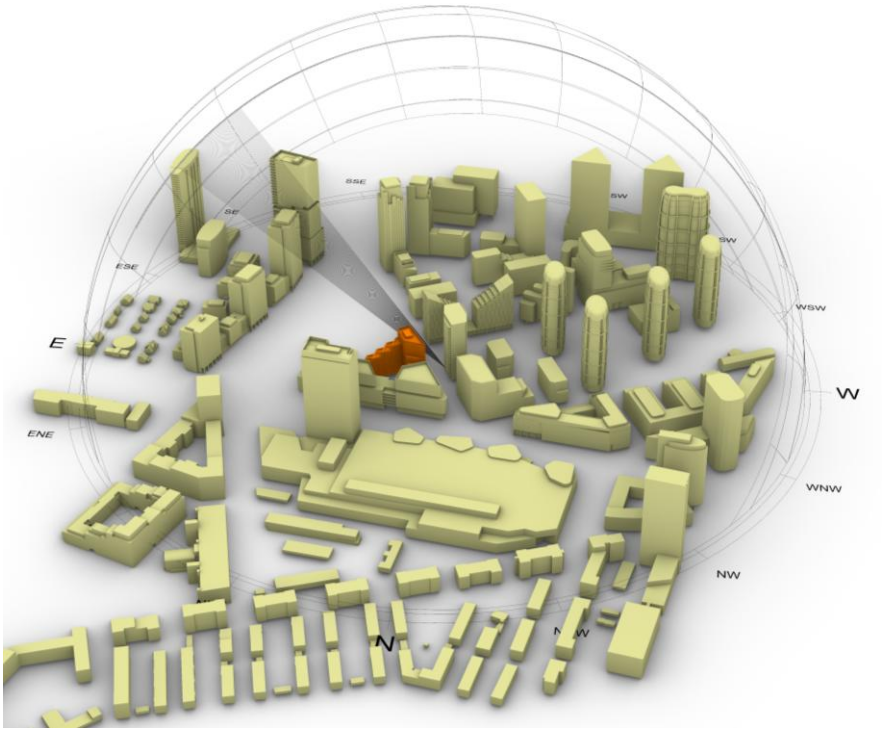
Obr. 20 – Preslnenie v kontrolných bodoch (v minútach) – bez vplyvu plánovanej výstavby

Na základe výsledkov (obr. 19 a 20), môžeme konštatovať, že posudzovaná výstavba *Polyfunkčný objekt R1* predstavuje tieniacu prekážku a znižuje dobu preslnenia na predmetných oknách na uvažovanej východnej fasáde výhľadovej výstavby bytovej budovy v projekte Blok 5.1, Chalupkova, na väčšine fasády je ale hodnota viac ako normou požadovaných 90 minút.

Nedostatočné preslnenie okenného otvoru neznamená, že daná bytová jednotka nie je preslnená. Bytová jednotka sa hodnotí ako celok a preslnenie musí byť zabezpečené na 1/3 obytnej plochy. Z tohto hľadiska je možné aj v miestach kontrolných bodoch, ktoré sú v tomto posúdení označené ako nevyhovujúce, osadiť okenný otvor s tým, že preslnenie bude zabezpečené ďalšími okennými otvormi v rámci jednej bytovej jednotky.



Obr. 21 – Pôdorys situácie s dráhami Slnka pre kontrolný bod ***KB162***



Obr. 22 – 3D model situácie s dráhami Slnka pre kontrolný bod ***KB162***

5. Vplyv plánovanej výstavby na denné osvetlenie okolitých miestností

Ekvivalentný uhol (vonkajšieho) tienenia α_e (°) podľa STN 73 0580-1 ZMENA 2 (3) je uhol od horizontálnej roviny vynesený v normálovom smere spravidla zo stredu osvetľovacieho otvoru (prípadne z kontrolného bodu vo zvislej rovine) na vonkajšom povrchu obvodovej konštrukcie vo výške najmenej 2,0 m nad terénom priliehajúcim k posudzovanému objektu; predstavuje tienenie nekonečne dlhej prekážky paralelnej s rovinou posudzovanej obvodovej konštrukcie, ktorá v podmienkach oblohy podľa 2.8 spôsobujú rovnaké zníženie oblohovej osvetlenosti vertikálnej roviny, ako existujúce alebo navrhované tieniace prekážky.

Pri navrhovaní a úpravách stavebných objektov (nadstavby, prístavby a podobne) sa musí dbať na to, aby sa výrazne nezhoršili podmienky denného osvetlenia v existujúcich okolitých vnútorných priestoroch s trvalým pobytom ľudí a aby sa vytvorili podmienky na dostatočné denné osvetlenie budov na dočasne nezastavaných stavebných parcelách.

Ekvivalentný uhol tienenia priestorov s vysokými nárokmi na denné osvetlenie (denné miestnosti predškolských zariadení, učebne škôl a podobne) sa odporúča do 20°, nesmie však prekročiť 25°.

Ekvivalentný uhol tienenia hlavných bočných osvetľovacích otvorov ostatných existujúcich alebo navrhovaných vnútorných priestorov s trvalým pobytom ľudí sa odporúča do 25°, nesmie však prekročiť 30°.

Vo svahovitom území so sklonom terénneho reliéfu väčším ako 5° možno proti smeru spádnice svahu zvýšiť ekvivalentný uhol tienenia najviac o 5°.

Ak oprávnené inštitúcie príslušnej obce jednoznačne vymedzia zóny obce so zvýšenou hustotou zástavby (najmä vo väčších mestách), nesmie ekvivalentný uhol tienenia hlavných bočných osvetľovacích otvorov existujúcich alebo navrhovaných vnútorných priestorov s trvalým pobytom ľudí prekročiť:

- 36° v súvislej radovej uličnej zástavbe v centrálnych častiach väčších miest,
- 42° v súvislej radovej uličnej zástavbe v mimoriadne stiesnených priestoroch v historických centrách miest.

Na tieto účely sa do ekvivalentného uhla tienenia nezapočítava tienenie kontrolných bodov vlastnými časťami objektu (lodžiami, zalomeniami vlastného objektu a podobne).
V posudku bol posudzovaný vplyv plánovanej novostavby na denné osvetlenie okolitých miestností s dlhodobým pobytom ľudí v susedných budovách.

V prípadoch nezastavaných stavebných parciel sa ekvivalentné uhly tienenia určujú v referenčných bodoch vo výške 2 m nad úrovňou terénu v miestach plánovaných hlavných priečelí budovy, prípadne v miestach stavebnej čiary.

Posudzované územie sa nachádza v lokalite:

- **s ekvivalentným uhlom tienenia α_e = 36°**

V tabuľke 1 sú uvedené oblohové zložky činiteľa dennej osvetlenosti na vertikálnej rovine tienene nekonečne dlhou rovnobežnou prekážkou pod rôznymi uhlami. Údaje sú uvedené pre štandardnú oblohu s gradovaným jasom a aj pre oblohu s konštantným jasom. Z údajov v tabuľke 1 je zrejmé, že existuje ekvivalencia medzi uhlami tienenia a oblohovou osvetlenosťou vertikálnej roviny (6).

Posúdenie ekvivalentného uhla tienenia je spracované presným výpočtom vertikálnej oblohovej zložky (%) pri štandardne zamračenej oblohe, ktorá sa následne vyjadrila odpovedajúcim ekvivalentným uhlom tienenia na základe aproximácie podľa tabuľky 1.

Týmto postupom sme sa vyhli nepresnostiam pri zakresľovaní do diagramu tienenia oblohy v STN 73 0580-1/Z2 a tento postup tak predstavuje veľmi presné posúdenie danej situácie tienenia oblohy.

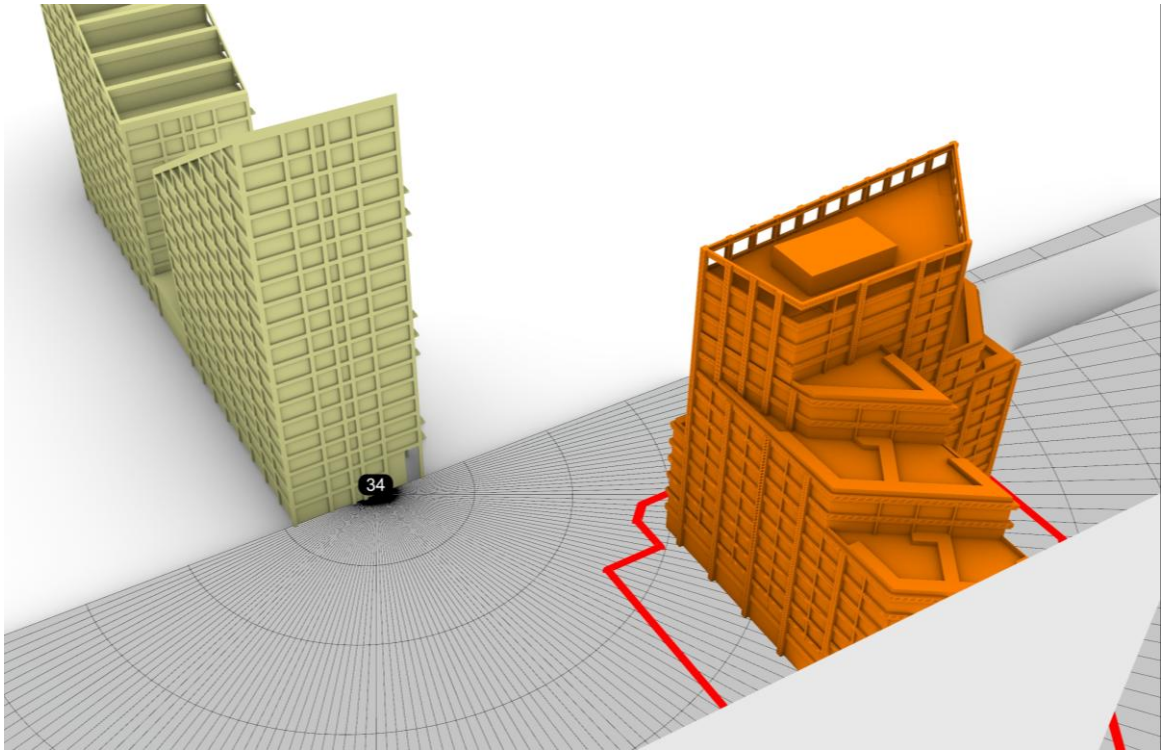
Tab.1 Porovnanie zmien oblohovej zložky vplyvom tienenia nekonečne dlhou prekážkou pri uvažovaní štandardnej oblohy a gradovaným jasom a oblohy s konštantným jasom (6)

Uhol tienenia od horizontály (º)	**Vertikálna oblohová zložka - štandardná zamračená obloha (%)**	**Vertikálna oblohová zložka - obloha s konštantným jasom (%)**
0	39.6	50.0
5	37.6	45.6
10	35.3	41.3
15	32.8	37.0
20	30.1	32.9
25	27.3	28.9
30	24.3	25.0
35	21.3	21.3
40	18.3	17.7
45	15.4	14.7
50	12.5	11.7
55	9.8	9.0
60	7.4	6.7

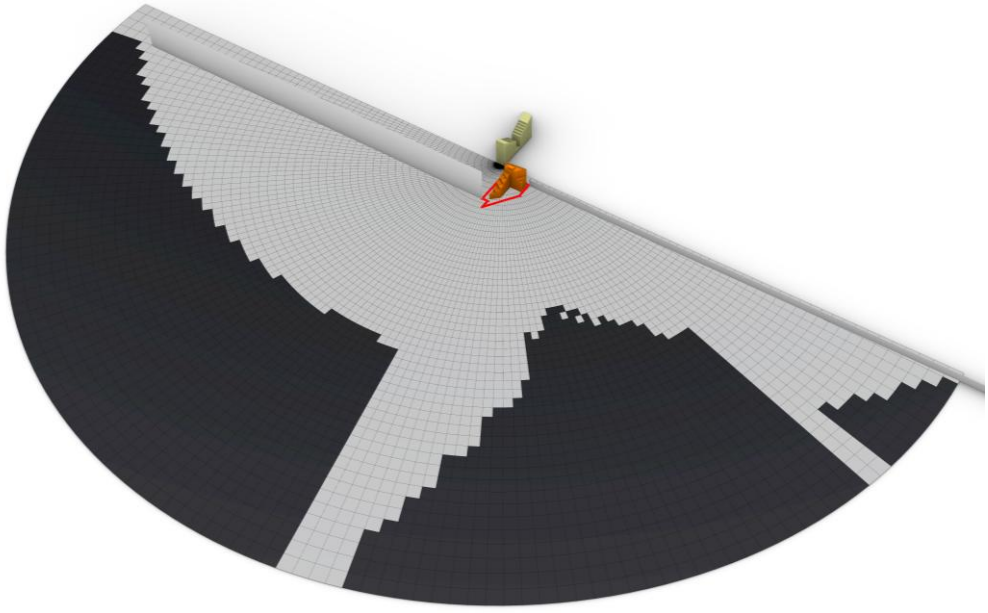
5.1. Objekt Metropolis

Kontrolný bod sa nachádza 2 m nad terénom v strede osvetľovacieho otvoru na fasáde budovy Metropolis. Za kontrolným bodom sa nachádzajú miestnosti s dlhodobým pobytom ľudí. Ostatné okná uvažovaných vnútorných miestností s dlhodobým pobytom ľudí a obytných miestností v objekte budú tienené v menšej miere ako posudzovaný „kritický“ kontrolný bod.

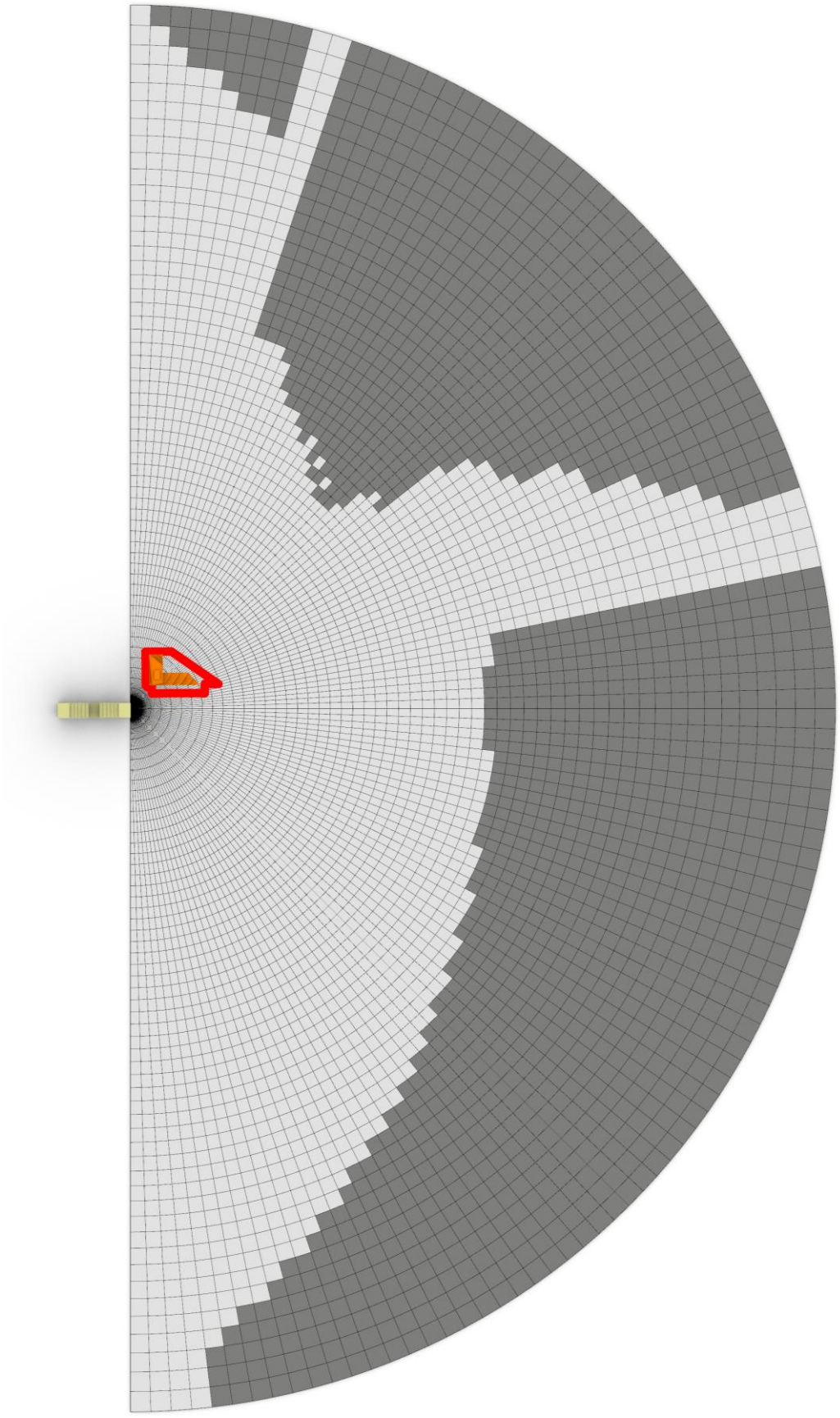
V kontrolnom bode bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou $\alpha_e = 34° \leq \alpha_{eN} = 36°$ (obr. 23-25), a teda **kontrolný bod vyhovuje** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.



Obr. 23 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode



Obr. 24 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia



Obr. 25 – Stereografický diagram zatienenia

5.2. Výhľadová výstavba - Blok 5.1, Chalupkova

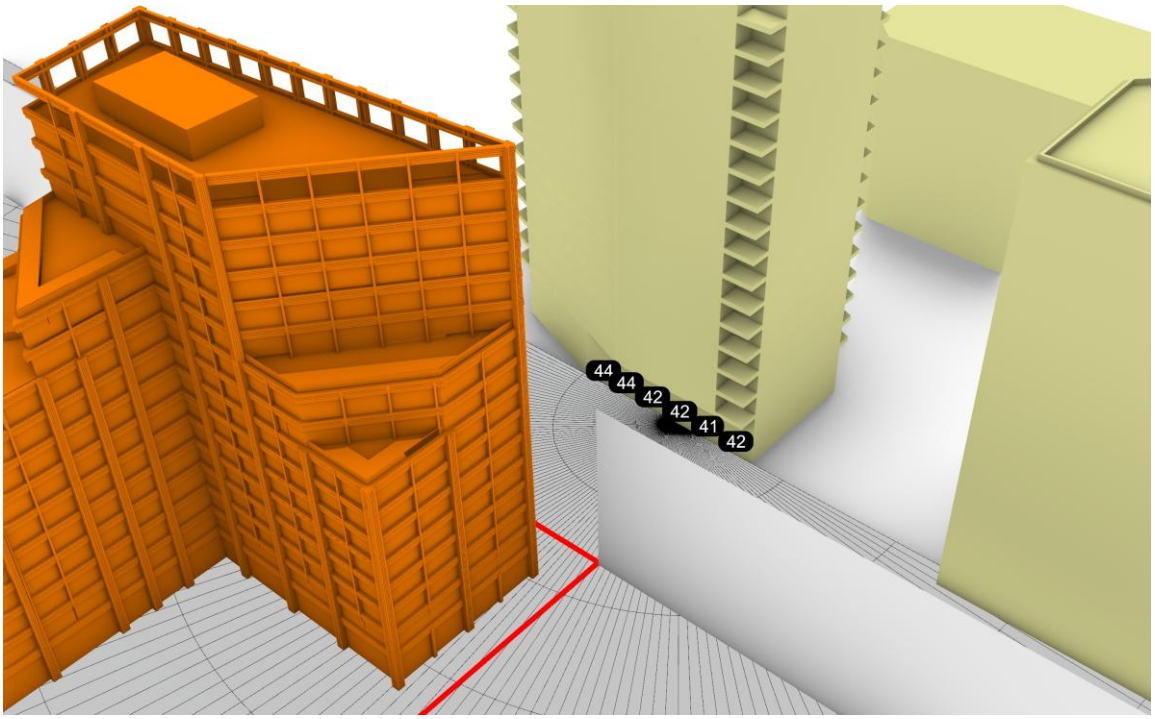
Kontrolné body sa nachádzajú 2 m nad terénom v mieste plánovaného priečelia výhľadovej výstavby developera Alto Real Estate j. s. a. - Blok 5.1, Chalupkova. Posudzované sú „kritické“ kontrolné body. Ostatné možné okná uvažovaných vnútorných obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí v plánovaných objektoch budú tienené v menšej miere ako posudzované „kritické“ kontrolné body.

V kontrolných bodoch bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou α_e **= 41°, 42°, 44°** > α_{eN} **= 36°** (obr. 26-31), a teda **kontrolné body nevyhovujú** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.

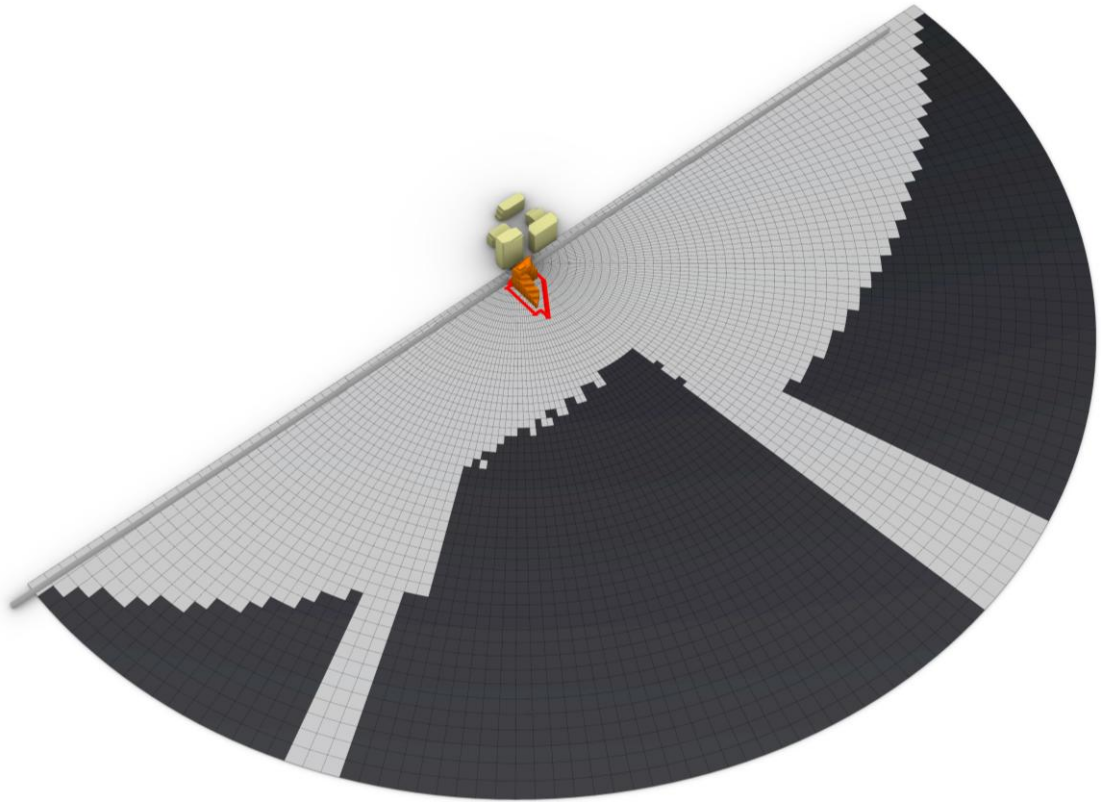
Na základe výpočtu môžeme konštatovať, že výstavba projektu *Polyfunkčný objekt R1* spôsobuje nadmerné zatienenie v kontrolných bodov v úrovni 1.NP v mieste plánovaných priečelí výhľadovej výstavby Blok 5.1, Chalupkova a to konkrétne na východnej fasáde bytového domu.

Na zvyšných fasádach objektov Blok 5.1, Chalupkova je možné umiestniť okenné otvory tak, že nebudú predmetnou výstavbou projektu *Polyfunkčný objekt R1* zatienené v miere, ktorá by bola v rozpore s STN 73 0580 - 1 Zmena 2.

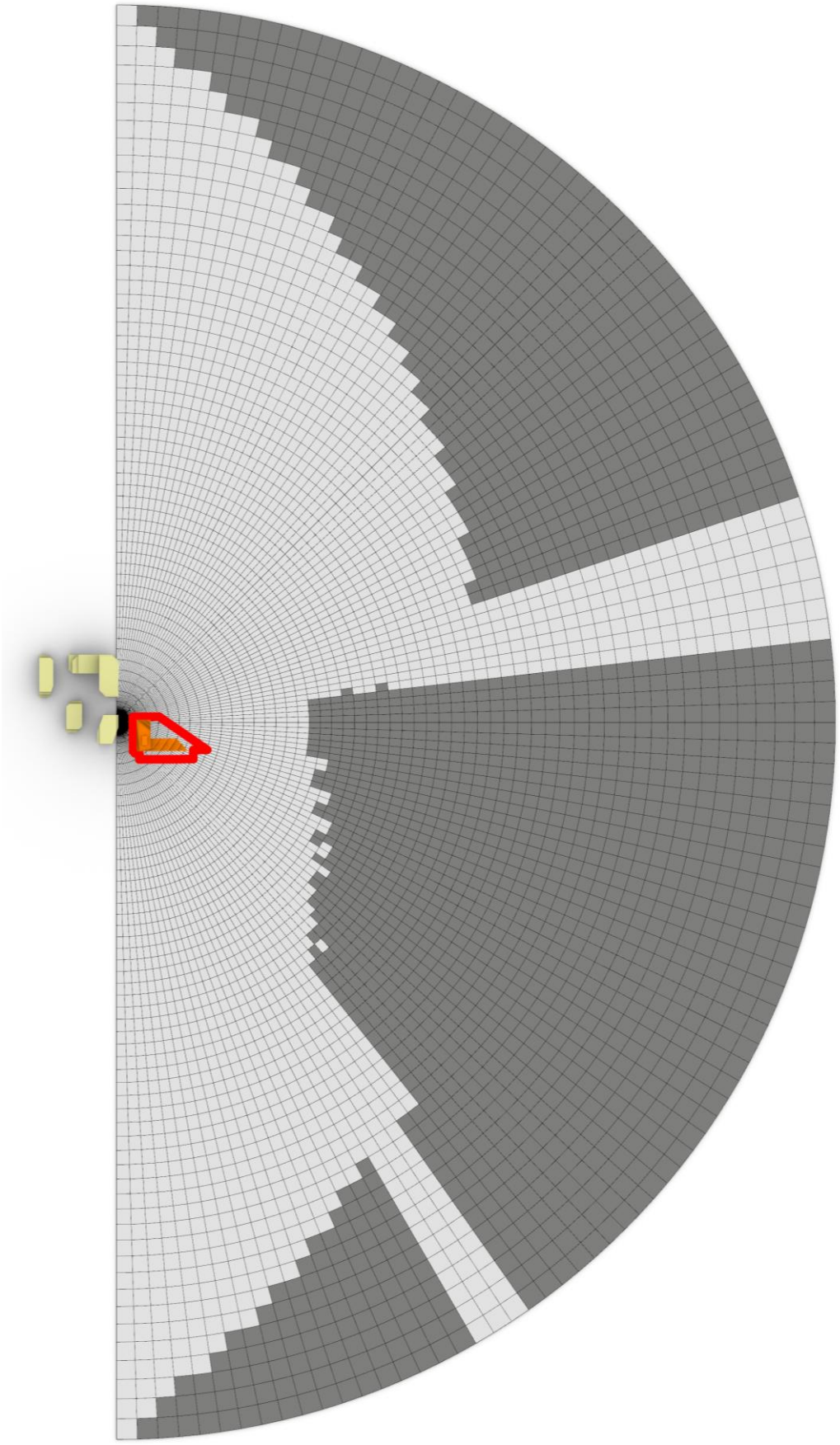
Nakoľko oba projekty plánovanej výstavby sa navzájom nadmerne zatieňujú a ich dokumentácia a projektová príprava vzniká súčasne a v súčinnosti, bude toto nadmerné zatienenie zohľadnené pri ich návrhoch denného osvetlenia - vhodným riešením (polohy a veľkosti osvetľovacích otvorov) je možné zabezpečiť dostatočné presvetlenie denným svetlom.



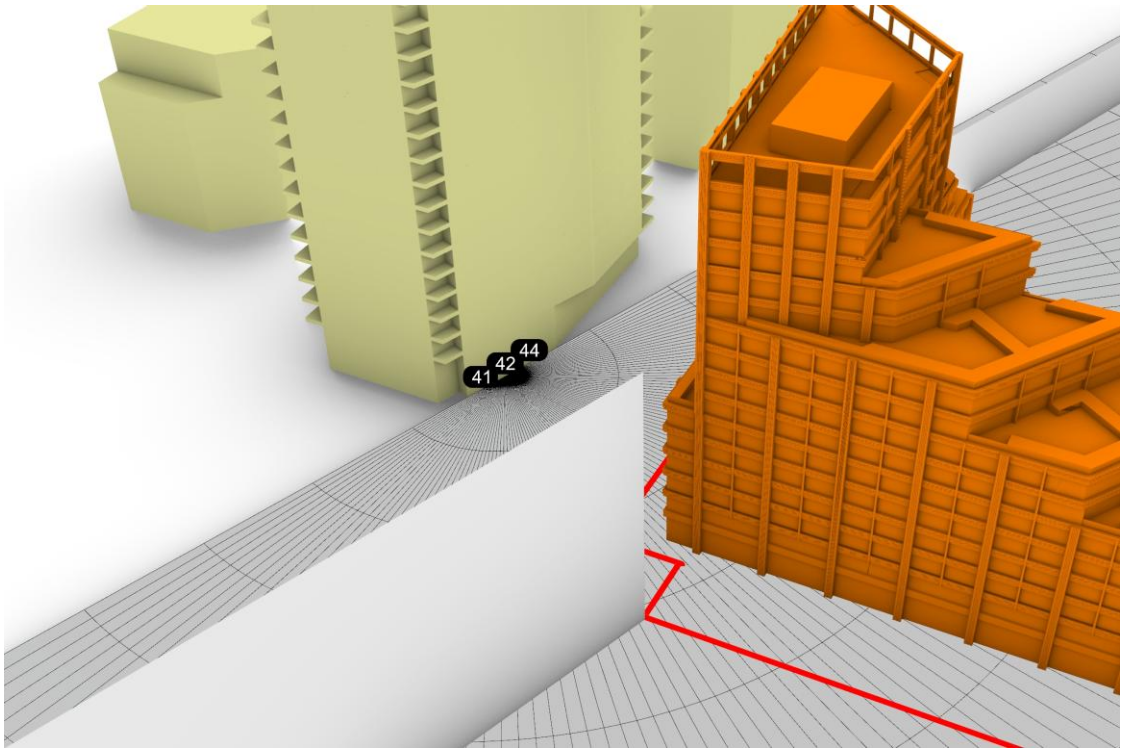
Obr. 26 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode



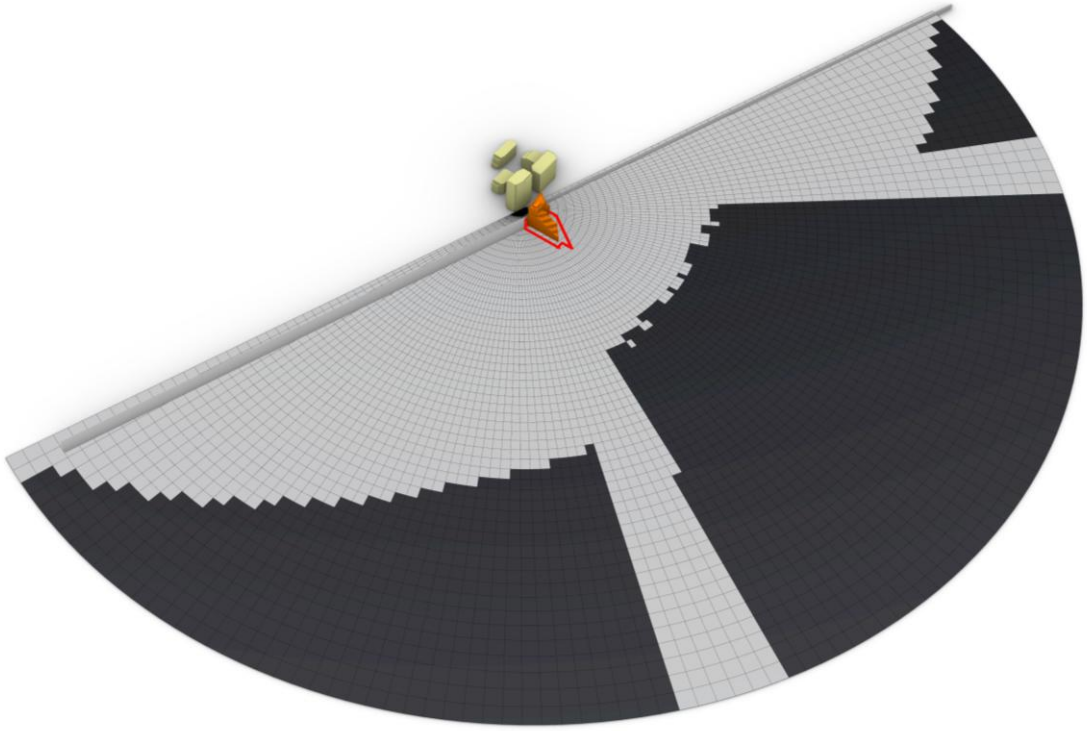
Obr. 27 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia



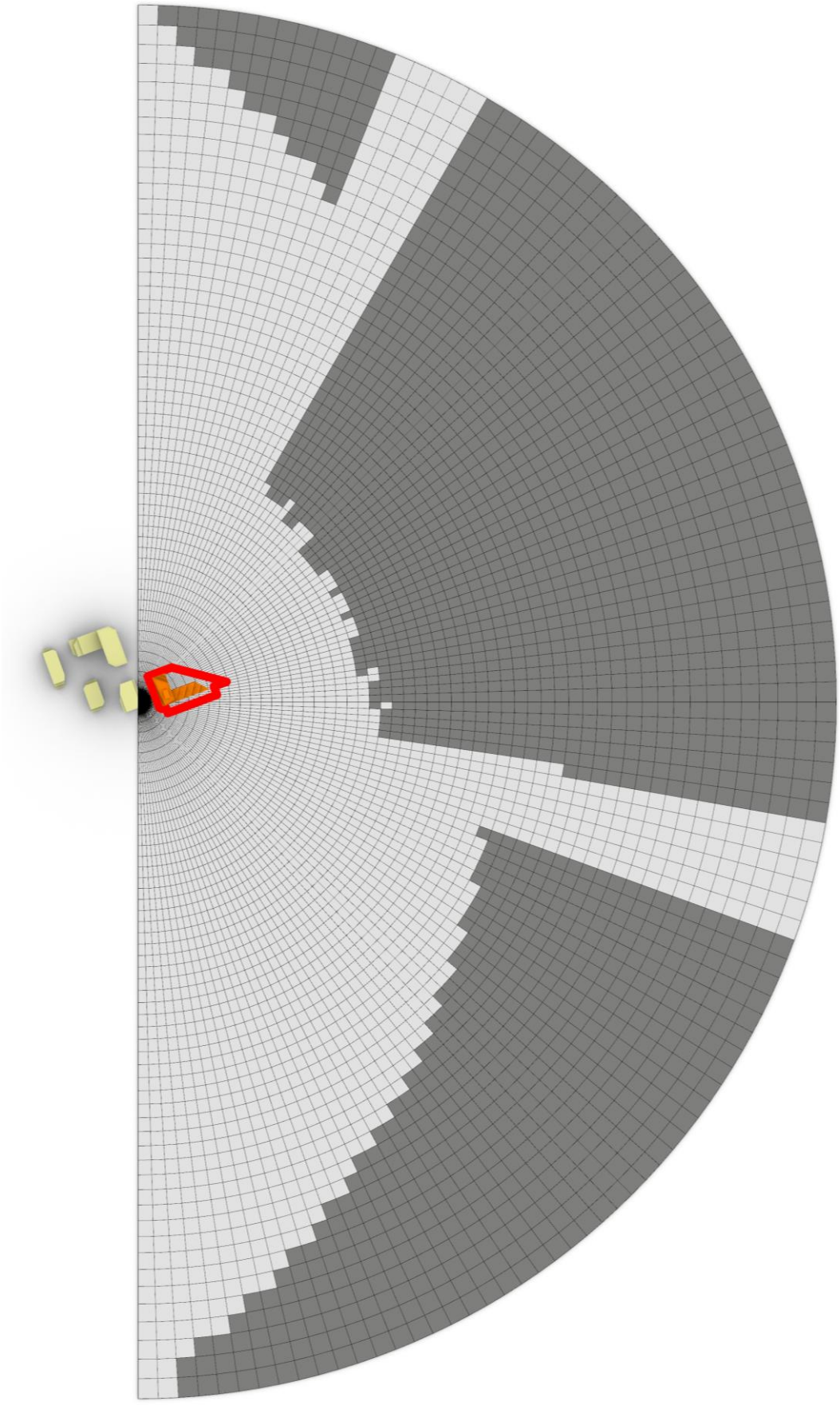
Obr. 28 – Stereografický diagram zatienenia



Obr. 29 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode



Obr. 30 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia



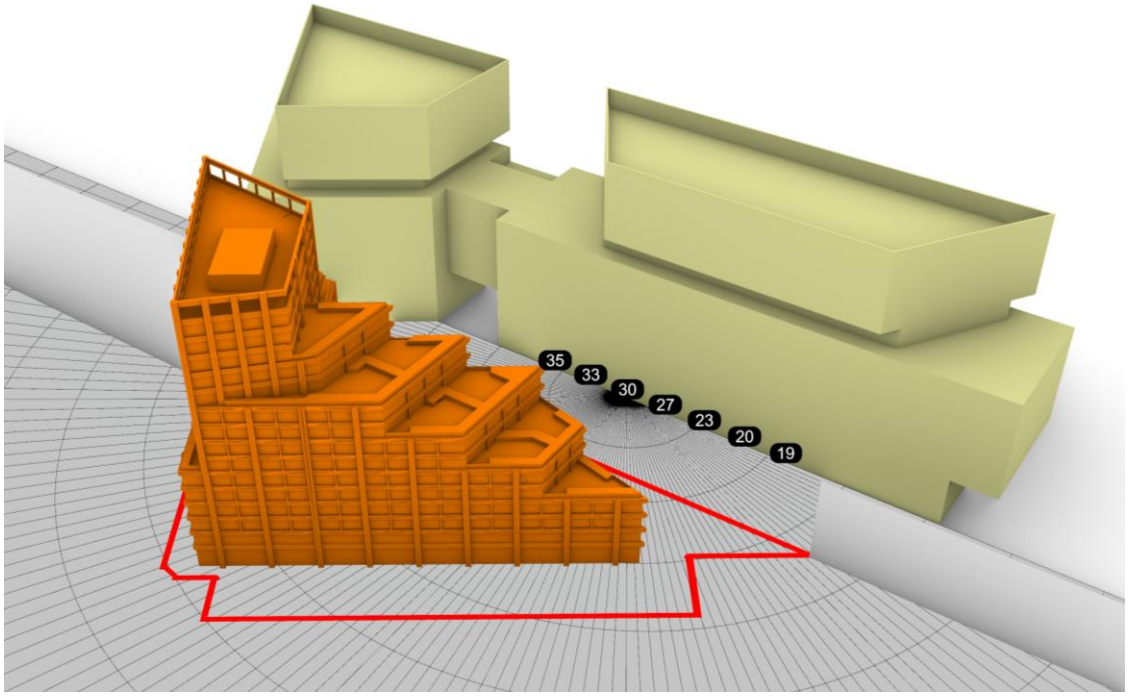
Obr. 31 – Stereografický diagram zatienenia

5.3. Plánovaná a výhľadová výstavba - Projekt Chalupkova

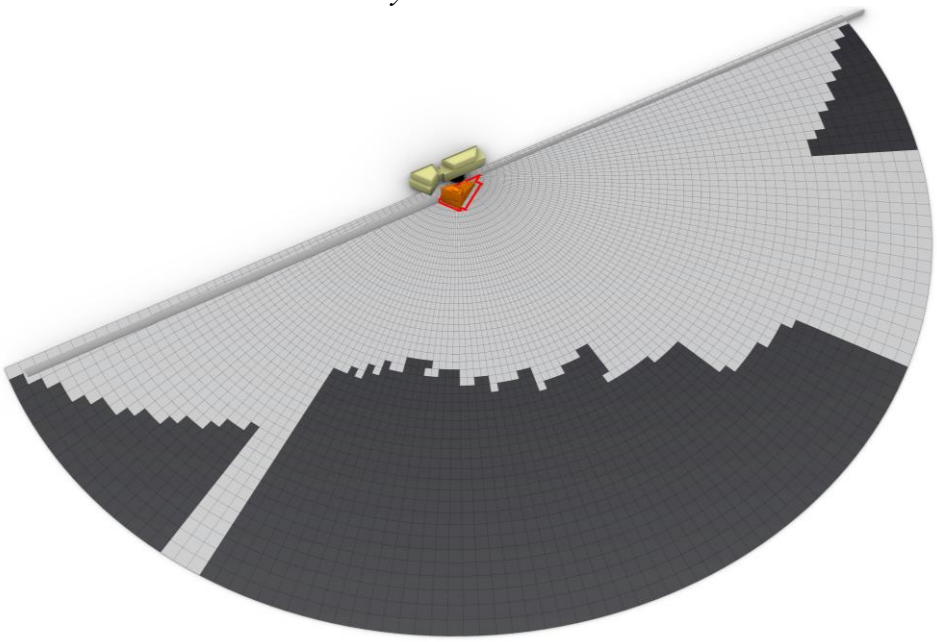
5.3.1 Projekt Chalupkova - Objekt C2

Kontrolné body sa nachádzajú 2 m nad terénom v mieste plánovaného priečelia výstavby pre objekt C2 projektu Chalupkova. Posudzované sú „kritické“ kontrolné body. Ostatné možné okná uvažovaných vnútorných obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí v plánovaných objektoch budú tienené v menšej miere ako posudzované „kritické“ kontrolné body.

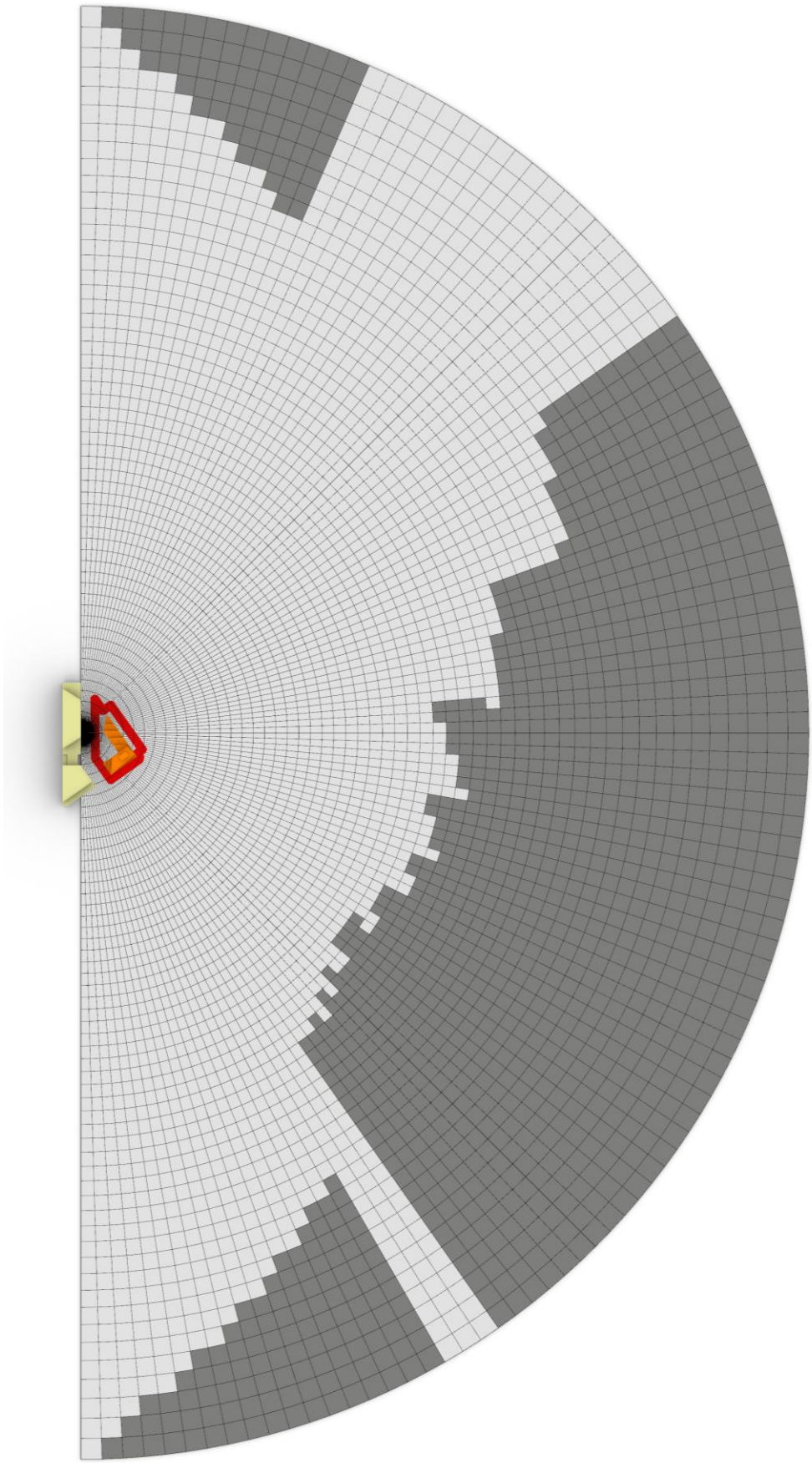
V kontrolných bodoch bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou α_e **= 19°, 20°, 23°, 27°, 30°, 33°, 35°** ≤ α_{eN} **= 36°** (obr. 32-34), a teda **kontrolné body vyhovujú** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.



Obr. 32 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode



Obr. 33 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia

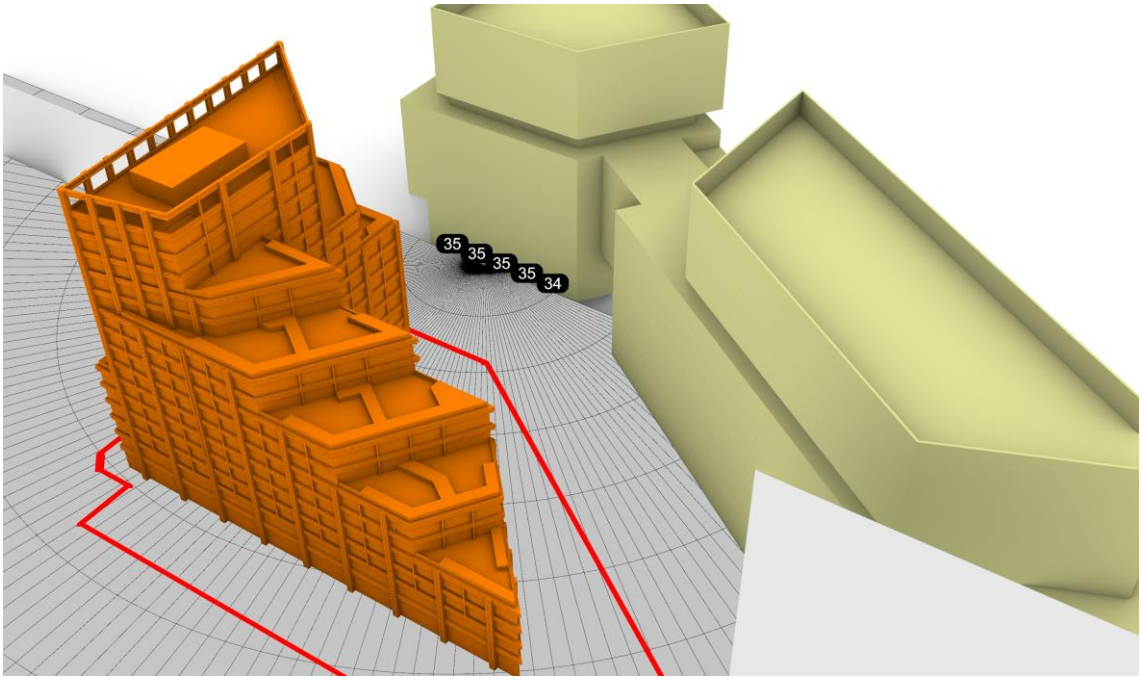


Obr. 34 – Stereografický diagram zatienenia

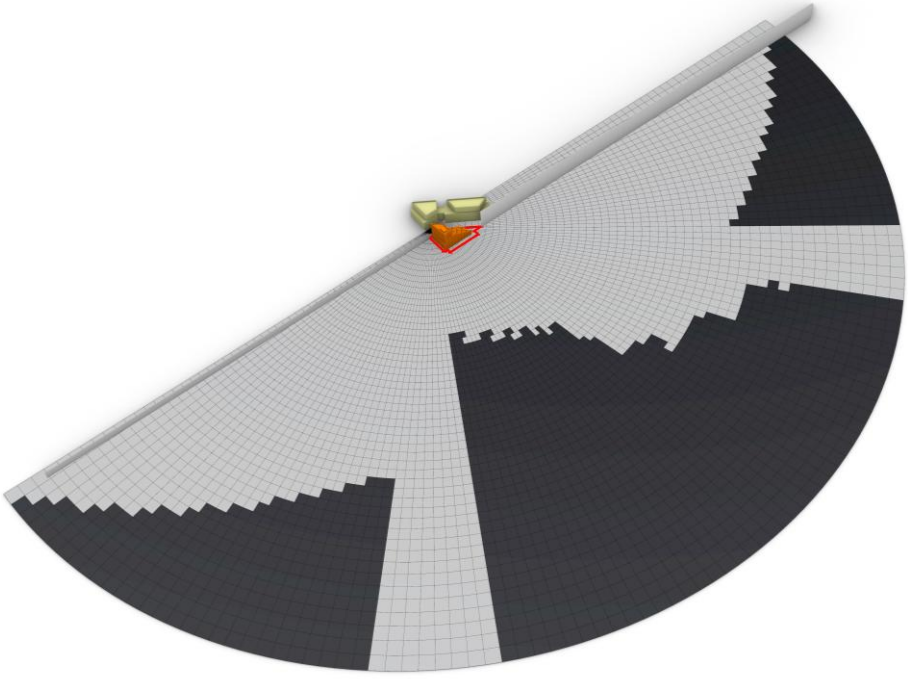
5.3.2 Projekt Chalupkova - Objekt C2e

Kontrolné body sa nachádzajú 2 m nad terénom v mieste plánovaného priečelia výstavby pre objekt C2e projektu Chalupkova. Posudzované sú „kritické“ kontrolné body. Ostatné možné okná uvažovaných vnútorných obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí v plánovaných objektoch budú tienené v menšej miere ako posudzované „kritické“ kontrolné body.

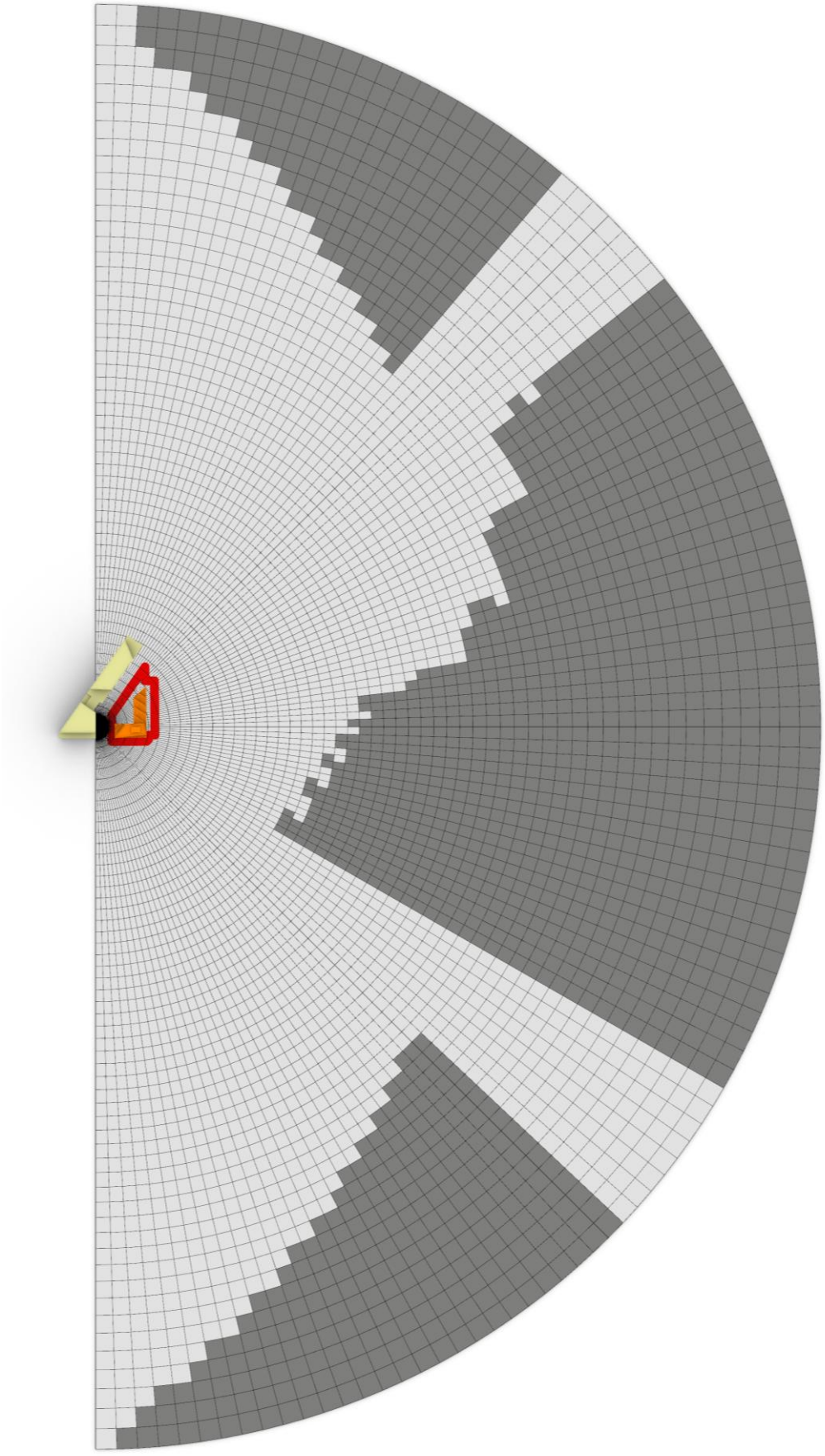
V kontrolných bodoch bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou α_e **= 34°, 35°** ≤ α_{eN} **= 36°** (obr. 35-37), a teda **kontrolné body vyhovujú** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.



Obr. 35 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode



Obr. 36 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia

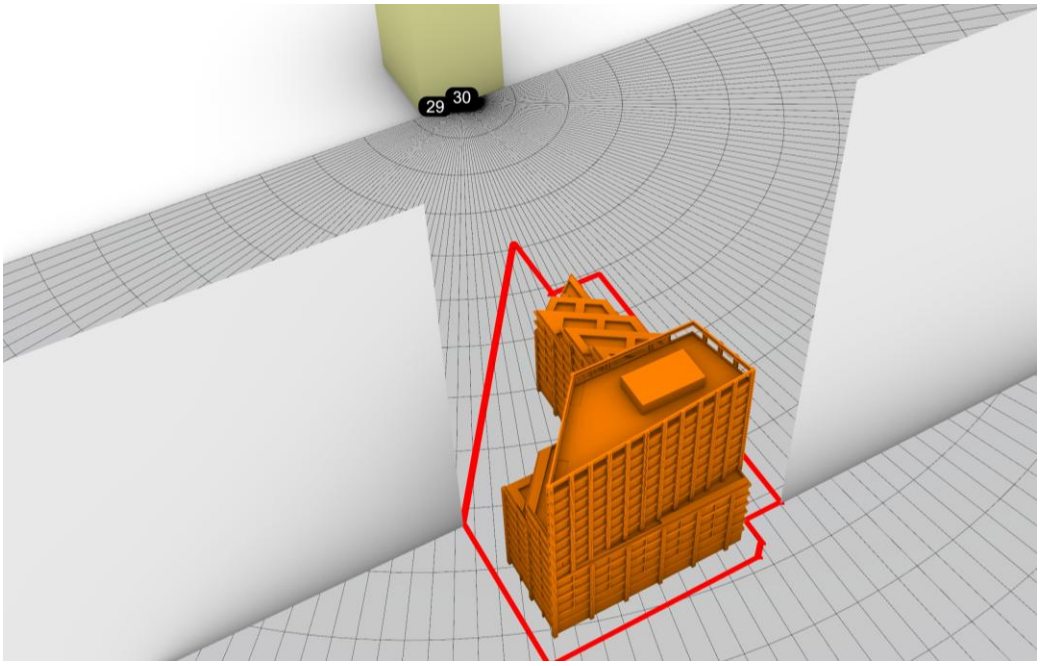


Obr. 37 – Stereografický diagram zatienenia

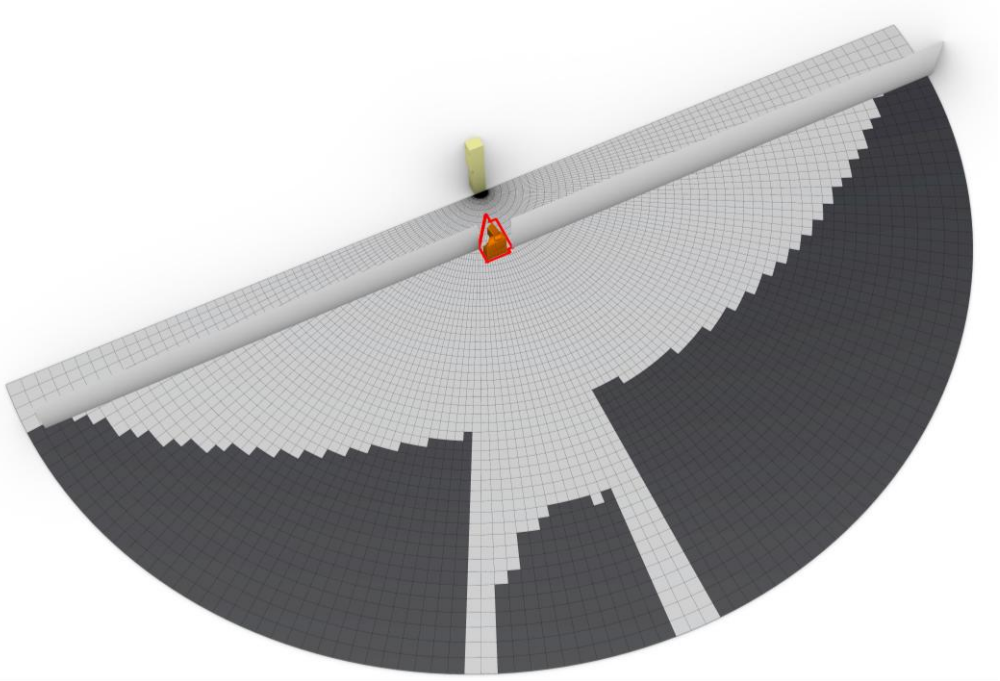
5.3.3 Projekt Chalupkova - Objekt R2

Kontrolné body sa nachádzajú 2 m nad terénom v mieste plánovaného priečelia výstavby pre objekt R2 projektu Chalupkova. Posudzované sú „kritické“ kontrolné body. Ostatné možné okná uvažovaných vnútorných obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí v plánovaných objektoch budú tienené v menšej miere ako posudzované „kritické“ kontrolné body.

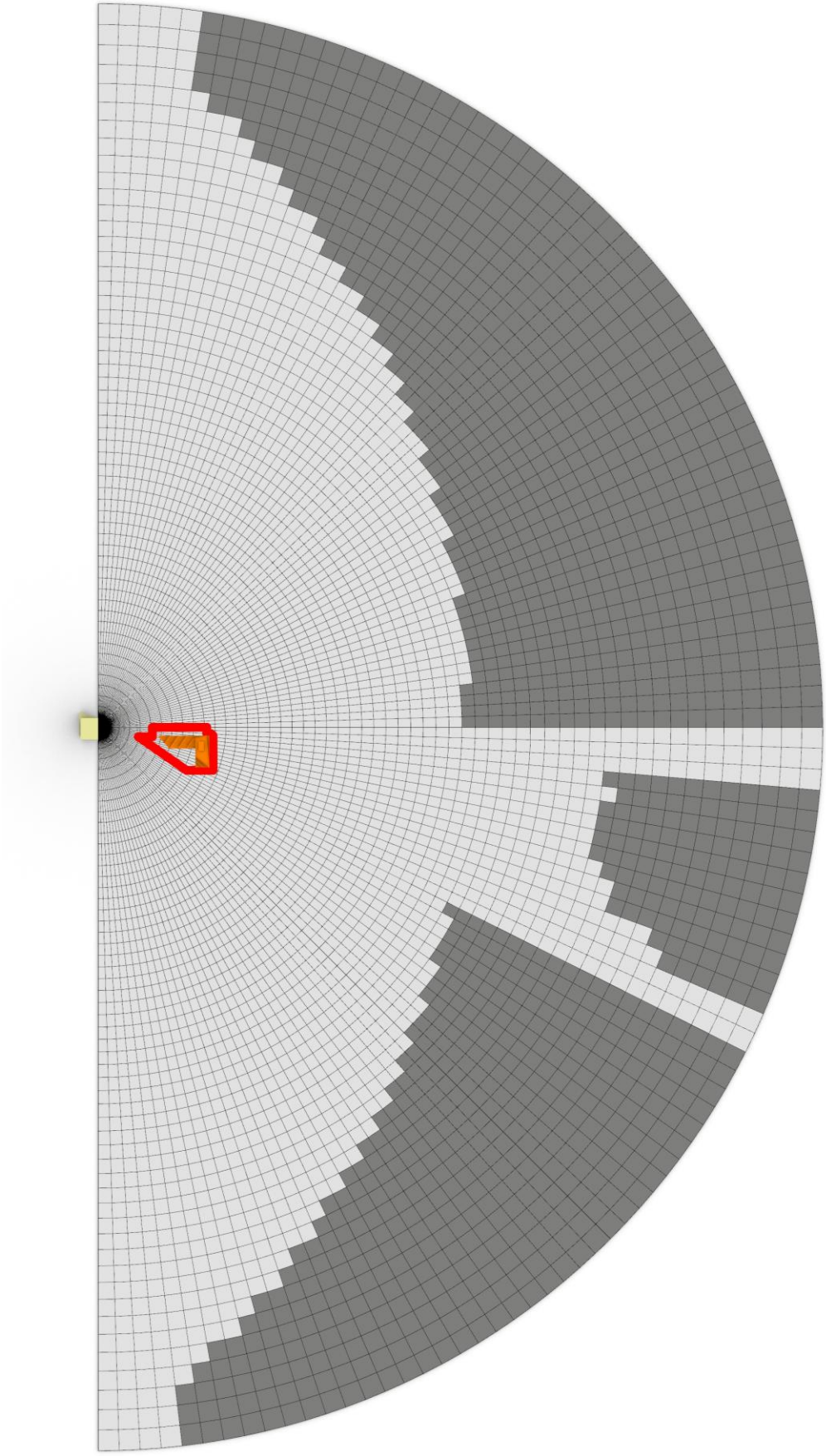
V kontrolných bodoch bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou α_e **= 29°, 30°** ≤ α_{eN} **= 36°** (obr. 38-40), a teda **kontrolné body vyhovujú** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.



Obr. 38 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode



Obr. 39 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia



Obr. 40 – Stereografický diagram zatienenia

5.3.4. Projekt Chalupkova - Objekt R4

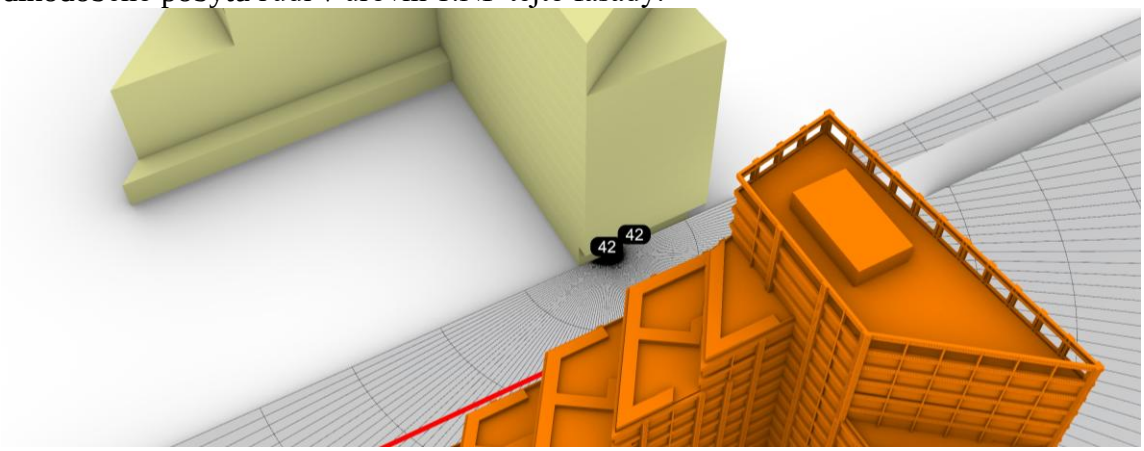
5.3.4.1. Fasáda č.1

Kontrolné body sa nachádzajú 2 m nad terénom v mieste plánovaného priečelia výstavby pre objekt R4 projektu Chalupkova. Posudzované sú „kritické“ kontrolné body. Ostatné možné okná uvažovaných vnútorných obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí v plánovaných objektoch budú tienené v menšej miere ako posudzované „kritické“ kontrolné body.

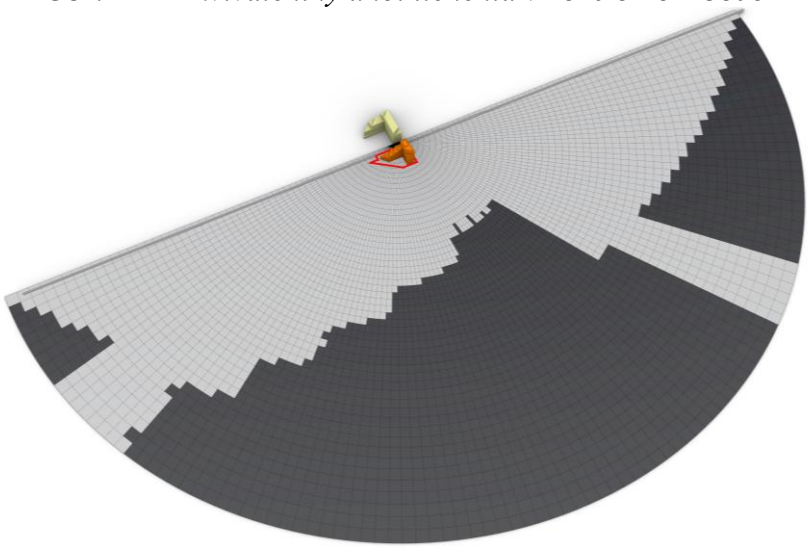
V kontrolných bodoch bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou α_e **= 42°, 42° >** α_{eN} **= 36°** (obr. 41-43), a teda **kontrolné body nevyhovujú** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.

Na základe výpočtu môžeme konštatovať, že výstavba projektu *Polyfunkčný objekt R1* spôsobuje nadmerné zatienenie v kontrolných bodov v úrovni 1.NP v mieste jedného plánovaného priečelia následnej výhľadovej výstavby v rámci projektu Chalupkova objekt R4.

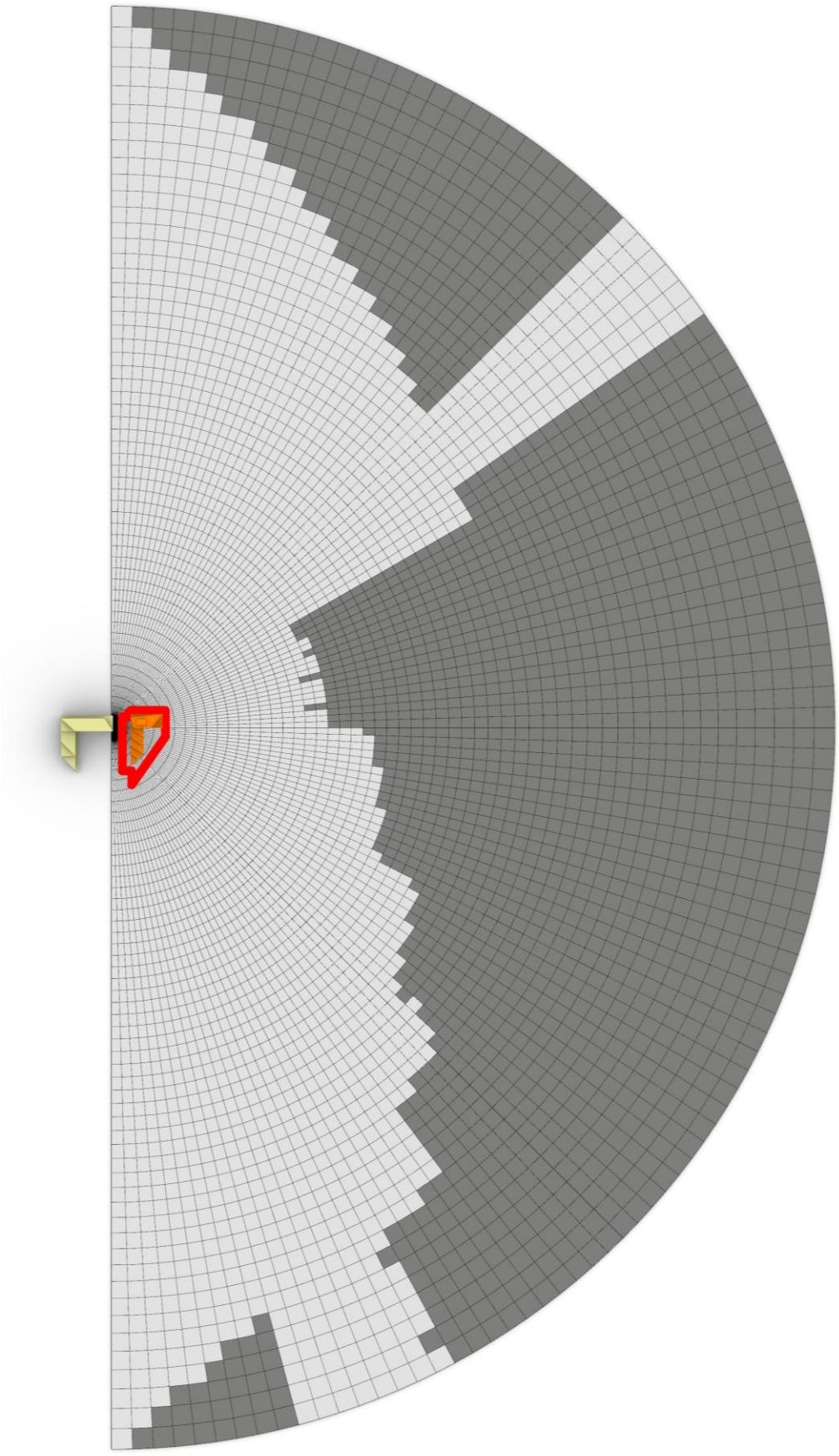
Nakoľko sa jedná o ďalšiu etapu výhľadovej výstavba v rámci jedného bloku, bude toto nadmerné zatienenie zohľadnené pri návrhu dispozičného riešenia a denného osvetlenia danej budovy napr. oknami väčších rozmerov alebo situovaním okien do priestorov bez dlhodobého pobytu ľudí v úrovni 1.NP tejto fasády.



Obr. 41 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode



Obr. 42 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia

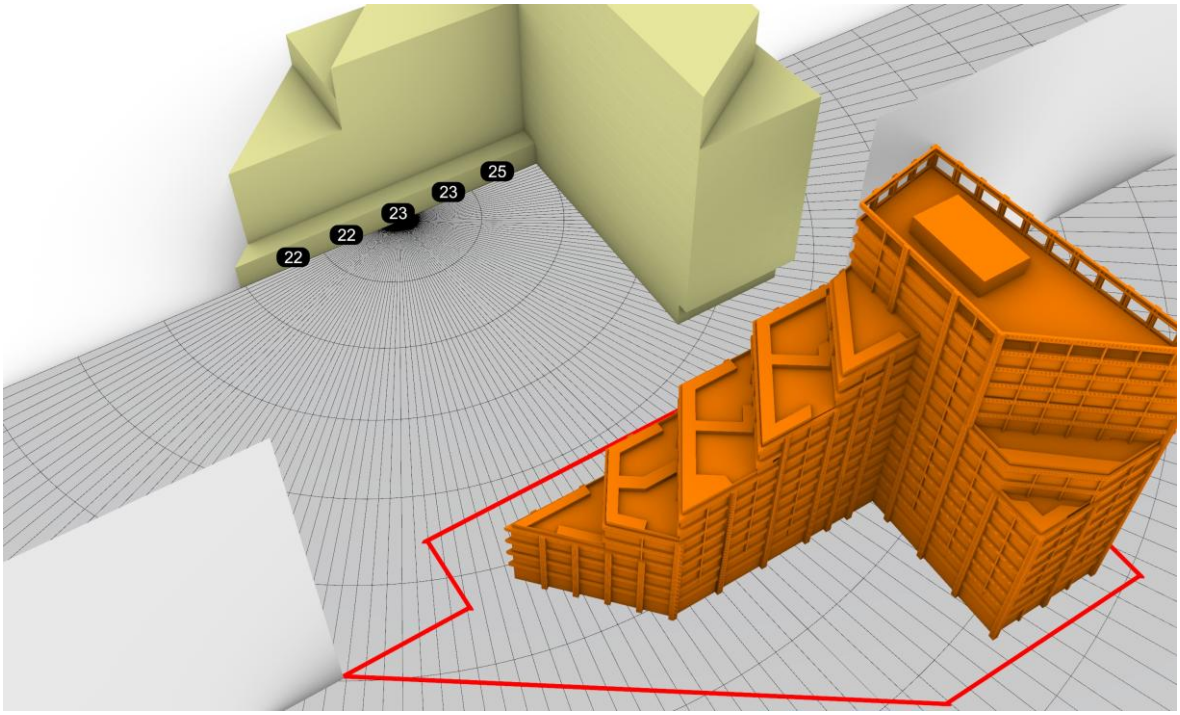


Obr. 43 – Stereografický diagram zatienenia

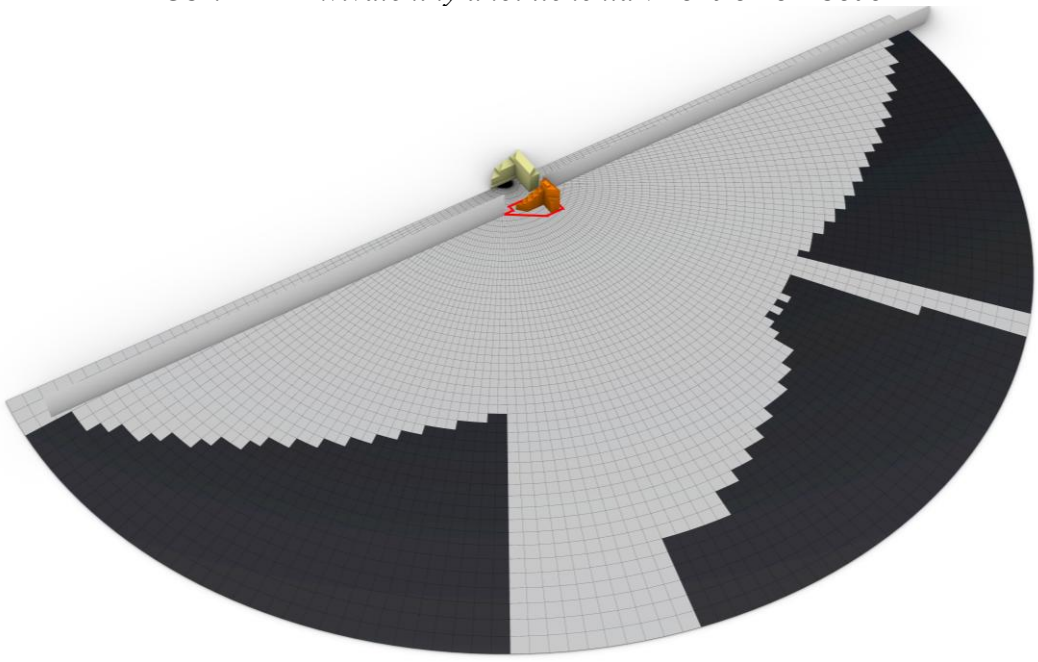
5.3.4.2. Fasáda č.2

Kontrolné body sa nachádzajú 2 m nad terénom v mieste plánovaného priečelia výstavby pre objekt R4 projektu Chalupkova. Posudzované sú „kritické“ kontrolné body. Ostatné možné okná uvažovaných vnútorných obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí v plánovaných objektoch budú tienené v menšej miere ako posudzované „kritické“ kontrolné body.

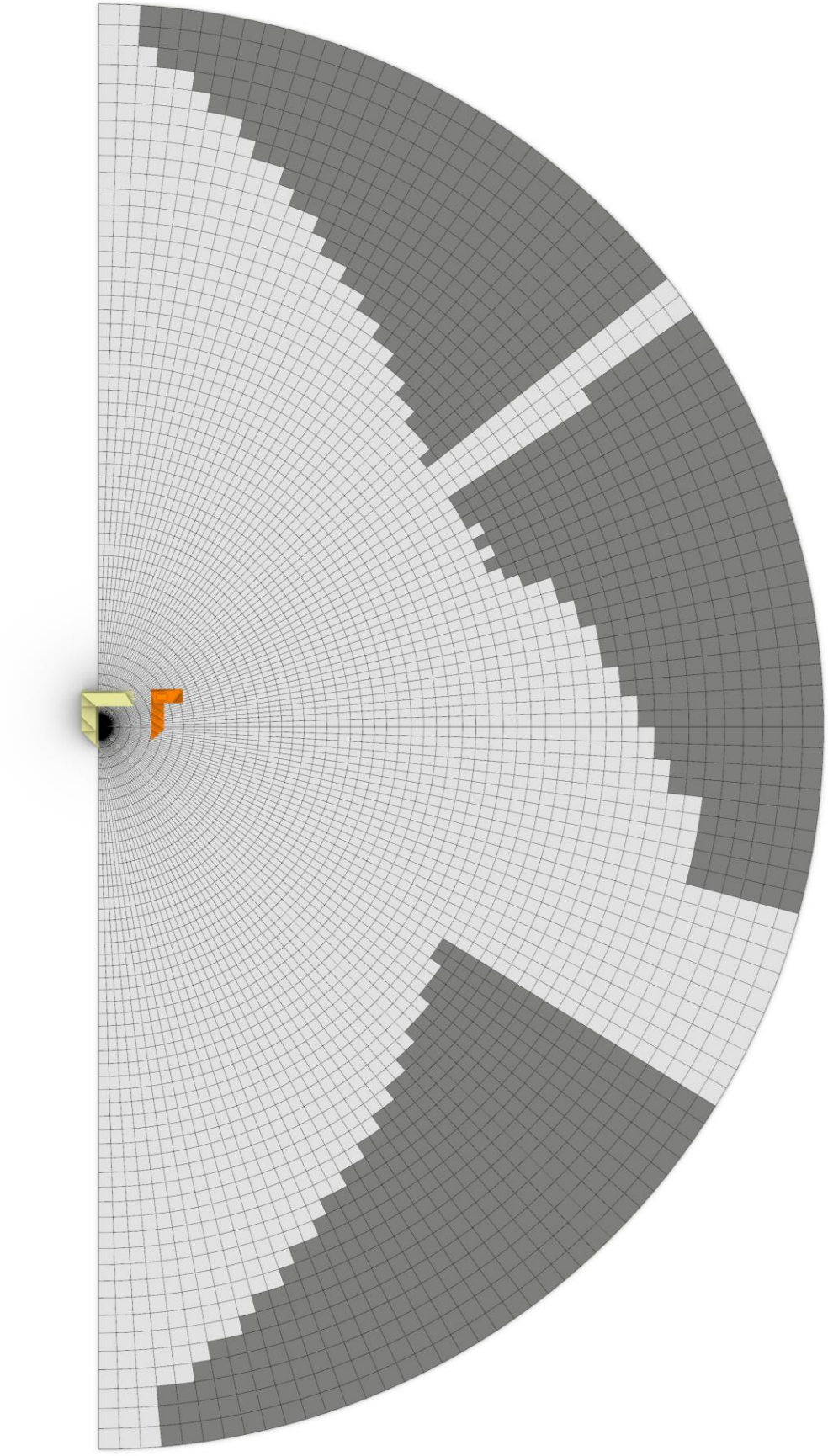
V kontrolných bodoch bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou α_e **= 22°, 23°, 25°** ≤ α_{eN} **= 36°** (obr. 44-46), a teda **kontrolné body vyhovujú** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.



Obr. 44 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode



Obr. 45 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia

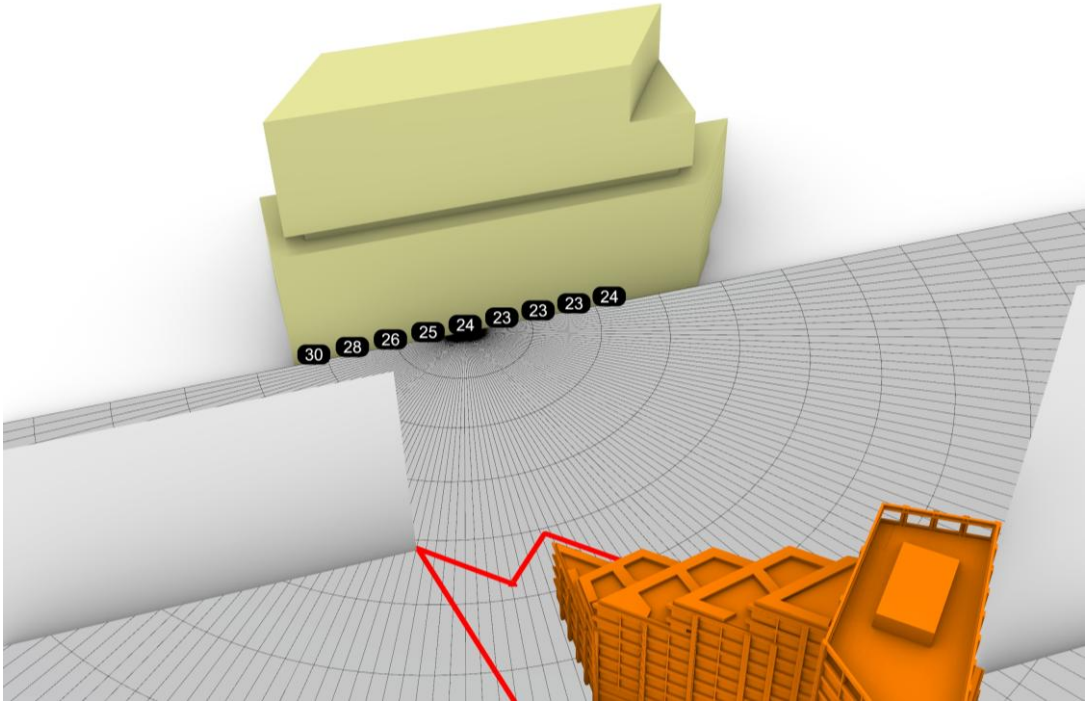


Obr. 46 – Stereografický diagram zatienenia

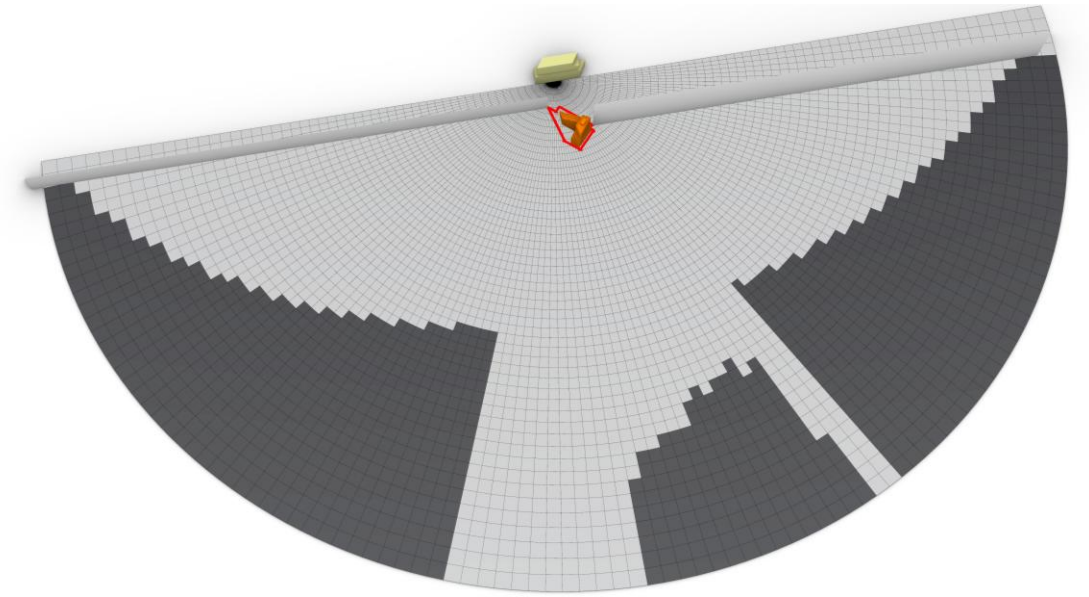
5.3.5. Projekt Chalupkova - Objekt R3

Kontrolné body sa nachádzajú 2 m nad terénom v mieste plánovaného priečelia výstavby pre objekt R3 projektu Chalupkova. Posudzované sú „kritické“ kontrolné body. Ostatné možné okná uvažovaných vnútorných obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí v plánovaných objektoch budú tienené v menšej miere ako posudzované „kritické“ kontrolné body.

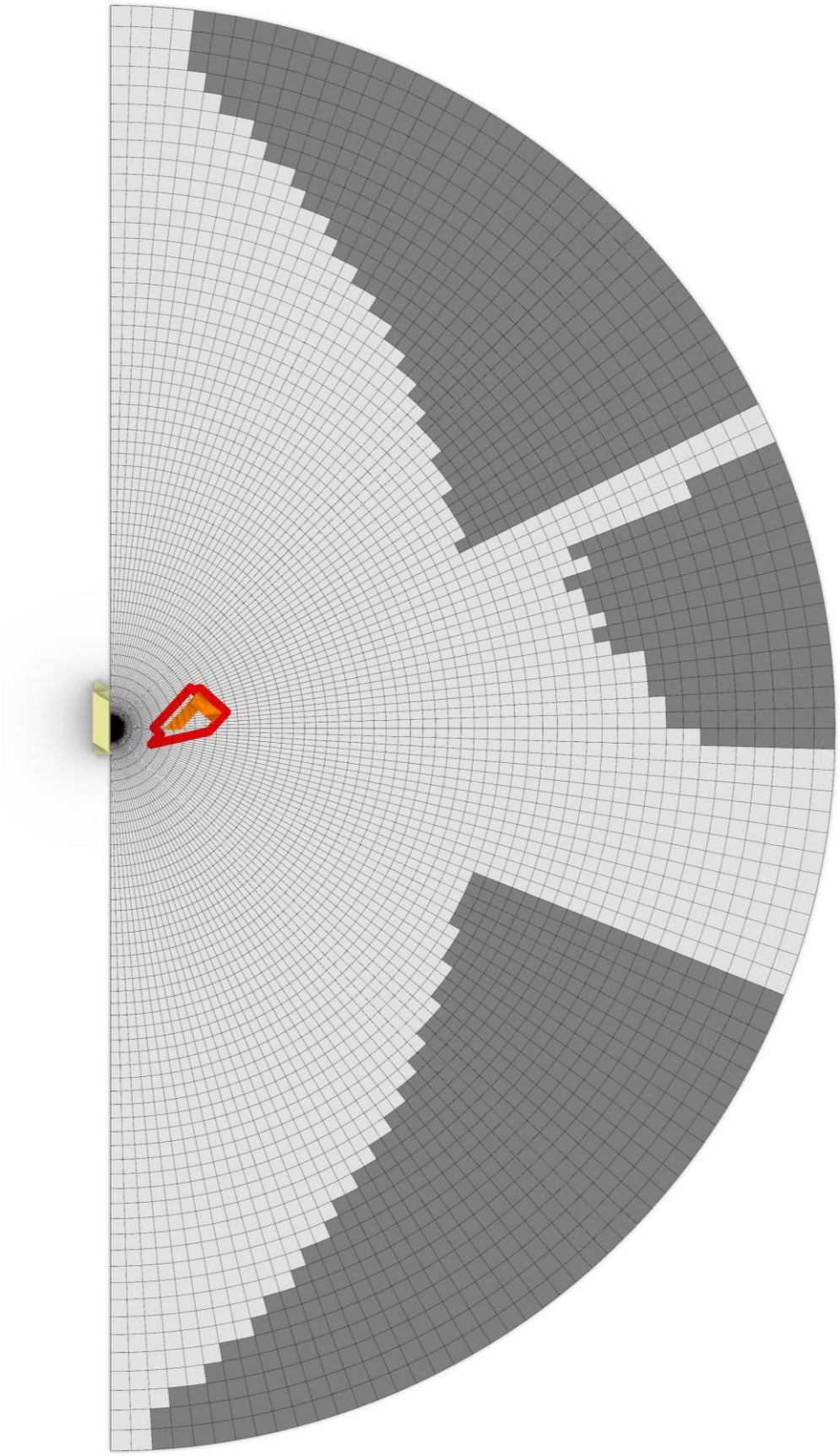
V kontrolných bodoch bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou α_e **= 23°, 24°, 25°, 26°, 28°, 30°** ≤ α_{eN} **= 36°** (obr. 47-49), a teda **kontrolné body vyhovujú** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.



Obr. 47 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode



Obr. 48 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia



Obr. 49 – Stereografický diagram zatienenia

6. Závery a odporúčania

6.1. Preslnenie okolitých obytných miestností

Polyfunkčný súbor stavieb Klingerka
Vplyv navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* **vyhovuje** v kontrolných bodoch požiadavkám STN 73 4301 na preslnenie bytových jednotiek.

Objekt Metropolis
Vplyv navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* **vyhovuje** v kontrolných bodoch požiadavkám STN 73 4301 na preslnenie bytových jednotiek.

Výhľadová výstavba - Blok 5.1, Chalupkova
Predmetný projekt *Polyfunkčný objekt R1* **bude ovplyvňovať** možnosti preslnenia východnej fasády uvažovaného bytového objektu v zmysle kritérií a požiadaviek STN 73 4301.

6.2. Denné osvetlenie okolitých miestností

Objekt Metropolis
Vplyv navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* **vyhovuje** v kontrolnom bode požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2 na ekvivalentný uhol tienenia okolitých obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí.

Výhľadová výstavba - Blok 5.1, Chalupkova
Vplyv navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* ***ne*vyhovuje** v kontrolnom bode požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2 na ekvivalentný uhol tienenia okolitých obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí.

Nakoľko oba projekty plánovanej výstavby sa navzájom nadmerne zatieňujú a ich dokumentácia a projektová príprava vzniká súčasne a v súčinnosti, bude toto nadmerné zatienenie zohľadnené pri ich návrhoch denného osvetlenia - vhodným riešením (polohy a veľkosti osvetľovacích otvorov) je možné zabezpečiť dostatočné presvetlenie denným svetlom.

Výhľadová výstavba – Projekt Chalupkova
Vplyv navrhovanej výstavby *Polyfunkčný objekt R1* **vyhovuje** v kontrolnom bode požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2 na ekvivalentný uhol tienenia okolitých obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí.

Na jednej s fasád výhľadovej výstavby projektu Chalupkova – objekt R4 vplyv navrhovanej výstavby Polyfunkčný objekt R1 ***nevyhovuje*** *v kontrolnom bode požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2 na ekvivalentný uhol tienenia okolitých obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí. Nakoľko sa jedná ďalšiu etapu výhľadovej výstavba v rámci jedného bloku, bude toto nadmerné zatienenie zohľadnené pri návrhu dispozičného riešenia a denného osvetlenia danej budovy.*

6.3. Záver

Konštatujeme, že vplyv navrhovanej výstavby ***Polyfunkčný objekt R1***, vychádzajúc z informácií uvedených v tomto posúdení, **vyhovuje** požiadavkám STN 73 4301 na preslnenie okolitých bytových jednotiek.

Ďalej konštatujeme, že vplyv navrhovanej výstavby ***Polyfunkčný objekt R1***, vychádzajúc z informácií uvedených v tomto posúdení, **vyhovuje** požiadavkám STN 73 0580-1 Z2 a 541/2007 Z. z na denné osvetlenie okolitých obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí.

Na objektoch výhľadovej výstavby projektov Blok 5.1, Chalupkova a Projekt Chalupkova, kde predmetný projekt ***Polyfunkčný objekt R1*** prekračuje povolené hodnoty ekvivalentného uhla tienenia v rovine predpokladaných polôh ich priečelia v zmysle posudzovania nezastavaných parciel podľa STN 73 0580 – 1 Zmena 2, bude toto nadmerné zatienenie zohľadnené pri ich návrhoch denného osvetlenia.

V Bratislave dňa 02. 12. 2024

Ing. Milan Janák, PhD.
Autorizovaný stavebný inžinier
Konštrukcie pozemných stavieb
0913 * Z * I 1

Príloha č.11
Dopravno-kapacitné posúdenie

Dopravné napojenie

Zóna Chalupkova – R1 a C2e

Dopravno-kapacitné posúdenie

2024/0321

Spracovateľ: AFRY CZ sro, Organizačná zložka Slovensko, Plynárenská 7/A, 821 09 Bratislava

Bratislava 12/2024

Obsah

1. Úvod 1
2. Analýza súčasného stavu a dopravnej situácie 4
3. Dopravná prognóza 12
4. Posúdenie výkonnosti križovatiek 16
4.1 Križovatky K604 Šafárikovo námestie / K605 Dostojevského rad – Pribinova 17
4.2 Križovatky K606 Dostojevského rad – Landererova / K650 Landererova – Olejkárska 20
4.3 Križovatka K665 Landererova – Čulenova 23
4.4 Križovatka K201 Landererova – Košická – Prístavná 25
4.5 Križovatka Košická – Chalupkova 28
4.6 Križovatka K212 Košická – Mlynské nivy – Svätoplukova 29
4.7 Križovatka K608 Mlynské nivy – Karadžičova – 29. augusta 33
5. Záver 36

Obrázková časť

1. Úvod

Predkladané dopravno-kapacitné posúdenie sa zaoberá posúdením dopravného napojenia zámerov R1, C2e a C2 v zóne Chalupkova. Zóna Chalupkova je situovaná v dvoch mestských častiach – Staré mesto a Ružinov. Zóna Chalupkova alebo podľa nového Downtown je veľmi rýchlo sa rozvíjajúce územie – revitalizovaný brownfield ktorý poskytuje vysoko kvalitné územie pre bývanie prácu, vybavenosť, služby a kultúru. Je to nové centrum Bratislavy ktoré Bratislavčania a návštevníci veľmi intenzívne využívajú. Lokalizácia územia je znázornená v prehľadnej situácii na obrázku č.1 obrázkovej časti.

Cieľom dopravno-kapacitného posúdenia je vyhodnotiť dopad realizácie zámerov R1, C2e a C2 na najviac dotknutú cestnú infraštruktúru v súvislosti so zohľadnením širších dopravných vzťahov.

Rozsah hodnoteného územia pokrýva celé územie Downtownu s rozhodujúcimi križovatkami. Ohraničené je ulicami Dostojevského rad – Karadžičova – Mlynské nivy – Košická – Landererova. Hranice sú vymedzené nosnými križovatkami Šafárikovo námestie Dostojevského rad – Mlynské nivy – Karadžičova, Mlynské nivy – Košická, Košická – Prístavná - Landererova. Vymedzené územie sa stalo nič len novým centrom ale aj dopravným srdcom mesta Bratislava.

Riešený segment hl. mesta Bratislava je veľmi atraktívny a prechádza rýchlym rozvojom vzhľadom na výhodnú polohu neďaleko kvalitného napojenia na diaľnicu D1, D4 a R7. Zároveň prostredníctvom mosta Apollo a neďalekého Prístavného mosta umožňuje rýchle prepojenie

s Petržalkou a ďalšími časťami mesta na druhom brehu rieky Dunaj. V tesnom dotyku je aj dopravná obsluha zabezpečovaná ND MHD električkovou dopravou. Downtown je teda obsluhovaný električkovou, trolejbusovou a autobusovou hromadnou dopravou. Významnú časť dopravnej obsluhy tvorí aj prímestská autobusová doprava, keďže v lokalite je umiestnená Medzinárodná autobusová stanica Mlynské nivy. Pozoruhodnou skutočnosťou je aj blízkosť osobného Dunajského prístaviska.

Hodnotené zámery R1, C2e a C2 sú prostredníctvom Chalupkovej ulice napojené do celého systému dopravnej obsluhy Downtownu. Dopravná dostupnosť územia je v súčasnosti zabezpečená existujúcimi cestnými komunikáciami a celou sústavou riadených križovatiek, prostredníctvom ktorých je vedená individuálna aj hromadná doprava.

Dopravno-kapacitné posúdenie sumarizuje aktuálny stav dopravno-inžinierskych údajov a stavu komunikačnej siete známe k termínu 12/2024.

Predkladaná dokumentácia dokladuje, že investor si je vedomý významu kvalitného a bezpečného dopravného napojenia plánovaných zámerov a preto dopady preveruje z dopravno-inžinierskeho hľadiska v etapách realizovateľných v priestore a čase.

Doprava je služba obyvateľom, ktorá v súvislosti so svojou kvalitou zvyšuje alebo znižuje hodnotu územia. Kvalita tejto služby determinuje kvalitu života obyvateľov. Kvalita dopravnej služby zároveň predurčuje rozvojový potenciál územia. Aj napriek filozofii potreby spomaľovania nárokov na individuálnu automobilovú dopravu s cieľom preferovať ekologickejšiu hromadnú dopravu, najmä koľajovú (NS MHD) a s ohľadom na doterajší vývoj je potrebné pristupovať k plneniu požiadaviek na kvalitnú, plynulú a bezpečnú dopravnú službu. V navrhovaných riešeniach musí byť stále zohľadnená ochrana životného prostredia pre budúce generácie.

Pre spracovanie dokumentácie boli analyzované informácie z veľkého počtu materiálov, dostupné v čase spracovania. Jedná sa o materiály zaoberajúce sa jednak vývojom dopravnej situácie v území a jej súčasným stavom, ale aj koncepčné materiály mesta Bratislava zaoberajúce sa vývojom do budúcnosti. V analytickej a prognostickej časti boli spracované dostupné materiály a využité boli skúsenosti získané z mnohoročných a mnohorakých dopravných prieskumov. Syntéza a analýza dostupných materiálov vytvorila informačne silný materiál o súčasnom stave dopravnej situácie v území. Tým rozhodujúcim podkladom bol veľký prieskum smerovania dopravy v križovatkách okolo Downtownu aktuálne zrealizovaný 06/2024. Pre potreby DKP boli aktuálne vykonané dopravné sčítania v dotknutom území doplnené širokou škálou informácií z databázy spracovateľa. Zvlášť veľký dôraz bol kladený na špecifiká mesta, mestskej časti, špecifiká zóny, historicky dané zvyklosti v živote obyvateľov a predpokladané vplyvy pripravovaných investícií v dopravnej infraštruktúre a opatrení ovplyvňujúcich mobilitu obyvateľstva. Dokumentácia bola spracovaná metódou parciálnych, realizovateľných krokov umožňujúcich zabezpečenie fungovania kvalitnej, plynulej a bezpečnej dopravnej obsluhy a dostupnosti pripravovaného rozvoja širšieho zázemia.

Predkladaná dokumentácia plne rešpektuje Metodiku dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov (aktualizácia 05/2014 a 07/2024), Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova (MG 2019), STN 73 6110 a TP 102.

Východiskovými podkladmi pre spracovanie dokumentácie boli nasledujúce materiály:

- Územný plán hl. mesta SR Bratislavy,
- Územný generel dopravy hl. mesta Bratislava, (CDV 2015),
- **Podklady objednávateľa: spôsob dopravného napojenia, predpokladané druhy a denné objemy dopravy súvisiace s prevádzkou investičného zámeru, statická doprava,**
- **Dopravné napojenie Zóna Chalupkova, Dopravný prieskum (AFRY CZ 09/2024),**
- „Nová Bottova" Bratislava Staré mesto" DKP (IR DATA 09/2024),
- „Twin City B+C+D Bratislava", DKP (IR DATA 06/2022),
- MUŚ Mlynské nivy, (Metropolitný inštitút Bratislavy 09/2023),
- Profilové a križovatkové prieskumy intenzít dopravy v oblasti Bratislava – Mlynské nivy, (CDV 05/2023),
- Zóna Chalupkova BA/ET Košická, Dopravný prieskum (PROJ-SIG, ALFA 04 08/2017),
- Dopravno-inžinierska štúdia Zóny Chalupkova, (NDCon, Alfa 04, PROJ-SIG 2018),
- Dopravný model – intenzity dopravy v križovatkách v oblasti nového centra Bratislavy, (DOTIS Consult 2017),
- Panorama City 4, DKP (DIConsult 03 2018),
- Ister Tower, DKP (DIConsult 07/2017),
- Eurovea II – Triangel II, DKP (PUDOS-PLUS, 09/2016),
- Polyfunkčný komplex Klingerka – Bratislava, DKP (PUDOS-PLUS 02/2015),
- Klingerka 2, DKP (DIConsult 10/2017)
- Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, Magistrát mesta Bratislava, aktualizácia 05/2014, 07/2024 Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta SR Bratislavy č.15/2014,
- Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova (MG 2019),
- STN 73 6110 Projektovanie miestnych komunikácií,
- TP 102 Výpočet kapacít pozemných komunikácií,
- Metódy modelovania a prognózovania prepravného a dopravného procesu, Kušnierová, Hollarek, 2000,
- Databáza spracovateľa z dopravných prieskumov a analýz v širšom zázemí.

Dopravno-kapacitné posúdenie je spracované s cieľom:

- sumarizovať dopravno-inžinierske informácie zaoberajúce sa napojením riešeného územia (lokalizácia územia je na schéme na obr.č.1),
- zhodnotiť dopravnú situáciu v území a jeho širšom zázemí,
- zhodnotiť výkonnosť dopravného napojenia rozvoja zóny na nadradený komunikačný systém v širšom zázemí vo výhľade uvažované v dvoch alternatívach.

Kapacitné posúdenie svetelne riadených križovatiek bolo spracované špecializovanou firmou PROJ-SIG, s.r.o.

2. Analýza súčasného stavu a dopravnej situácie

Vývoj dopravy na území hlavného mesta Bratislava úzko súvisí z rozvojom dopravnej infraštruktúry, s rozvojom nových investícií a so zmenami využívania automobilov závislom na zmenách spôsobu života.

Predkladaná dokumentácia sa zaoberá časťou územia dvoch susediacich mestských častí Staré mesto a Ružinov úzko súvisiacim s dopravnou obsluhou Zóny Chalupkova – Down – Town – Nové centrum Bratislavy.

Zóna Chalupkova je územie vymedzené ulicami Dostojevského rad, Karadžičova, Landererova, Košická a Mlynské nivy. V minulosti tu bolo zázemie gumárenského a elektrotechnického priemyslu. Priemyselnú funkciu vystriedali nové funkcie bývania, administratívy a hlavne vybavenosti a služieb vysokého štandardu. V blízkosti je finančné centrum a nová budova Slovenského národného divadla, ktorá silne reprezentuje kultúrnu funkciu s celým jej zázemím.

V Zóne Chalupkova sa realizovala a ešte stále realizuje rozsiahla výstavba prevažne výškových budov vysokého štandardu, ktorá bude nadväzovať už na niektoré vybudované solitéry v blízkom okolí. Vytvorí sa tak nové moderné polyfunkčné centrum, ktoré ale plánuje zachovať aj niektoré historické artefakty ako zrekonštruovaná Design factory alebo budova teplárne architekta Dušana Jurkoviča.

Zóna Chalupkova a jej ohraničujúce komunikácie patria do základného komunikačného systému hlavného mesta Bratislava, ktorý zabezpečuje dopravnú obsluhu samotnej zóny, ale hlavne zabezpečuje dopravu medzi mestskými časťami Bratislavy a zdrojovú-cieľovú dopravu do centra mesta.

Komunikačný systém okolo Zóny Chalupkova je životne dôležitý pre automobilovú dopravu hlavného mesta, ale aj pre verejnú hromadnú dopravu. Zároveň tento dopravný systém umožňuje veľmi dobré dopravné prepojenie Zóny Chalupkova s ostatnými mestskými časťami.

Zónu Chalupkova možno charakterizovať ako územie:

- patriace do hlavného mesta SR Bratislavy,
- ležiace v dotyku historickej časti centra mesta,
- patriace do okresu Bratislava I. a II., do mestských častí Staré mesto a Ružinov,
- širšie zázemie je zabývané územie poskytujúce obyvateľom komplexnú vybavenosť,
- samotné dotknuté územie je revitalizované územie bývalej výroby,
- nosná funkcia revitalizovaného územia je administratíva, bývanie, vybavenosť a služby nadmestského charakteru a významu,

- súčasťou územia je aj nová medzinárodná autobusová stanica Mlynské nivy,
- poskytuje revitalizáciou priestor na skvalitnenie a vyššie využitie vzácneho priestoru v centre mesta,
- obsluhované mestskou hromadnou dopravou autobusovou, trolejbusovou a čiastočne v dotyku aj električkovou (NS MHD),
- obsluhované regionálnou aj medzinárodnou autobusovou dopravou, v území sa nachádza medzinárodná autobusová stanica,
- v dotyku rieky Dunaj s dvomi dôležitými mostami, jedná sa o most Apollo a Starý most, v dotyku s osobným dunajským prístavom.

Hlavné mesto Bratislava leží v Bratislavskom kraji a priamo sa dotýka hranice s Rakúskom a Maďarskom. Mesto zaberá 18 % z rozlohy Bratislavského kraja a žije v ňom 72 % z obyvateľov kraja. Mesto plní významné celoštátne a medzinárodné funkcie. Vzhľadom na svoju polohu a socio-ekonomický potenciál má veľký predpoklad naberať ďalšie funkcie zo stredoeurópskeho aj celoeurópskeho pohľadu. Zákonom SNR č.377/1990 Zb. sa územie hlavného mesta člení na 17 mestských častí, kedy zákonom č.258/1996 Z.z. bolo vytvorených 5 okresov.

Základné charakteristiky okresov Bratislavy

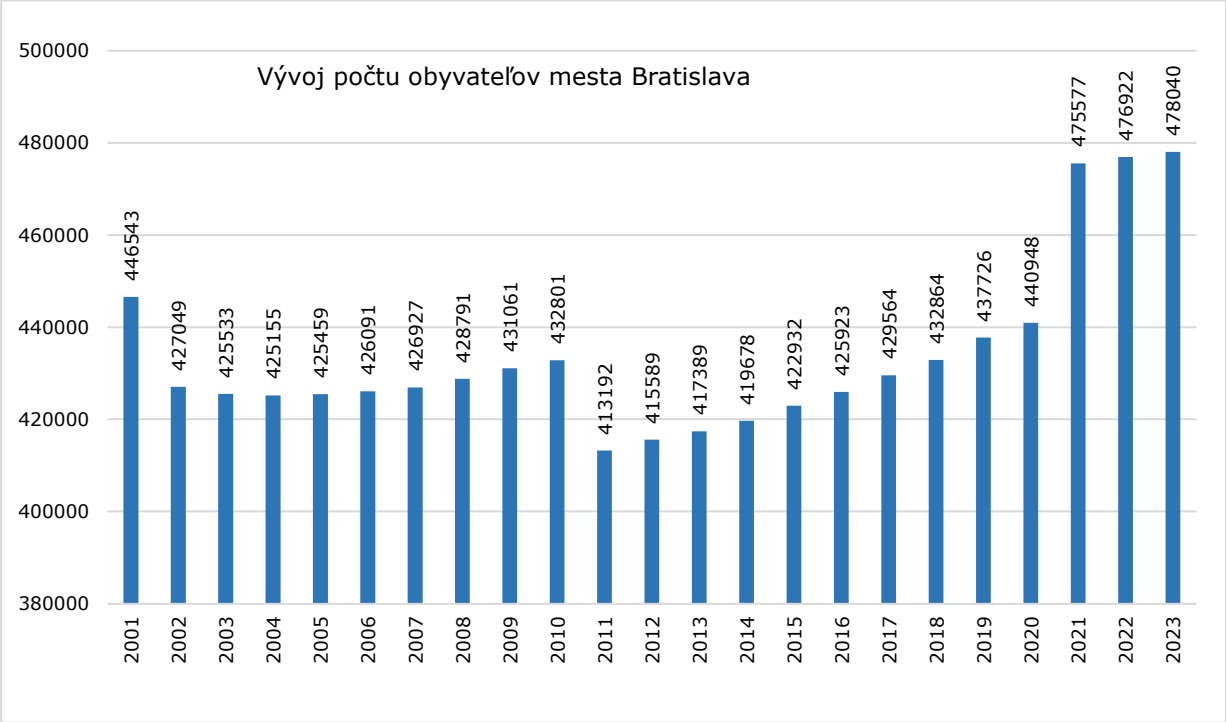
	Rozloha v km^2	Obyvateľstvo rok 2023	Hust. osídlenia obyv/km^2	Počet MČ	Stupeň urbanizácie
Bratislava spolu	368	478 040	1 299	17	100,0
Bratislava I.	10	47 375	4 917	1	100,0
Bratislava II.	92	125 980	1 360	3	100,0
Bratislava III.	75	77 594	1 035	3	100,0
Bratislava IV.	97	105 043	1 086	6	100,0
Bratislava V.	94	122 048	1 297	4	100,0

Obyvateľstvo mesta Bratislava patrí k najstarším na Slovensku (v roku 2023 bol podiel osôb v poproduktívnom veku 20,07%), proces populačného starnutia bude však v hlavnom meste prebiehať relatívne málo intenzívne a zastaví sa relatívne skoro. Najintenzívnejšie starnutie obyvateľstva sa v Bratislave očakáva do roku 2035.

Demografické charakteristiky okresov Bratislavy za rok 2023

Demografické charakteristiky	Predproduktívny vek (%)	Produktívny vek (%)	Poproduktívny vek (%)	Typ populácie
Bratislava spolu	15,58	64,34	20,07	Regresívny
Bratislava I.	15,31	63,28	21,42	Regresívny
Bratislava II.	15,26	65,36	19,39	Regresívny
Bratislava III.	16,34	65,24	18,43	Regresívny
Bratislava IV.	15,70	65,67	18,63	Regresívny
Bratislava V.	15,44	62,01	22,55	Regresívny

V nasledujúcom grafe je zaznamenaný vývoj počtu obyvateľov Bratislavy v období rokov 2001 – 2023. Po stagnácii až poklese v období rokov 2001 – 2010 má počet obyvateľov mierne rastúcu tendenciu. Z dlhodobého hľadiska sa predpokladá stagnujúci vývoj počtu obyvateľov mesta.



Podľa štúdie Infostat sa v demografickom vývoji prírastkov obyvateľstva neočakáva v Bratislave do roku 2050 výraznejšia zmena počtu obyvateľov. Pravdepodobné je mierne zvýšenie počtu obyvateľov. V prípade menej priaznivého demografického vývoja a nižšej imigrácii by sa dokonca po roku 2025 mohol počet obyvateľov Bratislavy znížiť. V roku 2050 by sa počet obyvateľov mal teda pohybovať v rozpätí od 420 tis. do 490 tis., najpravdepodobnejšie tesne pod hranicou 460 tis. osôb. Na území Bratislavy už od 70-80-tych rokov minulého storočia s niekoľkými výkyvmi dochádza k trvalému migračnému prírastku. Zhruba od roku 2001 pribudol v populačnom vývoji výrazný faktor suburbanizácie. Najvyššie zisky z migrácie na úkor Bratislavy majú obce okresov Senec, Pezinok, Malacky a Dunajská Streda. Napriek tomu migračné saldo Bratislavy je kladné, počet vysťahovaní rastie, je však kompenzovaný ešte vyšším počtom prisťahovaných do Bratislavy.

Vysoká miera hospodárskej výkonnosti sa odráža aj v najnižšej miere nezamestnanosti v rámci celého Slovenska. Miera nezamestnanosti v Bratislave je dlhodobo najnižšia na Slovensku.

V dôsledku rozvinutej infraštruktúry sa kraj vyznačuje najvyššou zamestnanosťou, najvyššou priemernou mzdou a najnižšou mierou nezamestnanosti na Slovensku. Z ekonomických činností dominujú služby (75,9 % pracujúcich) a priemysel a stavebníctvo (22,5 % pracujúcich). Na tvorbe pridanej hodnoty za SR sa kraj podieľa viac ako štvrtinou.

K uvedeným charakteristikám, dopĺňame ešte niekoľko východísk, ktoré dokladujú rozdielnu evidenciu základných demografických charakteristík, ktoré je dobré mať na zreteli pri celkovom hodnotení územia.

Bratislava – s doplnením informácii v zmysle platného ÚP:

Súčasný stav -	Počet trvalo bývajúcich obyvateľov	478 040
	Počet pracovných príležitostí	314 000
	Počet denne dochádzajúcich	180 000 – 215 000
	Počet prechodne ubytovaných osôb	87 500
	Počet denne prítomných osôb	605 000 – 640 000
	Počet trvalo bývajúcich v zmysle ŠÚ SR	475 577 (2021)
	Počet trvalo bývajúcich v zmysle REGOB	472 966 (r.2016)
	Predpoklad počtu denne dochádzajúcich osôb	230 000 – 300 000 (2018/2020)
	Predpoklad počtu denne prítomných osôb	660 000 – 730 000 (2018/2020)

Počet denne prítomných osôb v Bratislave sa v súčasnosti pohybuje od 660 000 do 730 000.

Uvedené základné charakteristiky územia sú významné z hľadiska hodnotenia funkcií plnených v území, ich predpokladaného vývoja a predpokladaných zmien štruktúry dopravnej obsluhy územia a nárokov na dostupnosť územia a jej kvalitu.

Samotný mestský systém napĺňania dopytu po dopravnej službe bol v minulosti realizovaný najmä prostredníctvom MHD. V deľbe dopravnej práce prevažoval podiel MHD oproti IAD. Toto riešenie je priaznivé pre ochranu životného prostredia, ale zároveň náročné na prevádzku a financovanie. V posledných rokoch v súvislosti s nárastom stupňa automobilizácie a využívania osobných automobilov klesá podiel hromadnej dopravy a narastá podiel dopravy automobilovej v užívaní obyvateľov po území mesta. Nepriaznivé dopady pre využívanie hromadnej dopravy mali opatrenia súvisiace s pandémiou Covid-19 ale aj samotné ochorenie. Novým spôsobom života sú kladené čoraz vyššie požiadavky na komunikačný systém mesta, ale zároveň aj očakávania na zvýšenú ochranu životného prostredia. Z dlhodobého hľadiska má Bratislava stanovenú koncepciu rozvoja komunikačnej siete vo všetkých plánovacích a koncepčných dokumentoch. Napriek rozhodujúcemu cieľu dopravnej politiky mesta udržať väčšinový podiel MHD na preprave osôb v meste je potrebné vzhľadom na rozvojové aktivity po území mesta skvalitňovať súčasne aj komunikačný systém mesta. Priority mesta však stále kladú najvyšší dôraz na rozvoj MHD a cyklo dopravy.

Stupeň automobilizácie narástol z 226 OA/1000 obyv. v roku 1990 na 570 OA/1000 obyv. v súčasnosti.

Vyššie menované charakteristiky sa odrážajú aj v požiadavkách na štruktúru a kvalitu dopravnej obsluhy. Mení sa dopyt po službách MHD a rýchlo rastie dopyt po obsluhe automobilovou dopravou a po parkovacích miestach.

V súčasnosti deľba dopravnej práce medzi MHD: IAD osciluje okolo pomeru 48 : 52.

Mesto Bratislava vykazuje vo všetkých smeroch výrazne iné ukazovatele ako priemer SR. V Bratislave bol zaznamenaný vysoký počet firemných vozidiel. V súčasnosti tvoria tieto viac ako 35% z evidovaných osobných vozidiel v meste. Tieto vozidlá sú spravidla (cca 2,5 krát) viac využívané ako súkromné osobné vozidlá.

V súvislosti s veľkým počtom obyvateľov v Bratislave prechodne ubytovaných a denne dochádzajúcich za rozličnými účelmi je v súčasnosti denne prítomných obyvateľov v hlavnom meste Bratislava 660 000 až 730 000. Všetci títo sa pohybujú po meste a využívajú rôzne dopravné systémy.

Zóna Chalupkova je Nové centrum Bratislavy nazývané Downtown. Tak ako Hl.mesto Bratislava vykazuje základné charakteristiky odlišné od celoslovenských priemerov, tak Downtown

vykazuje charakteristiky odlišné od celomestských priemerov. Súvisí to so štruktúrou poskytovaných funkcií významne nadmestského významu rovnako ako s vysokým štandardom kvality poskytovaných služieb.

Nosnými dopravnými tepnami územia dotknutého Zónou Chalupkova sú:

Ulica	Funkčná trieda	Obsluha MHD
Dostojevského rad	B2	Áno
Karadžičova	B2	Áno
Košická (most Apollo – Landererova)	B1	Áno
Košická (Landererova - Mlynské nivy)	B2	Áno
Landererova	B2	Áno
Mlynské nivy	B2	Áno
Most Apollo	B1	Áno
Prievozská	B2	Áno
Prístavná	B1	Áno
Čulenova	C1	
Olejkárska	C1	Áno
Pribinova	C1	Áno
Miletičova	C1	Áno

Charakteristika územia a jeho predpokladaný ďalší vývoj navodzujú potrebu komplexného zistenia smerovania dopravy v rozhodujúcich križovatkách takto významne exponovaného územia hlavného mesta Bratislava. Územie už bolo viac krát predmetom skúmania avšak významné zmeny v území ako aj zmeny v dopravnom správaní sa obyvateľov podčiarkujú potrebu aktualizovať konkrétne terénne zisťovania. Lokalizácia územia je znázornená na obrázku č.1 obrázkovej časti.

Kvalitu života veľmi významne predurčuje dopravná obsluha s cieľom zabezpečiť maximálnu technickú realizovateľnosť, ekonomickosť, ekologickosť, bezpečnosť a spoľahlivosť. To nie je jednoduchá úloha v meste, ktoré má deficit v modernizácii dopravnej infraštruktúry a dlhodobé rezídua v zanedbanej údržbe dopravnej infraštruktúry. Zóna Chalupkova si kladie za cieľ eliminovať negatíva dopravnej obsluhy a zabezpečiť v maximálnej miere požiadavky 21.storočia na kvalitu dopravnej obsluhy.

Pre potreby optimálneho realizovateľného návrhu dopravnej obsluhy by mal byť spracovaný dopravný model postavený na troch základných pilieroch:

- Kvalifikovanej analýze súčasného stavu dopravnej situácie vykonanej po zistení aktuálneho smerovania a intenzity dopravy na rozhodujúcej komunikačnej sieti.

- Dopravnej prognóze reflektujúcej rozsah a funkcie generované zámerom Zóna Chalupkova. Prognóza bude reflektovať základnú stratégiu dopravnej politiky Hl. mesta SR Bratislava, z toho vyplývajúci modal split reflektujúci aj zmeny dopravného správania sa užívateľov.
- Dopravnej prognóze zohľadňujúcej rozvoj širšieho zázemia Zóny Chalupkova.

Rozhodujúcimi východiskovými podkladmi dopravného modelu by mali byť:

- Aktualizované prieskumy smerovania dopravy v čase dopravnej špičky v rozhodujúcich križovatkách zabezpečujúcich obsluhu Zóny Chalupkova a jej prepojenie na nadradený komunikačný systém mesta.
- Výpočet statickej dopravy podľa jednotlivých funkcií pre jednotlivé segmenty zóny Chalupkova.
- Dopravná kostra a dopravné napojenie jednotlivých segmentov zóny Chalupkova na nadradený komunikačný systém.
- Dopravná prognóza zámerov v Zóne Chalupkova v predpokladanej časovej etapizácii.

Pre potreby aktualizácie smerovania dopravy v jednotlivých smeroch vybraných križovatiek boli vykonané dopravné prieskumy v čase 7.00 – 9.00 a 15.00 – 17.00. Toto je obdobie, ktoré je dlhodobo špičkové na území celého mesta Bratislava a podrobne je zanalyzované v Územnom generely dopravy hl.mesta SR Bratislava (2015).

Počas prieskumu boli zaznamenávané vozidlá prechádzajúce v jednotlivých dopravných smeroch v deľbe dopravnej práce v 15-minútových intervaloch. Dopravné prieskumy boli vykonané v priemerný pracovný deň v dňoch v júni 2024. Dopravné prieskumy boli vykonané internými zamestnancami spoločnosti AFRY CZ. Na jednotlivých križovatkách boli dáta získavané kamerovými záznamami aj manuálnym sčítaním. Dopravné prieskumy boli vykonané za veľmi teplého letného počasia.

Celkovo boli dopravné prieskumy vykonané v križovatkách:

- Šafárikovo námestie (604)
- Dostojevského rad – Krupkova (622)
- Dostojevského rad – Landererova (606)
- Karadžičova – Mlynské nivy (608)
- Mlynské nivy – Továrenská – Chalúpkova
- Mlynské nivy – Košická – Prievozská (212)
- Košická – Landererova – Prístavná (201)
- Landererova – Čulenova (655)
- Landererova – Olejkárska (650)
- Košická – Chalúpkova
- Podzemná - Garáž AS Mlynské nivy

Po vykonaní prieskumov boli všetky získané dáta zosumarizované a prvotne vyhodnotené. Pracovné dáta sú v nepredkladanej dokumentácii spracovateľa.

Pre kapacitu a priepustnosť komunikačnej siete sú rozhodujúce nosné križovatky riešeného územia. Ich kapacita je závislá na dopravnom dopyte pre jednotlivé dopravné smery. Kapacity križovatiek sa posudzujú pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu priemerného pracovného dňa. Treba zdôrazniť, že vzhľadom na funkcie, ktoré územie plní sa pracuje s priemerným pracovným dňom.

Špičkové obdobie v Bratislave sa dlhodobo kryštalizuje v čase 7 – 9 ráno a popoludní je to viac rozložené do času 14.30 – 17.30. To sú obdobia kedy v drvivej väčšine križovatiek prejdú najvyššie počty automobilov. Pričom pri porovnávaní rozdielov medzi jednotlivými hodinami je v čase 7.00 – 8.00 a 8.00 – 9.00 pomerne malý rozdiel v počte vozidiel vstupujúcich do križovatiek. Presný čas špičkovej (dimenzačnej) hodiny je závislý od lokalizácie miesta prieskumu, jeho polohe voči centru mesta a k funkciám ktoré územie ponúka. Špička v čase 8.00 – 9.00 je vyššia v centrálnych mestských lokalitách. Lokalitu Zóna Chalupkova je možné charakterizovať ako centrálnu mestskú časť – tzv. Nové centrum - Downtown. Pre popoludňajšiu špičku opakovane zistená prevaha v čase 16.00 – 17.00.

Počas prieskumu sa stáva, že jednotlivé križovatky mávajú posun v špičkovej hodine v cca 15-30 minútových intervaloch. Je to hlavne v prieskumoch, kde sa jedná o väčší počet križovatiek lokalizovaných do širšieho územia vykonávaných v rôznych dňoch.

Pre potreby dopravného modelu boli zjednotené nadväzujúce údaje pre rannú a pre popoludňajšiu špičkovú hodinu podľa špičky v dopravne najintenzívnejšie zaťažených križovatkách ktoré sú rozhodujúce pre dopravnú obsluhu Zóny Chalupkova. Vzhľadom k skutočnosti že dopravný model tvorí súvislá sieť, boli výsledky prieskumu dokladované v schéme smerovania dopravy pre rannú a popoludňajšiu špičku dokladované na obrázkoch č.2 a 3 obrázkovej časti vyrovnané.

Po získaní pracovných výsledkov vykonaných dopravných prieskumov boli tieto verifikované analýzou a syntézou informácií z dostupných databáz spracovateľa analyzujúcich vývoj intenzity a smerovania dopravy v širšom zázemí aj na území celého mesta Bratislava. Do analýz vstupovali aj informácie o rozvoji nadradenej dopravnej infraštruktúre a informácie o uplatňovaní stratégie dopravnej politiky mesta v čase. Do popredia záujmu sa dostáva zdravé prostredie pre život, jeho bezpečnosť a udržateľný rozvoj dopravy.

Uplatňovanie stratégie dopravnej politiky Hl. mesta Bratislava s výraznou preferenciu verejnej hromadnej dopravy oproti individuálnej automobilovej sa odráža v zmenách dopravného správania sa obyvateľov a návštevníkov. Už po zavedení I. etapy električkovej trate cez Dunaj do Petržalky boli zaznamenané určité poklesy ciest cez niektoré Bratislavské mosty. Zmeny v intenzite dopravy boli zaznamenané aj po postupnom zavádzaní parkovacej politiky mesta.

Dopyt po dopravnej službe reflektujú aj zmeny v spôsobe života obyvateľov týkajúce sa jednak požiadaviek na prácu a spôsoby jej vykonávania ako aj na tráveniu voľného času. Zvýšené požiadavky na prácu z domu sa prenášajú do znižovania pravidelných ciest za prácou prostredníctvom IAD. Zároveň skvalitňovanie existujúceho zázemia na obidvoch brehoch rieky Dunaj ovplyvňuje menšie nároky na pravidelné cesty cez mosty.

Všetky vyššie uvedené skutočnosti súvisia so zmenami v dopyte po dopravnej službe v hodnotenom území a sú priebežne zisťované aj inými dopravnými sledovaniami v Hl. meste

Bratislava. Dáta korešpondujú s nasledujúcou aktualizáciou intenzity a smerovania dopravy v križovatkách pre potreby aktualizácie dopravného modelu dopravnej obsluhy Zóny Chalupkova.

Prvé väčšie zisťovania sa týkali rokov 2005 – 2008 pre prípravu ÚP zóny Chalupkova. Spracovaný model následne prešiel due dilligence modelu zahraničnou spoločnosťou Systematica.

Následne bol vykonaný veľký počet parciálnych dopravných prieskumov, modelov a hodnotení v území.

V roku 2018 bola na základe vykonaných dopravných prieskumov, vypracovania a komparácie dvoch samostatných dopravných modelov územia spracovaná dopravno-inžinierska štúdia zaoberajúca sa nie len obsluhou IAD ale aj možnosťami trasovania električkovej dopravy (NS MHD) cez územie Downtown.

V roku 2023 bol spracovaný dopravný model zóny Mlynské nivy - západ na základe ďalšej série prieskumov spoločnosti CDV.

Z uvedených informácií je zrejmé, že databáza údajov z rôznych zdrojov je veľmi rozsiahla. Intenzita a smerovanie dopravy (dopyt po dopravnej službe a jej kvalite) je závislé na meniacich sa funkciách v území a meniacom sa spôsobe dopravného právania sa. Tieto skutočnosti dávajú korektný základ pre spracovanie dopravnej prognózy do budúcich rokov. Je potrebné zdôrazniť, že do aktualizácie dopravného modelu významne vstupujú aj zmeny funkcií a rozsahu jednotlivých ešte nerealizovaných zámerov v území. Tieto opäť reflektujú nové požiadavky a nároky a zmeny spôsobu života obyvateľov a návštevníkov. Komparácia a syntéza údajov je nevyhnutná na kvalifikované spravovanie hodnotení

Analýza zistení v prieskumoch z júna 2024 len potvrdzuje to, čoho sme každodennými svedkami ako obyvatelia a návštevníci Bratislavy a Zóny Chalupkova.

Analýza intenzity a smerovania dopravy v jednotlivých dopravných smeroch skúmaných križovatiek umožňuje formulovať nasledujúce rámcové závery:

- Zóna Chalupkova je dopravne saturované územie.
- Intenzity dopravy na kordóne vstupujúcom do Zóny Chalupkova sú takmer stabilizované v posledných rokoch.
- Doprava ktorá bola v minulosti tranzitná cez územie sa do značnej miery mení na dopravu zdrojovú cieľovú do Zóny Chalupkova.
- Parkovacia politika mesta a regulované parkovanie sa prejavilo aj znížením nárastu dopravy vstupujúcej do centrálnej mestskej oblasti.
- Na vnútornom dopravnom okruhu (Dostojevského rad – Karadžičova) bol zaznamenaný značný pokles tranzitnej dopravy spôsobený aj zvýšeným dôrazom na obsluhu cyklistickou dopravou na Rázusovom nábreží.

Dopravný prieskum a špičkové hodiny zachytávajú súčasné dopravné správanie sa vodičov v území. Analýza, komparácia a syntéza údajov súčasného stavu tvorí základné východisko pre spracovanie dopravnej prognózy.

Predkladaná analýza súčasného stavu je vstupný materiál, ktorý na základe dostupných údajov charakterizuje riešené územie z pohľadu socio-ekonomického a dopravného. Zároveň sú v analýze zahrnuté aj širšie dopravné vzťahy, pretože tieto jednak determinujú doterajší aj budúci vývoj. Jednak dávajú predpoklady ďalšieho rozvoja a špecifikujú súčasný stav.

3. Dopravná prognóza

Znalosť súčasného stavu je dôležitá pre analýzu príčin, aby navrhované technické riešenia umožnili plynulú, bezpečnú a kvalitnú dopravnú službu pre všetkých jej užívateľov. Nové spojenia by mali byť v súlade s trvalo udržateľnou automobilovou dopravou pre budúce generácie. Navrhované technické riešenia nesmú zhoršovať súčasný stav, naopak mali by v rámci územných a funkčných možností odstraňovať nedostatky a optimálne zlepšovať podmienky pre dopravu nie len v blízkej budúcnosti, ale aj vo vzdialenejšom časovom horizonte. Zároveň je potrebné pripraviť také technické riešenia, ktoré nebudú zabraňovať ďalšiemu rozvoju širšieho územia.

Dopravnú prognózu, ak má splniť svoj účel, je potrebné umiestniť do určitého časového rámca. Časové položenie prognózy je nevyhnutné vzhľadom na to, že nepracujeme iba s jednou investíciou, s jedným zámerom, ale na dopravný systém majú v riešenom území vplyv širšie dopravné vzťahy. Širšie dopravné vzťahy sa budú svojím predpokladaným životom rozvíjať v čase a pripravovaná investícia ich určitým spôsobom v čase ovplyvní spolu s inými investíciami rovnako plánovanými v čase.

Dopravná prognóza bola spracovaná pre rok 2028 a pre rok 2038.

V časovom horizonte roku 2028 sa predpokladá že budú v prevádzke všetky 3 hodnotené zámery. Podľa podkladov objednávateľa:

R1 – uvedenie do prevádzky 4Q/2028 - 215 PM bývanie, 17 PM služby - spolu 232 PM

C2e – uvedenie do prevádzky 4Q/2028 - 217 PM administratíva zamestnanci
25 PM administratíva návštevníci – spolu 242 PM

C2 - uvedenie do prevádzky 4 Q/2027 - 380 PM administratíva zamestnanci
45 PM administratíva návštevníci – spolu 425 PM

Časový horizont roku 2038 sa predpokladá podľa Metodiky ako + 10 rokov po uvedení do prevádzky.

Objednávateľ poskytol aj návrh a filozofiu dopravnej obsluhy územia. Všetky tri hodnotené zámery budú napojené prostredníctvom Chalupkovej ulice na nadradený dopravný systém Downtownu.

Výpočet novo generovanej dynamickej dopravy je spracovaný na základe denných priebehov ciest podľa jednotlivých funkcií odporúčaných MG (Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, (aktualizácia 05/2014, MG hl.mesta SR Bratislavy). Výpočet je uvedený v nasledujúcich tabuľkách.

Chalupkova R1						
8:00-9:00	ranná špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Bývanie - obyvatelia		193	10	19	15	29
Bývanie - návštevy		22	5	1	5	1
Obchod, služby - návštevníci		17	30	5	25	4
SPOLU		232		26		34

Chalupkova R1						
16:00-17:00	popoludňajšia špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Bývanie - obyvatelia		193	27	52	10	19
Bývanie - návštevy		22	15	3	15	3
Obchod, služby - návštevníci		17	60	10	52	9
SPOLU		232		66		31

Chalupkova C2						
8:00-9:00	ranná špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Administratíva - zamestnanci		380	25	95	5	19
Administratíva - návštevníci		45	45	20	5	2
SPOLU		425		115		21

Chalupkova C2						
16:00-17:00	popoludňajšia špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Administratíva - zamestnanci		380	1	4	35	133
Administratíva - návštevníci		45	0	0	1	0
SPOLU		425		4		133

Chalupkova C2e						
8:00-9:00	ranná špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Administratíva - zamestnanci		217	25	54	5	11
Administratíva - návštevníci		25	45	11	5	1
SPOLU		242		66		12

Chalupkova C2e						
16:00-17:00	popoludňajšia špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Administratíva - zamestnanci		217	1	2	35	76
Administratíva - návštevníci		25	0	0	1	0
SPOLU		242		2		76

Základné smerovanie dopravy generovanej jednotlivými zámermi R1, C2e a C2 zámeru je dokladované na obrázkoch č. 4 – 6 obrázkovej časti.

Novo generovaná doprava je pre každý z troch posudzovaných zámerov uvádzaná v inej farbe aby bolo možné v projektovej príprave prípadne samostatne pracovať s každou investíciou. Všetky tri investície budú prevádzkované v približne rovnakom čase a uvádzané sú teda rovnako v roku 2028. **Doprava** generovaná **zámerom R1** je znázornená **červenou farbou**, doprava generovaná zámerom **C2 žltou farbou** a doprava generovaná zámerom **C2e modrou farbou**.

Vzhľadom na vysokú mieru polyfunkcie v blízkom zázemí ako aj polyfunkcie pripravovanými investičnými zámermi spolu so zistenými zmenami dopravného správania sa obyvateľov sa dá predpodkladať, že **cca 15% dopravy zostane v území Downtown**, teda neprejde cez hranice hodnoteného územia.

Celkovo hodnotené zámery R1 + C2 + C2e predpokladajú 899 PM ktoré celkovo vygenerujú ráno 206 vstupov a 68 výstupov. Popoludní vygenerujú 72 vstupov a 241 výstupov.

Predkladaná dokumentácia vychádza z aktuálne zistených informáciách o smerovaní dopravy v križovatkách. Táto doprava je v dopravnom modely spracovaná ako **doprava základná** a dokladovaná na obrázkoch je **čiernou farbou**. Pre vývoj základnej dopravy tranzitujúcej cez územie Downtown boli použité koeficienty rastu uvedené v prílohe č.4 Metodiky – aktualizácia 04/2024. Z tejto dopravy bola v niektorých križovatkách odpočítaná zistená stavebná doprava ako aj doprava na „divokých parkoviskách" ktoré postupným rozvojom nových zámerov v území zaniknú.

Ako bolo deklarované posudzované zámery a ich dopravná obsluha sa musia napojiť na nadradený komunikačný systém a nemali by významne zhoršovať alebo brániť ďalšiemu rozvoju územia.

Celá posudzovaná zóna Downtownu má veľmi vysoký rozvojový potenciál. Jedná sa o mimoriadne atraktívne územie, ktoré už v súčasnosti poskytuje funkcie vo vysokom štandarde a predpokladane ešte bude zóna dobudovávaná. Vysoká atraktivita zóny ako aj meniace sa spoločensko-ekonomické prostredie a dopyt vyvolávajú viaceré optimalizácie pripravovaných investičných zámerov.

V kapitole 1 je uvedený vysoký počet podkladov, ktoré sú k dispozícii tie nie sú zďaleka všetky dostupné. Analýza vstupných podkladov prináša so sebou obraz o meniacich sa funkciách a rozsahoch jednotlivých investičných zámerov. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o súkromných investorov nie všetky informácie sú voľne dostupné. Zároveň mnohé zo zámerov zmenili názvy.....

V každom z uvedených podkladov je vypracovaný celkový alebo čiastočný model, ktorý hodnotí kvalitu a funkčnú úroveň dopravnej obsluhy územia.

Ambíciou spracovateľa bolo na základe analýzy veľkého počtu materiálov, dostupných informácii o optimalizácii, medializovaných informácií (územie poskytuje veľké možnosti pre novú modernú svetovú architektúru čím sa znásobuje hodnota územia) spracovať určitý **rámcový možný (realizovateľný) rozvoj územia v priestore a čase**. Dôležitá bola aj komparácia predchádzajúcich očakávaní verzus realizácia. To je práve **doprava** generovaná **ostatnými investíciami** v širšom

zázemí. Táto je na obrázkoch znázornená **zelenou farbou**. Uvažovaná je v dokumentácii rámcovo pre rok 2038. Tento rok zďaleka nie je rokom cieľovým pre rozvoj Zóny Chalupkova – Downtownu. Dokladuje to aj analýza predchádzajúcich úvah o časovej etapizácii jednotlivých zámerov a skutočná časová realizácia. Rozvoj bude samozrejme ešte pokračovať. Preto **je nevyhnutné pri každom ďalšom rozvojom zámere prehodnotiť časové horizonty a aktuálne platné predpoklady dopravného rozvoja územia.**

V doprave novo generovanej ostatnými investíciami bolo na základe podkladov objednávateľa uvažované so susednou investíciou – **Nová Bottova.** Táto bude predpokladane uvedená do prevádzky v roku 2031, teda v prognóze pre rok 2038 sa prirodzene objavuje. Táto bude mať **485 PM pre bývanie a 498 PM pre administratívu.**

Ostatná novo generovaná doprava pre predpokladaný časový horizont 2038 v dopravnom modely uvažuje s rámcovým počtom:

- **Lokalita Triangel 2 216 PM**
- **Lokalita Verzus 490 PM**
- **Lokalita Klingerka 783 PM**
- **Lokalita triangel 315 PM**
- **Lopkalita Panorama 5 3 801 PM**
- **Lokalita Ister 651 PM**
- **Lokalita Portum 656 PM**

Celkovo sa v širšom zázemí predpokladajú zámery s cca 4 474 PM ktoré vygenerujú ráno celkov cca 1 100 vstupov a 600 výstupov. Popoludní sa dá predpokladať cca 550 vstupov a 950 výstupov v Zone Chalupkova.

Všetky uvedené zámery boli započítané do dopravnej prognózy v predpokladanej miere ako budú používať hodnotenú komunikačnú sieť. Dopravná prognóza pracuje s dátami dostupnými v miere poznania 12/2024.

Všetky vyššie uvedené skutočnosti boli zavedené do ručne spracovaného modelu územia a podrobne boli rozpracované. Ručné spracovanie modelu sa v súvislosti so zložitosťou vzťahov v území, širokým spektrom vstupných informácií a predpokladov a predpokladanými zmenami v správaní sa obyvateľov malo priblížiť reálnemu vývoju života v území. Model dopravnej ponuky pre roky 2028 a 2038 rešpektuje existujúce dopravné trasy a vzťahy a zohľadňuje aj pripravované dobudovanie diaľničnej križovatky D1/D4. Zmeny vo výhľadovom stave dopravného dopytu predstavujú zmeny obvyklých trás, spôsobené dobudovaním dopravnej infraštruktúry ako aj vplyvom dopravnej politiky mesta na dopravné správanie sa obyvateľov.

Smerovanie dopravy v rozhodujúcich križovatkách plne rešpektuje Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova ktoré sú súčasťou Metodiky MG. Posledná novo zrekonštruovaná križovatka Košická – Prístavná – Landererova bola v septembri 2024 uvedená do prevádzky a je tak isto v súlade s týmito zásadami.

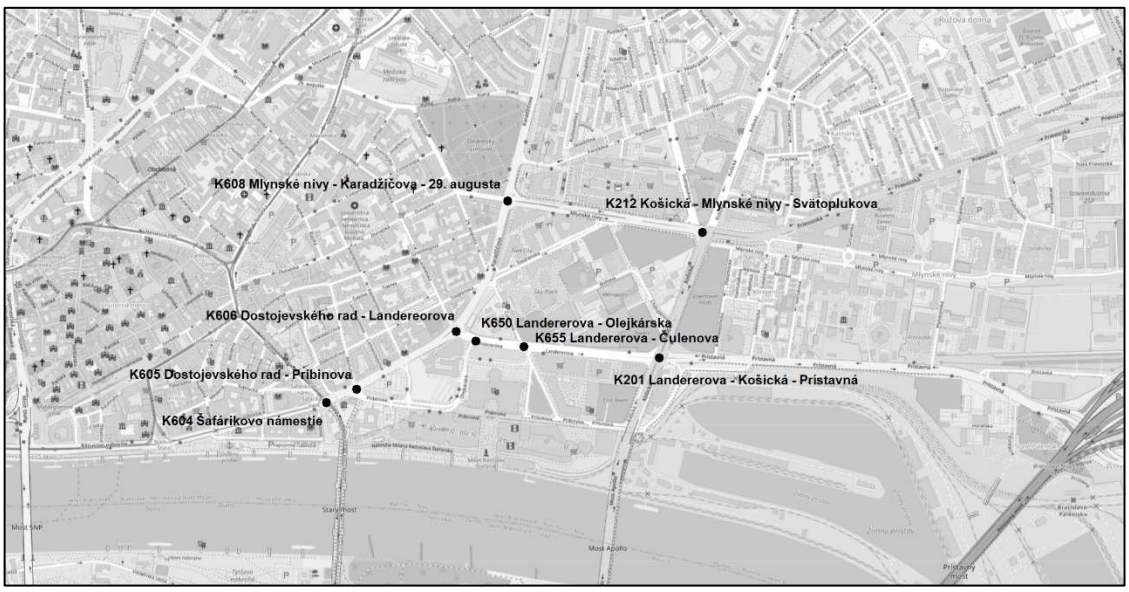
Predpokladané smerovanie dopravy v rannej a popoludňajšej špičkovej hodine v rokoch 2028 a 2038 je graficky znázornené na obrázkoch č. 7 - 10 v obrázkovej časti.

Výsledky dopravnej prognózy boli poskytnuté pre spracovanie posúdenia výkonnosti dotknutých križovatiek.

4. Posúdenie výkonnosti križovatiek

Na rozmedzí dvoch bratislavských mestských častí Staré Mesto a Ružinov bolo zrealizovaných a je naplánovaných viacero rozsiahlych investícií. S ohľadom k ich významnému podielu na dopravnej záťaži v ich okolí (Zóna Chalupkova) boli v minulosti spracované viaceré štúdie, pričom súčasťou povoľovania stavieb boli aj úpravy v dopravnej infraštruktúre. Súčasťou týchto úprav bolo napríklad rozšírenie Landererovej, úpravy v križovatkách Dostojevského rad – Mlynské nivy, Mlynské nivy – Prievozská – Košická a Košická – Landererova – Prístavná. Napriek nedávnemu zvýšeniu kapacity daných križovatiek sú už v súčasnosti badateľné kapacitné problémy, pričom s ohľadom na ďalšie plánované investície v danom území je potrebné poznať reálne kapacitné možnosti daných križovatiek. Toto môže byť podkladom pre možné ďalšie úvahy ako vyriešiť hodnotené, neustále sa rozvíjajúce územie širšieho centra. V predkladanom dokumente sú posúdené všetky dôležité križovatky v okolí Zóny Chalupkova:

K604 Šafárikovo námestie
K605 Dostojevského rad – Pribinova
K606 Dostojevského rad – Landererova
K650 Landererova – Olejkárska
K655 Landererova – Čulenova
K201 Landererova – Košická – Prístavná
Košická – Chalupkova
K212 Košická – Mlynské nivy – Svätoplukova
K608 Mlynské nivy – Karadžičova – 29. augusta



Pri dopravnom posúdení boli použité nasledovné podklady:

- smerovanie dopravy pre roky 2024, 2028, 2038,
- TP 102 Výpočet kapacít pozemných komunikácií,
- TP 117 Spoločné zásady používania dopravných značiek a dopravných zariadení,
- Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova (2019; Mgr. P. Bánovec a kol.)
- vlastný archív

Posúdenie je spracované v súlade s TP102 vo tabuľkovej forme. V jednotlivých tabuľkách sú uvedené všetky dôležité informácie v súvislosti s posúdením. V tabuľkách svetelne riadených križovatiek je použitý výpočet max. dĺžky kolóny (pre 90%-nú pravdepodobnosť neprekročenia maximálnej dĺžky kolóny) ako aj výpočet kvality dopravného prúdu QSV podľa TP102. Skratky použité v tabuľkách sú nasledovné: tf – dĺžka zelenej; tU – dĺžka cyklu; C – kapacita; w – čas čakania; r – maximálny počet posúvajúcich procesov (počet zastavení pred stopčiarou počas čakania na prejdenie križovatkou); QSV – stupeň kvality dopravného prúdu.

Upozorňujeme, že posúdenia uvedené nižšie sú teoretické. Niektoré parametre dopravného prúdu vstupujúce do výpočtov (základná hodnota saturovaného toku, spotreba času na jedno vozidlo na prejdenie križovatkou...) sú prebraté z TP102. Z toho dôvodu je potrebné brať tieto výpočty s určitou rezervou. Rozdiel oproti skutočnosti môže byť rôzny – v reálnej premávke sa v špičkovom období zvyšuje saturovaný tok tlačením sa vozidiel do križovatky (zmenšovanie časových odstupov medzi vozidlami) a prejazdom na červený signál. Zároveň je dôležité brať do úvahy aj dĺžku čakacích úsekov. Ak tabuľkovo niektorý vstup vychádza v dostatočnej kvalite, ale dĺžka vzdutia prekračuje disponibilnú dĺžku odbočovacieho pruhu, dochádza k ovplyvňovaniu priľahlých pruhov, čím narastajú dopravné vzdutia na celom vstupe.

4.1 Križovatky K604 Šafárikovo námestie / K605 Dostojevského rad – Pribinova

Križovatky Šafárikovo námestie a Dostojevského rad – Pribinova sú obe riadené z jedného radiča, vzájomne ovplyvňované a vnútorne koordinované. Z toho dôvodu sú posúdené ako jedna križovatka (v tabuľkách prehľadne rozdelená na sekcie).

Riadenie v križovatkách prešlo v poslednom roku zmenami s cieľom zvýšenia plynulosti premávky na hlavnom smere z dôvodu úprav organizácie dopravy na Vajanského nábreží (vyznačenie cyklistických pruhov na úkor jedného pruhu v každom smere). Úpravy na Vajanského nábreží výrazne skomplikovali dopravnú situáciu v celom úseku od Šafárikovho námestia po Most SNP, čoho dôsledkom bol predpokladaný pokles intenzít individuálnej automobilovej dopravy v danom úseku. Úpravy v križovatke (s ktorými počítame pri posúdení) sa dajú zhrnúť nasledovne:

- zachovanie absolútnej preferencie pre električky idúce od Petržalky
- zníženie absolútnej preferencie pre električky idúce od Nábrežia a zo Štúrovej ul.
- podržanie zaradenej fázy aj napriek požiadavke od MHD

- maximálne predĺženie hlavnej fázy v prípade požiadaviek od dopravy (vstupy Dostojevského rad a Vajanského nábrežie)
- riadenie pravého odbočenia od Štúrovej (obmedzenie tohto vstupu)
- zníženie počtu jazdných pruhov, ktoré sú k dispozícii pre IAD (Dostojevského rad, Vajanské nábrežie)

Pre posúdenie sme uvažovali s priebehom štyroch najdôležitejších fáz v riadení (Fázy 1 – 4). Riadenie v dynamickom režime so zabezpečením preferencie MHD je takmer nereálne preukázať v tabuľkovom posúdení. Z toho dôvodu sú uvedené fázy zvolené tak, aby boli zaradené všetky signálne skupiny v riadení (električkové, dopravné, chodecké). Jednotlivé fázy sú následne predlžované podľa stanovených podmienok (minimálne a maximálne dĺžky fáz), čím sa adekvátne predlžuje aj cyklus a podľa toho sa následne prepočítava aj kapacita jednotlivých vstupov.

K604 Šafárikovo námestie K605 Dostojevského rad - Pribinova - 2024 - dopoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K604	Vajanského nábrežie	priamo	1	59		1103	780	0	0	780	23	323	29	1	14	86	0	0:00:19	A
	Štúrova	vpravo	7	18		343	298	0	0	298	9	45	13	3	14	84	1	0:01:11	E
	Dostojevského rad	priamo	2	39		725	540	0	0	540	16	185	26	1	15	93	0	0:00:34	B
K605	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	6	65		1218	123	0	0	123	4	1095	90	0	3	17	0	0:00:08	A
		priamo	3	62		1158	657	0	0	657	20	501	43	0	11	66	0	0:00:13	A
	Dostojevského rad (od Landererovej)	vpravo	4	25	105	476	40	0	0	40	2	436	92	0	2	13	0	0:00:31	B
		priamo	4	25		466	173	0	0	173	6	293	63	0	6	39	0	0:00:33	B
		priamo	4	25		466	347	0	0	347	11	119	26	1	12	78	0	0:00:46	C
	Pribinova	vpravo	bli	43		611	11	0	0	11	1	600	98	0	1	6	0	0:00:18	A
		priamo	5	29		552	5	0	0	5	1	547	99	0	1	3	0	0:00:28	B
		vľavo	5	29		515	40	0	0	40	2	475	92	0	2	13	0	0:00:28	B

K604 Šafárikovo námestie K605 Dostojevského rad - Pribinova - 2024 - popoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K604	Vajanského nábrežie	priamo	1	59		1096	749	0	0	749	22	347	32	0	13	82	0	0:00:17	A
	Štúrova	vpravo	7	18		343	374	0	0	374	11	-31	-9	12	27	165	2	0:02:53	F
	Dostojevského rad	priamo	2	39		727	621	0	0	621	19	106	15	2	18	111	0	0:00:41	C
K605	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	6	65		1218	190	0	0	190	6	1028	84	0	4	23	0	0:00:08	A
		priamo	3	62		1147	559	0	0	559	17	588	51	0	9	59	0	0:00:12	A
	Dostojevského rad (od Landererovej)	vpravo	4	25	105	476	24	0	0	24	1	452	95	0	1	9	0	0:00:31	B
		priamo	4	25		469	167	0	0	167	5	302	64	0	6	38	0	0:00:33	B
		priamo	4	25		469	333	0	0	333	10	136	29	1	12	71	0	0:00:42	C
	Pribinova	vpravo	bli	43		819	53	0	0	53	2	766	94	0	2	13	0	0:00:19	A
		priamo	5	29		460	7	0	0	7	1	453	98	0	1	5	0	0:00:28	B
		vľavo	5	29		512	125	0	0	125	4	387	76	0	5	31	0	0:00:29	B

K604 Šafárikovo námestie K605 Dostojevského rad - Pribinova - 2028 - dopoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K604	Vajanského nábrežie	priamo	1	59		1103	796	0	21	817	24	286	26	1	15	91	0	0:00:20	B
	Štúrova	vpravo	7	18		343	303	0	0	303	9	40	12	3	14	86	1	0:01:13	E
	Dostojevského rad	priamo	2	39		725	551	0	6	557	17	168	23	1	15	97	0	0:00:35	C
K605	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	6	65		1218	125	0	0	125	4	1093	90	0	3	17	0	0:00:08	A
		priamo	3	62		1159	671	0	21	692	21	467	40	0	11	69	0	0:00:14	A
	Dostojevského rad (od Landererovej)	vpravo	4	25	105	476	41	0	0	41	2	435	91	0	2	13	0	0:00:31	B
		priamo	4	25		466	176	0	2	178	6	288	62	0	6	40	0	0:00:34	B
		priamo	4	25		466	353	0	4	357	11	109	23	1	13	82	0	0:00:48	C
	Pribinova	vpravo	bli	43		611	11	0	0	11	1	600	98	0	1	6	0	0:00:18	A
		priamo	5	29		552	5	0	0	5	1	547	99	0	1	3	0	0:00:28	B
		vľavo	5	29		517	41	0	0	41	2	476	92	0	2	14	0	0:00:28	B

K604 Šafárikovo námestie K605 Dostojevského rad - Pribinova - 2028 - popoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K604	Vajanského nábrežie	priamo	1	64	110	1135	764	0	7	771	24	364	32	0	13	84	0	0:00:17	A
K604	Štúrova	vpravo	7	18		327	381	0	0	381	12	-54	-16	24	42	252	4	0:05:13	F
K604	Dostojevského rad	priamo	2	44		784	634	0	19	653	20	131	17	2	18	113	0	0:00:38	C
K605	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	6	70		1253	194	0	0	194	6	1059	85	0	4	24	0	0:00:08	A
K605		priamo	3	67		1183	571	0	7	578	18	605	51	0	10	61	0	0:00:12	A
K605	Dostojevského rad (od Landererovej)	vpravo	4	30		545	24	0	0	24	1	521	96	0	1	9	0	0:00:29	B
K605		priamo	4	30		538	170	0	6	176	6	361	67	0	6	39	0	0:00:32	B
K605		priamo	4	30		538	340	0	13	353	11	185	34	0	11	69	0	0:00:36	C
K605	Pribinova	vpravo	bli	43		782	54	0	0	54	2	728	93	0	2	14	0	0:00:21	B
K605		priamo	5	29		439	7	0	0	7	1	432	98	0	1	5	0	0:00:30	B
K605		vľavo	5	29		490	127	0	0	127	4	363	74	0	5	33	0	0:00:32	B

K604 Šafárikovo námestie K605 Dostojevského rad - Pribinova - 2038 - dopoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K604	Vajanského nábrežie	priamo	1	64	110	1144	803	74	21	898	28	246	21	1	16	101	0	0:00:22	B
K604	Štúrova	vpravo	7	18		327	307	0	0	307	10	20	6	5	17	105	1	0:01:40	E
K604	Dostojevského rad	priamo	2	44		783	556	71	6	633	20	150	19	2	17	108	0	0:00:37	C
K605	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	6	70		1252	127	0	0	127	4	1125	90	0	3	17	0	0:00:08	A
K605		priamo	3	67		1197	677	74	21	772	24	425	36	0	12	76	0	0:00:14	A
K605	Dostojevského rad (od Landererovej)	vpravo	4	30		545	41	0	0	41	2	504	92	0	2	13	0	0:00:30	B
K605		priamo	4	30		535	178	24	2	204	7	331	62	0	7	45	0	0:00:32	B
K605		priamo	4	30		535	357	47	4	408	13	126	24	1	14	89	0	0:00:46	C
K605	Pribinova	vpravo	bli	43		766	11	60	0	71	3	695	91	0	3	17	0	0:00:21	B
K605		priamo	5	29		527	5	0	0	5	1	522	99	0	1	3	0	0:00:30	B
K605		vľavo	5	29		493	41	0	0	41	2	452	92	0	2	14	0	0:00:30	B

K604 Šafárikovo námestie K605 Dostojevského rad - Pribinova - 2038 - popoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K604	Vajanského nábrežie	priamo	1	74	120	1207	771	94	7	872	30	335	28	1	15	95	0	0:00:18	A
K604	Štúrova	vpravo	7	18		300	385	0	0	385	13	-85	-28	43	63	384	6	0:09:25	F
K604	Dostojevského rad	priamo	2	54		884	640	90	19	749	25	135	15	2	20	124	0	0:00:37	C
K605	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	6	80		1312	196	0	0	196	7	1116	85	0	4	24	0	0:00:07	A
K605		priamo	3	77		1253	576	94	7	677	23	576	46	0	11	69	0	0:00:12	A
K605	Dostojevského rad (od Landererovej)	vpravo	4	40		667	25	0	0	25	1	642	96	0	2	9	0	0:00:27	B
K605		priamo	4	40		658	171	30	6	207	7	450	68	0	7	44	0	0:00:30	B
K605		priamo	4	40		658	343	60	13	416	14	242	37	0	13	79	0	0:00:34	B
K605	Pribinova	vpravo	bli	43		717	55	26	0	81	3	636	89	0	3	21	0	0:00:26	B
K605		priamo	5	29		403	7	0	0	7	1	396	98	0	1	5	0	0:00:35	B
K605		vľavo	5	29		449	128	0	0	128	5	321	72	0	6	37	0	0:00:37	C

Z posúdenia vyplýva nasledovné:

- križovatková časť K605 Dostojevského rad – Pribinova je kapacitne vyhovujúca
- znížené intenzity individuálnej automobilovej dopravy na Vajanského nábreží je menšie ako kapacita daných vstupov a teda tieto vstupy vyhovujú
- riadené pravé odbočenie zo Štúrovej bolo riešené z dôvodu potlačenia tohto manévru ako obchádzkovej trasy a vzhľadom k jeho nevyhovujúcemu stavu spĺňa účel.

4.2 Križovatky K606 Dostojevského rad – Landererova / K650 Landererova – Olejkárska

Križovatky Dostojevského rad – Landererova a Landererova – Olejkárska sú riadené z jedného radiča vo vzájomnej koordinácii. Z toho dôvodu sú posúdené ako jedna križovatka (v tabuľkách prehľadne rozdelená na sekcie).

Riadenie v križovatkách je v súčasnosti riešené v pevných signálnych plánoch. V nedávnej dobe bola v križovatke K606 zmena v organizácii dopravy v súvislosti s úpravami na Vajanského nábreží. Na vstupe od Mlynských nív bol v priamom smere vyznačený BUS pruh, čím sa znížil počet pruhov ktoré sú k dispozícii pre IAD na jeden. Tento pruh však za križovatkou (v smere k Šafárikovmu námestiu) nepokračuje a teda na ľavom odbočení od Landererovej boli ponechané dva pruhy. V úseku medzi Landererovou a Krupkovou/Klemensovou sú ďalej vedené dva pruhy, z ktorých jeden je vyznačený ako ľavé odbočenie na Krupkovu a jeden pre priamy smer. Za križovatkou s Krupkovou je jeden pruh v priamom smere rozšírený na dva, ktoré sú za križovatkou s Pribinovou ul. zjednotené do jedného.

Pre posúdenie boli použité signálne plány riešené v rámci úprav v súvislosti so zmenou organizácie dopravy na Vajanského nábreží.

K606 Dostojevského rad - Landererova K650 Landererova - Olejkárska - 2024 - dopoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K606	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	4	32	100	629	177	0	0	177	5	452	72	0	6	35	0	0:00:25	B
		priamo	5	32		617	218	0	0	218	7	399	65	0	7	42	0	0:00:26	B
		priamo	5	32		617	218	0	0	218	7	399	65	0	7	42	0	0:00:26	B
	Lazaretská	vpravo+priamo	6	7		200	87	0	0	87	3	113	56	0	4	25	0	0:00:45	C
		priamo	6	7		200	87	0	0	87	3	113	56	0	4	25	0	0:00:45	C
		vľavo	6+56	37		740	78	0	0	78	3	662	89	0	3	17	0	0:00:21	B
	Dostojevského rad (od Karadžičovej)	priamo	1	46		900	385	0	0	385	11	515	57	0	8	53	0	0:00:18	A
		vľavo	2	15		286	154	0	0	154	5	132	46	0	6	39	0	0:00:39	C
		vľavo	2	15		286	154	0	0	154	5	132	46	0	6	39	0	0:00:39	C
	Landererova	vpravo	bli	68		1339	661	0	0	661	19	678	51	0	8	50	0	0:00:08	A
		vľavo	3	25		493	246	0	0	246	7	247	50	0	8	48	0	0:00:32	B
		vľavo	3	25		493	246	0	0	246	7	247	50	0	8	48	0	0:00:32	B
K650	Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo	11+51	93		1039	19	0	0	19	1	1020	98	0	0	2	0	0:00:00	A
		priamo	11	54		1063	310	0	0	310	9	753	71	0	6	38	0	0:00:13	A
		priamo	11	54		1063	310	0	0	310	9	753	71	0	6	38	0	0:00:13	A
	Landererova (od Košickej)	vpravo	7	81		1599	661	0	0	661	19	938	59	0	5	30	0	0:00:03	A
		priamo	8	29		572	246	0	0	246	7	326	57	0	8	46	0	0:00:29	B
		priamo	8	29		572	246	0	0	246	7	326	57	0	8	46	0	0:00:29	B
		vľavo	9	13		281	104	0	0	104	3	177	63	0	5	27	0	0:00:40	C
	Olejkárska	vpravo	10+50	26		491	39	0	0	39	2	452	92	0	2	13	0	0:00:28	B
		vpravo	10+50	26		491	39	0	0	39	2	452	92	0	2	13	0	0:00:28	B
		vľavo	10	9		182	29	0	0	29	1	153	84	0	2	14	0	0:00:42	C

K606 Dostojevského rad - Landererova K650 Landererova - Olejkárska - 2024 - popoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K606	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	4	30	100	591	329	0	0	329	10	262	44	0	9	58	0	0:00:29	B
		priamo	5	30		582	204	0	0	204	6	378	65	0	6	41	0	0:00:27	B
		priamo	5	30		582	204	0	0	204	6	378	65	0	6	41	0	0:00:27	B
	Lazaretská	vpravo+priamo	6	9		230	125	0	0	125	4	105	46	0	5	33	0	0:00:44	C
		priamo	6	9		230	125	0	0	125	4	105	46	0	5	33	0	0:00:44	C
		vľavo	6+56	38		760	66	0	0	66	2	694	91	0	2	15	0	0:00:20	A
	Dostojevského rad (od Karadžičovej)	priamo	1	45		883	400	0	0	400	12	483	55	0	9	55	0	0:00:19	A
		vľavo	2	16		313	245	0	0	245	7	68	22	2	11	69	0	0:01:01	D
		vľavo	2	16		313	245	0	0	245	7	68	22	2	11	69	0	0:01:01	D
	Landererova	vpravo	bli	70		1369	343	0	0	343	10	1026	75	0	5	29	0	0:00:05	A
		vľavo	3	24		480	167	0	0	167	5	313	65	0	6	36	0	0:00:32	B
		vľavo	3	24		480	167	0	0	167	5	313	65	0	6	36	0	0:00:32	B
K650	Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo	11+51	93		1340	29	0	0	29	1	1311	98	0	0	2	0	0:00:00	A
		priamo	11	55		1085	503	0	0	503	14	582	54	0	9	55	0	0:00:14	A
		priamo	11	55		1085	503	0	0	503	14	582	54	0	9	55	0	0:00:14	A
	Landererova (od Košickej)	vpravo	7	81		1587	308	0	0	308	9	1279	81	0	3	17	0	0:00:02	A
		priamo	8	28		560	149	0	0	149	5	411	73	0	5	31	0	0:00:28	B
		priamo	8	28		560	149	0	0	149	5	411	73	0	5	31	0	0:00:28	B
		vľavo	9	12		256	59	0	0	59	2	197	77	0	3	20	0	0:00:40	C
	Olejkárska	vpravo	10+50	25		492	81	0	0	81	3	411	84	0	3	21	0	0:00:29	B
		vpravo	10+50	25		492	81	0	0	81	3	411	84	0	3	21	0	0:00:29	B
		vľavo	10	9		214	71	0	0	71	2	143	67	0	4	23	0	0:00:43	C

K606 Dostojevského rad - Landererova K650 Landererova - Olejkárska - 2028 - dopoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K606	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	4	32	100	629	180	0	0	180	5	449	71	0	6	35	0	0:00:25	B
		priamo	5	32		618	222	0	11	233	7	386	62	0	7	44	0	0:00:26	B
		priamo	5	32		618	222	0	11	233	7	386	62	0	7	44	0	0:00:26	B
	Lazaretská	vpravo+priamo	6	7		200	89	0	0	89	3	111	55	0	4	26	0	0:00:45	C
		priamo	6	7		200	89	0	0	89	3	111	55	0	4	26	0	0:00:45	C
		vľavo	6+56	37		740	80	0	0	80	3	660	89	0	3	17	0	0:00:21	B
	Dostojevského rad (od Karadžičovej)	priamo	1	46		900	392	0	0	392	11	508	56	0	9	54	0	0:00:18	A
		vľavo	2	15		286	157	0	0	157	5	129	45	0	6	40	0	0:00:39	C
		vľavo	2	15		286	157	0	0	157	5	129	45	0	6	40	0	0:00:39	C
	Landererova	vpravo	bli	68		1339	674	0	10	684	19	655	49	0	8	51	0	0:00:08	A
		vľavo	3	25		493	251	0	3	254	8	239	48	0	8	50	0	0:00:32	B
		vľavo	3	25		493	251	0	3	254	8	239	48	0	8	50	0	0:00:32	B
K650	Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo	11+51	93		1039	19	0	0	19	1	1020	98	0	0	2	0	0:00:00	A
		priamo	11	54		1063	316	0	0	316	9	747	70	0	6	39	0	0:00:13	A
		priamo	11	54		1063	316	0	0	316	9	747	70	0	6	39	0	0:00:13	A
	Landererova (od Košickej)	vpravo	7	81		1599	674	0	10	684	19	915	57	0	5	30	0	0:00:03	A
		priamo	8	29		572	251	0	3	254	8	318	56	0	8	47	0	0:00:29	B
		priamo	8	29		572	251	0	3	254	8	318	56	0	8	47	0	0:00:29	B
		vľavo	9	13		281	105	0	0	105	3	176	63	0	5	27	0	0:00:40	C
	Olejkárska	vpravo	10+50	26		492	39	0	0	39	2	453	92	0	2	13	0	0:00:28	B
		vpravo	10+50	26		492	39	0	0	39	2	453	92	0	2	13	0	0:00:28	B
		vľavo	10	9		182	29	0	0	29	1	153	84	0	2	14	0	0:00:42	C

K606 Dostojevského rad - Landererova K650 Landererova - Olejkárska - 2028 - popoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K606	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	4	30	100	591	335	0	0	335	10	256	43	0	10	59	0	0:00:30	B
		priamo	5	30		583	214	0	4	218	7	366	63	0	7	43	0	0:00:28	B
		priamo	5	30		583	214	0	4	218	7	366	63	0	7	43	0	0:00:28	B
	Lazaretská	vpravo+priamo	6	9		230	127	0	0	127	4	103	45	0	5	33	0	0:00:44	C
		priamo	6	9		230	127	0	0	127	4	103	45	0	5	33	0	0:00:44	C
		vľavo	6+56	38		760	67	0	0	67	2	693	91	0	3	15	0	0:00:20	A
	Dostojevského rad (od Karadžičovej)	priamo	1	45		883	406	0	0	406	12	477	54	0	9	56	0	0:00:19	A
		vľavo	2	16		313	250	0	0	250	7	63	20	2	11	71	1	0:01:03	D
		vľavo	2	16		313	250	0	0	250	7	63	20	2	11	71	1	0:01:03	D
	Landererova	vpravo	bli	70		1372	350	0	32	382	11	990	72	0	5	31	0	0:00:06	A
		vľavo	3	24		480	170	0	10	180	5	301	63	0	6	38	0	0:00:32	B
		vľavo	3	24		480	170	0	10	180	5	301	63	0	6	38	0	0:00:32	B
K650	Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo	11+51	93		1353	30	0	0	30	1	1323	98	0	0	2	0	0:00:00	A
		priamo	11	55		1085	513	0	0	513	15	572	53	0	9	56	0	0:00:14	A
		priamo	11	55		1085	513	0	0	513	15	572	53	0	9	56	0	0:00:14	A
	Landererova (od Košickej)	vpravo	7	81		1591	317	0	32	349	10	1242	78	0	3	19	0	0:00:02	A
		priamo	8	28		560	150	0	10	160	5	401	72	0	5	33	0	0:00:28	B
		priamo	8	28		560	150	0	10	160	5	401	72	0	5	33	0	0:00:28	B
		vľavo	9	12		256	60	0	0	60	2	196	77	0	3	20	0	0:00:40	C
	Olejkárska	vpravo	10+50	25		492	82	0	0	82	3	410	83	0	3	21	0	0:00:29	B
		vpravo	10+50	25		492	82	0	0	82	3	410	83	0	3	21	0	0:00:29	B
		vľavo	10	9		215	72	0	0	72	2	143	66	0	4	24	0	0:00:43	C

K606 Dostojevského rad - Landererova K650 Landererova - Olejkárska - 2038 - dopoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K606	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	4	32	100	631	184	67	0	251	7	380	60	0	7	45	0	0:00:26	B
		priamo	5	32		621	224	25	11	259	8	362	58	0	8	48	0	0:00:27	B
		priamo	5	32		621	224	25	11	259	8	362	58	0	8	48	0	0:00:27	B
	Lazaretská	vpravo+priamo	6	7		200	90	5	0	95	3	105	52	0	4	27	0	0:00:45	C
		priamo	6	7		200	90	5	0	95	3	105	52	0	4	27	0	0:00:45	C
		vľavo	6+56	37		740	80	0	0	80	3	660	89	0	3	17	0	0:00:21	B
	Dostojevského rad (od Karadžičovej)	priamo	1	46		900	397	10	0	407	12	493	55	0	9	56	0	0:00:18	A
		vľavo	2	15		288	158	20	0	178	5	110	38	0	7	44	0	0:00:40	C
		vľavo	2	15		288	158	20	0	178	5	110	38	0	7	44	0	0:00:40	C
	Landererova	vpravo	bli	68		1340	681	94	10	785	22	555	41	0	9	57	0	0:00:09	A
		vľavo	3	25		500	253	36	3	292	9	209	42	0	9	55	0	0:00:33	B
		vľavo	3	25		500	253	36	3	292	9	209	42	0	9	55	0	0:00:33	B
K650	Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo	11+51	93		1362	19	22	0	41	2	1321	97	0	0	2	0	0:00:00	A
		priamo	11	54		1064	319	48	0	367	11	698	66	0	7	43	0	0:00:13	A
		priamo	11	54		1064	319	48	0	367	11	698	66	0	7	43	0	0:00:13	A
	Landererova (od Košickej)	vpravo	7	81		1620	681	94	10	785	22	835	52	0	6	34	0	0:00:03	A
		priamo	8	29		580	253	36	3	292	9	289	50	0	9	53	0	0:00:30	B
		priamo	8	29		580	253	36	3	292	9	289	50	0	9	53	0	0:00:30	B
		vľavo	9	13		281	107	0	0	107	3	174	62	0	5	28	0	0:00:40	C
	Olejkárska	vpravo	10+50	26		492	40	0	0	40	2	452	92	0	2	13	0	0:00:28	B
		vpravo	10+50	26		492	40	0	0	40	2	452	92	0	2	13	0	0:00:28	B
		vľavo	10	9		184	30	0	0	30	1	154	84	0	2	14	0	0:00:42	C

K606 Dostojevského rad - Landererova K650 Landererova - Olejkárska - 2038 - popoludňajšia špička			Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
								ostatné	investícia										
							voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
K606	Dostojevského rad (od Vajanského nábr.)	vpravo	4	30	100	592	338	75	0	413	12	179	30	1	12	74	0	0:00:34	B
		priamo	5	30		584	210	10	4	224	7	360	62	0	7	44	0	0:00:28	B
		priamo	5	30		584	210	10	4	224	7	360	62	0	7	44	0	0:00:28	B
	Lazaretská	vpravo+priamo	6	9		230	128	10	0	138	4	92	40	0	6	35	0	0:00:44	C
		priamo	6	9		230	128	10	0	138	4	92	40	0	6	35	0	0:00:44	C
		vľavo	6+56	38		760	67	0	0	67	2	693	91	0	3	15	0	0:00:20	A
	Dostojevského rad (od Karadžičovej)	priamo	1	45		884	412	14	0	426	12	458	52	0	9	58	0	0:00:19	A
		vľavo	2	16		313	252	18	0	270	8	44	14	3	13	80	1	0:01:12	E
		vľavo	2	16		313	252	18	0	270	8	44	14	3	13	80	1	0:01:12	E
	Landererova	vpravo	bli	70		1375	353	62	32	447	13	928	67	0	6	35	0	0:00:06	A
		vľavo	3	24		480	172	66	10	247	7	233	49	0	8	48	0	0:00:33	B
		vľavo	3	24		480	172	66	10	247	7	233	49	0	8	48	0	0:00:33	B
K650	Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo	11+51	93		1467	30	12	0	42	2	1425	97	0	0	2	0	0:00:00	A
		priamo	11	55		1085	518	49	0	567	16	518	48	0	10	60	0	0:00:14	A
		priamo	11	55		1085	518	49	0	567	16	518	48	0	10	60	0	0:00:14	A
	Landererova (od Košickej)	vpravo	7	81		1595	353	62	32	447	13	1148	72	0	4	22	0	0:00:02	A
		priamo	8	28		560	135	66	10	210	6	350	63	0	7	41	0	0:00:29	B
		priamo	8	28		560	135	66	10	210	6	350	63	0	7	41	0	0:00:29	B
		vľavo	9	12		256	61	0	0	61	2	195	76	0	3	20	0	0:00:40	C
	Olejkárska	vpravo	10+50	25		492	83	0	0	83	3	409	83	0	3	21	0	0:00:29	B
		vpravo	10+50	25		492	83	0	0	83	3	409	83	0	3	21	0	0:00:29	B
		vľavo	10	9		215	73	0	0	73	3	142	66	0	4	24	0	0:00:43	C

Z posúdenia vyplýva nasledovné:

- križovatka 650 Landererova – Olejkárska má dostatočnú kapacitu počas celého výhľadového obdobia
- križovatka 606 Dostojevského rad – Landererova má dostatočnú kapacitu
- odporúčame sledovať stav dopravy v križovatke a v prípade vznikania vzdutí na niektorých vstupoch (podľa posúdenia je problematické najmä ľavé odbočenie od Dostojevského radu) odporúčame adekvátne upraviť signálne plány
- v rámci dokumentu „Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova" bol návrh usporiadania vstupu od Landererovej odlišný od použitého v posúdení – počítalo sa so zmenou využívania jedného z dvoch pruhov pre ľavé odbočenie iba pre MHD
- túto úpravu by však bolo nutné riešiť už pred križovatkou s Olejkárskou ul., pričom je potrebné počítať s polovičnou kapacitnou daného smeru

- odporúčame prehodnotiť tento zámer a porovnať výhody pre MHD (v rámci posúdenie nevykazuje tento vstup kongescie a teda nie sú badateľné problémy v plynulosti MHD v danom smere) so vznikajúcimi kongesciami v pruhoch pre IAD

4.3 Križovatka K655 Landererova – Čulenova

Križovatka bola v nedávnej dobe rekonštruovaná v rámci rozšírenia Landererovej ul.

Riadenie v križovatke je v súčasnosti riešené v pevných signálnych plánoch. Pre posúdenie boli použité plány z projektu rozšírenia Landererovej ul.

K655 Landererova - Čulenova - 2024 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Landererova (od Košickej)	vpravo+priamo	1	52	100	663	11	0	0	11	1	652	98	0	1	6	0	0:00:12	A
	priamo	1	52		1040	605	0	0	605	17	435	42	0	11	67	0	0:00:17	A
	priamo	1	52		1040	605	0	0	605	17	435	42	0	11	67	0	0:00:17	A
	vľavo	2	22		440	280	0	0	280	8	160	36	0	9	55	0	0:00:35	C
Čulenova (od Pribinovej)	vpravo	bli	51		1000	150	0	0	150	5	850	85	0	4	23	0	0:00:13	A
	priamo+vľavo	3	9		222	22	0	0	22	1	200	90	0	2	10	0	0:00:42	C
	vľavo	3	9		222	22	0	0	22	1	200	90	0	2	10	0	0:00:42	C
Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo+priamo	4	42		824	339	0	0	339	10	485	59	0	8	51	0	0:00:20	B
	priamo	4	42		824	339	0	0	339	10	485	59	0	8	51	0	0:00:20	B
	vľavo	5	13		281	19	0	0	19	1	262	93	0	1	8	0	0:00:38	C
Čulenova	všetky smery	6	7		162	27	0	0	27	1	135	83	0	2	12	0	0:00:44	C

K655 Landererova - Čulenova - 2024 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Landererova (od Košickej)	vpravo+priamo	1	51	100	991	102	0	0	102	3	889	90	0	3	18	0	0:00:13	A
	priamo	1	51		1005	285	0	0	285	8	720	72	0	6	38	0	0:00:14	A
	priamo	1	51		1005	285	0	0	285	8	720	72	0	6	38	0	0:00:14	A
	vľavo	2	20		394	253	0	0	253	8	141	36	0	9	53	0	0:00:37	C
Čulenova (od Pribinovej)	vpravo	bli	49		980	398	0	0	398	12	582	59	0	8	50	0	0:00:16	A
	priamo+vľavo	3	10		236	53	0	0	53	2	183	78	0	3	17	0	0:00:41	C
	vľavo	3	10		236	53	0	0	53	2	183	78	0	3	17	0	0:00:41	C
Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo+priamo	4	43		848	571	0	0	571	16	277	33	0	13	78	0	0:00:24	B
	priamo	4	43		848	571	0	0	571	16	277	33	0	13	78	0	0:00:24	B
	vľavo	5	12		269	24	0	0	24	1	245	91	0	2	10	0	0:00:39	C
Čulenova	všetky smery	6	8		213	69	0	0	69	2	144	68	0	3	22	0	0:00:43	C

K655 Landererova - Čulenova - 2028 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Landererova (od Košickej)	vpravo+priamo	1	52	100	663	11	0	0	11	1	652	98	0	1	6	0	0:00:12	A
	priamo	1	52		1040	617	0	8	625	18	415	40	0	11	69	0	0:00:17	A
	priamo	1	52		1040	617	0	8	625	18	415	40	0	11	69	0	0:00:17	A
	vľavo	2	22		440	286	0	0	286	8	154	35	0	9	56	0	0:00:35	C
Čulenova (od Pribinovej)	vpravo	bli	51		1001	153	0	0	153	5	848	85	0	4	24	0	0:00:13	A
	priamo+vľavo	3	9		222	23	0	0	23	1	199	90	0	2	10	0	0:00:42	C
	vľavo	3	9		222	23	0	0	23	1	199	90	0	2	10	0	0:00:42	C
Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo+priamo	4	42		824	346	0	0	346	10	478	58	0	8	52	0	0:00:20	B
	priamo	4	42		824	346	0	0	346	10	478	58	0	8	52	0	0:00:20	B
	vľavo	5	13		281	19	0	0	19	1	262	93	0	1	8	0	0:00:38	C
Čulenova	všetky smery	6	7		162	27	0	0	27	1	135	83	0	2	12	0	0:00:44	C

K655 Landererova - Čulenova - 2028 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Landererova (od Košickej)	vpravo+priamo	1	51	100	992	104	0	0	104	3	888	90	0	3	18	0	0:00:13	A
	priamo	1	51		1006	291	0	26	317	9	690	69	0	7	41	0	0:00:14	A
	priamo	1	51		1006	291	0	26	317	9	690	69	0	7	41	0	0:00:14	A
	vľavo	2	20		394	258	0	0	258	8	136	34	0	9	54	0	0:00:37	C
Čulenova (od Pribinovej)	vpravo	bli	49		980	406	0	0	406	12	574	59	0	8	51	0	0:00:16	A
	priamo+vľavo	3	10		236	54	0	0	54	2	182	77	0	3	18	0	0:00:41	C
	vľavo	3	10		236	54	0	0	54	2	182	77	0	3	18	0	0:00:41	C
Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo+priamo	4	43		848	583	0	0	583	17	265	31	0	13	80	0	0:00:25	B
	priamo	4	43		848	583	0	0	583	17	265	31	0	13	80	0	0:00:25	B
	vľavo	5	12		269	25	0	0	25	1	244	91	0	2	10	0	0:00:39	C
Čulenova	všetky smery	6	8		213	70	0	0	70	2	143	67	0	4	22	0	0:00:43	C

K655 Landererova - Čulenova - 2038 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Landererova (od Košickej)	vpravo+priamo	1	52	100	663	11	0	0	11	1	652	98	0	1	6	0	0:00:12	A
	priamo	1	52		1040	623	62	8	693	20	348	33	0	13	76	0	0:00:18	A
	priamo	1	52		1040	623	62	8	693	20	348	33	0	13	76	0	0:00:18	A
	vľavo	2	24		480	288	145	0	433	13	47	10	3	16	99	1	0:01:00	D
Čulenova (od Pribinovej)	vpravo	bli	53		1044	154	60	0	214	6	830	80	0	5	29	0	0:00:12	A
	priamo+vľavo	3	9		226	23	21	0	44	2	182	80	0	2	16	0	0:00:42	C
	vľavo	3	9		226	23	21	0	44	2	182	80	0	2	16	0	0:00:42	C
Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo+priamo	4	40		786	349	48	0	397	12	390	50	0	10	59	0	0:00:23	B
	priamo	4	40		786	349	48	0	397	12	390	50	0	10	59	0	0:00:23	B
	vľavo	5	13		281	20	0	0	20	1	261	93	0	1	8	0	0:00:38	C
Čulenova	všetky smery	6	7		166	28	0	0	28	1	138	83	0	2	13	0	0:00:44	C

K655 Landererova - Čulenova - 2038 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Landererova (od Košickej)	vpravo+priamo	1	51	100	992	105	0	0	105	3	887	89	0	3	18	0	0:00:13	A
	priamo	1	51		1020	294	84	26	404	12	617	60	0	8	49	0	0:00:15	A
	priamo	1	51		1020	294	84	26	404	12	617	60	0	8	49	0	0:00:15	A
	vľavo	2	21		415	260	110	0	370	11	45	11	3	15	93	1	0:01:04	D
Čulenova (od Pribinovej)	vpravo	bli	50		1000	410	80	0	490	14	510	51	0	10	58	0	0:00:17	A
	priamo+vľavo	3	10		237	54	13	0	67	2	170	72	0	3	20	0	0:00:42	C
	vľavo	3	10		237	54	13	0	67	2	170	72	0	3	20	0	0:00:42	C
Landererova (od Dostojevského radu)	vpravo+priamo	4	42		828	588	59	0	647	18	181	22	1	16	96	0	0:00:31	B
	priamo	4	42		828	588	59	0	647	18	181	22	1	16	96	0	0:00:31	B
	vľavo	5	12		269	25	0	0	25	1	244	91	0	2	10	0	0:00:39	C
Čulenova	všetky smery	6	8		213	71	0	0	71	2	142	67	0	4	22	0	0:00:43	C

Z posúdenia vyplýva nasledovné:

- križovatka kapacitne vyhovuje na celé výhľadové obdobie
- dlhšie vzdutia s dobou prejazdu na cca 2. cyklus sa dajú očakávať na ľavom odbočení z Landererovej k Pribinovej, čo je badateľné už v súčasnosti v čase dopravných špičiek a príjazdu nakupujúcich do priľahlého nákupného centra
- v rámci dokumentu „Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova" bol návrh usporiadania vstupu na Čulenovej od Továrenskej odlišný od použitého v posúdení – počítalo sa s pridaním jazdného pruhu pre pravé odbočenie (v posúdení je riešený iba jeden jazdný pruh pre všetky smery)
- na základe vykonaných sčítaní, prognózy a kapacitného posúdenia konštatujeme, že pre rozšírenie počtu jazdných pruhov na tomto vstupe nie je pre výhľad do roku 2038 dôvod

4.4 Križovatka K201 Landererova – Košická – Prístavná

Križovatka bola v nedávnej dobe rekonštruovaná v súvislosti s výstavbou priľahlej investície. Križovatka prešla komplexnou rekonštrukciou, vrátane dopravných ostrovčekov, rozšírenia vstupov od Prístavnej a Landererovej a modernizácie prvkov svetelnej signalizácie. Vstup od Prístavnej bol rozšírený na samostatný pruh pre pravé odbočenie, dva pruhy pre priamy smer a dva pruhy pre odbočenie vľavo k Mostu Apollo. Vstup od Landererovej bol rozšírený o jeden pruh pre odbočenie vpravo k mostu Apollo. Dané úpravy korešpondujú s požiadavkami stanovenými v dokumente „Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova", pričom rozdiel je vo vyznačení BUS pruhov na vstupoch od Mostu Apollo a z Košickej ul. a v riešení priamych smerov od Košickej k Mostu Apollo a na Pribinovu ul. V „Zásadách" je jeden z troch priamych pruhov od Mostu Apollo vyznačený ako BUS pruh, pričom v realite takto vyznačený nie je – vozidlami IAD je využívaný iba minimálne vzhľadom k jeho ukončeniu za križovatkou. Na vstupe Košickej ul. v smere k Mostu Apollo je v „Zásadách" pravý priamy pruh riešený s pokračovaním k Pribinovej ul. Vedľa neho je umiestnený BUS pruh a tretí priamy pruh je riešený pre vstup na Most Apollo. S ohľadom k intenzitám dopravy nepovažujeme toto usporiadanie za vhodné. Na základe toho je v posúdení počítané s existujúcim radením, pričom pre vstup od Mostu Apollo uvažujeme s BUS pruhom v súlade so „Zásadami".

Riadenie v križovatke je v súčasnosti riadené v pevných signálnych plánoch. Pre posúdenie boli použité plány z projektu úpravy križovatky.

K201 Landererova - Košická - Prístavná - 2024 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prístavná	vpravo	1	33	100	642	318	0	0	318	9	324	50	0	9	56	0	0:00:27	B
	priamo	2	16		320	358	0	0	358	10	-38	-12	15	30	182	3	0:03:35	F
	priamo	2	16		320	358	0	0	358	10	-38	-12	15	30	182	3	0:03:35	F
	vľavo	3	16		315	160	0	0	160	5	155	49	0	6	38	0	0:00:38	C
	vľavo	3	16		315	160	0	0	160	5	155	49	0	6	38	0	0:00:38	C
Most Apollo	vpravo	bli	75		1479	614	0	0	614	18	865	58	0	6	37	0	0:00:05	A
	priamo (BUS)	4	33		293	20	0	0	20	1	273	93	0	1	14	0	0:00:23	B
	priamo	5	33		652	723	0	0	723	21	-71	-11	25	46	285	3	0:02:56	F
	priamo	6	33		652	723	0	0	723	21	-71	-11	25	46	285	3	0:02:56	F
	vľavo	7	17		336	289	0	0	289	9	47	14	3	13	81	1	0:01:09	D
	vľavo	8	17		336	289	0	0	289	9	47	14	3	13	81	1	0:01:09	D
Landererova	vpravo	9	35		679	188	0	0	188	6	491	72	0	6	36	0	0:00:23	B
	vpravo	9	35		679	188	0	0	188	6	491	72	0	6	36	0	0:00:23	B
	priamo	10	14		287	155	0	0	155	5	132	46	0	6	38	0	0:00:40	C
	priamo	10	14		287	155	0	0	155	5	132	46	0	6	38	0	0:00:40	C
	vľavo	11	11		255	150	0	0	150	5	105	41	0	6	37	0	0:00:42	C
Košická	vpravo	12	47		940	352	0	0	352	10	588	63	0	8	47	0	0:00:17	A
	priamo (BUS)	13	20		178	20	0	0	20	1	158	89	0	1	16	0	0:00:33	B
	priamo	13	20		393	398	0	0	398	12	-5	-1	8	23	140	2	0:01:58	F
	priamo	13	20		393	398	0	0	398	12	-5	-1	8	23	140	2	0:01:58	F
	vľavo	14	11		249	101	0	0	101	3	148	59	0	5	29	0	0:00:41	C
	vľavo	14	11		249	101	0	0	101	3	148	59	0	5	29	0	0:00:41	C

K201 Landererova - Košická - Prístavná - 2024 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prístavná	vpravo	1	32	100	632	196	0	0	196	6	436	69	0	6	37	0	0:00:26	B
	priamo	2	15		296	168	0	0	168	5	128	43	0	6	40	0	0:00:39	C
	priamo	2	15		296	168	0	0	168	5	128	43	0	6	40	0	0:00:39	C
	vľavo	3	15		300	353	0	0	353	10	-53	-18	25	41	248	4	0:05:43	F
	vľavo	3	15		300	353	0	0	353	10	-53	-18	25	41	248	4	0:05:43	F
Most Apollo	vpravo	bli	73		1440	418	0	0	418	12	1022	71	0	5	30	0	0:00:05	A
	priamo (BUS)	4	32		284	20	0	0	20	1	264	93	0	1	14	0	0:00:24	B
	priamo	5	32		630	479	0	0	479	14	151	24	1	14	87	0	0:00:38	C
	priamo	6	32		630	479	0	0	479	14	151	24	1	14	87	0	0:00:38	C
	vľavo	7	12		262	151	0	0	151	5	111	42	0	6	39	0	0:00:42	C
	vľavo	8	12		262	151	0	0	151	5	111	42	0	6	39	0	0:00:42	C
Landererova	vpravo	9	32		628	301	0	0	301	9	327	52	0	9	53	0	0:00:27	B
	vpravo	9	32		628	301	0	0	301	9	327	52	0	9	53	0	0:00:27	B
	priamo	10	16		320	298	0	0	298	9	22	7	5	16	97	1	0:01:34	E
	priamo	10	16		320	298	0	0	298	9	22	7	5	16	97	1	0:01:34	E
	vľavo	11	13		281	217	0	0	217	7	64	23	2	10	62	0	0:01:03	D
Košická	vpravo	12	53		1060	309	0	0	309	9	751	71	0	6	38	0	0:00:13	A
	priamo (BUS)	13	24		213	20	0	0	20	1	193	91	0	1	15	0	0:00:30	B
	priamo	13	24		480	547	0	0	547	16	-67	-14	27	47	283	3	0:04:03	F
	priamo	13	24		480	547	0	0	547	16	-67	-14	27	47	283	3	0:04:03	F
	vľavo	14	11		255	199	0	0	199	6	56	22	2	10	61	1	0:01:08	D
	vľavo	14	11		255	199	0	0	199	6	56	22	2	10	61	1	0:01:08	D

K201 Landererova - Košická - Prístavná - 2028 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prístavná	vpravo	1	33	100	649	256	0	31	287	8	362	56	0	8	50	0	0:00:26	B
	priamo	2	16		320	365	0	0	365	11	-45	-14	19	34	209	3	0:04:16	F
	priamo	2	16		320	365	0	0	365	11	-45	-14	19	34	209	3	0:04:16	F
	vľavo	3	16		315	163	0	0	163	5	152	48	0	6	39	0	0:00:38	C
	vľavo	3	16		315	163	0	0	163	5	152	48	0	6	39	0	0:00:38	C
Most Apollo	vpravo	bli	75		1479	626	0	0	626	18	853	58	0	6	38	0	0:00:05	A
	priamo (BUS)	4	33		293	20	0	0	20	1	273	93	0	1	14	0	0:00:23	B
	priamo	5	33		651	677	0	29	706	20	-55	-8	19	39	237	2	0:02:18	F
	priamo	6	33		651	677	0	29	706	20	-55	-8	19	39	237	2	0:02:18	F
	vľavo	7	17		335	295	0	0	295	9	40	12	3	14	84	1	0:01:12	E
	vľavo	8	17		335	295	0	0	295	9	40	12	3	14	84	1	0:01:12	E
Landererova	vpravo	9	35		679	191	0	0	191	6	488	72	0	6	36	0	0:00:23	B
	vpravo	9	35		679	191	0	0	191	6	488	72	0	6	36	0	0:00:23	B
	priamo	10	14		287	158	0	0	158	5	129	45	0	6	38	0	0:00:40	C
	priamo	10	14		287	158	0	0	158	5	129	45	0	6	38	0	0:00:40	C
	vľavo	11	11		255	153	0	0	153	5	102	40	0	6	38	0	0:00:42	C
Košická	vpravo	12	47		940	359	0	16	375	11	565	60	0	8	50	0	0:00:17	A
	priamo (BUS)	13	20		178	20	0	0	20	1	158	89	0	1	16	0	0:00:33	B
	priamo	13	20		393	386	0	8	394	11	-1	0	9	23	141	2	0:01:59	F
	priamo	13	20		393	386	0	8	394	11	-1	0	9	23	141	2	0:01:59	F
	vľavo	14	11		251	93	0	5	98	3	153	61	0	4	27	0	0:00:41	C
	vľavo	14	11		251	93	0	5	98	3	153	61	0	4	27	0	0:00:41	C

K201 Landererova - Košická - Prístavná - 2028 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prístavná	vpravo	1	32	100	632	176	0	10	186	6	446	71	0	6	36	0	0:00:26	B
	priamo	2	15		296	171	0	0	171	5	125	42	0	7	40	0	0:00:40	C
	priamo	2	15		296	171	0	0	171	5	125	42	0	7	40	0	0:00:40	C
	vľavo	3	15		300	360	0	0	360	10	-60	-20	31	47	286	5	0:06:50	F
	vľavo	3	15		300	360	0	0	360	10	-60	-20	31	47	286	5	0:06:50	F
Most Apollo	vpravo	bli	73		1440	426	0	0	426	12	1014	70	0	5	30	0	0:00:05	A
	priamo (BUS)	4	32		284	20	0	0	20	1	264	93	0	1	14	0	0:00:24	B
	priamo	5	32		629	476	0	6	482	14	147	23	1	14	88	0	0:00:38	C
	priamo	6	32		629	476	0	6	482	14	147	23	1	14	88	0	0:00:38	C
	vľavo	7	12		262	154	0	0	154	5	108	41	0	6	39	0	0:00:42	C
	vľavo	8	12		262	154	0	0	154	5	108	41	0	6	39	0	0:00:42	C
Landererova	vpravo	9	32		628	307	0	0	307	9	321	51	0	9	54	0	0:00:27	B
	vpravo	9	32		628	307	0	0	307	9	321	51	0	9	54	0	0:00:27	B
	priamo	10	16		320	303	0	0	303	9	17	5	5	17	103	2	0:01:42	F
	priamo	10	16		320	303	0	0	303	9	17	5	5	17	103	2	0:01:42	F
	vľavo	11	13		281	212	0	0	212	6	69	25	1	10	59	0	0:01:00	D
Košická	vpravo	12	53		1060	315	0	40	355	10	705	67	0	7	43	0	0:00:13	A
	priamo (BUS)	13	24		213	20	0	0	20	1	193	91	0	1	15	0	0:00:30	B
	priamo	13	24		480	487	0	22	509	15	-29	-6	12	28	171	2	0:02:05	F
	priamo	13	24		480	487	0	22	509	15	-29	-6	12	28	171	2	0:02:05	F
	vľavo	14	11		255	165	0	13	178	5	78	30	1	8	47	0	0:00:52	D
	vľavo	14	11		255	165	0	13	178	5	78	30	1	8	47	0	0:00:52	D

K201 Landererova - Košická - Prístavná - 2038 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prístavná	vpravo	1	33	100	649	259	29	31	319	9	330	51	0	9	54	0	0:00:27	B
	priamo	2	16		320	368	44	0	412	12	-92	-29	46	65	398	6	0:09:21	F
	priamo	2	16		320	368	44	0	412	12	-92	-29	46	65	398	6	0:09:21	F
	vľavo	3	16		315	165	16	0	181	6	134	43	0	7	42	0	0:00:39	C
	vľavo	3	16		315	165	16	0	181	6	134	43	0	7	42	0	0:00:39	C
Most Apollo	vpravo	bli	75		1480	632	49	0	681	19	799	54	0	7	40	0	0:00:05	A
	priamo (BUS)	4	33		293	20	0	0	20	1	273	93	0	1	14	0	0:00:23	B
	priamo	5	33		660	684	44	29	757	22	-97	-15	39	63	383	3	0:04:11	F
	priamo	6	33		660	684	44	29	757	22	-97	-15	39	63	383	3	0:04:11	F
	vľavo	7	17		340	298	26	0	324	9	16	5	6	18	109	2	0:01:42	F
	vľavo	8	17		340	298	26	0	324	9	16	5	6	18	109	2	0:01:42	F
Landererova	vpravo	9	35		683	184	54	0	238	7	445	65	0	7	43	0	0:00:24	B
	vpravo	9	35		683	184	54	0	238	7	445	65	0	7	43	0	0:00:24	B
	priamo	10	14		287	159	59	0	218	7	70	24	1	10	60	0	0:00:59	D
	priamo	10	14		287	159	59	0	218	7	70	24	1	10	60	0	0:00:59	D
	vľavo	11	11		255	154	75	0	229	7	26	10	3	13	77	1	0:01:30	E
Košická	vpravo	12	47		940	362	64	16	442	13	498	53	0	9	57	0	0:00:18	A
	priamo (BUS)	13	20		178	20	0	0	20	1	158	89	0	1	16	0	0:00:33	B
	priamo	13	20		393	402	13	8	422	12	-29	-7	11	27	165	2	0:02:26	F
	priamo	13	20		393	402	13	8	422	12	-29	-7	11	27	165	2	0:02:26	F
	vľavo	14	11		251	81	7	5	93	3	158	63	0	4	26	0	0:00:41	C
	vľavo	14	11		251	81	7	5	93	3	158	63	0	4	26	0	0:00:41	C

K201 Landererova - Košická - Prístavná - 2038 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prístavná	vpravo	1	32	100	640	179	20	10	209	6	431	67	0	6	39	0	0:00:26	B
	priamo	2	15		300	173	52	0	225	7	76	25	1	10	60	0	0:00:56	D
	priamo	2	15		300	173	52	0	225	7	76	25	1	10	60	0	0:00:56	D
	vľavo	3	15		300	363	35	0	398	12	-98	-33	49	69	416	7	0:10:36	F
	vľavo	3	15		300	363	35	0	398	12	-98	-33	49	69	416	7	0:10:36	F
Most Apollo	vpravo	bli	73		1460	430	81	0	511	15	949	65	0	6	34	0	0:00:05	A
	priamo (BUS)	4	32		284	20	0	0	20	1	264	93	0	1	14	0	0:00:24	B
	priamo	5	32		630	494	30	7	530	15	100	16	2	16	100	0	0:00:44	C
	priamo	6	32		630	494	30	7	530	15	100	16	2	16	100	0	0:00:44	C
	vľavo	7	12		263	155	34	0	189	6	74	28	1	9	53	0	0:00:55	D
	vľavo	8	12		263	155	34	0	189	6	74	28	1	9	53	0	0:00:55	D
Landererova	vpravo	9	32		630	310	66	0	376	11	254	40	0	10	63	0	0:00:29	B
	vpravo	9	32		630	310	66	0	376	11	254	40	0	10	63	0	0:00:29	B
	priamo	10	16		320	306	63	0	369	11	-49	-15	21	37	223	4	0:04:40	F
	priamo	10	16		320	306	63	0	369	11	-49	-15	21	37	223	4	0:04:40	F
	vľavo	11	13		281	223	74	0	297	9	-16	-6	8	20	123	2	0:02:28	F
Košická	vpravo	12	53		1060	318	107	51	476	14	584	55	0	9	54	0	0:00:14	A
	priamo (BUS)	13	24		213	20	0	0	20	1	193	91	0	1	15	0	0:00:30	B
	priamo	13	24		480	492	33	33	557	16	-77	-16	34	54	328	4	0:04:51	F
	priamo	13	24		480	492	33	33	557	16	-77	-16	34	54	328	4	0:04:51	F
	vľavo	14	11		255	167	9	18	194	6	61	24	1	9	57	0	0:01:04	D
	vľavo	14	11		255	167	9	18	194	6	61	24	1	9	57	0	0:01:04	D

Z posúdenia vyplýva nasledovné:

- križovatka kapacitne nevyhovuje už v súčasnosti
- úprava signálnych plánov neumožní vyriešiť deficit v kapacite (pridanie voľna na jeden vstup zníži voľno na inom, pričom na všetkých vstupoch sú badateľné nízke rezervy, prípadne vstupy vykazujú deficit kapacity)
- ďalšie rozšírenie križovatky nie je trvalo udržateľné
- možná úprava kolíznej schémy s cieľom znížiť počet fáz a smerov v križovatke naráža na nedávnu rekonštrukciu a je pravdepodobná skôr z dlhodobého hľadiska
- takúto úpravu by zároveň bolo nutné riešiť v širšom kontexte (zrušenie niektorého smeru v križovatke zhorší stav v niektorej z priľahlých križovatiek)

4.5 Križovatka Košická – Chalupkova

Existujúca neúplná styková križovatka má umožnený vjazd na Chalupkovu odbočením sprava z ul. Košická a samostatným pruhom pre odbočenie vľavo z Košickej na Chalupkovu. Výjazd z Chalupkovej na Košickú je možný len vpravo. V posúdení bolo uvažované s ponechaním existujúcich dopravných smerov v križovatke.

Rozhodujúce výsledky kapacitného posúdenia v súčasnom stave a v rokoch 2028 a 2038:

súčasný stav						
Košická - Chalupkova	ranná špičková hodina			popoludňajšia špičková hodina		
	7	**6**	**7+8**	**7**	**6**	**7+8**
intenzita dopravy(voz/h)	200	70	1899	57	213	1407
kapacita (j.v./h)	287	407	1487	203	337	1800
rezerva kapacity (j.v./h)	85	333	426	144	121	1058
dĺžka kolóny (m)	37,3	4,0	912,0	7,2	29,8	35,8
priemerný čas čakania (s)	40,8	10,8	8,3	24,8	29,3	3,4
funkčná úroveň	**D**	**B**	**A**	**C**	**C**	**A**

rok 2028						
Košická - Chalupkova	ranná špičková hodina			popoludňajšia špičková hodina		
	7	**6**	**7+8**	**7**	**6**	**7+8**
intenzita dopravy(voz/h)	110	50	1852	27	0	1368
kapacita (j.v./h)	283	404	1800	205	338	1800
rezerva kapacity (j.v./h)	172	353	808	178	338	1094
dĺžka kolóny (m)	11,3	2,6	112,9	2,7	0,0	18,5
priemerný čas čakania (s)	20,8	10,1	4,4	20,1	10,6	3,2
funkčná úroveň	**C**	**B**	**A**	**C**	**B**	**A**

rok 2038						
Košická - Chalupkova	ranná špičková hodina			popoludňajšia špičková hodina		
	7	**6**	**7+8**	**7**	**6**	**7+8**
intenzita dopravy(voz/h)	110	50	1867	28	96	1382
kapacita (j.v./h)	278	400	1800	188	322	1800
rezerva kapacity (j.v./h)	168	350	801	160	226	1086
dĺžka kolóny (m)	11,6	2,6	121,4	3,1	7,6	20,1
priemerný čas čakania (s)	21,3	10,2	4,4	22,4	15,8	3,3
funkčná úroveň	**C**	**B**	**A**	**C**	**B**	**A**

Z posúdenia vyplýva nasledovné:

- križovatka kapacitne vyhovuje na celé výhľadové obdobie
- v rannej špičkovej hodine je na odbočení vľavo pomerne vysoké dopravné zaťaženie, avšak neočakávame vzdutia, ktoré by obmedzili priebežný priamy dopravný smer

4.6 Križovatka K212 Košická – Mlynské nivy – Svätoplukova

Križovatka je riešená ako 5-ramenná svetelne riadená. Časť tvorená ulicami Mlynské nivy a Svätoplukova bola nedávno rekonštruovaná v súvislosti s výstavbou priľahlej Autobusovej stanice. Stavebné úpravy korešpondujú s požiadavkami stanovenými v dokumente „Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova", pričom rozdiel je vo vyznačení BUS pruhu v smere od Mostu Apollo a v počte jazdných pruhov na výjazde z Košickej (od Miletičovej). V posúdení uvažujeme s reálnymi počtami jazdných pruhov, pričom pre priamy smer od Mostu Apollo počítame s využívaním pruhov nasledovne: pravý pruh je využívaný na 33%, ľavý pruh na 67%.

Riadenie v križovatke je v súčasnosti riešené v pevných signálnych plánoch. Pre posúdenie boli použité plány z projektu úpravy križovatky.

K212 Košická - Mlynské nivy - Svätoplukova - 2024 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prievozská	vpravo	1	25	100	334	106	0	0	106	3	228	68	0	4	34	0	0:00:31	B
	priamo	1	25		489	376	0	0	376	11	113	23	1	13	81	0	0:00:45	C
	priamo	1	25		489	376	0	0	376	11	113	23	1	13	81	0	0:00:45	C
	vľavo	2	15		300	260	0	0	260	8	40	13	3	13	78	1	0:01:15	E
	vľavo	2	15		300	260	0	0	260	8	40	13	3	13	78	1	0:01:15	E
Košická (od Prístavnej)	vpravo	bli	72		1421	474	0	0	474	14	947	67	0	5	34	0	0:00:05	A
	priamo	3	29		580	239	0	0	239	7	341	59	0	7	45	0	0:00:29	B
	priamo	3	29		580	478	0	0	478	14	102	18	2	15	94	0	0:00:46	C
	vľavo	4	14		286	258	0	0	258	8	28	10	3	13	83	1	0:01:24	E
	vľavo	4	14		286	258	0	0	258	8	28	10	3	13	83	1	0:01:24	E
Mlynské nivy	vpravo	13	33		660	117	0	0	117	4	543	82	0	4	25	0	0:00:24	B
	vpravo	13	33		660	117	0	0	117	4	543	82	0	4	25	0	0:00:24	B
	priamo (BUS)	14	15		133	20	0	0	20	1	113	85	0	1	17	0	0:00:37	C
	priamo	14	15		288	251	0	0	251	7	37	13	3	13	81	1	0:01:18	E
	priamo	14	15		288	251	0	0	251	7	37	13	3	13	81	1	0:01:18	E
	vľavo	17	8		172	93	0	0	93	3	79	46	0	4	32	0	0:00:44	C
Svätoplukova	vpravo	bli	51		840	110	0	0	110	4	730	87	0	3	20	0	0:00:13	A
	priamo+vľavo	18	13		233	148	0	0	148	5	85	36	0	6	42	0	0:00:41	C
	vľavo	18	13		233	148	0	0	148	5	85	36	0	6	42	0	0:00:41	C
Košická (od Miletičovej)	vpravo	12	10		232	205	0	0	205	6	27	12	3	12	77	1	0:01:33	E
	priamo	12	10		237	195	0	0	195	6	42	18	2	11	66	1	0:01:20	E
	priamo	12	10		237	195	0	0	195	6	42	18	2	11	66	1	0:01:20	E

K212 Košická - Mlynské nivy - Svätoplukova - 2024 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prievozská	vpravo	1	25	100	341	107	0	0	107	3	234	69	0	4	34	0	0:00:31	B
	priamo	1	25		492	372	0	0	372	11	120	24	1	13	78	0	0:00:44	C
	priamo	1	25		492	372	0	0	372	11	120	24	1	13	78	0	0:00:44	C
	vľavo	2	18		360	217	0	0	217	7	143	40	0	8	47	0	0:00:38	C
	vľavo	2	18		360	217	0	0	217	7	143	40	0	8	47	0	0:00:38	C
Košická (od Prístavnej)	vpravo	bli	72		1418	456	0	0	456	13	962	68	0	5	33	0	0:00:05	A
	priamo	3	27		533	144	0	0	144	4	389	73	0	5	31	0	0:00:29	B
	priamo	3	27		533	288	0	0	288	8	245	46	0	9	54	0	0:00:31	B
	vľavo	4	10		237	237	0	0	237	7	0	0	7	17	106	2	0:02:27	F
	vľavo	4	10		237	237	0	0	237	7	0	0	7	17	106	2	0:02:27	F
Mlynské nivy	vpravo	13	32		640	317	0	0	317	9	323	50	0	9	53	0	0:00:27	B
	vpravo	13	32		640	317	0	0	317	9	323	50	0	9	53	0	0:00:27	B
	priamo (BUS)	14	15		133	20	0	0	20	1	113	85	0	1	17	0	0:00:37	C
	priamo	14	15		295	347	0	0	347	10	-52	-18	24	40	249	4	0:05:42	F
	priamo	14	15		295	347	0	0	347	10	-52	-18	24	40	249	4	0:05:42	F
	vľavo	17	9		193	137	0	0	137	4	56	29	1	7	48	0	0:01:00	D
Svätoplukova	vpravo	bli	52		1017	234	0	0	234	7	783	77	0	5	32	0	0:00:13	A
	priamo+vľavo	18	13		261	209	0	0	209	6	52	20	2	10	69	1	0:01:10	E
	vľavo	18	13		261	209	0	0	209	6	52	20	2	10	69	1	0:01:10	E
Košická (od Miletičovej)	vpravo	12	13		281	121	0	0	121	4	160	57	0	5	31	0	0:00:40	C
	priamo	12	13		276	182	0	0	182	6	94	34	0	7	44	0	0:00:43	C
	priamo	12	13		276	182	0	0	182	6	94	34	0	7	44	0	0:00:43	C

K212 Košická - Mlynské nivy - Svätoplukova - 2028 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prievozská	vpravo	1	25	100	334	108	0	0	108	3	226	68	0	4	35	0	0:00:31	B
	priamo	1	25		489	384	0	0	384	11	105	22	2	13	84	0	0:00:47	C
	priamo	1	25		489	384	0	0	384	11	105	22	2	13	84	0	0:00:47	C
	vľavo	2	15		300	238	0	11	249	7	51	17	2	12	72	1	0:01:09	D
	vľavo	2	15		300	238	0	11	249	7	51	17	2	12	72	1	0:01:09	D
Košická (od Prístavnej)	vpravo	bli	72		1420	488	0	0	488	14	932	66	0	6	34	0	0:00:05	A
	priamo	3	29		580	243	0	0	243	7	337	58	0	7	45	0	0:00:29	B
	priamo	3	29		580	486	0	0	486	14	94	16	2	16	96	0	0:00:47	C
	vľavo	4	14		286	263	0	0	263	8	23	8	4	14	90	1	0:01:33	E
	vľavo	4	14		286	263	0	0	263	8	23	8	4	14	90	1	0:01:33	E
Mlynské nivy	vpravo	13	33		651	121	0	0	121	4	530	81	0	4	25	0	0:00:24	B
	vpravo	13	33		651	121	0	0	121	4	530	81	0	4	25	0	0:00:24	B
	priamo (BUS)	14	15		133	20	0	0	20	1	113	85	0	1	17	0	0:00:37	C
	priamo	14	15		288	256	0	3	259	8	29	10	3	13	85	1	0:01:22	E
	priamo	14	15		288	256	0	3	259	8	29	10	3	13	85	1	0:01:22	E
	vľavo	17	8		173	96	0	6	102	3	71	41	0	5	34	0	0:00:44	C
Svätoplukova	vpravo	bli	51		850	112	0	0	112	4	738	87	0	3	21	0	0:00:13	A
	priamo+vľavo	18	13		234	151	0	4	155	5	79	34	0	6	44	0	0:00:44	C
	vľavo	18	13		234	151	0	4	155	5	79	34	0	6	44	0	0:00:44	C
Košická (od Miletičovej)	vpravo	12	10		232	209	0	0	209	6	23	10	3	12	79	1	0:01:37	E
	priamo	12	10		237	199	0	5	204	6	33	14	3	12	71	1	0:01:28	E
	priamo	12	10		237	199	0	5	204	6	33	14	3	12	71	1	0:01:28	E

K212 Košická - Mlynské nivy - Svätoplukova - 2028 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prievozská	vpravo	1	25	100	340	109	0	0	109	4	231	68	0	4	34	0	0:00:31	B
	priamo	1	25		491	380	0	0	380	11	111	23	1	13	81	0	0:00:46	C
	priamo	1	25		491	380	0	0	380	11	111	23	1	13	81	0	0:00:46	C
	vľavo	2	18		360	196	0	7	203	6	157	44	0	7	44	0	0:00:37	C
	vľavo	2	18		360	196	0	7	203	6	157	44	0	7	44	0	0:00:37	C
Košická (od Prístavnej)	vpravo	bli	72		1416	419	0	0	419	12	997	70	0	5	31	0	0:00:05	A
	priamo	3	27		533	147	0	0	147	5	386	72	0	5	31	0	0:00:29	B
	priamo	3	27		533	293	0	0	293	9	240	45	0	9	54	0	0:00:31	B
	vľavo	4	10		237	291	0	0	291	9	-54	-23	27	42	258	5	0:07:36	F
	vľavo	4	10		237	291	0	0	291	9	-54	-23	27	42	258	5	0:07:36	F
Mlynské nivy	vpravo	13	32		640	323	0	0	323	9	317	50	0	9	54	0	0:00:28	B
	vpravo	13	32		640	323	0	0	323	9	317	50	0	9	54	0	0:00:28	B
	priamo (BUS)	14	15		133	20	0	0	20	1	113	85	0	1	17	0	0:00:37	C
	priamo	14	15		295	354	0	12	366	11	-71	-24	35	53	327	6	0:07:56	F
	priamo	14	15		295	354	0	12	366	11	-71	-24	35	53	327	6	0:07:56	F
	vľavo	17	9		199	139	0	20	159	5	40	20	2	9	63	1	0:01:22	E
Svätoplukova	vpravo	bli	52		1017	238	0	0	238	7	779	77	0	5	33	0	0:00:13	A
	priamo+vľavo	18	13		261	213	0	2	215	6	46	18	2	11	73	1	0:01:14	E
	vľavo	18	13		261	213	0	2	215	6	46	18	2	11	73	1	0:01:14	E
Košická (od Miletičovej)	vpravo	12	13		281	123	0	0	123	4	158	56	0	5	31	0	0:00:40	C
	priamo	12	13		276	186	0	2	188	6	89	32	0	8	48	0	0:00:46	C
	priamo	12	13		276	186	0	2	188	6	89	32	0	8	48	0	0:00:46	C

K212 Košická - Mlynské nivy - Svätoplukova - 2038 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prievozská	vpravo	1	25	100	335	109	0	0	109	4	226	67	0	4	35	0	0:00:31	B
	priamo	1	25		489	388	0	0	388	11	101	21	2	14	85	0	0:00:48	C
	priamo	1	25		489	388	0	0	388	11	101	21	2	14	85	0	0:00:48	C
	vľavo	2	15		300	232	22	11	265	8	36	12	3	13	80	1	0:01:18	E
	vľavo	2	15		300	232	22	11	265	8	36	12	3	13	80	1	0:01:18	E
Košická (od Prístavnej)	vpravo	bli	72		1421	488	40	0	528	15	893	63	0	6	37	0	0:00:05	A
	priamo	3	29		580	246	5	0	251	7	329	57	0	8	46	0	0:00:29	B
	priamo	3	29		580	492	10	0	502	14	78	13	2	16	100	1	0:00:49	C
	vľavo	4	14		286	265	0	0	265	8	21	7	4	15	92	1	0:01:37	E
	vľavo	4	14		286	265	0	0	265	8	21	7	4	15	92	1	0:01:37	E
Mlynské nivy	vpravo	13	33		651	122	10	0	132	4	520	80	0	4	27	0	0:00:24	B
	vpravo	13	33		651	122	10	0	132	4	520	80	0	4	27	0	0:00:24	B
	priamo (BUS)	14	15		133	20	0	0	20	1	113	85	0	1	17	0	0:00:37	C
	priamo	14	15		289	258	8	3	269	8	20	7	5	15	97	2	0:01:39	E
	priamo	14	15		289	258	8	3	269	8	20	7	5	15	97	2	0:01:39	E
	vľavo	17	8		178	95	9	6	110	4	68	38	0	5	35	0	0:00:45	C
Svätoplukova	vpravo	bli	51		826	114	0	0	114	4	712	86	0	3	21	0	0:00:13	A
	priamo+vľavo	18	13		235	153	4	4	161	5	74	32	0	7	49	0	0:00:49	C
	vľavo	18	13		235	153	4	4	161	5	74	32	0	7	49	0	0:00:49	C
Košická (od Miletičovej)	vpravo	12	10		233	211	14	0	225	7	8	3	6	16	99	2	0:02:11	F
	priamo	12	10		237	201	8	5	214	6	23	10	3	13	78	1	0:01:37	E
	priamo	12	10		237	201	8	5	214	6	23	10	3	13	78	1	0:01:37	E

K212 Košická - Mlynské nivy - Svätoplukova - 2038 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Prievozská	vpravo	1	25	100	341	110	0	0	110	4	231	68	0	4	35	0	0:00:31	B
	priamo	1	25		492	383	5	0	388	11	104	21	2	14	84	0	0:00:47	C
	priamo	1	25		492	383	5	0	388	11	104	21	2	14	84	0	0:00:47	C
	vľavo	2	18		360	197	26	4	227	7	134	37	0	8	48	0	0:00:38	C
	vľavo	2	18		360	197	26	4	227	7	134	37	0	8	48	0	0:00:38	C
Košická (od Prístavnej)	vpravo	bli	72		1417	423	39	0	462	13	955	67	0	5	33	0	0:00:05	A
	priamo	3	27		533	148	6	0	154	5	379	71	0	5	33	0	0:00:29	B
	priamo	3	27		533	296	13	0	309	9	224	42	0	9	57	0	0:00:32	B
	vľavo	4	10		237	243	0	0	243	7	-6	-3	7	17	106	2	0:02:25	F
	vľavo	4	10		237	243	0	0	243	7	-6	-3	7	17	106	2	0:02:25	F
Mlynské nivy	vpravo	13	32		640	327	9	0	336	10	304	48	0	9	56	0	0:00:28	B
	vpravo	13	32		640	327	9	0	336	10	304	48	0	9	56	0	0:00:28	B
	priamo (BUS)	14	15		133	20	0	0	20	1	113	85	0	1	17	0	0:00:37	C
	priamo	14	15		295	357	5	12	374	11	-79	-27	39	57	356	6	0:08:45	F
	priamo	14	15		295	357	5	12	374	11	-79	-27	39	57	356	6	0:08:45	F
	vľavo	17	9		207	140	20	20	180	5	27	13	3	11	74	1	0:01:36	E
Svätoplukova	vpravo	bli	52		1017	240	0	0	240	7	777	76	0	5	33	0	0:00:13	A
	priamo+vľavo	18	13		262	215	3	2	219	7	43	16	2	11	75	1	0:01:17	E
	vľavo	18	13		262	215	3	2	219	7	43	16	2	11	75	1	0:01:17	E
Košická (od Miletičovej)	vpravo	12	13		281	124	0	0	124	4	157	56	0	5	32	0	0:00:40	C
	priamo	12	13		277	188	5	2	195	6	82	30	1	8	52	0	0:00:51	D
	priamo	12	13		277	188	5	2	195	6	82	30	1	8	52	0	0:00:51	D

Z posúdenia vyplýva nasledovné:

- križovatka kapacitne nevyhovuje už v súčasnosti
- úprava signálnych plánov neumožní vyriešiť deficit v kapacite (pridanie voľna na jeden vstup zníži voľno na inom, pričom na všetkých vstupoch sú badateľné nízke rezervy, prípadne vstupy vykazujú deficit kapacity)
- ďalšie rozšírenie križovatky nie je trvalo udržateľné, pričom pre výhľad sa dokonca počíta s úpravou ramena od Prievozskej, cez ktoré by mala byť vedená električková trať (čo ešte navýši kolíznu schému)

4.7 Križovatka K608 Mlynské nivy – Karadžičova – 29. augusta

Križovatka bola v nedávnej dobe rekonštruovaná v súvislosti s výstavbou priľahlej Autobusovej stanice – úprava bola najmä na vstupe od Mlynských nív, kde došlo k rozšíreniu celého vstupu na jeden pruh pre odbočenie vpravo, dva pruhy pre priamy smer a dva pruhy pre odbočenie vľavo na Dostojevského rad. Dané úpravy sú však v rozpore s požiadavkami stanovenými v dokumente „Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova". Križovatka je tak v prvom kroku posúdená pre súčasný stav stavebných úprav a riadenia a v ďalšom je pre výhľadový rok 2038 posúdená pre úpravu v súlade so „Zásadami".

K608 Mlynské nivy - Karadžičova - 29. augusta - 2024 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Karadžičova	vpravo+priamo	1	30		590	148	0	0	148	5	442	75	0	5	31	0	0:00:26	B
	priamo	2	30		590	148	0	0	148	5	442	75	0	5	31	0	0:00:26	B
	vľavo	3	12		264	208	0	0	208	6	56	21	2	10	64	1	0:01:08	D
	vľavo	4	12		264	208	0	0	208	6	56	21	2	10	64	1	0:01:08	D
Mlynské nivy	vpravo	bli	56		1053	489	0	0	489	14	564	54	0	9	56	0	0:00:13	A
	priamo	5	19		371	283	0	0	283	8	88	24	1	11	71	0	0:00:52	D
	priamo	5	19		371	283	0	0	283	8	88	24	1	11	71	0	0:00:52	D
	vľavo	6	19	100	328	127	0	0	127	4	201	61	0	5	34	0	0:00:35	C
	vľavo	6	19		328	127	0	0	127	4	201	61	0	5	34	0	0:00:35	C
Dostojevského rad	vpravo	7	45		845	168	0	0	168	5	677	80	0	4	29	0	0:00:17	A
	priamo	8	28		548	347	0	0	347	10	201	37	0	10	63	0	0:00:32	B
	priamo	8	28		548	347	0	0	347	10	201	37	0	10	63	0	0:00:32	B
	vľavo	9	11		255	110	0	0	110	4	145	57	0	5	29	0	0:00:42	C
Dunajská	vpravo+priamo	10	16		304	183	0	0	183	6	121	40	0	7	45	0	0:00:39	C
	priamo+vľavo	10	16		304	183	0	0	183	6	121	40	0	7	45	0	0:00:39	C

K608 Mlynské nivy - Karadžičova - 29. augusta - 2024 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Karadžičova	vpravo+priamo	1	28		560	237	0	0	237	7	323	58	0	7	45	0	0:00:29	B
	priamo	2	28		560	237	0	0	237	7	323	58	0	7	45	0	0:00:29	B
	vľavo	3	12		264	152	0	0	152	5	112	42	0	6	38	0	0:00:42	C
	vľavo	4	12		264	152	0	0	152	5	112	42	0	6	38	0	0:00:42	C
Mlynské nivy	vpravo	bli	54		1033	446	0	0	446	13	587	57	0	8	53	0	0:00:14	A
	priamo	5	19		371	192	0	0	192	6	179	48	0	7	44	0	0:00:36	C
	priamo	5	19		371	192	0	0	192	6	179	48	0	7	44	0	0:00:36	C
	vľavo	6	19	100	364	201	0	0	201	6	163	45	0	7	46	0	0:00:37	C
	vľavo	6	19		364	201	0	0	201	6	163	45	0	7	46	0	0:00:37	C
Dostojevského rad	vpravo	7	45		872	251	0	0	251	7	621	71	0	6	39	0	0:00:17	A
	priamo	8	28		547	242	0	0	242	7	305	56	0	7	47	0	0:00:30	B
	priamo	8	28		547	242	0	0	242	7	305	56	0	7	47	0	0:00:30	B
	vľavo	9	11		255	124	0	0	124	4	131	51	0	5	32	0	0:00:42	C
Dunajská	vpravo+priamo	10	18		354	275	0	0	275	8	79	22	2	11	71	0	0:00:56	D
	priamo+vľavo	10	18		354	275	0	0	275	8	79	22	2	11	71	0	0:00:56	D

K608 Mlynské nivy - Karadžičova - 29. augusta - 2028 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Karadžičova	vpravo+priamo	1	30		590	151	0	0	151	5	439	74	0	5	31	0	0:00:27	B
	priamo	2	30		590	151	0	0	151	5	439	74	0	5	31	0	0:00:27	B
	vľavo	3	12		264	212	0	10	222	7	42	16	3	12	72	1	0:01:17	E
	vľavo	4	12		264	212	0	10	222	7	42	16	3	12	72	1	0:01:17	E
Mlynské nivy	vpravo	bli	56		1053	499	0	0	499	14	554	53	0	9	57	0	0:00:13	A
	priamo	5	19		371	288	0	0	288	8	83	22	2	12	73	0	0:00:54	D
	priamo	5	19		371	288	0	0	288	8	83	22	2	12	73	0	0:00:54	D
	vľavo	6	19	100	326	130	0	0	130	4	196	60	0	5	35	0	0:00:35	C
	vľavo	6	19		326	130	0	0	130	4	196	60	0	5	35	0	0:00:35	C
Dostojevského rad	vpravo	7	45		857	171	0	21	192	6	665	78	0	5	32	0	0:00:17	A
	priamo	8	28		548	354	0	3	357	10	191	35	0	10	65	0	0:00:32	B
	priamo	8	28		548	354	0	3	357	10	191	35	0	10	65	0	0:00:32	B
	vľavo	9	11		255	112	0	4	116	4	139	55	0	5	31	0	0:00:42	C
Dunajská	vpravo+priamo	10	16		307	185	0	5	190	6	117	38	0	7	46	0	0:00:39	C
	priamo+vľavo	10	16		307	185	0	5	190	6	117	38	0	7	46	0	0:00:39	C

K608 Mlynské nivy - Karadžičova - 29. augusta - 2028 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Karadžičova	vpravo+priamo	1	28		560	241	0	0	241	7	319	57	0	7	46	0	0:00:29	B
	priamo	2	28		560	241	0	0	241	7	319	57	0	7	46	0	0:00:29	B
	vľavo	3	12		264	155	0	4	159	5	105	40	0	6	40	0	0:00:42	C
	vľavo	4	12		264	155	0	4	159	5	105	40	0	6	40	0	0:00:42	C
Mlynské nivy	vpravo	bli	54		1033	455	0	0	455	13	578	56	0	8	54	0	0:00:14	A
	priamo	5	19		370	186	0	0	186	6	184	50	0	7	43	0	0:00:36	C
	priamo	5	19		370	186	0	0	186	6	184	50	0	7	43	0	0:00:36	C
	vľavo	6	19	100	364	205	0	0	205	6	159	44	0	7	47	0	0:00:37	C
	vľavo	6	19		364	205	0	0	205	6	159	44	0	7	47	0	0:00:37	C
Dostojevského rad	vpravo	7	45		873	255	0	7	262	8	611	70	0	6	40	0	0:00:17	A
	priamo	8	28		548	247	0	11	258	8	291	53	0	8	49	0	0:00:30	B
	priamo	8	28		548	247	0	11	258	8	291	53	0	8	49	0	0:00:30	B
	vľavo	9	11		255	126	0	11	137	4	118	46	0	6	34	0	0:00:42	C
Dunajská	vpravo+priamo	10	18		354	280	0	2	282	8	72	20	2	12	73	0	0:00:58	D
	priamo+vľavo	10	18		354	280	0	2	282	8	72	20	2	12	73	0	0:00:58	D

K608 Mlynské nivy - Karadžičova - 29. augusta - 2038 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Karadžičova	vpravo+priamo	1	30		591	152	25	0	177	5	414	70	0	6	35	0	0:00:27	B
	priamo	2	30		591	152	25	0	177	5	414	70	0	6	35	0	0:00:27	B
	vľavo	3	12		264	214	10	10	234	7	31	12	3	13	78	1	0:01:25	E
	vľavo	4	12		264	214	10	10	234	7	31	12	3	13	78	1	0:01:25	E
Mlynské nivy	vpravo	bli	56		1054	503	0	0	503	14	551	52	0	9	57	0	0:00:13	A
	priamo	5	19		371	291	0	0	291	9	80	22	2	12	74	0	0:00:55	D
	priamo	5	19		371	291	0	0	291	9	80	22	2	12	74	0	0:00:55	D
	vľavo	6	19	100	328	131	0	0	131	4	197	60	0	5	35	0	0:00:36	C
	vľavo	6	19		328	131	0	0	131	4	197	60	0	5	35	0	0:00:36	C
Dostojevského rad	vpravo	7	45		870	174	45	21	240	7	630	72	0	6	38	0	0:00:17	A
	priamo	8	28		549	357	29	3	389	11	160	29	1	12	74	0	0:00:37	C
	priamo	8	28		549	357	29	3	389	11	160	29	1	12	74	0	0:00:37	C
	vľavo	9	11		255	113	41	4	158	5	97	38	0	6	39	0	0:00:42	C
Dunajská	vpravo+priamo	10	16		308	188	5	5	198	6	110	36	0	7	47	0	0:00:39	C
	priamo+vľavo	10	16		308	188	5	5	198	6	110	36	0	7	47	0	0:00:39	C

K608 Mlynské nivy - Karadžičova - 29. augusta - 2038 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Karadžičova	vpravo+priamo	1	28	100	560	244	25	0	269	8	292	52	0	8	50	0	0:00:30	B
	priamo	2	28		560	244	25	0	269	8	292	52	0	8	50	0	0:00:30	B
	vľavo	3	12		264	156	7	4	167	5	97	37	0	7	41	0	0:00:42	C
	vľavo	4	12		264	156	7	4	167	5	97	37	0	7	41	0	0:00:42	C
Mlynské nivy	vpravo	bli	54		1033	459	0	0	459	13	574	56	0	8	55	0	0:00:14	A
	priamo	5	19		371	198	0	0	198	6	173	47	0	7	45	0	0:00:37	C
	priamo	5	19		371	198	0	0	198	6	173	47	0	7	45	0	0:00:37	C
	vľavo	6	19		364	207	0	0	207	6	157	43	0	7	47	0	0:00:37	C
	vľavo	6	19		364	207	0	0	207	6	157	43	0	7	47	0	0:00:37	C
Dostojevského rad	vpravo	7	45		876	258	22	7	287	8	589	67	0	7	43	0	0:00:18	A
	priamo	8	28		549	249	24	11	284	8	266	48	0	9	53	0	0:00:30	B
	priamo	8	28		549	249	24	11	284	8	266	48	0	9	53	0	0:00:30	B
	vľavo	9	11		255	151	12	11	174	5	81	32	0	7	45	0	0:00:49	C
Dunajská	vpravo+priamo	10	18		354	283	4	2	288	8	66	19	2	12	76	1	0:01:01	D
	priamo+vľavo	10	18		354	283	4	2	288	8	66	19	2	12	76	1	0:01:01	D

K608 Mlynské nivy - Karadžičova - 29. augusta - úprava - 2038 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Karadžičova	vpravo+priamo	1	15	100	295	263	23	7	293	9	3	1	7	19	116	2	0:02:09	F
	priamo+vľavo	1	15		295	263	23	7	293	9	3	1	7	19	116	2	0:02:09	F
	vľavo	1	15		295	263	23	7	293	9	3	1	7	19	116	2	0:02:09	F
Mlynské nivy	vpravo	bli	69		1299	503	0	0	503	14	796	61	0	6	41	0	0:00:07	A
	priamo	2	26		508	582	0	0	582	17	-74	-15	30	51	318	3	0:04:14	F
	vľavo	3	26		449	131	0	0	131	4	318	71	0	5	32	0	0:00:30	B
	vľavo	3	26		449	131	0	0	131	4	318	71	0	5	32	0	0:00:30	B
Dostojevského rad	vpravo	4	46		886	174	45	21	240	7	646	73	0	6	37	0	0:00:17	A
	priamo	5	20		393	414	49	5	468	13	-75	-19	37	56	351	5	0:06:21	F
	vľavo+priamo	5	20		393	414	49	5	468	13	-75	-19	37	56	351	5	0:06:21	F
Dunajská	vpravo+priamo	6	11		245	188	5	5	198	6	47	19	2	10	67	1	0:01:15	E
	priamo+vľavo	6	11		245	188	5	5	198	6	47	19	2	10	67	1	0:01:15	E

K608 Mlynské nivy - Karadžičova - 29. augusta - úprava - 2038 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Karadžičova	vpravo+priamo	1	15	100	296	266	21	3	290	9	6	2	7	18	111	2	0:02:03	F
	priamo+vľavo	1	15		296	266	21	3	290	9	6	2	7	18	111	2	0:02:03	F
	vľavo	1	15		296	266	21	3	290	9	6	2	7	18	111	2	0:02:03	F
Mlynské nivy	vpravo	bli	65		1244	459	0	0	459	13	785	63	0	7	43	0	0:00:08	A
	priamo	2	22		429	395	0	0	395	11	34	8	4	17	108	1	0:01:13	E
	vľavo	3	22		421	207	0	0	207	6	214	51	0	7	46	0	0:00:34	B
	vľavo	3	22		421	207	0	0	207	6	214	51	0	7	46	0	0:00:34	B
Dostojevského rad	vpravo	4	42		818	258	22	7	287	8	531	65	0	7	45	0	0:00:20	A
	priamo	5	20		388	325	30	16	371	11	17	4	6	19	122	2	0:01:37	E
	vľavo+priamo	5	20		388	325	30	16	371	11	17	4	6	19	122	2	0:01:37	E
Dunajská	vpravo+priamo	6	15		295	283	4	2	288	8	7	2	7	18	111	2	0:02:02	F
	priamo+vľavo	6	15		295	283	4	2	288	8	7	2	7	18	111	2	0:02:02	F

Z posúdenia vyplýva nasledovné:

- križovatka kapacitne vyhovuje na celé výhľadové obdobie pre súčasný tvar a spôsob riadenia
- nižšia rezerva v kapacite sa nachádza na ľavom odbočení z Karadžičovej – vzhľadom k relatívne dostatočným rezervám na ostatných vstupoch je možné upraviť signálne plány (v danom prípade napríklad na úkor vstupu od Dostojevského radu)
- úprava križovatky v súlade so „Zásadami" výrazne zníži kapacitu celej križovatky
- odporúčame prehodnotiť tento zámer a navrhnúť kapacitnejšie riešenie

5. Záver

Predkladané dopravno-kapacitné posúdenie pracovalo s údajmi o rozvoji územia Nového centra – Downtownu – Zóny Chalupkova v celom jej rozsahu. Toto územie je významne dotknuté dobudovávaním nových zámerov a poskytovaním čoraz kvalitnejšieho prostredia pre život obyvateľov a návštevníkov. Jedná sa ale o územie, ktoré podlieha stále novým zmenám a výzvam. Je potrebné všetky zmeny kontinuálne sledovať a v prípade potreby aktualizovať hodnotenia funkčnej úrovne dopravnej obsluhy, respektíve hľadať optimalizáciu riešení.

Dokumentácia pracuje s údajmi známymi k termínu 12/2024. Údaje boli použité pre dopravnú prognózu, následne pre spracovanie smerovania dopravy v dimenzačnej špičkovej hodine rannej a popoludňajšej a pre posúdenie kapacity dopravného napojenia hodnotených zámerov R1, C2 a C2e so zohľadnením širšieho zázemia.

Rozvoj územia, zmeny v spôsobe využívania osobných automobilov a stále rastúce požiadavky na plynulosť a bezpečnosť cestnej premávky prinášajú so sebou nové požiadavky na dopravný systém mesta.

Územie bude aj naďalej obsluhované nie len automobilovou dopravou, ale aj nosným systémom MHD – električkovou dopravou, ktorá sa v území bude rozširovať. Svedčí o tom koncepcia dopravnej obsluhy územia vo výhľade.

Predkladaná dokumentácia pracuje s pomerne blízkymi časovými horizontami rokov 2028 a 2038. Hodnotí podrobne vplyv zámerov R1, C2 a C2e. Rámcovo hodnotí aj veľký záber teoreticky realizovateľných zámerov zo širokého zázemia v miere súčasného poznania.

Dokumentácia hodnotí súčasný stav obslužnej komunikačnej siete a rozhodujúcich križovatiek. V tomto časovom období **predpokladá pesimistický scenár rozvoja a to že sa nepredpokladá zatiaľ dobudovanie NS MHD - električkovej trate cez územie. Po zrealizovaní novej električkovej trate a ďalšom uplatňovaní dopravnej politiky mesta v regulovaní parkovania a rozvoji cyklistickej dopravy sa situácia samozrejme zmení**

V prípade nových zámerov, ktoré by sa pripravovali do prevádzky v reálnom čase ako aj v prípade zmien na komunikačnej sieti mesta a komunikačnej sieti MHD je potrebné pre tieto nové zámery preveriť dopravno-kapacitné posúdenie. Vypracovanie aktuálne platného dopravno-kapacitného posúdenia je nevyhnutnou súčasťou aj urbanistických štúdií pre potreby zmien a doplnkov UP.

Cieľom posúdenia zámerov R1, C2 a C2e bolo preveriť kapacitné možnosti križovatiek na výhľad do roku 2038, pričom ako jeden z podkladov bol aj dokument „Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalupkova a Zóne Pribinova" z 2019. V súvislosti s tým konštatujeme, že s výnimkou križovatky K608 Mlynské nivy – Karadžičova – 29. augusta, sú posudzované križovatky v súlade so „Zásadami" (v posúdení sú uvedené aj drobné rozdiely v značení a zdôvodnenie ich nepoužitia v rámci

posúdenia). V križovatke č. 608 sú v „Zásadách" uvedené výrazné úpravy v stavebnom riešení križovatky, ktoré navyše výrazne znížia jej kapacitu.

Predkladaná dokumentácia dokladuje dopravnú prognózu v dvoch časových horizontoch rokov 2028 a 2038. Na základe výsledkov posúdenia konštatujeme, že:

križovatky K604 Šafárikovo námestie / K605 Dostojevského rad – Pribinova

- K605 má dostatočnú kapacitu na celé výhľadové obdobie
- K604 má nevyhovujúci vstup od Štúrovej (riadenie tohto vstupu bolo určené z dôvodu zníženia atraktivity tohto manévru ako obchádzkovej trasy, čo v prípade nevyhovujúceho stavu spĺňa účel)

križovatky K606 Dostojevského rad – Landererova / K650 Landererova – Olejkárska

- K650 má dostatočnú kapacitu na celé výhľadové obdobie
- K606 má dostatočnú kapacitu s výnimkou ľavého odbočenia od Dostojevského radu, kde môžu vznikať krátkodobé vzdutia – v prípade ich vzniku odporúčame upraviť adekvátne signálne plány (posilnenie ľavého odbočenia na úkor priameho smeru od Šafárikovho námestia)
- odporúčame prehodnotiť zámer stanovený v „Zásadách" a porovnať výhody pre MHD v prípade vyznačenia jedného z dvoch pruhov na ľavom odbočení z Landererovej ako BUS pruhu

križovatka K655 Landererova – Čulenova

- kapacitne vyhovuje na celé výhľadové obdobie
- krátkodobé vzdutia sa budú dať pozorovať na ľavom odbočení k Pribinovej ul.

križovatka K201 Landererova – Košická – Prístavná

- kapacitne nevyhovuje už v súčasnosti
- úprava signálnych plánov neumožní vyriešiť deficit v kapacite (pridanie voľna na jeden vstup zníži voľno na inom, pričom na všetkých vstupoch sú badateľné nízke rezervy, prípadne vstupy vykazujú deficit kapacity)
- ďalšie rozšírenie križovatky nie je trvalo udržateľné
- možná úprava kolíznej schémy s cieľom znížiť počet fáz a smerov v križovatke naráža na nedávnu rekonštrukciu a je pravdepodobná skôr z dlhodobého hľadiska
- takúto úpravu by zároveň bolo nutné riešiť v širšom kontexte (zrušenie niektorého smeru v križovatke zhorší stav v niektorej z priľahlých križovatiek)

križovatka Košická – Chalupkova

- kapacitne vyhovuje na celé výhľadové obdobie

križovatka K212 Košická – Mlynské nivy – Svätoplukova

- kapacitne nevyhovuje už v súčasnosti
- úprava signálnych plánov neumožní vyriešiť deficit v kapacite
- križovatka sa má rozšíriť o električkovú trať vedenú pozdĺž Košickej ul., čo ešte navýši kolíznu schému

križovatka K608 Mlynské nivy – Karadžičova – 29. augusta

- kapacitne vyhovuje na celé výhľadové obdobie pre súčasný tvar a spôsob riadenia
- nižšia rezerva v kapacite sa nachádza na ľavom odbočení z Karadžičovej – vzhľadom k relatívne dostatočným rezervám na ostatných vstupoch je možné upraviť signálne plány (v danom prípade napríklad na úkor vstupu od Dostojevského radu)
- úprava križovatky v súlade so „Zásadami" výrazne zníži kapacitu celej križovatky
- odporúčame prehodnotiť tento zámer a navrhnúť kapacitnejšie riešenie

Pri prístupe k hodnoteniu vplyvu posudzovaných investícií je potrebné zdôrazniť, že hodnotené záujmy minimálne priťažujú kľúčové križovatky percentom menším ako je denný rozptyl dopravy počas pracovných dní. Hodnota neprekračuje 1,2 % a väčšinou sa pohybuje pod jedným %.

Priťaženie pre rok 2038 je dokladované v nasledujúcej tabuľke, kde je uvedený počet vstupujúcich vozidiel do križovatky v skutočných vozidlách a miera priťaženia novou dopravou z posudzovaných investícií v %.

Názov križovatky	Ranná špičková hodina		Popoludňajšia špičková hodina	
	Počet voz.vstupujúcich do križ. za hod.	**% priťaženia z hodnotených investícií**	**Počet voz.vstupujúcich do križ. za hod.**	**% priťaženia z hodnotených investícií**
Šafárikovo námestie	1 859	0,7 %	2 010	0,7%
Košická – Landererova – Prístavná – most Apollo	7 811	1,1 %	7 165	1,2 %
Košická – Prievozská – Svätoplukova – Mlynské nivy	5 220	0,5 %	5 534	0,6 %
Karadžičova – Mlynské nivy – 29.augusta	3 738	0,8 %	3 742	0,8 %

Predkladané závery hodnotenia kvality dopravnej obsluhy Downtovnu – Zóny Chalúpkova :

- Sú založené na širokej škále aktuálnych prieskumov smerovania dopravy v križovatkách 06/2024 spojených s reálnym dopytom po dopravnej službe v nových podmienkach.
- Plne rešpektujú „Zásady novej organizácie dopravy v Zóne Chalúpkova a Zóne Pribinova" z roku 2019.
- Plne hodnotia aktuálne v nedávnom čase zrealizované úpravy niektorých križovatiek v území.
- Dokumentujú možné kapacitné problémy v niektorých križovatkách a zároveň ponúkajú niektoré riešenia.

Dopravná prognóza má ambíciu pracovať s predpokladaným scenárom vývoja po rok 2038. Tento scenár je pesimistický, pretože v tomto časovom horizonte ešte nepredpokladá v prevádzke novú električkovú trať. NS MHD prinesie vo výhľade výrazné zmeny v dopravných nárokoch obyvateľov. Zmeny v dopravnom dopyte prinesie a príprava rozvoja novej polyfunkcie v území v pripravovaných UŠ.

Predkladaná dokumentácia je riešená v „novom centre Bratislavy", kde je pomerne zložité komplexne vyriešiť všetky dopravné problémy v dostupných časových horizontoch, avšak niektoré sa potupne dajú realizovať.

Je potrebné rešpektovať stav, že v čase dopravnej špičky budú niektoré dopravné problémy kulminovať a vozidlá neprejdú cez križovatku na prvý alebo druhý signál. V centrách veľkých miest je to bežný jav s ktorým sa motoristi, ak chcú používať osobné motorové vozidlá musia zmieriť. Zároveň je potrebné uviesť, že bratislavské centrum je mimoriadne citlivé na vznik dopravných kolízií v širokom zázemní mesta, kedy sa doprava nevyspytateľne „prelieva" – čo opticky veľmi vplýva na obyvateľov. V danom území to súvisí s priamou lokalitou vstupu od Mosta Apollo, s blízkosťou Prístavného mosta a napojenie rýchlostnej cesty R7 a diaľnice D1.

Nenaplnený dopyt po vysokej úrovni kvality križovatiek a cestných komunikácií v riešenej centrálnej zóne zväčša z hľadiska ich kapacity je možné kompenzovať zvyšovaním kvality a dostupnosti verejnej hromadnej dopravy a podporou alternatívnych druhov dopravy. Tieto ciele sú v súlade so strategickou víziou udržateľného rozvoja hlavného mesta SR Bratislavy.

Samotná zóna zohľadňuje požiadavku preferencie pohybu peších a cyklistov a urbanistickým usporiadaním zabezpečuje aj dostupnosť na existujúcu sieť liniek hromadnej dopravy.

Dopravné napojenie hodnotených investičných zámerov R1, C2 a C2e je možné vyhodnotiť ako akceptovateľné s dôrazom na skutočnosť, že hodnotené investičné zámery dopravnú infraštruktúru priťažujú minimálne a nemajú žiaden vplyv na výkonnosť križovatiek.

V Bratislave, december 2024

AFRY CZ PhDr. Mária Kocianová
Ing. Janette Antalová
Gabriela Kubáňová
Lívia Paprčiaková
PROJ-SIG, s.r.o. Ing. Martin Zeleník

Obrázková časť

ZOZNAM OBRÁZKOV

1. Prehľadná situácia
2. Smerovanie dopravy v križovatkách – výsledky prieskumu ranná špičková hodina
3. Smerovanie dopravy v križovatkách – výsledky prieskumu popoludňajšia špičková hodina
4. Základné smerovanie dopravy - Chalupkova R1
5. Základné smerovanie dopravy – Chalupkova C2
6. Základné smerovanie dopravy – Chalupkova C2e
7. Smerovanie dopravy v križovatkách – rok 2028 ranná špičková hodina
8. Smerovanie dopravy v križovatkách – rok 2028 popoludňajšia špičková hodina
9. Smerovanie dopravy v križovatkách – rok 2038 ranná špičková hodina
10. Smerovanie dopravy v križovatkách – rok 2038 popoludňajšia špičková hodina

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C2e

DOPRAVNO - KAPACITNÉ POSÚDENIE

PREHĽADNÁ SITUÁCIA (schéma)



Obr. č. 1

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C2e

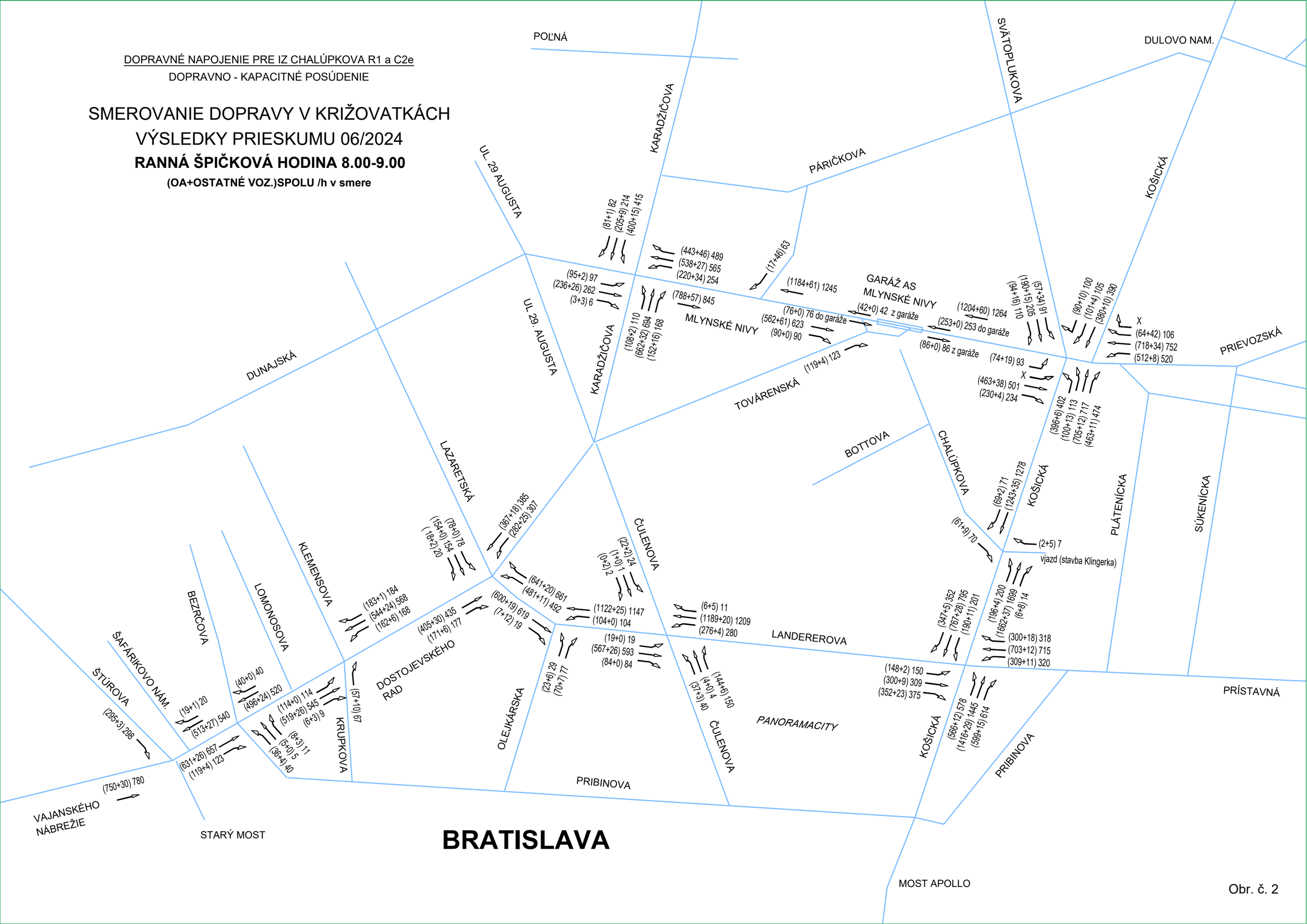
DOPRAVNO - KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH

VÝSLEDKY PRIESKUMU 06/2024

RANNÁ ŠPIČKOVÁ HODINA 8.00-9.00

(OA+OSTATNÉ VOZ.)SPOLU /h v smere

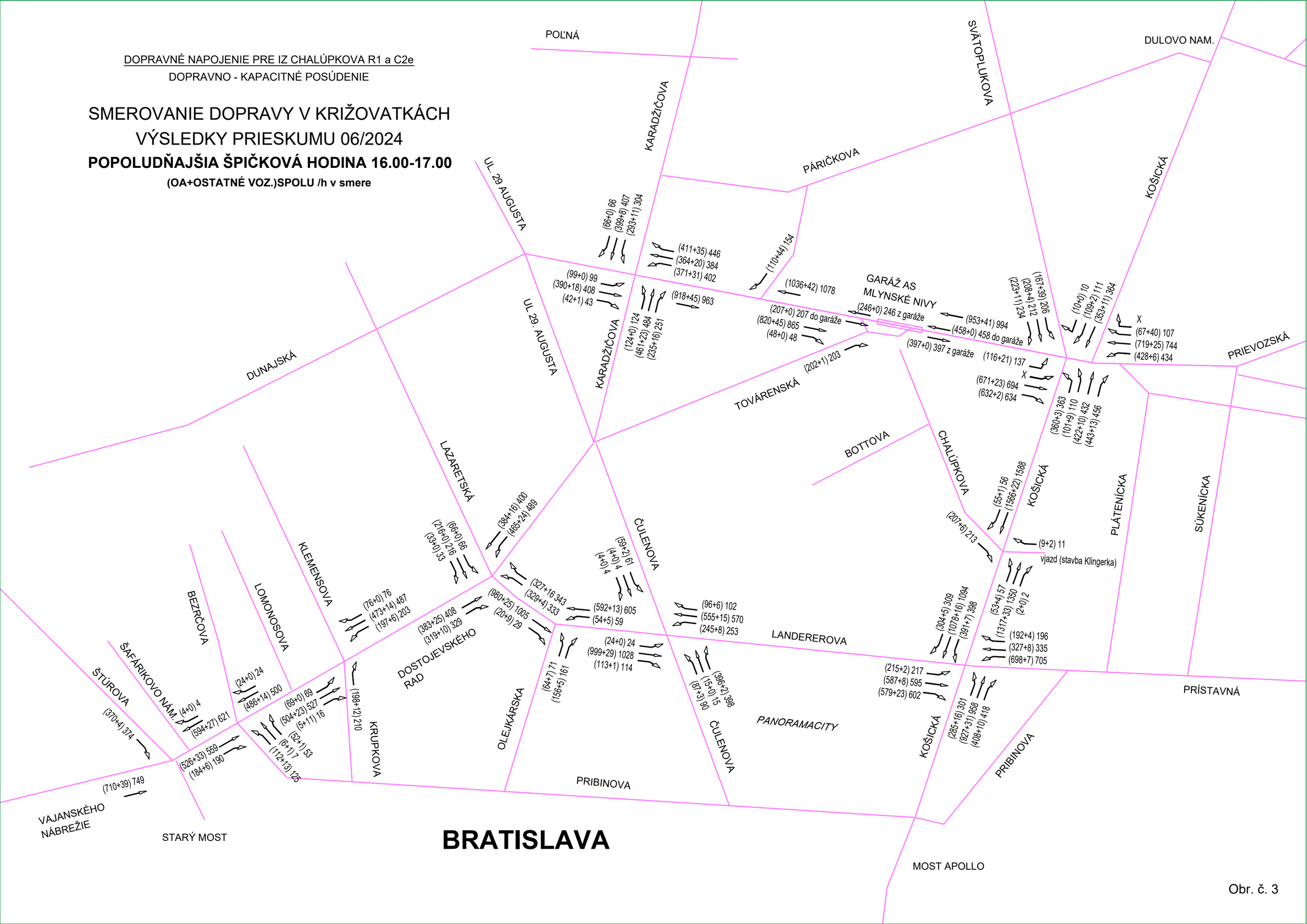


Obr. č. 2

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C2e

DOPRAVNO - KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
VÝSLEDKY PRIESKUMU 06/2024
POPOLUDŇAJŠIA ŠPIČKOVÁ HODINA 16.00-17.00
(OA+OSTATNÉ VOZ.)SPOLU /h v smere

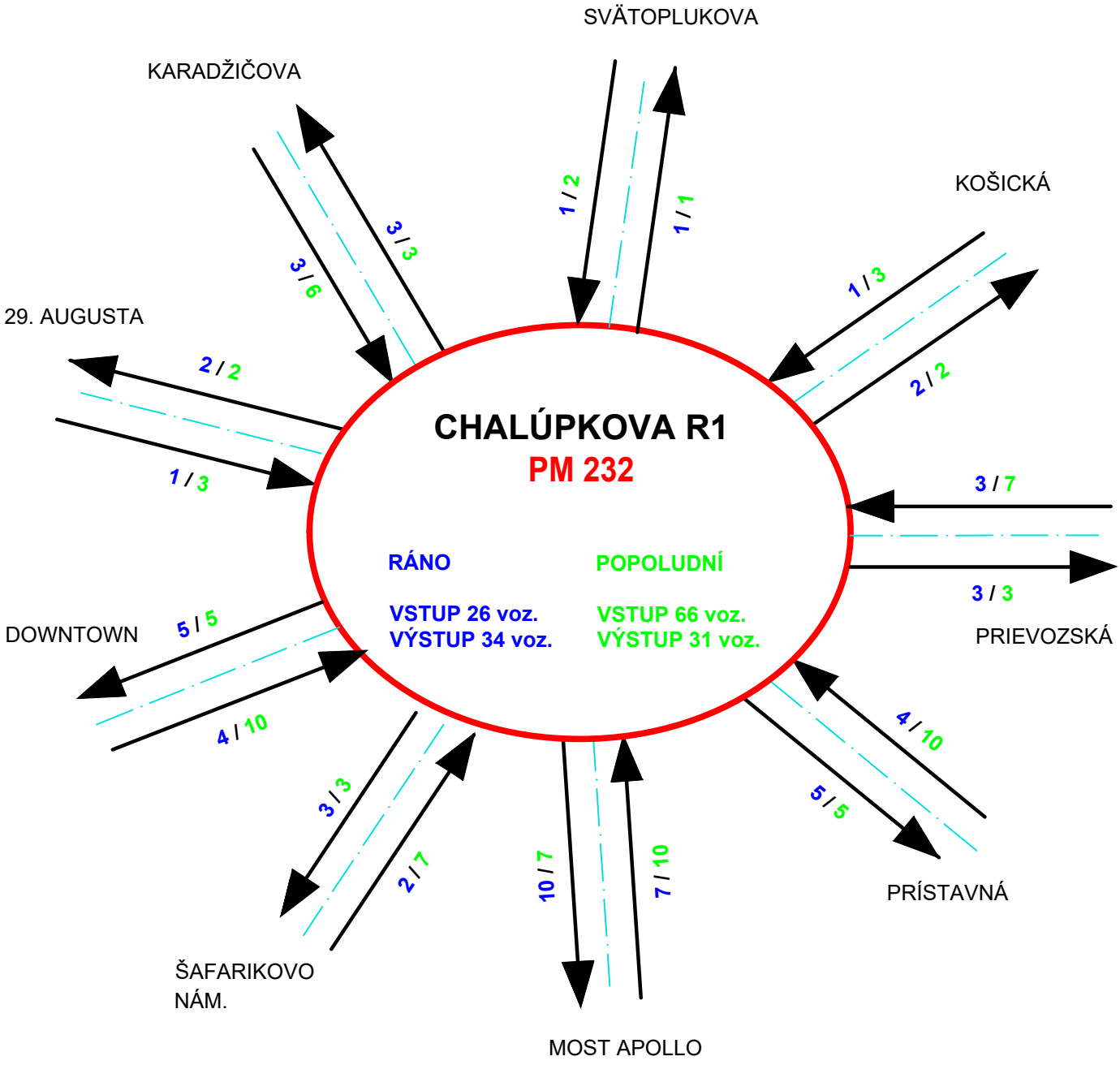


Obr. č. 3

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C2e
AKTUALIZÁCIA DKP

ZÁKLADNÉ SMEROVANIE DOPRAVY
CHALUPKOVA R1

voz./h v smere

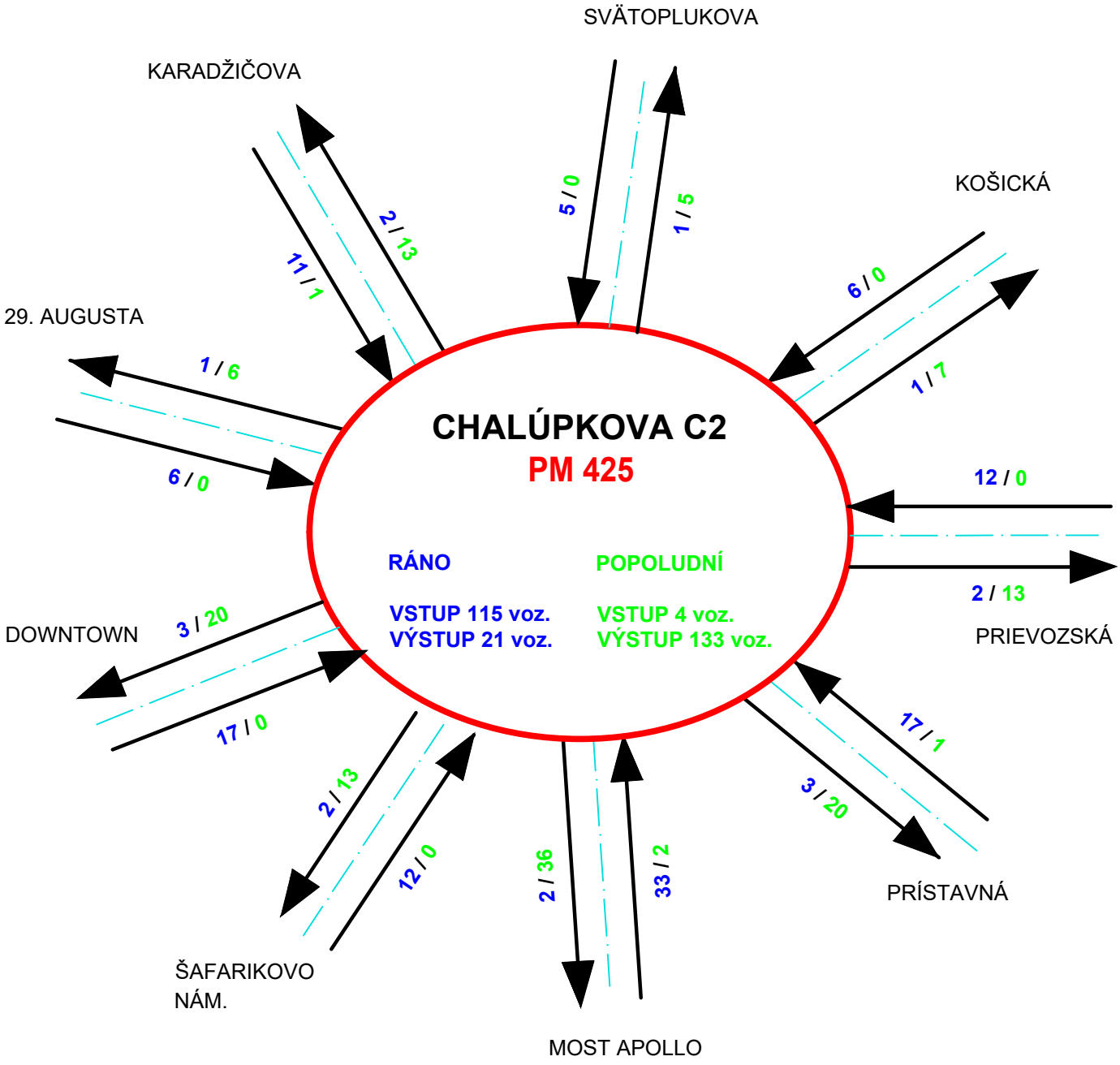


Obr. č. 4

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C2e
AKTUALIZÁCIA DKP

ZÁKLADNÉ SMEROVANIE DOPRAVY
CHALUPKOVA C2

voz./h v smere

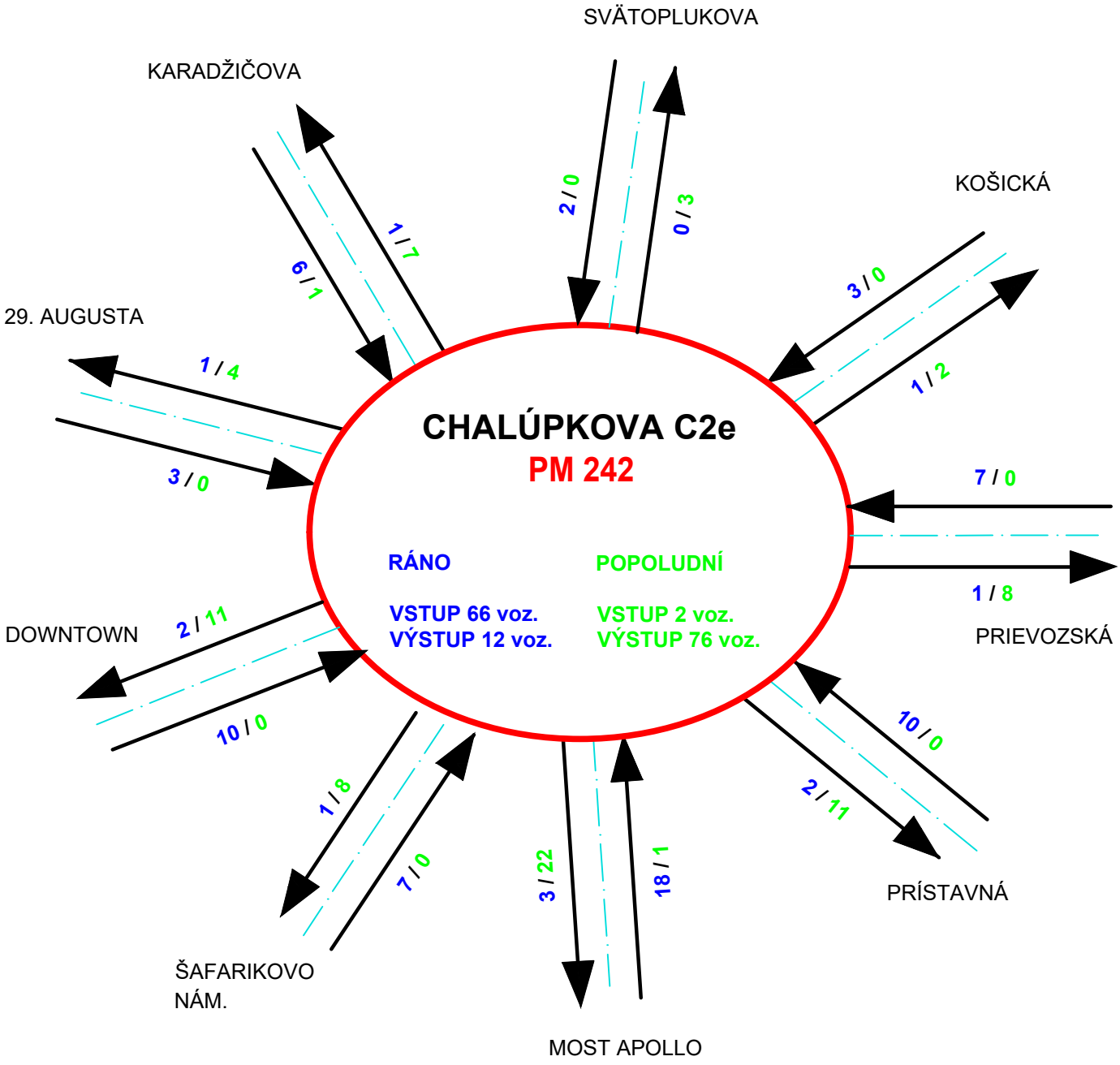


Obr. č. 5

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C2e
AKTUALIZÁCIA DKP

ZÁKLADNÉ SMEROVANIE DOPRAVY
CHALUPKOVA C2e

voz./h v smere



Obr. č. 6

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C2e

DOPRAVNO - KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
ROK 2028
RANNÁ ŠPIČKOVÁ HODINA 8.00-9.00
(OA+OSTATNÉ VOZ.)SPOLU /h v smere

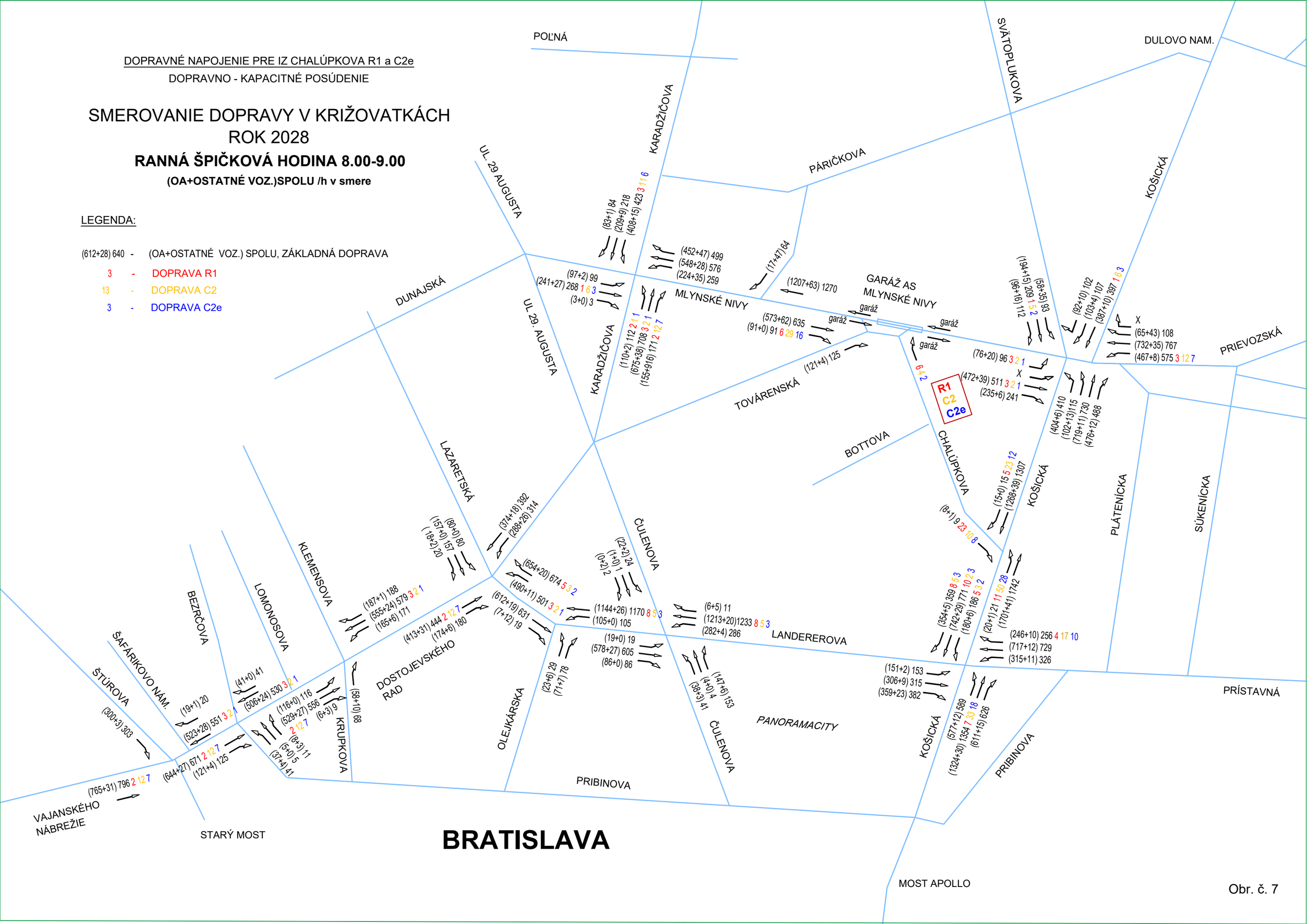
LEGENDA:

(612+28) 640 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, ZÁKLADNÁ DOPRAVA

3 - DOPRAVA R1

13 - DOPRAVA C2

3 - DOPRAVA C2e



Obr. č. 7

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C2e

DOPRAVNO - KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
ROK 2028
POPOLUDŇAJŠIA ŠPIČKOVÁ HODINA
(OA+OSTATNÉ VOZ.)SPOLU /h v smere

LEGENDA:

(612+28) 640 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, ZÁKLADNÁ DOPRAVA

3 - DOPRAVA R1

13 - DOPRAVA C2

3 - DOPRAVA C2e

POĽNÁ

DULOVO NAM.

SVÄTOPLUKOVA

KARADŽIČOVA

PÁRIČKOVA

UL. 29 AUGUSTA

KOŠICKÁ

(67+0) 67
(407+8) 415
(299+11) 310 6 1 1

(419+36) 455
(371+20) 391
(378+32) 410

(112+45) 157

(1057+43) 1100

GARÁŽ AS
MLYNSKÉ NIVY

(100+0) 100
(398+18) 416 3
(43+1) 44

(126+0) 126 2 6 3
(470+23) 493 3 13 5
(239+16) 255 7

(836+46) 882
(49+0) 49 16 1 1

garáž

(206+1) 207

(170+40) 210
(212+4) 216 2 1
(227+11) 238

(10+0) 10
(111+2) 113
(360+11) 371 3

X
(68+41) 109
(733+26) 759
(385+6) 391 7 1

PRIEVOZSKÁ

DUNAJSKÁ

TOVÁRENSKÁ

6 25 13

R1
C2
C2e

(118+21) 139 3 12 5
X
(684+23) 707 3 13 8
(644+2) 646

(367+3) 370
(103+9) 112
(430+10) 440
(405+14) 419

BOTTOVA

CHALÚPKOVA

(14+0) 14 20 88 44

(4+0) 4 12 1 1
(1597+22) 1619

PLÁTENÍCKA

SÚKENÍCKA

LAZARETSKÁ

(67+0) 67
(220+0) 220
(34+0) 34

(391+16) 407
(474+24) 469

(334+16) 350 5 19 8
(336+4) 340 3 13 3

(60+2) 62
(4+0) 4
(4+0) 4

ČULENOVA

(98+6) 104
(566+15) 581 8 32 11
(250+8) 258

(604+13) 617 8 32 11
(55+5) 60

(310+5) 315 8 32 11
(958+16) 974 7 36 22
(329+1) 330 5 20 11

(5+0) 5 20 2 1
(1305+36) 1341

(174+2) 176 10
(333+8) 341
(712+7) 719

KLEMENSOVA

LOMONOSOVA

BEZRČOVA

ŠAFÁRIKOVO NÁM.

ŠTÚROVA

(78+0) 78
(482+14) 496 3 13 3
(200+6) 206

(391+26) 417 7
(325+10) 335

(999+26) 1025
(21+9) 30

DOSTOJEVSKÉHO
RAD

(65+7) 72
(159+5) 164

(25+0) 25
(1019+30) 1049
(115+1) 116

(404+2) 406
(15+0) 15
(89+3) 92

LANDERÉROVA

(210+2) 212
(598+8) 606
(590+23) 613

PRÍSTAVNÁ

(24+0) 24
(496+14) 510 3 13 3

(70+0) 70
(514+23) 537 7
(5+11) 16

(202+12) 214

KRUPKOVA

OLEJKÁRSKA

PANORAMACITY

KOŠICKÁ

(291+16) 307
(920+32) 952 10 2 1
(416+10) 426

PRIBINOVA

(4+0) 4
(606+28) 634
3 13 3

(537+34) 571 7
(188+6) 194

(55+1) 54
(6+1) 7
(114+13) 127

(371+4) 381

(724+40) 764 7

VAJANSKÉHO
NÁBREŽIE

STARÝ MOST

PRIBINOVA

MOST APOLLO

BRATISLAVA

Obr. č. 8

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C2e

DOPRAVNO - KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH
ROK 2038
RANNÁ ŠPIČKOVÁ HODINA 8.00-9.00
(OA+OSTATNÉ VOZ.)SPOLU /h v smere

LEGENDA:

(612+28) 640 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, ZÁKLADNÁ DOPRAVA

3 - DOPRAVA R1

13 - DOPRAVA C2

3 - DOPRAVA C2e

3 - DOPRAVA GENEROVANÁ OSTATNÝMI INVESTÍCIAMI

POĽNÁ

DULOVO NAM.

SVÄTOPLUKOVA

KARADŽIČOVA

UL. 29 AUGUSTA

PÁRIČKOVA

KOŠICKÁ

DUNAJSKÁ

MLYNSKÉ NIVY

GARÁŽ AS MLYNSKÉ NIVY

PRIEVOZSKÁ

UL. 29. AUGUSTA

TOVÁRENSKÁ

R1
C2
C2e

BOTTOVA

CHALÚPKOVA

LAZARETSKÁ

ČULENOVA

PLÁTENÍCKA

SÚKENÍCKA

KLEMENSOVA

BEZRČOVA

LOMONOSOVA

ŠAFÁRIKOVO NÁM.

ŠTÚROVA

DOSTOJEVSKÉHO RAD

KRUPKOVA

OLEJKÁRSKA

LANDERÉROVA

PRÍSTAVNÁ

PANORAMACITY

PRIBINOVA

VAJANSKÉHO NÁBREŽIE

STARÝ MOST

MOST APOLLO

BRATISLAVA

Obr. č. 9

DOPRAVNÉ NAPOJENIE PRE IZ CHALÚPKOVA R1 a C22

DOPRAVNO - KAPACITNÉ POSÚDENIE

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH ROK 2038

POPOLUDŇAJŠIA ŠPIČKOVÁ HODINA 16.00-17.00

(OA+OSTATNÉ VOZ.)SPOLU /h v smere

LEGENDA:

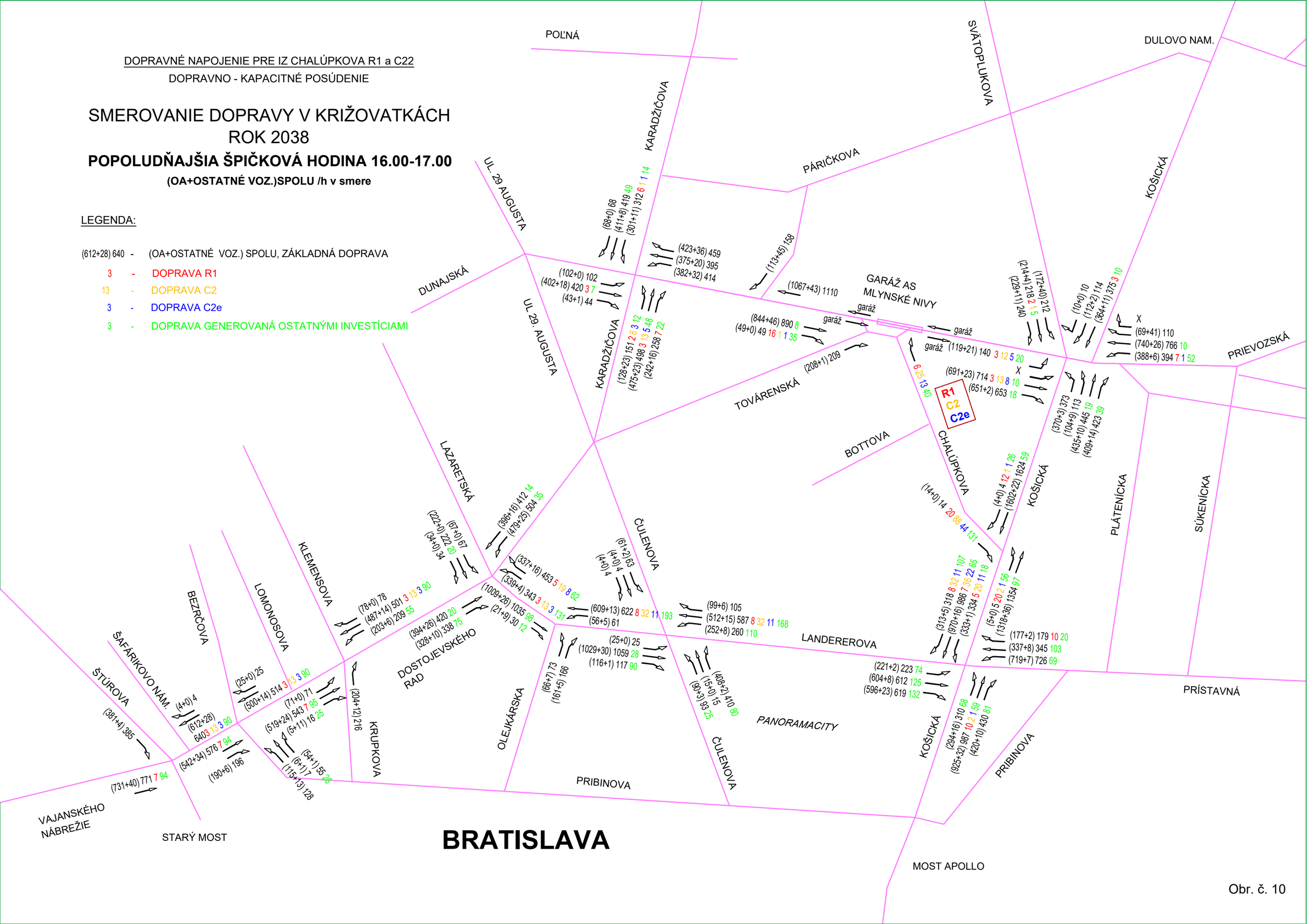
(612+28) 640 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, ZÁKLADNÁ DOPRAVA

3 - DOPRAVA R1

13 - DOPRAVA C2

3 - DOPRAVA C2e

3 - DOPRAVA GENEROVANÁ OSTATNÝMI INVESTÍCIAMI



Obr. č. 10

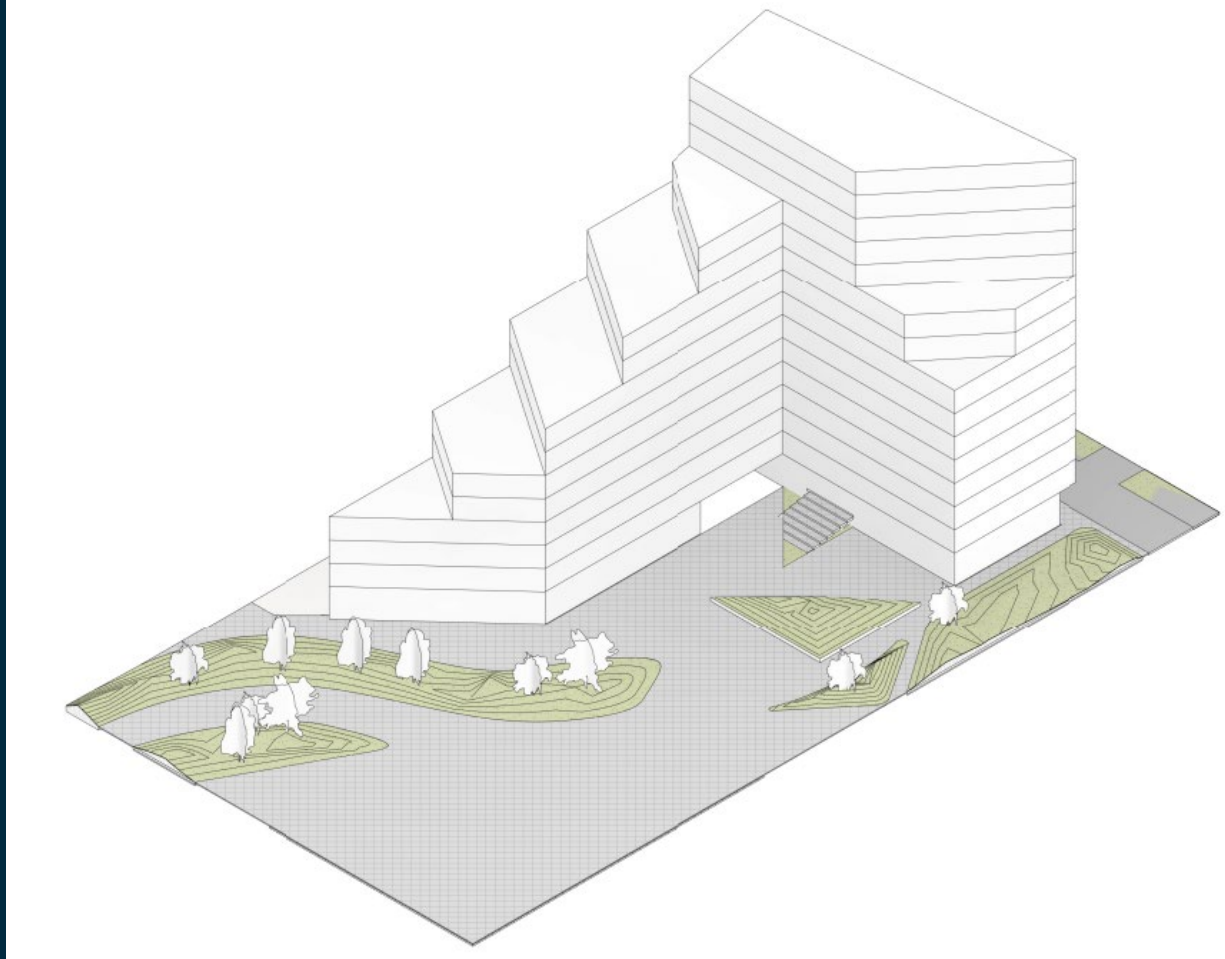
Príloha č.12

Štúdia posúdenia adaptačných a mitigačných opatrení

Polyfunkčný objekt R1

Štúdia posúdenia adaptačných a mitigačných opatrení

v zmysle Adaptačnej stratégie SR na zmenu klímy a ďalších predpisov



VALERON Enviro Consulting, s.r.o.

Bratislava

november 2024

Obsah

1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE 5

1.1 OBJEDNÁVATEĽ 5

1.1.1 NÁZOV 5

1.1.2 IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO 5

1.1.3 SÍDLO 5

1.2 ŠTÚDIA 5

1.2.1 ÚČEL A ZDÔVODNENIE 5

1.2.2 SÚVISIACE PRÁVNE PREDPISY EÚ 5

1.2.3 SÚVISIACE PRÁVNE PREDPISY SR 7

1.2.4 VÝCHODISKOVÉ PODKLADY 8

1.2.5 PRACOVNÝ POSTUP 8

2 SUMARIZÁCIA INFORMÁCIÍ O PREDMETE HODNOTENIA 12

2.1 NÁZOV 12

2.2 ÚČEL 12

2.3 UŽÍVATEĽ 12

2.4 CHARAKTERISTIKA UMIESTNENIA PROJEKTU 12

2.5 OPIS TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA 14

2.6 POŽIADAVKY NA VSTUPY A ÚDAJE O VÝSTUPOCH 18

2.7 OČAKÁVANÁ ŽIVOTNOSŤ PROJEKTU 19

2.8 POSÚDENIE SÚLADU SO STRATEGICKÝMI DOKUMENTAMI V OBLASTI ZMENY KLÍMY 19

2.9 CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA (ANALÝZA EXPOZÍCIE PROJEKTU SÚČASNÝM PODMIENKAM) 20

2.9.1 TEPLOTNÉ POMERY ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA 20

2.9.2 ZRÁŽKY ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA 20

2.9.3 VETERNÉ POMERY ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA 21

3 DEFINOVANIE KLIMATICKÝCH OHROZENÍ, BUDÚCICH KLIMATICKÝCH POMEROV A PROGNÓZ ZMIEN STAVU RECEPTOROV - ANALÝZA VÝCHODISKOVEJ SITUÁCIE A ÚDAJOV O PROGNÓZACH BUDÚCEJ KLÍMY (ANALÝZA EXPOZÍCIE PROJEKTU BUDÚCIM PODMIENKAM) 24

4 IDENTIFIKÁCIA RIZÍK A INTERAKCIÍ MEDZI ZMENOU KLÍMY A PREDMETOM POSUDZOVANIA .. 26

5 HODNOTENIE ZRANITEĽNOSTI 30

5.1 STANOVENIE STUPŇA EXPOZÍCIE 30

5.2 STANOVENIE STUPŇA CITLIVOSTI (ANALÝZA CITLIVOSTI PROJEKTU) 31

5.3 STANOVENIE STUPŇA ZRANITEĽNOSTI 33

6 DEFINOVANIE VÝZNAMNOSTI OVPLYVNENIA 35

6.1 ANALÝZA PRAVDEPODOBNOSTI 35

6.2 ANALÝZA VPLYVOV A POSÚDENIE RIZIKA 35
6.3 STANOVENIE VÝZNAMNOSTI RIZÍK 37

7 ADAPTÁCIA PROJEKTU NA ZMENU KLÍMY 38
7.1 IDENTIFIKÁCIA ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ PROJEKTU 38
7.2 POSÚDENIE ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ 38
7.2.1 OPATRENIA TÝKAJÚCE SA TEPLOTY VZDUCHU 38
7.2.2 OPATRENIA TÝKAJÚCE SA ATMOSFÉRICKÝCH ZRÁŽOK 42

8 MITIGÁCIA PÔSOBENIA PROJEKTU NA ZMENU KLÍMY 44
8.1 IDENTIFIKÁCIA MITIGAČNÝCH OPATRENÍ 44
8.2 POSÚDENIE MITIGAČNÝCH OPATRENÍ 44
8.2.1 OPATRENIA ZNIŽUJÚCE ENERGETICKÚ NÁROČNOSŤ PROJEKTU 44
8.2.2 OPATRENIA SÚVISIACE S OSTATNÝMI ZDROJMI EMISIÍ 47

9 POSÚDENIE VPLYVU PROJEKTU NA BIODIVERZITU 49

10 VYHODNOTENIE PROJEKTU Z HĽADISKA KLIMATICKEJ ZMENY 50

11 NÁVRH OPATRENÍ 54

12 NÁVRH MONITOROVANIA 56

13 ZOZNAM ZDROJOV A RIEŠITEĽOV 58
13.1 ZOZNAM POUŽITÝCH LITERÁRNYCH ZDROJOV 58
13.2 ZOZNAM POUŽITÝCH INTERNETOVÝCH ZDROJOV 59
13.3 ĎALŠIE INFORMÁCIE 59

14 PRÍLOHA 60

Zoznam tabuliek

Tab. č. 1.2.5-1 Postupnosť všetkých krokov podľa Metodického usmernenia pre posudzovanie klimatickej zraniteľnosti a klimatickej odolnosti nových investícií a projektov a začlenenie do procesu EIA/SEA (Saxová, et al., 2023) 9
Tab. č. 1.2.5-1 Kontrolný zoznam predmetu posudzovania z hľadiska umiestnenia projektu (Saxová, et al., 2023) 13
Tab. č. 1.2.5-1 Kontrolný zoznam predmetu posudzovania z hľadiska technického a technologického riešenia (Saxová, et al., 2023) 16
Tab. č. 2.9.1-1 Priemerné mesačné hodnoty teploty zo stanice Bratislava - Letisko (ºC) 20
Tab. č. 2.9.2-1 Priemerné mesačné úhrny zrážok zo stanice Bratislava - Letisko (mm) 21
Tab. č. 2.9.3-1 Priemerná rýchlosť vetra zo stanice Bratislava - Letisko za obdobie 2018 - 2022 (m/s) 21
Tab. č. 2.9.3-2 Početnosť výskytu smerov vetra zo stanice Bratislava - Letisko (%) 22
Tab. č. 2.9.3-3 Beaufortova stupnica sily vetra 22
Tab. č. 2.9.3-1 Kontrolný zoznam rizík havárií a katastrof súvisiacich so zmenou klímy (Saxová, et al., 2023) 26

Tab. č. 2.9.3-1 Stupne expozície (Saxová, et al., 2023) 30
Tab. č. 2.9.3-2 Všeobecná tabuľka analýzy expozície (Saxová, et al., 2023) (Kategórie podľa European Commission, 2011) 30
Tab. č. 2.9.3-1 Stupne citlivosti (Saxová, et al., 2023) 31
Tab. č. 2.9.3-2 Hodnotenie miery citlivosti (Saxová, et al., 2023) (European Commission, 2011) 32
Tab. č. 2.9.3-1 Hodnotenie zraniteľnosti aktív projektu a celkové hodnotenie zraniteľnosti projektu z hľadiska jednotlivých klimatických ohrození (Saxová, et al., 2023) (European Commission, 2011)..... 33
Tab. č. 2.9.3-1 Stupnica pravdepodobnosti výskytu klimatických ohrození (Saxová, et al., 2023)..... 35
Tab. č. 2.9.3-2 Pravdepodobnosť výskytu klimatických ohrození 35
Tab. č. 2.9.3-1 Stupnica vplyvov v rôznych rizikových oblastiach (Saxová, et al., 2023)..... 36
Tab. č. 2.9.3-2 Stupnica vplyvov vyplnená na základe klimatických ohrození stanovených v stupni zraniteľnosti..... 36
Tab. č. 2.9.3-1 Matica významnosti rizík (Saxová, et al., 2023)..... 37
Tab. č. 8.2.2-1 Prehľad metód monitorovania klimatických ohrození (Saxová, et al., 2023)..... 57

Zoznam obrázkov

Obr. č. 2.9.3-1 Graf veternej ružice početnosti smerov vetra zo stanice Bratislava - Letisko za obdobie 2018 - 2022 (%)..... 21

Zoznam príloh

P1 Hodnotiaci formulár Klimatickej zmeny 60

1 Základné údaje

1.1 Objednávateľ

1.1.1 Názov

Smart City Office IV s. r. o.

1.1.2 Identifikačné číslo

IČO: 50847414

1.1.3 Sídlo

Digital Park II, Einsteinova 25 851 01 Bratislava

1.2 Štúdia

1.2.1 Účel a zdôvodnenie

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky objednávateľa, pre účely konania v zmysle zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Predmetom posúdenia je hodnotenie klimatickej zraniteľnosti, klimatickej odolnosti a úrovne zapracovania opatrení projektu „Polyfunkčný objekt R1“. Po posúdení klimatickej zraniteľnosti a klimatickej odolnosti sú posudzované dve skupiny opatrení. V súvislosti so zraniteľnosťou a odolnosťou projektu sú posudzované adaptačné opatrenia a teda to, ako je projekt prispôsobený terajším a budúcim zmenám klimatických pomerov. Druhou skupinou hodnotených opatrení sú mitigačné opatrenia. Pri mitigačných opatreniach je naopak, posudzovaný vplyv pôsobenia projektu na klimatickú zmenu.

1.2.2 Súvisiace právne predpisy EÚ

Smernice

- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/94/EÚ z 22. októbra 2014 o zavádzaní infraštruktúry pre alternatívne palivá
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/31/ES z 23. apríla 2009 o geologickom ukladaní oxidu uhličitého a o zmene a doplnení smernice Rady 85/337/EHS, smerníc Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES, 2001/80/ES, 2004/35/ES, 2006/12/ES, 2008/1/ES a nariadenia (ES) č. 1013/2006
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/40/ES zo 17. mája 2006 o emisiách z klimatizačných systémov v motorových vozidlách, ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 70/156/EHS
- Smernica 2003/87/ES Európskeho parlamentu a Rady z 13. októbra 2003, o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v spoločenstve, a ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 96/61/ES
- Smernica Európskeho parlamentu A Rady 1999/94/ES z 13. decembra 1999, o dostupnosti spotrebiteľských informácií o spotrebe paliva a emisiách CO_2 pri predaji nových osobných automobilov

- Smernica Rady 98/70/ES Európskeho parlamentu a Rady z 13. októbra 1998 týkajúca sa kvality benzínu a naftových palív, a ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 93/12/ES
- Smernica Európskeho parlamentu A Rady 94/63/ES z 20. decembra 1994 o obmedzení emisií prchavých organických zlúčenín (POZ), ktoré vznikajú pri skladovaní benzínu a jeho distribúcii z distribučných skladov do čerpacích staníc

Rozhodnutia

- Rozhodnutie Komisie (EÚ) 2021/355 z 25. februára 2021 o vnútroštátnych vykonávacích opatreniach na prechodné bezodplatné pridelenie emisných kvót skleníkových plynov v súlade s článkom 11 ods. 3 smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES
- Rozhodnutie Komisie (EÚ) 2020/1722 zo 16. novembra 2020 o množstve kvót pre celú Úniu, ktoré sa majú vydať v rámci systému EÚ na obchodovanie s emisiami na rok 2021
- Rozhodnutie Komisie (EÚ) 2017/126 z 24. januára 2017, ktorým sa mení rozhodnutie 2013/448/EÚ, pokiaľ ide o stanovenie jednotného medziodvetvového korekčného faktora v súlade s článkom 10a smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES
- Rozhodnutie Komisie 2013/448/EÚ z 5. septembra 2013 o vnútroštátnych vykonávacích opatreniach na prechodné bezodplatné pridelenie emisných kvót skleníkových plynov v súlade s článkom 11 ods. 3 smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES
- Rozhodnutie Komisie 2006/803/ES z 23. novembra 2006, ktorým sa mení a dopĺňa rozhodnutie 2005/381/ES, ktorým sa zavádza dotazník hlásenia o uplatňovaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v Spoločenstve a ktorým sa mení a dopĺňa smernica Rady 96/61/ES

Nariadenia

- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2021/1119 z 30. júna 2021, ktorým sa stanovuje rámec na dosiahnutie klimatickej neutrality a menia nariadenia (ES) č. 401/2009 a (EÚ) 2018/1999 (európsky právny predpis v oblasti klímy)
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/1242 z 20. júna 2019, ktorým sa stanovujú emisné normy CO_2 pre nové ťažké úžitkové vozidlá a menia nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 a (EÚ) 2018/956 a smernica Rady 96/53/ES
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/631 zo 17. apríla 2019, ktorým sa stanovujú emisné normy CO_2 pre nové osobné vozidlá a nové ľahké úžitkové vozidlá a ktorým sa zrušujú nariadenia (ES) č. 443/2009 a (EÚ) č. 510/2011
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/956 z 28. júna 2018 o monitorovaní a nahlasovaní emisií CO_2 a spotreby paliva nových ťažkých úžitkových vozidiel
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 517/2014 zo 16. apríla 2014 o fluórovaných skleníkových plynoch, ktorým sa zrušuje nariadenie (ES) č. 842/2006
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 389/2013 z 2. mája 2013, ktorým sa zriaďuje register Únie podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES a rozhodnutí Európskeho parlamentu a Rady č. 280/2004/ES a č. 406/2009/ES a ktorým sa zrušujú nariadenia Komisie (EÚ) č. 920/2010 a č. 1193/2011
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 195/2013 zo 7. marca 2013, ktorým sa mení a dopĺňa smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES a nariadenie Komisie (ES) č. 692/2008, pokiaľ ide o inovatívne technológie na znižovanie emisií CO2 z ľahkých osobných a úžitkových vozidiel
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 582/2011 z 25. mája 2011, ktorým sa vykonáva, mení a dopĺňa nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 vzhľadom na emisie z ťažkých

úžitkových vozidiel (Euro VI) a ktorým sa menia a dopĺňajú prílohy I a III k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES

- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 537/2011 z 1. júna 2011 o mechanizme prideľovania množstiev kontrolovaných látok, ktoré sú v Únii povolené na laboratórne a analytické použitie podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1005/2009 o látkach, ktoré poškodzujú ozónovú vrstvu
- Nariadenie Komisie (EÚ) č. 63/2011 z 26. januára 2011, ktorým sa ustanovujú podrobnosti žiadostí o výnimku z cieľovej hodnoty špecifických emisií CO2 podľa článku 11 nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 443/2009
- Nariadenie Komisie (EÚ) č 1031/2010 z 12. novembra 2010 o harmonograme, správe a iných aspektoch obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov formou aukcie podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v Spoločenstve
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1005/2009 zo 16. septembra 2009 o látkach, ktoré poškodzujú ozónovú vrstvu Rozhodnutie Komisie 2011/92/EÚ z 10. februára 2011, ktorým sa zavádza dotazník, ktorý sa má použiť na vypracovanie prvej správy o vykonávaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2009/31/ES o geologickom ukladaní oxidu uhličitého
- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 z 18. júna 2009 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel a motorov s ohľadom na emisie z ťažkých úžitkových vozidiel (Euro VI) a o prístupe k informáciám o oprave a údržbe vozidiel, a ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 715/2007 a smernica 2007/46/ES a zrušujú smernice 80/1269/EHS, 2005/55/ES a 2005/78/ES
- Nariadenie Komisie (ES) č. 304/2008 z 2. apríla 2008, ktorým sa podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 842/2006 ustanovujú minimálne požiadavky a podmienky vzájomného uznávania udeľovania osvedčení spoločnostiam a zamestnancom v súvislosti so stacionárnymi systémami požiarnej ochrany a hasiacimi prístrojmi obsahujúcimi určité fluórované skleníkové plyny
- Nariadenie Komisie (ES) č. 1516/2007 z 19. decembra 2007, ktorým sa podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 842/2006 ustanovujú štandardné požiadavky na kontrolu úniku pre stacionárne chladiace a klimatizačné zariadenia a tepelné čerpadlá obsahujúce určité fluórované skleníkové plyny

1.2.3 Súvisiace právne predpisy SR

Zákony

- Zákon MŽP SR č. 321/2012 Z. z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 414/2012 Z. z. o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 286/2009 Z. z. o fluórovaných skleníkových plynoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Vyhlášky

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 231/2013 Z. z. o informáciách podávaných Európskej komisii, o požiadavkách na vedenie prevádzkovej evidencie, o údajoch oznamovaných do Národného emisného informačného systému a o súbore technicko-prevádzkových parametrov a technicko-organizačných opatrení

- Vyhláška MŽP SR č. 271/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú kritériá trvalej udržateľnosti a ciele na zníženie emisií skleníkových plynov z pohonných látok
- Vyhláška MŽP SR č. 314/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o fluórovaných skleníkových plynoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Oznámenia

- Oznámenie Ministerstva zahraničných vecí Slovenskej republiky č. 343/1998 Z. z. o Kodanskom dodatku k Montrealskému protokolu o látkach, ktoré porušujú ozónovú vrstvu
- Oznámenie Ministerstva zahraničných vecí Slovenskej republiky č. 140/2000 Z. z. o prijatí Dodatku k Montrealskému protokolu o látkach, ktoré porušujú ozónovú vrstvu
- Oznámenie Ministerstva zahraničných vecí SR č. 226/2006 Z. z. o uzavretí Viedenského dohovoru o ochrane ozónovej vrstvy

1.2.4 Východiskové podklady

- Projektová dokumentácia stavby
- Výkresová časť projektovej dokumentácie
- Atlas hodnotenia dopadov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy (Konrad et al., 2020)
- Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy (MŽP, 2018)
- Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy (MŽP, 2021)
- Katalóg vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny (Andrejčinová et al., 2018)
- Metodické usmernenie pre posudzovanie klimatickej zraniteľnosti a klimatickej odolnosti nových investícií a projektov a začlenenie do procesu EIA/SEA (Andrea Saxová a kol.), SAŽP, 2023

1.2.5 Pracovný postup

- Štúdium projektovej dokumentácie a poskytnutých podkladov.
- Na základe typu projektu - výber a vykonanie jednotlivých krokov Metodického usmernenia pre posudzovanie klimatickej zraniteľnosti a klimatickej odolnosti nových investícií a projektov a začlenenie do procesu EIA/SEA (2023)
- Posúdenie jednotlivých kategórií adaptačných opatrení (opatrenia prispôsobujúce projekt klimatickej zmene).
- Posúdenie jednotlivých kategórií mitigačných opatrení (opatrenia zmierňujúce pôsobenie projektu na klimatickú zmenu).
- Expertízne hodnotenie plnenia jednotlivých kritérií Hodnotiaceho formulára klimatickej zmeny. (Ku každému kritériu vo formulári sú priradené body v intervale 0 až 5. Platí čím väčšia pridelená bodová hodnota, tým lepšie splnené kritérium. Výsledkom expertízneho hodnotenia je skóre, ktoré je porovnávané s ostatnými hodnotenými projektami. Čím bližšie je hodnota skóre k hodnote 5, tým projekt viac vyhovuje požiadavkám legislatívy na opatrenia prispôsobujúce projekt dopadom klimatickej zmeny a na opatrenia zmierňujúce vplyv projektu na klimatickú zmenu.)
- Vytvorenie celkového ohodnotenia projektu z hľadiska zapracovania opatrení súvisiacich s klimatickou zmenou.
- Návrh vhodných riešení a poskytnutie odporúčaní na ďalšie možnosti zlepšenia opatrení v rámci jednotlivých častí projektu.

Tab. č. 1.2.5-1 Postupnosť všetkých krokov podľa Metodického usmernenia pre posudzovanie klimatickej zraniteľnosti a klimatickej odolnosti nových investícií a projektov a začlenenie do procesu EIA/SEA (Saxová, et al., 2023)

P.č. kroku	Názov kroku	Prehľad úloh súvisiacich s krokom	Cieľ	Prostriedok	Vplyv výsledku kroku na ďalšie kroky/ obmedzenia
Analytické kroky					
1.	Sumarizácia informácií o predmete hodnotenia	doplniť charakteristiku umiestnenia projektu	Štandardne uvádzaný opis doplniť o stručný a výstižný opis miesta realizácie v kontexte tém viazaných na zmenu klímy. Sumarizovať získané informácie zodpovedajúce obom kľúčovým pohľadom na projekt, ktorý je aplikovaný v tomto usmernení.	Kontrolný zoznam otázok uvedený v Tab. 4 Metodického usmernenia	Nie
		opísať technické a technologické riešenie	Štandardne spracovávané informácie o veľkosti, konštrukčnom riešení, stavebných činnostiach, prevádzkových procesoch a pod. doplniť, resp. upraviť tak, aby zahŕňali opis z hľadiska zraniteľnosti projektu voči prírodným ohrozeniam súvisiacich so zmenou klímy.	Kontrolný zoznam otázok uvedený v Tab. 5 Metodického usmernenia	Nie
		spracovať požiadavky na vstupy a údaje o výstupoch	Štandardne uvádzaný popis požiadaviek na vstupy a údajov o výstupoch doplniť o popisy a o odpovede na kľúčové otázky súvisiace so zmenou klímy.	Kontrolný zoznam otázok uvedený v Tab. 5 Metodického usmernenia	Nie
		stanoviť očakávanú životnosť projektu	Spracovať tak, aby poukázali na očakávanú životnosť projektu vrátane všetkých fáz.	-	Nie
		posúdiť súlad so strategickými dokumentami v oblasti zmeny klímy	Doplniť o posúdenie súladu s aktuálne platnými strategickými dokumentami v oblasti zmeny klímy.	-	Nie
		doplniť charakteristiku súčasného stavu životného prostredia	Zvýšenie podrobnosti informácií relevantných z hľadiska zmeny klímy o dotknutom území a súčasnom stave životného prostredia a prítomnosti receptorov prostredia.	Kontrolný zoznam otázok uvedený v Tab. 4 Metodického usmernenia	Nie
2.	Definovanie klimatických ohrození, budúcich klimatických pomerov a prognóz zmien stavu receptorov	spracovať analýzu východiskovej situácie a údajov o prognózach budúcej klímy	Pochopenie toho, ako sa základný stav (východisková situácia) zmení v nasledujúcich desaťročiach a popísanie scenárov v relevantných kapitolách dokumentácie EIA.	Kontrolný zoznam otázok uvedený v Tab. 4 Metodického usmernenia	Nie
		spracovať prognózy zmien stavu receptorov	Sústredenie pozornosti na zmeny stavu		Nie

			receptorov prostredia pod vplyvom zmeny klímy za účelom určenia vhodného referenčného stavu na predpovedanie vplyvov. Ak existuje jasný trend alebo osobitná citlivosť na klímu pre určité receptory prostredia, mal by sa do prognózy vplyvu zahrnúť aj ich možný vývoj v budúcnosti.	odborná literatúra, štúdie, expertné odhady, odborný úsudok	
Krok určujúci rozsah a potrebu ďalšieho podrobného hodnotenia - selektívny krok					
3.	Identifikácia rizík	identifikácia rizík a interakcií medzi zmenou klímy a predmetom posudzovania	Má za cieľ predbežné odhalenie existencie určitých obáv, či už vo vzťahu k vplyvom na projekt alebo vo vzťahu k potenciálnym zmenám životného prostredia, smerujúce, v prípade potreby, k určeniu požiadaviek na rozsah hodnotenia.	Kontrolný zoznam otázok uvedený v Tab. 9 Metodického usmernenia	Áno V prípade potvrdenia rizika: stanovia sa podmienky pre vydanie rozsahu hodnotenia, určí sa potreba úprav a doplnení informácií spracovaných v krokoch 1 a 2 - postupuje sa na krok 4. V prípade nepotvrdenia rizika sa ďalšie kroky neaplikujú.
Krok určujúci rozsah a potrebu stanovenia významnosti vplyvov (pravdepodobnosti rizika)					
4.	Hodnotenie zraniteľnosti	Stanovenie stupňa expozície	Cieľom analýzy expozície je identifikovať, ktoré klimatické ohrozenia sú relevantné pre dotknuté územie. Zohľadňuje sa pritom prítomnosť ľudí, ich živobytia (spôsob a prostriedky obživy), druhov alebo ekosystémov, environmentálnych funkcií, služieb, zdrojov, infraštruktúry alebo ekonomických, sociálnych alebo kultúrnych hodnôt, t.j. receptorov v dotknutom území, ktoré by mohli byť vystavené nepriaznivým vplyvom súvisiacim so zmenou klímy.	Historické, aktuálne údaje o dotknutom území, vrátane klimatických prognóz a stupne expozície podľa Tab. 10 Metodického usmernenia	Nie
		Stanovenie stupňa citlivosti	Cieľom je určenie stupňa, do akého dôjde k ovplyvneniu projektu/receptora, či už nepriaznivo alebo priaznivo, v dôsledku premenlivosti alebo zmeny klímy.	Typ projektu, charakter receptora a ich adaptívna kapacita a stupne citlivosti podľa Tab. 13 Metodického usmernenia	Áno
		Stanovenie stupňa zraniteľnosti	Kombinovanie výsledkov stanoveného stupňa expozície a stupňa citlivosti s	Matica zraniteľnosti podľa Tab. 16 Metodického usmernenia	v prípade stanovenia stupňa zraniteľnosti na úrovni „vysoká“ a „stredná“ pokračuje sa

			cieľom identifikovať náchylnosť alebo predispozíciu byť nepriaznivo ovplyvnený.		krokom 5, v prípade stanovenia stupňa zraniteľnosti na úrovni „nízka“ sa krok 5 neaplikuje. v prípade stanovenia stupňa zraniteľnosti na úrovni „vysoká“ a „stredná“ pokračuje sa krokom 5, v prípade stanovenia stupňa zraniteľnosti na úrovni „nízka“ sa krok 5 neaplikuje.
Syntetické kroky					
5.	Definovanie významnosti ovplyvnenia	Analýza pravdepodobnosti	Stanovenie pravdepodobnosti výskytu identifikovaných klimatických ohrození počas životnosti projektu.	Stupnica pravdepodobnosti výskytu klimatických ohrození podľa Tab. 17 Metodického usmernenia	Nie
		Analýza vplyvov a posúdenie rizika	Stanovenie vplyvov v prípade výskytu identifikovaného klimatického ohrozenia a posúdenie potenciálneho rizika.	Stupnica vplyvov podľa Tab. 18 Metodického usmernenia a Matica úrovne rizika podľa Tab. 19 Metodického usmernenia	Áno - v prípade definovania rizík ako „významné“ postupuje sa na krok 6.
		Stanovenie významnosti rizík	Stanovenie miery významnosti rizika.	Matica významnosti rizík podľa Tab. 20 Metodického usmernenia	Nie
6.	Návrh adaptačných opatrení	Návrh/prehodnotenie adaptačných opatrení	Cieľom je eliminovanie významných rizík dôsledkov zmeny klímy pre projekt, ako aj eliminovanie vplyvov projektu na životné prostredie (receptory) v meniacich sa klimatických podmienkach.	Napr. katalóg adaptačných opatrení	Nie
7.	Návrh monitorovania	Návrh monitorovania	Cieľom je monitorovať klimatické ohrozenia, ktoré sú rizikové vo vzťahu k projektu a k receptorom.	Relevantné metódy monitorovania	

2 Sumarizácia informácií o predmete hodnotenia

2.1 Názov

Polyfunkčný objekt R1

2.2 Účel

Účelom navrhovanej činnosti je vybudovanie polyfunkčného objektu. Projekt je zameraný na revitalizáciu zanedbaného brownfieldu v mestskej zóne Mlynské Nivy, medzi ulicami Chalupkova a Košická, s cieľom vytvoriť moderné a udržateľné mestské prostredie. Zámer kombinuje obytné a komerčné priestory, ktoré sú navrhnuté s ohľadom na pešiu dostupnosť, kvalitné napojenie na verejnú dopravu a integráciu do existujúcej urbanistickej štruktúry. Architektonický návrh spája moderný dizajn s ekologickými princípmi, pričom zdôrazňuje prepojenie s prírodou prostredníctvom zelených terás, verejných priestranstiev a dynamického parku. Cieľom projektu je vytvoriť prívetivé, funkčné a estetické prostredie, ktoré posilňuje mestotvorný charakter a obohacuje panorámu Bratislavy.

2.3 Užívateľ

Užívateľom navrhovanej činnosti bude navrhovateľ, Smart City Office I s. r. o., resp. budúci vlastníci a nájomcovia jednotlivých priestorov. Polyfunkčný objekt je navrhnutý tak, aby vyhovoval potrebám širokej škály užívateľov. Obytné priestory sú ideálne pre mestských obyvateľov, ktorí preferujú moderné bývanie v pešej dostupnosti do centra a s množstvom zelene. Komerčné priestory v parteri sú určené pre podnikateľov, ktorí hľadajú atraktívnu lokalitu pre obchody, služby alebo reštaurácie s vysokým pohybom ľudí. Vďaka prepojeniu s verejnými priestranstvami a parkom projekt zároveň slúži širokej verejnosti, ktorá môže využívať jeho vybavenosť a rekreačné možnosti.

2.4 Charakteristika umiestnenia projektu

Kraj: Bratislavský

Okres: Bratislava I

Mestská časť: Bratislava – Staré Mesto

Navrhovaný projekt *Polyfunkčný objekt R1* sa nachádza v mestskej zóne Mlynské Nivy medzi ulicami Chalupkova a Košická vo vzdialenosti približne 1.5 km/30 minút chôdze do historického centra Bratislavy a 0.7 km/20 minút chôdze ku rekreačnej zóne pri Dunaji. *Polyfunkčný objekt R1* sa nachádza na pozemku o celkovej rozlohe približne 1,1 hektárov a zastavanú plochu má približne 16 árov.

Tab. č. 1.2.5-1 Kontrolný zoznam predmetu posudzovania z hľadiska umiestnenia projektu (Saxová, et al., 2023)

	Kontrolný zoznam umiestnenia projektu	Popis
1	Aká odhadovaná miera rizika negatívneho vplyvu zmeny klímy, podľa prílohy č. 1 Indikatívna klasifikácia miesta realizácie projektu, sa viaže na miesto realizácie projektu v kontexte relevantného sektora/odvetvia pod ktoré spadá projekt? (Odvetvia: Poľnohospodárstvo Lesné hospodárstvo Vodné hospodárstvo; Sektory: Cestovný ruch, Doprava)	Projekt nespadá do žiadneho odvetvia, ani sektora určeného prílohou č. 1.
Kľúčový POHĽAD I. - vplyv zmeny klímy na projekt		
2	Bude projekt umiestnený v území, ktoré je ohrozené: - extrémnymi zrážkami, - záplavami, - svahovými deformáciami, - eróziou, - suchom, - prehrievaním povrchov, - požiarmi, ktoré sa šíria v prírodnom prostredí, - inými klimatickými ohrozeniami.	Z hľadiska zosuvov je umiestnenie projektu podľa mapy svahových deformácii ŠGÚDŠ lokalizované mimo aktívneho, alebo potenciálneho stupňa aktivity. Záujmové územie sa nachádza v Bratislavskom kraji, okrese Bratislava I, v mestskej časti Bratislava - Staré Mesto. Toto územie podľa <geoportal.gov.sk> spadá z hľadiska ohrozenia extrémnymi horúčavami do stupňa 10, z hľadiska ohrozenia suchom spadá do stupňa 9 a z hľadiska ohrozenia extrémnymi zrážkami do stupňa 1.
3	Nachádzajú sa v mieste realizácie projektu objekty (napr. padajúce stromy), ktoré by mohli mať vplyv na prevádzku projektu?	Nie
Kľúčový POHĽAD II. - vplyvy projektu na receptory v meniacich sa klimatických podmienkach		
4	Bude realizácia projektu spojená so zmenou fyzických aspektov dotknutého územia zosilňovať vplyvy súvisiace so zmenou klímy (napr. zmenou topografie, zmenou vo využívaní pôdy, zmenou vodných tokov, hydrológie, zmenou oblastí v okolí vodných tokov a inundačných územiach)? Ak, áno, tak ktoré a akým spôsobom.	Realizácia projektu môže prispieť k tvorbe mestského ostrova tepla, realizáciou pribudnú v území minerálne povrchy, ktoré môžu akumulovať infračervené slnečné žiarenie. Projekt má ale zapracované opatrenia, ktoré môžu príspevok k tvorbe mestského ostrova tepla znížiť.
5	Je realizácia projektu navrhnutá v území, v ktorom sú už v súčasnosti pozorované vplyvy súvisiace so zmenou klímy (napr. situovanie v husto zastavanom prostredí, v ktorom je pozorované prehrievanie (tepelné ostrovy v mestách) a pod.).	Áno, projekt je situovaný v mestskom prostredí, ktoré vo všeobecnosti môže byť tvorené nepriepustnými minerálnymi povrchmi, ktoré akumulujú infračervenú zložku slnečného žiarenia. Teplota vzduchu takéhoto prostredia môže byť v porovnaní s prírodným prostredím v letnom období vyššia. Výkyvy teplôt mestského prostredia sú vo všeobecnosti vyššie v porovnaní s prírodným prostredím.
6	Je realizácia projektu navrhnutá v území, v ktorom sa koncentrujú ľudia citliví na zmenu klímy (teplo)?	Áno, projekt je situovaný v mestskom prostredí, niektorí ľudia môžu byť citliví na výrazné výkyvy teplôt.
7	Je realizácia projektu navrhnutá v území mestskej zelene, zelených koridoroch alebo v oblasti s osobitným bioklimatickým významom pre človeka?	Áno, v okolí projektu je prítomná mestská zeleň.
8	Nachádzajú sa v mieste realizácie projektu vodné útvary, ktorých minimálny prietok je ohrozený napr. zvyšujúcim sa počtom suchých období?	Nie
9	Nachádzajú sa v mieste realizácie projektu prvky krajiny, ktoré prispievajú k jej ochladzovaniu (napr. mokrade, väčšie plochy vegetácie)?	Áno, v okolí projektu je prítomná mestská zeleň, projekt v záujmovom území navrhuje sadové úpravy.
10	Nachádzajú sa v mieste realizácie projektu ekologické receptory, u ktorých sú k dispozícii poznatky o ich citlivosti na zmenu klímy? Jedná sa pritom najmä o: - biotopy (napr. mokraďové, rašeliniskové, prameniská, vlhké lúky, biotopy tečúcej vody), - rastlinné druhy so špecifickými požiadavkami (mokraďové, slaniskové, viazané na rašeliniská a pod), - živočíšne druhy (napr. bezstatovce, ryby, obojživelníky), - nepôvodné a inváznе druhy rastlín a živočíchov, ktorých šírenie môže byť podporené zmenou klímy.	Nie

2.5 Opis technického a technologického riešenia

Urbanistické riešenie

Navrhovaný zámer *Polyfunkčný objekt R1* sa nachádza v mestskej zóne Mlynské Nivy medzi ulicami Chalupkova a Košická vo vzdialenosti približne 1.5 km/30 minút chôdze do historického centra Bratislavy a 0.7 km/20 minút chôdze ku rekreačnej zóne pri Dunaji. *Polyfunkčný objekt R1* sa nachádza na pozemku o celkovej rozlohe približne 1,1 hektárov a zastavanú plochu má približne 16 árov.

Zámer zrevitalizuje chátrajúci brownfield na okraji už rozvinutej štvrte a vytvorí nové obytné a komerčné priestory v dobrej pešej dostupnosti do centra mesta a s dobrou verejnou dopravou do vzdialenejších mestských častí.

Tvar a orientácia *Polyfunkčného objektu R1* rešpektujú okolité existujúce a plánované zámery. Urbanisticko-architektonický návrh nadväzuje a rozširuje existujúci verejný park, sériami chodníkov a otvorených priestranstiev zvyšuje priepustnosť územia medzi Chalupkovou ulicou a Mlynskými Nivami. Návrh rešpektuje usporiadanie cestnej, cyklistickej a pešej siete, na ktoré nadviaže a prispôsobí im umiestnenie komerčných priestorov smerom do Chalupkovej ulice, zatiaľ čo poloverejné priestory sú orientované do vnútroblokov, ktoré sú v čo najväčšej miere zelené a chránené od ruchu lemujúcich ulíc. Komerčné priestory budú umiestnené v parteri objektu v miestach s očakávaným vysokým pohybom ľudí a budú slúžiť obyvateľom objektu ako aj širšej verejnosti.

Obe krídla budovy majú rastúci (kaskádovitý) charakter, pričom počet nadzemných podlaží v oboch krídlach postupne narastá. V najnižšom bode má objekt 4 a v najvyššom (centrálnom) bode 15 nadzemných podlaží. Zámer, v spojení s okolitými výškovými budovami, zlepšuje dynamickosť panorámy a posilňuje tak aspekt mestského dizajnu.

Architektonické riešenie

Polyfunkčný objekt R1 je navrhnutý ako kaskádovitá budova s pôdorysom v tvare písmena „L“. Architektúra navrhovaného objektu sa zakladá na pravidelnom rastri fasády, ktorého horizontálne a vertikálne členenie vytvára komplexnú štruktúru prvkov. Za rovinou fasády sa nachádzajú exteriéry a interiéry, ktoré vychádzajú z vnútornej typológie budovy. Parter, určený na občiansku vybavenosť, je otvorený smerom k okolitému verejnému priestoru a pozdĺž Chalupkovej ulice je vybavený krytým podlubím. Spolu s pasážou prepájajúcou severnú a južnú časť verejných priestorov posilňuje polyfunkčný a mestotvorný charakter objektu.

Materiálové riešenie sa sústreďuje na kontrast medzi masívnym a farebne akcentovaným obkladom s profiláciou a odľahčenými presklenými plochami tvoriacimi okná a zábradlia.

Terasovito ustupujúca hmota v oboch smeroch do vnútrobloku podčiarkuje obytnú funkciu objektu. Vznikajú tak súkromné terasy so strategicky umiestnenou zeleňou. Celkový dojem objektu a jeho okolia tým bude dotvárať živá kaskádovitá záhrada. Verejný park je charakterizovaný dynamicky modelovaným landscapom a spolu s prvkami drobnej architektúry a zelenými kaskádami ustupujúceho objektu harmonicky prepoja prírodu s modernou architektúrou. Druhovosť a skladba samotnej zelene bude starostlivo vybraná, aby bol koncept zelenej a živej záhrady zachovaný naprieč všetkými ročnými obdobiami.

V rámci parku/vnútrobloku sa vytvorí tzv. „car free zóna“, kde bude pohyb áut eliminovaný, respektíve obmedzený výhradne na údržbu a servis, keďže všetky parkovacie miesta sú umiestnené v podzemnej garáži.

Vykurovanie a chladenie

Zdroj tepla pre potreby ústredného vykurovania a ohrev teplej vody bude z centrálneho zdroja cez odovzdávaciu stanicu tepla a prípojku horúcovodu MHTH.

Vykurovanie a Chladenie v bytoch bude zabezpečené systémom BKT/TABS. Systém BKT/TABS bude slúžiť počas vykurovacej sezóny na vykurovanie a počas leta na chladenie. Pri systéme BKT/TABS je

betónová konštrukcia budovy využívaná ako veľkoobjemný zásobník tepla alebo chladu, pri prevádzkovo úsporných teplotách. Rozvody BKT/TABS sú pripevnené o spodnú výstuž a inštalované v samostatných okruhoch v každej obytnej miestnosti bytu. Prívod tepla/chladu je zabezpečený od zdroja tepla/chladu stúpacími a ležatými prívodnými a odvodnými potrubiami dovedenými pod stropom k jednotlivým bytom. V bytoch pod stropom budú umiestnené bytové rozdeľovače, na ktoré budú pripojené jednotlivé okruhy rozvodov obytných miestností.

Zdroj chladu bude z centrálneho zdroja kompresorových chladiacich jednotiek alebo tepelných čerpadiel, konkrétne riešenie bude vyšpecifikované v ďalších podrobnejších stupňoch projektovej dokumentácie.

Vzduchotechnika

Vzduchotechnikou bude riešené vetranie bytov a spoločných priestorov bytového domu, prevádzkové vetranie komerčných priestorov, odvetranie podzemnej garáže a požiarne vetranie v celom objekte.

Vetranie bytových jednotiek:

Vetranie obytných a hygienických miestností budú zabezpečené vzduchotechnickými rekuperačnými jednotkami. Vzduch bude privádzaný rekuperačnou jednotkou cez prívodné potrubie zo strechy bytových domov do všetkých obytných miestností a odsávaný bude z hygienických miestností odvodným potrubím nad strechu bytových domov.

Kuchyne budú vetrané núteným podtlakovým spôsobom. Vzduch bude prisávaný z okolitých priestorov a odvod vzduchu bude zabezpečený kuchynským digestorom (v dodávke koncového užívateľa), ktorý bude pripojený na odvodné stúpacie potrubie ukončené nad strechou samoťahovou hlavicou.

Vetranie komerčných priestorov v parteri objektu:

Vetranie komerčných priestorov bude zabezpečené vzduchotechnickými rekuperačnými jednotkami. Množstvo privádzaného a odvádzaného vzduchu bude nadimenzované podľa povahy prenajímateľného priestoru a intenzity požadovanej výmeny vzduchu. Čerstvý vzduch bude do priestoru privádzaný prívodným potrubím z fasády 1.NP a odpadový vzduch bude z priestoru odvádzaný odvodným potrubím vyústeným na fasáde 1.NP prípadne na streche objektu. Zariadenia budú vybavené obtokovou klapkou rekuperátora.

V priestoroch hygienických zázemí je navrhnuté samostatné nútené podtlakové vetranie. Ventilátory budú napojené na odvodné stúpacie potrubie, ktoré bude ukončené nad strechou bytových domov samoťahovou hlavicou. Náhrada odsávaného vzduchu do hygienickej miestnosti bude prisávaním z okolitých priestorov cez podrezané/bezprahové dvere, prípadne cez dvernú mriežku.

Technické miestnosti, priestory pre smetné nádoby a iné:

Vetranie technických priestorov, priestorov odpadkov a iných doplnkových miestností sa uvažuje ako samostatné nútené podtlakové vetranie. Vzduch do technických miestností na 1.NP bude privádzaný mriežkou na fasáde 1.NP cez prívodné potrubie a odvádzané ventilátormi napojenými na odvodné potrubie ukončené krycou mriežkou na fasáde 1.NP. Čerstvý vzduch do a odpadový vzduch z technických miestností na 1.PP bude privádzaný/odvádzaný z/do priestorov garáže.

Garáže:

Vetranie v priestore podzemnej garáže bude navrhnuté na štandardné prevádzkové vetranie, CO vetranie pre podzemné garáže a požiarne vetranie - odvod dymu, tepla a splodín horenia.

Hygienické (prevádzkové) vetranie garáží bude zabezpečené núteným spôsobom prostredníctvom systému prúdového vetrania. Prívod vzduchu z exteriéru do garáže bude zabezpečený cez protidažďové žalúzie a odvod vzduchu do exteriéru bude zabezpečený radiálnymi ventilátormi rozmiestnenými pod stropom garáže. V prípade potreby pre lepšie prevetrávanie garáží budú v priestore osadené aj doplnkové podávacie ventilátory. Všetky garáže budú vybavené snímačmi CO, prostredníctvom, ktorých systém zabezpečí intervalové a hygienické vetranie priestoru garáže. Systém prívodných a odvodných potrubí bude nadimenzovaný tak, aby zohľadňoval požiadavky požiarnej bezpečnosti vyplývajúce z platnej legislatívy a aby, v prípade výskytu požiaru v garáži, bola zabezpečená potrebná výmena vzduchu. Návrh a množstvá odvádzaného vzduchu v m3/hod pre jednotlivé typy vetrania budú bližšie špecifikované vo vyšších stupňoch projektovej dokumentácie.

Projektové energetické hodnotenie

Projekt cieli k tomu, aby disponoval certifikátom najvyššej energetickej udržateľnosti A0.

Statická doprava

Do podzemnej garáže vedie jeden vjazd z Chalupkovej ulice. Osobné automobily sa na prvé podzemné podlažie garáže dostanú po rampe. Garáž s celkovou kapacitou 232 parkovacích miest sa rozkladá na dvoch podzemných podlažiach. V rámci úprav Chalupkovej ulice vznikne aj 21 povrchových parkovacích miest, ktoré však nie sú súčasťou zámeru.

Projekt uvažuje s inštaláciou jedného VZT zariadenia na streche objektu a s osadením približne desiatich radiálnych ventilátorov na odvod vzduchu v rámci jedného podlažia garáže.

Tab. č. 1.2.5-1 Kontrolný zoznam predmetu posudzovania z hľadiska technického a technologického riešenia (Saxová, et al., 2023)

	Kontrolný zoznam predmetu posudzovania	**Popis**
1	Zaraďuje sa projekt medzi odvetvia/sektory, ktoré sa vo všeobecnosti považujú za odvetvie/sektor citlivý na zmenu klímy? Ide predovšetkým o odvetvia, ktoré využívajú prírodné zdroje citlivé na klimatické podmienky, alebo sektory u ktorých je dopyt po ich tovaroch alebo službách ovplyvňovaný klimatickými podmienkami. Pre uvedené odvetvia sa stanovili hlavné dopady klimatických zmien a poukázalo sa na niektoré sub-sektory pre ktoré sú tieto dopady výrazné (SHMÚ (2011): Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch, Záverečná správa; https://www.shmu.sk/File/projekty/Zhrnutie%20projektu%20 Klim.%20zmena%20a%20Adaptacie%202012.pdf) Potenciálne vhodným podkladom v tomto smere je projekt SHMU „Vypracovanie komplexných scenárov (2030/2050) zmeny klímy so zameraním na zraniteľnosť vybraných sektorov vo väzbe na adaptačné opatrenia“. (Odvetvia/sektory citlivé na zmenu klímy podľa vyššie uvedenej publikácie: Poľnohospodárstvo, Lesné hospodárstvo, Vodné hospodárstvo, Biodiverzita, Turizmus, Zdravotníctvo, Doprava, Energetika)	Nie
Kľúčový POHĽAD I. - vplyv zmeny klímy na projekt		
2	Existujú pre projekt alebo v projekte prahové hodnoty počasia (napr. teplota, vietor, dážď, ľad, sneh, mráz), pri prekročení ktorých by došlo k jeho ohrozeniu?	Nie
3	Existujú pre projekt alebo v projekte prahové hodnoty vplyvu zmeny klímy (napr. záplavy, poklesy, stúpanie hladiny vody v toku), ktoré by mohli ohroziť projekt alebo nejakú jeho časť?	Nie
4	Je alebo môže byť efektívnosť projektu alebo s ním súvisiacej infraštruktúry ovplyvnená počasím alebo klímou?	Nie
5	Závisí produkcia a výkonnosť projektu (alebo systému, zariadení) od dodávok vody (veľkých objemov alebo špecifickej kvality), energie, poľnohospodárskych alebo lesných produktov?	Áno, pre plnohodnotnú prevádzku projektu sú potrebné energetické vstup v podobe vody, elektrickej energie a tepla.

6	Je počasie alebo klíma kľúčovým faktorom fungovania projektu alebo niektorých jeho častí?	Nie
7	Je napr. voda kľúčovým vstupom do výrobného procesu?	Nie
8	Existujú nejaké výrobné procesy citlivé na klímu, počasie alebo teplotu či vlhkosť, ako sú procesy závislé od chladenia, spotreby vody alebo dodávky energie?	Áno, z pohľadu komerčnej časti projektu je pre sprostredkovanie služieb potrebná elektrická energia. Projekt má zapracovaný náhradný zdroj elektrickej energie.
9	Existuje závislosť medzi projektom a dopravou a jej funkčnosťou?	Nie, projekt môže byť v prevádzke bez závislosti na doprave. Nefunkčná doprava ale môže skomplikovať zásobovanie komerčnej časti projektu.
10	Ovplyvňuje počasie alebo klíma vyžadované vlastnosti procesov, zariadení alebo súvisiacej infraštruktúry?	Nie
11	Je pravdepodobné, že výroba bude závisieť od zamestnancov, ktorí budú obývať priestory, kde by počasie mohlo ohroziť zdravie, bezpečnosť a pohodlie?	Nie
12	Existuje možnosť prerušenia dodávateľských reťazcov v dôsledku extrémnych poveternostných udalostí (najmä ak sa dodávatelia nachádzajú na zraniteľných miestach, napríklad v blízkosti riek, na záplavových územiach alebo v oblastiach s nedostatkom vody)?	Áno, v prípade kalamitných situácii, napríklad povodní, snehových kalamít, alebo extrémnych horúčav existuje možnosť narušenia dodávateľských reťazcov.
13	V rámci dodávateľského reťazca alebo aj samostatne mohla by byť produkcia potrebných surovín (vstupov) ovplyvnená zmenou klímy?	Áno, v prípade extrémnych búrok, extrémnych rýchlostí vetra, alebo extrémnych teplôt môže vo všeobecnosti dôjsť k výpadkom elektrickej energie.
14	Sú nejaké činnosti súvisiace s likvidáciou alebo regeneráciou ovplyvnené zmenami parametrov počasia (napr. citlivé na teplotu)?	Nie
15	Mohla by sa infraštruktúra alebo jej príslušné komponenty počas prepravy poškodiť alebo znehodnotiť v dôsledku zmien parametrov počasia (napr. teploty alebo vlhkosti)?	Nie
16	Dokážu materiály, ktoré budú použité pri výstavbe odolať vyšším teplotám alebo bude dochádzať napríklad k únave materiálu, prípadne degradácii povrchu?	Dokážu
17	Dokážu materiály, ktoré budú použité pri výstavbe odolať nižším teplotám?	Áno
18	Sú materiály použité pri realizácii projektu ohňovzdorné?	Áno, projekt bude tvorený aj ohňovzdornými materiálmi.
19	Existuje súvislosť medzi spotrebou vody a energií a napr. vonkajšou teplotou prostredia?	Nie
20	Sú napr. násypy projektované tak, aby boli dostatočne stabilné a dokázali odolávať záplavám a následným svahovým pohybom, degradáciám?	Áno
21	Je projekt navrhnutý tak, aby jeho fungovanie nebolo ovplyvnené napr. ľadom alebo snehom?	Áno
Kľúčový POHĽAD II.- vplyvy projektu na receptory v meniacich sa klimatických podmienkach		
22	Je projekt navrhnutý tak, že môže zvýšiť teplotu vzduchu, resp. je spojený s priamym alebo nepriamym generovaním tepla (napr. aplikácia veľkých zrkadlových plôch, rozsiahlych spevnených plôch) alebo naopak prispeje k ochladzovaniu vzduchu v jeho okolí z dôvodu absorpcie tepla?	Áno, v projekte sa môžu vyskytovať veľké zrkadlové, alebo spevnené plochy. Áno, sadové úpravy projektu a vodozádržné opatrenia, umožňujú ochladzovanie ovzdušia.
23	Môže projekt dodatočne zvýšiť teplotu vody (napr. vypúšťaním chladiacej vody do vodných útvarov, vypúšťaním odpadových vôd do vodných útvarov a pod.)?	Nie
24	Je projekt navrhnutý tak, že môže zvýšiť výskyt alebo závažnosť prívalových povodní v mestách (napr. veľkoplošná redukcia infiltračných plôch, zníženie maximálneho prietoku vodného toku, stavebné opatrenia v oblasti prirodzenej retencie vôd)?	Nie
25	Je projekt navrhnutý tak, že môže zmeniť kapacitu existujúcich záplavových území a prirodzený manažment povodí?	Nie

26	Je projekt navrhnutý tak, že môže v celku alebo niektorou časťou zmeniť retenčnú schopnosť povodia?	Nie
27	Využíva projekt vodné zdroje aj počas období sucha a môže viesť k nedostatku vody (odber povrchovej vody na priemyselné procesy alebo chladiace účely, odber podzemnej vody na účely zásobovania obyvateľstva vodou)?	Nie
28	Je projekt navrhnutý tak, že môže viesť k zvýšeniu (sezónneho) kolísania prietoku povrchových tokov (napr. výstavba vodnej elektrárne alebo realizácia/výstavba priehrad/hatí na vodných tokoch, prevádzka priehrady, odvádzanie vody z vodných tokov na výrobu energie)?	Nie
29	Je projekt navrhnutý tak, že môže spôsobiť vystavenie územia silným vetrom alebo búrkam (napr. výrub pásov stromov alebo lesa, ktoré pôsobia ako veterné bariéry)?	Nie
30	Je projekt navrhnutý tak, že môže zmeniť náchylnosť krajiny a lesa na požiare?	Nie
31	Bude projekt tvoriť prekážku cirkulácii vzduchu alebo redukovať otvorené priestory?	Áno

2.6 Požiadavky na vstupy a údaje o výstupoch

Záber pôdy

Nebude potrebný záber poľnohospodárskej pôdy a ani záber lesných pozemkov.

Suroviny

Pre výstavbu objektov bude potrebné zabezpečiť stavebný materiál rôzneho druhu (kamenivo, štrk, piesok, cement, betónové dlažby, betónové konštrukčné prvky, keramické výrobky, železo, strešné krytiny, izolácie, drevo, plastové výrobky, sklo, elektrické vedenia a káble a iné stavebné hmoty a materiály). Zdrojmi týchto materiálov budú štandardné ťažobné a iné dodávateľské organizácie, resp. pôjde o obchodné výrobky zo zdrojov mimo posudzovaného územia, ktorých prísun si zabezpečí samotná staviteľská organizácia. Výstavba navrhovaných objektov bude riešená prevažne domácimi kapacitami a materiálmi nachádzajúcimi sa na domácom trhu.

Prevádzka daných objektov si nebude vyžadovať prísun špecifických surovín.

Výstavba projektu bude riešená prevažne domácimi kapacitami a materiálmi nachádzajúcimi sa na domácom trhu.

Energetické zdroje a médiá

Prevádzka navrhovanej činnosti bude vyžadovať vodu, elektrickú energiu a teplo.

Emisie do ovzdušia

Predpokladané emisie do ovzdušia budú spôsobené dopravou a v prípade potreby dieselagregátom.

Odpadové vody

V území bude dažďová voda zo striech a povrchov zadržiavaná a rozvodmi dažďovej kanalizácie dovedená do akumulačnej nádrže. Zachytené dažďové vody budú využívané na polievanie areálovej zelene a zelene na terasách bytov, pričom prebytočná dažďová voda bude odvádzaná do retenčnej nádrže a cez regulátor odtoku do verejnej kanalizačnej siete.

Hluk a vibrácie

Predpokladaným zdrojom hluku a vibrácii bude doprava

Zápach, žiarenie a iné fyzikálne polia

Pri realizácii, alebo prevádzke navrhovanej činnosti nie je predpoklad vzniku zápachu, žiarenia a iných fyzikálnych polí.

2.7 Očakávaná životnosť projektu

Začiatok výstavby: v závislosti na ukončení procesu EIA a získaní príslušných povolení

Doba výstavby: 12 - 24 mesiacov

Ukončenie prevádzky: ukončenie činnosti nie je definované

2.8 Posúdenie súladu so strategickými dokumentami v oblasti zmeny klímy

Národný akčný plán pre energiu a klímu (NECP)

Slovensko v rámci plnenia cieľov EÚ prijalo tento plán, ktorý obsahuje:

- **Záväzky na zlepšenie energetickej efektívnosti budov.** (Projekt má zapracované viaceré opatrenia, ktoré zlepšujú jeho energetickú efektivitu. Vetranie obytných a hygienických miestností bude zabezpečené vzduchotechnickými rekuperačnými jednotkami. Spätné získavanie tepla pri vetraní bytov inštaláciou centrálnych rekuperačných jednotiek do bytov napojených na centrálny rozvod privádzajúceho a odvádzaného vzduchu. Spätným získavaním tepla sa dosiahne viac ako 30% úspora na tepelných stratách vetraním a zníži sa tak celkový výkon zdroja tepla. Inštalácia nízkoenergetických výťahov s rekuperáciou energie rapídne zníži spotrebu el. energie výťahov;)
- **Podporu obnoviteľných zdrojov energie pri vykurovaní a chladení budov.** (Vykurovanie projektu je zabezpečené teplovodom, pričom ak je zdrojom tepla využívaným v teplovodnom systéme jeden z nasledujúcich obnoviteľných zdrojov, môže sa vykurovanie teplovodom klasifikovať ako udržateľné:
    - Biomasa: Teplo môže pochádzať zo spaľovania drevnej štiepky, peliet alebo iných biologicky obnoviteľných materiálov.
    - Geotermálna energia: Geotermálne teplovody využívajú teplo zo zeme na dodávku tepla do budov.
    - Solárne termálne systémy: Solárne panely môžu zohrievať vodu, ktorá je následne rozvádzaná teplovodom.
    - Energia z odpadu: Niektoré systémy spaľujú komunálny alebo priemyselný odpad, pričom môžu kombinovať obnoviteľné a neobnoviteľné prvky.)
- **Ciele na zníženie emisií skleníkových plynov v sektore budov.** (Projekt má zapracované viaceré opatrenia, ktoré znižujú množstvo produkovaných emisií, v porovnaní so stavom kedy by neboli aplikované.)

Akčný plán adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

Tento plán zahŕňa:

- **Opatrenia na zlepšenie odolnosti budov voči extrémnym poveternostným javom (napr. záplavy, horúčavy).** (Projekt má zapracované viaceré opatrenia zamerané na zmierňovanie výkyvov teplôt.)
- **Integráciu princípov adaptácie do urbanistického a stavebného plánovania.** (Projekt má zapracované princípy adaptácie.)

Envirostratégia 2030

V rámci tejto stratégie Slovensko stanovuje:

- **Podporu zelených budov a trvalo udržateľného stavebníctva.** (Projekt uvažuje so zelenými strechami a okolitou zeleňou.)
- **Znižovanie energetickej náročnosti budov prostredníctvom modernizácie a inovácií.** (Projekt je z hľadiska energetickej náročnosti navrhovaný inovatívne a moderne.)

2.9 Charakteristika súčasného stavu životného prostredia (Analýza expozície projektu súčasným podmienkam)

Záujmové územie sa nachádza v Bratislavskom kraji, okrese Bratislava I, v mestskej časti Bratislava – Staré Mesto. Toto územie podľa <geoportal.gov.sk> spadá z hľadiska ohrozenia extrémnymi horúčavami do stupňa 10, z hľadiska ohrozenia suchom spadá do stupňa 9 a z hľadiska ohrozenia extrémnymi zrážkami do stupňa 1.

2.9.1 Teplotné pomery záujmového územia

Záujmové územie sa nachádza v teplej klimatickej oblasti a teplom okrsku – T2. Podľa meteorologickej stanice Bratislava – Letisko sa za obdobie 2015 – 2019 ročný priemer teplôt pohyboval v hodnote 12,0 ºC. Najchladnejším mesiacom v priemere bol mesiac január s priemernou mesačnou teplotou 0,3 ºC a najteplejším mesiacom bol júl s priemernou mesačnou teplotou 23,2 ºC. Za posledný uvádzaný rok 2019 ročná priemerná teplota dosiahla 12,5 ºC, najchladnejším mesiacom bol január s teplotu 0,3 ºC a najteplejším mesiacom jún s teplotu 23,8 ºC.

Tab. č. 2.9.1-1 Priemerné mesačné hodnoty teploty zo stanice Bratislava - Letisko (ºC)

rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2018	3,4	-0,4	3,7	15,8	19,1	21,5	23,0	23,7	17,6	13,2	6,6	2,3
2019	0,3	4,6	8,8	12,6	13,5	23,8	23,0	23,2	16,9	11,9	8,1	3,7
2020	0,8	6,2	7,2	12,4	14,6	19,8	22,1	22,7	17,3	11,4	5,6	3,5
2021	1,7	2,5	5,9	9,1	13,8	23,0	24,0	20,5	17,4	10,3	5,9	2,6
2022	2,9	5,5	6,0	10,2	17,8	22,2	23,1	23,3	15,7	12,8	7,0	2,3

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2018-2022, SHMÚ, Bratislava

2.9.2 Zrážky záujmového územia

Záujmové územie patrí do suchého okrsku v rámci teplej klimatickej oblasti. Podľa údajov zo stanice Bratislava – Letisko priemerný úhrn zrážok za uvádzané roky 2015-2019 dosiahol 515,4 mm. Najbohatší na zrážky za toto obdobie bol mesiac máj s priemerným úhrnom 67,4 mm, najmenej zrážok pripadlo na mesiac marec s priemerným úhrnom 23,7 mm. Prevládajúce množstvo zrážok spadlo v území v teplom polroku (IV-IX) 282,9 mm, v zimnom polroku (X-III) to bolo 232,6 mm. Za posledný uvádzaný rok 2019 priemerný ročný úhrn zrážok dosiahol 524,6 mm, pričom najviac zrážok spadlo v mesiaci máj o hodnote 118,2 mm a najmenej v mesiaci jún o hodnote 17,5 mm. Snehová pokrývka v roku 2019 viac alebo rovná 1 cm sa vyskytla 17 dní v roku a viac alebo rovná 10 cm sa vyskytla 2 dni v roku.

Tab. č. 2.9.2-1 Priemerné mesačné úhrny zrážok zo stanice Bratislava - Letisko (mm)

rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2018	29,0	23,8	32,5	24,8	85,6	89,4	71,1	29,5	94,5	14,7	31,7	80,3
2019	59,7	17,9	27,3	20,6	118,2	17,5	41,4	31,7	45,1	20,3	68,3	56,6
2020	15,7	36,7	47,0	1,3	54,2	92,0	34,3	66,1	56,5	118,1	18,7	52,9
2021	38,9	23,6	3,1	15,0	72,9	12,3	59,3	63,1	75,1	14,3	53,3	51,6
2022	15,1	18,9	15,9	20,7	69,1	103,1	35,5	52,9	57,9	10,1	22,4	51,9

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2018 - 2022, SHMÚ, Bratislava

2.9.3 Veterné pomery záujmového územia

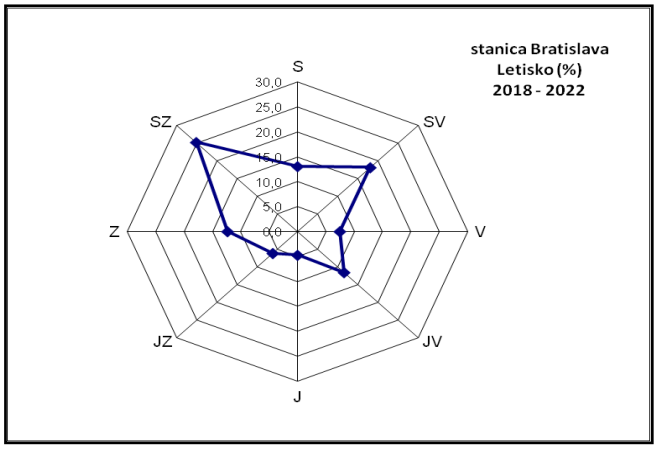
Záujmové územie patrí do centrálnej, rovinatej, plochej časti mesta Bratislava, kde sa prejavujú typické orografické pomery daného územia. Vo všeobecnosti patrí Bratislava medzi najveternejšie mestá Slovenska, čo je spôsobené orografickými pomermi širšieho územia, ktoré sú podmienené blízkosťou pohoria Malých Karpát a morfologickým prvkom Devínskou bránou, ktorá vznikla zahĺbením Dunaja do južného okraja Malých Karpát a je najvýznamnejším činiteľom ovplyvňujúcim klímu v území Bratislavy. Vzduchové hmoty severozápadného a severného smeru majú možnosť prenikať do územia mesta cez Devínsku bránu, pričom sú sprevádzané často búrlivým vetrom a rýchlymi zmenami počasia a tak ovplyvňuje veterné pomery územia.

V záujmovom území podľa údajov z meteorologickej stanice Bratislava - Letisko prevažuje severozápadné prúdenie vzduchu s početnosťou výskytu 24,7 % s podružne sa vyskytujúcim severovýchodným prúdením s početnosťou výskytu 17,9 %. Maximálna priemerná mesačná rýchlosť vetra 4,6 m.s-1 na stanici Bratislava - Letisko bola v roku 2019 zaznamenaná v mesiaci január, máj a minimálna v auguste (mesačný priemer 3,0 m.s-1). (Ročenky klimatologických pozorovaní SHMÚ 2015-2019, SHMÚ, Bratislava)

Tab. č. 2.9.3-1 Priemerná rýchlosť vetra zo stanice Bratislava - Letisko za obdobie 2018 - 2022 (m/s)

rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2018	4,0	3,5	3,7	4,1	3,1	3,8	3,6	3,3	3,2	3,8	3,4	3,9
2019	4,6	4,3	4,3	4,2	4,6	3,3	3,7	3,0	3,1	3,2	4,1	4,4
2020	3,0	5,6	4,3	3,2	4,5	4,4	3,3	3,2	3,2	3,9	2,8	3,9
2021	3,6	3,7	3,6	4,7	4,4	3,2	3,9	3,4	3,1	3,3	3,6	3,7
2022	5,0	5,0	3,2	4,3	3,3	3,8	3,9	3,3	3,3	2,8	3,1	3,5

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2018-2022, SHMÚ, Bratislava



Obr. č. 2.9.3-1 Graf veternej ružice početnosti smerov vetra zo stanice Bratislava - Letisko za obdobie 2018 - 2022 (%)
Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2018-2022, SHMÚ, Bratislava

Tab. č. 2.9.3-2 Početnosť výskytu smerov vetra zo stanice Bratislava - Letisko (%)

rok	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
2018	14,0	20,7	7,8	12,5	5,0	5,9	10,8	22,4
2019	12,8	18,7	7,1	12,1	4,6	5,9	13,0	24,8
2020	12,6	16,9	7,7	13,5	5,4	6,2	12,1	23,7
2021	11,6	16,9	6,9	9,2	4,5	6,7	13,3	29,2
2022	14,2	17,5	7,8	10,7	4,2	6,2	12,6	26,3

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2018-2022, SHMÚ, Bratislava

Veterné pomery na území Bratislavy sú ovplyvnené reliéfom krajiny a atmosférickou cirkuláciou. Prevažujúci smer vetra je severozápadný, ktorý prináša suchší a chladnejší vzduch z centrálnej Európy.

Najviac veterných dní je v zime a najmenej v lete. Výskyt vetra s rýchlosťou nad 61 km/h je v nízkej miere pravdepodobný v období od novembra do apríla.

Na území Bratislavy sa občas vyskytovali aj extrémne javy v podobe silných horúčav, silného vetra, povodní alebo snehových kalamít, ktoré súvisia s prechodom frontálnych systémov alebo lokálnymi búrkami.

Tab. č. 2.9.3-3 Beaufortova stupnica sily vetra

Stupeň	Stredná rýchlosť vetra			Pomenovanie	Úkazy na mori	Výška vĺn (max)	Úkazy na pevnine
	[m/s]	[km/h]	[kt]			[m]	
0	0	0-1	0	bezvetrie	zrkadlová hladina	0	dym stúpa kolmo nahor
1	0,3-1,5	1.5	2	vánok	hladina sčerená, bez peny	0,1 (0,1)	slabý pohyb dymu a lístia, veterná koruhva sa nehýbe
2	1,6-3,3	6.11	5	slabý vietor	drobné vlnky s hladkými vrcholmi bez peny	0,2 (0,3)	šelest lístia, veterná koruhva sa hýbe, vietor citeľný na tvári
3	3,4-5,4	12.19	8	mierny vietor	väčšie vlnky s ostrými vrcholmi bez peny	0,6 (1)	vietor rozvíja menšie zástavy, pohyb vetvičiek
4	5,5-7,9	20-28	13	dosť čerstvý vietor	malé vlny s objavujúcou sa penou	1 (1,5)	vietor zdvíha prach a kúsky papiera, pohybuje slabšími konármi
5	8-10,7	29-38	18	čerstvý vietor	dlhšie vlny, mnohé s penou	2 (2,5)	listnaté kry sa začínajú hýbať, na stojatých vodách sa tvoria menšie vlnky so spenenými hrebeňmi
6	10,8-13,8	39-49	24	silný vietor	väčšie vlny so spenenými vrcholmi, niektoré sa lámu	3 (4)	vietor pohybuje silnejšími konármi, telegrafné drôty svištia, používanie dáždnika je náročné
7	13,9-17,1	50-61	30	prudký vietor	veľké vzduté vlny, vietor odfukuje z vĺn penu a kvapky	4 (5,5)	vietor pohybuje celými stromami, chôdza proti vetru je náročná
8	17,2-20,7	62-74	37	búrlivý vietor	vysoké vlny, vietor strháva hrebene vĺn, pena strieka	6 (7,5)	lámu sa konáre, chôdza proti vetru je normálne nemožná
9	20,8-24,4	75-88	44	víchrica	vysoké vlny, hustá pena, vrcholky niektorých vĺn sa stáčajú	7 (10)	vietor spôsobuje menšie škody na stavbách, strháva komíny a škridly, zo stromov sa odlamujú hrubšie konáre
10	24,5-28,4	89-102	51	silná víchrica	veľmi vysoké vlny, hustá pena, vrcholky vĺn sa stáčajú	9 (12,5)	vyvracia celé stromy, spôsobuje väčšie škody na stavbách

11	28,5-32,6	103-117	59	mohutná víchrica	extrémne vysoké spenené vlny, pena odletuje v smere vetra	11,5 (16)	láme a vyvracia mnoho stromov, spôsobuje rozsiahle materiálne škody
12	32,7	118-133	68	orkán (podľa výskytu sa nazýva hurikán, tajfún, cyklón)	extrémne vysoké vlny, hustá pena všade v ovzduší	14+ (16+)	ničivé účinky

3 Definovanie klimatických ohrození, budúcich klimatických pomerov a prognóz zmien stavu receptorov - Analýza východiskovej situácie a údajov o prognózach budúcej klímy (Analýza expozície projektu budúcim podmienkam)

Ako sa uvádza v Stratégii adaptácie SR na zmenu klímy (2018) región strednej Európy nesie všeobecné črty zmeny klímy. Oteplenie sa v ňom prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. Trendy v atmosférických zrážkach nie sú síce také jednoznačné, ale tento fakt je spôsobený ich väčšou premenlivosťou, ako aj modifikovaním úhrnov náveternými a záveternými vplyvmi.

Za obdobie rokov 1881 – 2017 sa na Slovensku pozoroval:

- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,73 °C (z pohľadu ročných sezón k najrýchlejšiemu otepľovaniu dochádza v lete a na jar;
- priestorovo rozdielny trend ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere asi o 0,5 % (na juhu Slovenska bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol do 3 %);
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na juhu Slovenska od roku 1900 doteraz o 5 %, na ostatnom území menej);
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m n. m takmer na celom území Slovenska (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný jej nárast);
- vzrast potenciálneho výparu a pokles vlhkosti pôdy – charakteristiky výparu vody z pôdy a rastlín, vlhkosti pôdy, slnečného žiarenia potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje;
- zmeny v premenlivosti klímy (najmä zrážkových úhrnov) – príkladom sú v krátkom časovom intervale striedajúce sa extrémne vlhké a suché roky: extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhké roky 2010 a 2016 a mimoriadne suchý rok 2011 a čiastočne aj 2012. Za ostatných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane v období rokov 1989 – 2017 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia. Zvlášť výrazné bolo sucho v rokoch 1990 – 1994, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe Slovenska aj v rokoch 2015 a 2017.

Desaťročie 1991 – 2000, ale aj obdobie 2001 – 2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížilo k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli vyčíslené v zmysle scenárov zmeny klímy pre naše územie, výnimkou sú iba nižšie úhrny zrážok v chladnom polroku a v zime v desaťročí 1991 – 2000.

Ukazuje sa, že počasie sa v posledných dekádach stalo viac extrémnym. Štatistické spracovania mesačných teplotných extrémov poukazujú na výkyvy vo výskyte extrémnych teplôt a zrážok počas jednotlivých dekád od roku 1961 doteraz, avšak trendy daných charakteristík sú pomerne jednoznačné.

Všeobecné závery ďalšieho vývoja klímy na Slovensku možno podľa Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy (2018) formulovať nasledovne:

Teplota vzduchu

Priemery teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemermi obdobia 1961 – 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo môže spôsobiť pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka.

Úhrn zrážok

Ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, skôr sa ale predpokladá mierny nárast (okolo 10 %), predovšetkým na severe Slovenska. Väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok – v lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska) a v zvyšnej časti roka slabý až mierny rast úhrnov zrážok (predovšetkým v zime a na severe Slovenska). V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej. Pretože sa očakáva teplejšie počasie v zime, tak až do výšky 900 m n. m. bude snehová pokrývka nepravidelná a častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne – snehová pokrývka bude zrejme v priemere vyššia iba vo výške nad 1200 m n. m., tieto polohy ale predstavujú na Slovensku menej ako 5 % rozlohy, čo nemôže podstatne ovplyvniť odtokové pomery.

Iné klimatické prvky a charakteristiky

Vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchric a tornád v súvislosti s búrkami. Očakáva sa pokles vlhkosti pôdy na juhu Slovenska (rast potenciálnej evapotranspirácie vo vegetačnom období roka asi o 6 % na 1 °C oteplenia, pričom sa úhrny zrážok vo vegetačnom období roka podstatne nezvýšia).

Záver

V dôsledku zmeny klímy sa neustále zvyšuje frekvencia výskytu mimoriadnych udalostí spôsobených nestálosťou prírodných podmienok. Nové navrhované projekty je preto potrebné prispôsobovať týmto skutočnostiam.

4 Identifikácia rizík a interakcií medzi zmenou klímy a predmetom posudzovania

Ak sa prostredníctvom kontrolných zoznamov identifikujú možné interakcie medzi projektom a zmenou klímy, tak tieto môžu mať nepriaznivé vplyvy len vtedy, ak sa príslušné klimatické ohrozenia predpokladajú aj pre miesto realizácie projektu alebo dotknuté územie. Pokiaľ sa v popisoch objavia informácie a väzby na zmenu klímy, tak je potrebné vyjadriť sa k potenciálnym rizikám súvisiacim so zmenou klímy a s prípadnými rizikami havárií alebo katastrof. Podľa smernice EIA sa v dokumentácii EIA majú zohľadniť" riziká závažných havárií a/alebo prírodných katastrof, ktoré majú význam pre dotknutý projekt, vrátane tých, ktoré boli spôsobené zmenou klímy, v súlade s vedeckými poznatkami". Identifikácia konkrétnych rizík závažných havárií alebo katastrof súvisiacich so zmenou klímy, má tiež za cieľ overiť existenciu možnosti poškodenia ľudského zdravia, kultúrneho dedičstva alebo životného prostredia (Tab. „Kontrolný zoznam rizík havárií a katastrof súvisiacich so zmenou klímy“). Ak je odpoveď na niektorú z nižšie uvedených otázok „áno“ alebo „neviem“, predpokladá sa, že riziko, ktoré môže spôsobiť aj prípadnú haváriu alebo katastrofu existuje a potrebné je ho riešiť.

Tab. č. 2.9.3-1 Kontrolný zoznam rizík havárií a katastrof súvisiacich so zmenou klímy (Saxová, et al., 2023)

	Kontrolný zoznam rizík havárií a katastrof	**Odpoveď**
1	Je projekt umiestnený v oblasti s odhadovanou vysokou alebo veľmi vysokou mierou rizika podľa prílohy č. 1 Indikatívna klasifikácia miesta realizácie projektu (Odvetvia: Poľnohospodárstvo Lesné hospodárstvo Vodné hospodárstvo; Sektory: Cestovný ruch, Doprava), event. poukazuje na zvýšené riziko stratégia adaptácie na zmenu klímy, resp. akčný plán obce/mesta, pod ktoré projekt spadá?	Nie – Indikatívna klasifikácia miesta realizácie projektu neurčuje mieru rizika pre kategóriu budovy.
2	Súvisia s umiestnením projektu (napr. morfológia, geologická stavba (štruktúra) priaznivá pre vznik zosuvov, blízkosť vody, vysokohorské prostredie) riziká havárií a/alebo katastrof súvisiacich so zmenou klímy?	Nie
3	Vzťahuje sa na miesto realizácie projektu strategický dokument na regionálnej alebo miestnej úrovni, ktorý vyžaduje integráciu témy adaptácie na zmenu klímy do projektu?	Bratislava má strategické dokumenty zamerané na problematiku klímy, adaptáciu na jej zmeny a znižovanie uhlíkovej stopy. Kľúčovými dokumentami v tejto oblasti sú: **Stratégia adaptácie hlavného mesta SR Bratislavy na zmenu klímy** Táto stratégia bola schválená v roku 2014 a je jedným z prvých dokumentov svojho druhu na Slovensku. Hlavné ciele stratégie sú: • Zníženie zraniteľnosti mesta voči dôsledkom zmeny klímy, najmä vo vzťahu k záplavám, horúčavám a suchám. • Zvýšenie odolnosti infraštruktúry a zelených plôch v meste. • Ochrana zdravia obyvateľov pred negatívnymi dôsledkami zmeny klímy. Kľúčové opatrenia v stratégii: • Zvýšenie kapacity kanalizačnej siete na zvládanie extrémnych zrážok. • Podpora výsadby zelene na strechách a fasádach budov. • Budovanie zadržiavacích systémov na dažďovú vodu.

		• Rozširovanie parkov, mestských lesov a iných zelených plôch na znižovanie efektu tepelného ostrova. • Zlepšenie energetickej efektívnosti budov. **Akčný plán na implementáciu adaptačných opatrení** Na základe stratégie bol vytvorený akčný plán, ktorý stanovuje konkrétne kroky a časový harmonogram. Akčný plán zahŕňa opatrenia na: • Podporu udržateľnej mobility, ako napr. rozširovanie cyklotrás. • Ochranu a revitalizáciu brehov Dunaja. • Zavedenie prírode blízkych opatrení na zadržiavanie vody. **Projekt RESIN (Resilient Cities and Infrastructures)** Bratislava bola súčasťou tohto medzinárodného projektu, financovaného z programu EÚ Horizon 2020. Cieľom bolo: • Využitie pokročilých nástrojov na plánovanie a implementáciu opatrení zameraných na adaptáciu mesta na zmenu klímy. **Plán udržateľnej energetiky a klímy (SECAP)** Bratislava pripravila aj tento plán, ktorý je v súlade s iniciatívou Paktu primátorov a starostov pre klímu a energiu. SECAP zahŕňa: • Znižovanie emisií skleníkových plynov o 40 % do roku 2030. • Podporu obnoviteľných zdrojov energie a energetickej efektívnosti. • Udržateľné vykurovanie a chladenie budov. **Envirostratégia Bratislavy** Táto stratégia zdôrazňuje potrebu ochrany životného prostredia a zahŕňa opatrenia na: • Znižovanie emisií CO_2. • Zvyšovanie biodiverzity v mestskom prostredí. • Podporu verejnej dopravy a obmedzenie individuálnej automobilovej dopravy.
4	Ignoruje projekt požiadavky definované strategickými dokumentami v oblasti adaptácie na zmenu klímy na regionálnej alebo miestnej úrovni, napriek tomu, že tieto vyžadujú integráciu témy adaptácie na zmenu klímy do projektu?	Nie
5	Vyskytli sa v mieste realizácie projektu, v súvislosti so zmenou klímy, v minulosti klimatické ohrozenia?	Áno, v Bratislave je v dôsledku klimatických zmien možné pozorovať ojedinelé sezónne povodne.
6	Očakáva sa, že sa v mieste realizácie projektu, v súvislosti so zmenou klímy, v budúcnosti vyskytnú klimatické ohrozenia?	Áno
7	Môže byť projekt prípadne niektorý z jeho prvkov (aktív, súčastí, stavebných objektov) ovplyvnený identifikovanými klimatickými ohrozeniami súvisiacimi so zmenou klímy?	Áno
8	Presahuje životnosť projektu 10 rokov?	Áno
9	Zaraďuje sa projekt medzi odvetvia/sektory zraniteľné z hľadiska zmeny klímy?	Nie
10	Môže byť životnosť projektu prípadne náklady na výstavbu a prevádzku ovplyvnené rizikami súvisiacimi s haváriou a/alebo katastrofou spôsobenou zmenou klímy?	Áno
11	Je časový horizont realizácie projektu (vrátane všetkých fáz: výstavba, prevádzka, ukončenie prevádzky, ktoré je	Áno

	spojené s likvidáciou, sanáciou, rekultiváciou a pod.) relevantný pre identifikované klimatické ohrozenia?	
12	Je prakticky isté, že sa identifikované klimatické ohrozenie vyskytne počas životnosti projektu?	Nie
13	Je veľmi pravdepodobné, že sa identifikované klimatické ohrozenie vyskytne počas životnosti projektu?	Nie
14	Je možné, že sa identifikované klimatické ohrozenie vyskytne počas životnosti projektu?	Áno
Kľúčový POHĽAD I. - vplyv zmeny klímy na projekt		
15	Môže dôjsť, v dôsledku extrémneho tepla, k vážnej nehode a/alebo katastrofe ovplyvňujúcej projekt alebo niektorý z jeho prvkov (aktív, súčastí, stavebných objektov) zahrnutých do projektu?	Nie
16	Môže dôjsť, v dôsledku extrémneho chladu, k vážnej nehode a/alebo katastrofe ovplyvňujúcej projekt alebo niektorý z jeho prvkov (aktív, súčastí, stavebných objektov) zahrnutých do projektu?	Nie
17	Môže dôjsť, v dôsledku prívalových dažďov, k vážnej nehode a/alebo katastrofe ovplyvňujúcej projekt alebo niektorý z jeho prvkov (aktív, súčastí, stavebných objektov) zahrnutých do projektu?	Nie
18	Môže dôjsť, v dôsledku búrok, k vážnej nehode a/alebo katastrofe ovplyvňujúcej projekt alebo niektorý z jeho prvkov (aktív, súčastí, stavebných objektov) zahrnutých do projektu?	Nie
19	Môže dôjsť, v dôsledku zaťaženia snehom z dôvodu silného sneženia alebo vysokej snehovej pokrývky, k vážnej nehode a/alebo katastrofe ovplyvňujúcej projekt alebo niektorý z jeho prvkov (aktív, súčastí, stavebných objektov) zahrnutých do projektu?	Nie
20	Môže dôjsť, v dôsledku lavín, k vážnej nehode a/alebo katastrofe ovplyvňujúcej projekt alebo niektorý z jeho prvkov (aktív, súčastí, stavebných objektov) zahrnutých do projektu?	Nie
21	Môže dôjsť, v dôsledku povodní alebo záplav, k vážnej nehode a/alebo katastrofe ovplyvňujúcej projekt alebo niektorý z jeho prvkov (aktív, súčastí, stavebných objektov) zahrnutých do projektu?	Nie
22	Môže dôjsť, v dôsledku požiarov spôsobených bleskom, k vážnej nehode a/alebo katastrofe ovplyvňujúcej projekt alebo niektorý z jeho prvkov (aktív, súčastí, stavebných objektov) zahrnutých do projektu?	Nie
Kľúčový POHĽAD II.- vplyvy projektu na receptory v meniacich sa klimatických podmienkach		
23	Môže projekt spôsobiť vážne nehody a/alebo katastrofy v dôsledku extrémneho tepla?	Nie
24	Môže projekt spôsobiť vážne nehody a/alebo katastrofy v dôsledku extrémneho chladu?	Nie
25	Môže projekt spôsobiť vážne nehody a/alebo katastrofy v dôsledku prívalových dažďov?	Nie
26	Môže projekt spôsobiť vážne nehody a/alebo katastrofy v dôsledku búrok?	Nie
27	Môže projekt spôsobiť vážne nehody a/alebo katastrofy v dôsledku zaťaženia snehom z dôvodu silného sneženia alebo vysokej snehovej pokrývky?	Nie
28	Môže projekt spôsobiť vážne nehody a/alebo katastrofy v dôsledku lavín?	Nie
29	Môže projekt spôsobiť vážne nehody a/alebo katastrofy v dôsledku povodní alebo záplav?	Nie
30	Môže projekt spôsobiť vážne nehody a/alebo katastrofy v dôsledku požiarov spôsobených bleskom?	Nie

31	Ak sa predpokladá riziko nehôd a/alebo katastrof, tak vplyvom projektu môžu byť ohrozené receptory prostredia (voda, pôda, ovzdušie):	Nie
	- abiotické zložky životného prostredia (napr. voda, ovzdušie a pod.)	
	- zdravie obyvateľstva/návštevníkov	
	- biotické zložky životného prostredia/ ekologické receptory ako fauna, flóra, biodiverzita alebo vybrané odvetvia: - stavebníctvo	
	- poľnohospodárstvo,	
	- energetika	
	- cestovný ruch a pod..	
32	Predpokladá sa, na základe scenárov zmeny klímy a poznatkov o citlivosti určitých receptorov prostredia, do budúcna zvýšenie citlivosti týchto receptov na vplyvy súvisiace s projektom (po zohľadnení adaptívnej kapacity)?	Nie

5 Hodnotenie zraniteľnosti

5.1 Stanovenie stupňa expozície

Tab. č. 2.9.3-1 Stupne expozície (Saxová, et al., 2023)

Expozícia	Popis
Vysoká (3)	Je prakticky isté, že sa identifikované klimatické ohrozenie vyskytne v mieste realizácie projektu počas jeho životnosti t.j. výskyt klimatického ohrozenia je častý, stáva sa často a vyskytne sa opätovne aj počas životnosti projektu. Zároveň je prakticky isté, že receptory prostredia budú vystavené nepriaznivým vplyvom súčasnej a/alebo budúcej klímy.
Stredná (2)	Je veľmi pravdepodobné, že sa klimatické ohrozenie vyskytne v mieste realizácie projektu počas jeho životnosti, t.j. výskyt klimatického ohrozenia je možné predpokladať počas životnosti projektu, pričom k nemu môže dôjsť aj opakovane. Zároveň je veľmi pravdepodobné, že receptory prostredia budú vystavené nepriaznivým vplyvom súčasnej a/alebo budúcej klímy.
Nízka (1)	Je možné, že sa identifikované klimatické ohrozenie vyskytne v mieste realizácie projektu počas jeho životnosti, t.j. výskyt klimatického ohrozenia je obmedzený. Zároveň je možné, že receptory prostredia budú vystavené nepriaznivým vplyvom súčasnej a/alebo budúcej klímy.

Tab. č. 2.9.3-2 Všeobecná tabuľka analýzy expozície (Saxová, et al., 2023) (Kategórie podľa European Commission, 2011)

Klimatické premenné (klimatické javy) a extrémne klimatické podmienky	Súčasná klíma (východisková situácia)	Budúca klíma (prognóza, model)	Najnepriaznivejší stupeň
Postupné zvyšovanie teploty vzduchu	1	1	1
Extrémne zvýšenie teploty	1	2	2
Postupná zmena zrážok	1	1	1
Extrémna zmena zrážok	2	2	2
Priemerná rýchlosť vetra	1	1	1
Maximálna rýchlosť vetra	1	2	2
Vlhkosť	1	1	1
Slnečné žiarenie	1	1	1
Relatívny nárast hladiny mora	1	1	1
Teplota morskej vody	1	1	1
Dostupnosť vody	1	1	1
Búrky	1	1	1
Záplavy (pobrežné a riečne rieky)	1	1	1
PH oceánu	1	1	1
Prachové búrky	1	1	1
Pobrežná erózia	1	1	1
Erózia pôdy	1	1	1
Slanosť pôdy	1	1	1
Prírodný požiar	1	1	1
Kvalita vzduchu	1	1	1
Nestabilita pôdy/zosuvy pôdy	1	1	1
Mestský tepelný ostrov	1	1	1
Obdobie rastu vegetácie	1	1	1

Záver

Hodnoteným projektom je polyfunkčný objekt, situovaný v mestskom prostredí. V takýchto oblastiach sa môžu vyskytovať javy znižujúce mieru kvality životného prostredia, spôsobené častým výskytom nepriepustných minerálnych povrchov, zvýšenou mierou povrchového odtoku a akumuláciou infračervenej zložky slnečného žiarenia.

Projekty umiestnené v oblasti mestského prostredia môžu byť citlivé na prípadný výskyt mimoriadnych udalostí, ako sú napríklad extrémne zvýšenie teploty, extrémna zmena zrážok, alebo maximálna rýchlosť vetra.

Z hľadiska prispôsobenia sa zmene klimatických pomerov je v rámci projektu potrebné klásť dôraz na opatrenia týkajúce sa teploty vzduchu a opatrenia týkajúce sa atmosférických zrážok.

5.2 Stanovenie stupňa citlivosti (Analýza citlivosti projektu)

Tab. č. 2.9.3-1 Stupne citlivosti (Saxová, et al., 2023)

Citlivosť	Popis
Vysoká (3)	Schopnosť odolať zmene, resp. nebyť podstatne zmenený existujúcimi/prevládajúcimi klimatickými premennými (klimatické javy) a extrémnymi klimatickými podmienkami v podstate neexistuje (napr. stratí sa veľká časť svojej pôvodnej funkcie a formy).
	Je tu priama závislosť od toho, či existujúce klimatické podmienky pretrvajú aj v budúcnosti, nakoľko schopnosť tolerovania zmeny je len veľmi obmedzená.
	Klimatické premenné (klimatické javy) a extrémne klimatické podmienky môžu mať významný vplyv na projekt a všetky jeho prvky (aktíva, súčasti, stavebné objekty, konštrukcie alebo materiály použité pri realizácii projektu) ako aj procesy, vstupy, výstupy a dopravné spojenia.
	Zmena klimatických premenných (klimatické javy) a extrémnych klimatických podmienok, prvkov projektu má významný negatívny vplyv na receptory prostredia.
Stredná (2)	Schopnosť odolať zmene, resp. nebyť podstatne zmenený existujúcimi/prevládajúcimi klimatickými premennými (klimatické javy) a extrémnymi klimatickými podmienkami je obmedzená (napr. časť svojej pôvodnej funkcie a/ alebo formy zostane zachovaná).).
	Je tu závislosť od toho, či niektoré klimatické podmienky pretrvajú aj v budúcnosti, a je tu schopnosť tolerovať rôzne podmienky.
	Klimatické premenné (klimatické javy) a extrémne klimatické podmienky môžu mať mierny vplyv na projekt a všetky jeho prvky (aktíva, súčasti, stavebné objekty, konštrukcie alebo materiály použité pri realizácii projektu) ako aj procesy, vstupy, výstupy a dopravné spojenia.
	Zmena klimatických premenných (klimatické javy) a extrémnych klimatických podmienok, prvkov projektu môže mať stredne až mierne významný vplyv na receptory prostredia.
Nízka (1)	Schopnosť odolať zmene, resp. nebyť podstatne zmenený existujúcimi/prevládajúcimi klimatickými premennými (klimatické javy) a extrémnymi klimatickými podmienkami je zachovaná (napr. zachovaná je veľká časť svojej pôvodnej funkcie a formy).
	Klimatické premenné (klimatické javy) a extrémne klimatické podmienky nemajú žiadny (alebo má bezvýznamný) vplyv na projekt.
	Zmena klimatických premenných (klimatické javy) a extrémnych klimatických podmienok, prvkov projektu nemá žiadny vplyv (bezvýznamný vplyv) alebo len veľmi málo významný vplyv na receptory prostredia.

Základným cieľom analýzy citlivosti projektu je určenie prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy, na ktoré môže byť projekt citlivý a určenie potenciálnych dopadov pôsobenia týchto prírodných rizík na konštrukciu a prevádzku projektu.

Tab. č. 2.9.3-2 Hodnotenie miery citlivosti (Saxová, et al., 2023) (European Commission, 2011)

Druh citlivosti	Miestny majetok a procesy	Vstupy (voda, energie a iné)	Výstupy (produkty a služby)	Dopravné spojenia	Najnepriaznivejší stupeň
Postupné zvyšovanie teploty vzduchu	1	1	1	1	1
Extrémne zvýšenie teploty	1	1	1	1	1
Postupná zmena zrážok	1	1	1	1	1
Extrémna zmena zrážok	2	1	1	2	2
Priemerná rýchlosť vetra	1	1	1	1	1
Maximálna rýchlosť vetra	2	2	1	1	2
Vlhkosť	1	1	1	1	1
Slnečné žiarenie	1	1	1	1	1
Relatívny nárast hladiny mora	1	1	1	1	1
Teplota morskej vody	1	1	1	1	1
Dostupnosť vody	1	1	1	1	1
Búrky	1	1	1	1	1
Záplavy (pobrežné a riečne rieky)	1	1	1	1	1
PH oceánu	1	1	1	1	1
Prachové búrky	1	1	1	1	1
Pobrežná erózia	1	1	1	1	1
Erózia pôdy	1	1	1	1	1
Slanosť pôdy	1	1	1	1	1
Prírodný požiar	1	1	1	1	1
Kvalita vzduchu	1	1	1	1	1
Nestabilita pôdy/zosuvy pôdy	1	1	1	1	1
Mestský tepelný ostrov	1	1	1	1	1
Obdobie rastu vegetácie	1	1	1	1	1

5.3 Stanovenie stupňa zraniteľnosti

Tab. č. 2.9.3-1 Hodnotenie zraniteľnosti aktív projektu a celkové hodnotenie zraniteľnosti projektu z hľadiska jednotlivých klimatických ohrození (Saxová, et al., 2023) (European Commission, 2011)

Klimatické ohrozenie		Miestny majetok a procesy	Zraniteľnosť	Vstupy (voda, energie a iné)	Zraniteľnosť	Výstupy (produkty a služby)	Zraniteľnosť	Dopravné spojenia	Zraniteľnosť	Projekt celkovo (Najnepriaznivejšie stupne pre expozíciu citlivosť)	Výsledná zraniteľnosť projektu pre vybrané klimatické ohrozenie (Najnepriaznivejší stupeň expozície * najnepriaznivejší stupeň citlivosti)
Postupné zvyšovanie teploty vzduchu	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Extrémne zvýšenie teploty	Expozícia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Postupná zmena zrážok	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Extrémna zmena zrážok	Expozícia	2	4	2	2	2	2	2	4	2	4
	Citlivosť	2		1		1		2		2	
Priemerná rýchlosť vetra	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Maximálna rýchlosť vetra	Expozícia	2	4	2	4	2	2	2	2	2	4
	Citlivosť	2		2		1		1		2	
Vlhkosť	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Slnečné žiarenie	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Relatívny nárast hladiny mora	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Teplota morskej vody	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Dostupnosť vody	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Búrky	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Záplavy (pobrežné a riečne rieky)	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
PH oceánu	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Prachové búrky	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Pobrežná erózia	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Erózia pôdy	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Slanosť pôdy	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Prírodný požiar	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Kvalita vzduchu	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Nestabilita pôdy/zosuvy pôdy	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Mestský tepelný ostrov	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	
Obdobie rastu vegetácie	Expozícia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Citlivosť	1		1		1		1		1	

* Zraniteľnosť = Expozícia x Citlivosť

* Nízka zraniteľnosť = 1; 2;
* Stredná zraniteľnosť = 3; 4;
* Vysoká zraniteľnosť = 6; 9;

6 Definovanie významnosti ovplyvnenia

6.1 Analýza pravdepodobnosti

Využíva sa len pre klimatické javy, pri ktorých sa preukázala zraniteľnosť na úrovni **stredná a vysoká**.

Tab. č. 2.9.3-1 Stupnica pravdepodobnosti výskytu klimatických ohrození (Saxová, et al., 2023)

Výskyt klimatického ohrozenia	Kvalitatívny popis	Kvantitatívny popis
Zriedkavý/vzácny	Výskyt je veľmi nepravdepodobný	5%
Nepravdepodobný	Výskyt je nepravdepodobný	20%
Mierne pravdepodobný	Pravdepodobnosť výskytu je rovnaká ako pravdepodobnosť toho, že sa nevyskytne	50%
Pravdepodobný	Výskyt je pravdepodobný	80%
Takmer istý	Výskyt je veľmi pravdepodobný	95%

Tab. č. 2.9.3-2 Pravdepodobnosť výskytu klimatických ohrození

Klimatické ohrozenie	Popis	Pravdepodobnosť výskytu
Extrémna zmena zrážok	Zrážky v priebehu krátkeho časového úseku, vykazujúce hodnoty, ktoré sa v dlhodobom pozorovaní záujmového územia nevyskytujú bežne.	Nepravdepodobný (20%)
Maximálna rýchlosť vetra	Hodnota rýchlosti vetra presahujúca bežné dlhodobo pozorované maximálne hodnoty zaznamenané v záujmovom území.	Nepravdepodobný (20%)

6.2 Analýza vplyvov a posúdenie rizika

Ďalším ukazovateľom, ktorý je potrebné stanoviť je vplyv/dôsledok. Dôsledok sa vzťahuje na závažnosť alebo veľkosť vplyvu spojeného s klimatickým ohrozením, **ak by k nemu došlo**. Podobne ako v prípade pravdepodobnosti by sa mal určiť pre každý z posudzovaných scenárov zmeny klímy a mal by umožniť navrhnutie vhodných adaptačných opatrení, ak sa ukážu ako potrebné.

Tab. č. 2.9.3-1 Stupnica vplyvov v rôznych rizikových oblastiach (Saxová, et al., 2023)

Oblasť	Veľkosť vplyvu klimatických ohrození				
	Bezvýznamné	Menej závažné	Stredne závažné	Veľmi závažné	Katastrofické
Majetkové, technické a prevádzkové škody	Vplyv môže byť eliminovaný prostredníctvom bežnej činnosti.	Nepriaznivá udalosť, ktorá môže byť eliminovaná opatreniami na zabezpečenie kontinuity činností.	Závažná udalosť, ktorá si vyžaduje dodatočné núdzové opatrenia na zabezpečenie kontinuity činností.	Kritická udalosť, ktorá si vyžaduje mimoriadne/ núdzové opatrenia na zabezpečenie kontinuity činností.	Katastrofa, ktorá môže viesť k zatvoreniu alebo zlyhaniu či strate zariadenia/ siete.
Zdravie a bezpečnosť (vrátane ľudských receptorov relevantných pre POHĽAD II.)	Podanie prvej pomoci.	Menší úraz, lekárske ošetrenie.	Vážny úraz alebo ušlá práca.	Závažný alebo viacnásobný úraz, trvalá ujma alebo zdravotné postihnutie.	Jeden alebo viacero smrteľných úrazov.
Životné prostredie (vrátane všetkých ekologických receptorov relevantných pre POHĽAD II.)	Bez vplyvu na východiskové životné prostredie. Lokalizovaný v dotknutom území/ mieste realizácie. Nie je potrebný návrat do pôvodného stavu.	Lokalizovaný v rámci dotknutého územia/miesta realizácie. Návrat do pôvodného stavu do jedného mesiaca od výskytu vplyvu.	Stredne závažné poškodenie s možným širším účinkom. Návrat do pôvodného stavu do jedného roka.	Závažné poškodenie s miestnym účinkom. Návrat do pôvodného stavu trvajúci dlhšie ako rok. Nedodržanie právnych predpisov o životnom prostredí/povolenia.	Závažné poškodenie so širokým účinkom. Návrat do pôvodného stavu trvajúci dlhšie ako rok. Obmedzené vyhliadky na úplný návrat do pôvodného stavu.
Sociálna oblasť	Bez negatívneho vplyvu na sociálnu oblasť.	Lokalizované dočasné vplyvy na sociálnu oblasť.	Lokalizované dlhodobé vplyvy na sociálnu oblasť.	Nezabezpečenie ochrany chudobných alebo zraniteľných skupín[54]. Dlhodobé vplyvy na sociálnu oblasť na celoštátnej úrovni.	Strata spoločenského oprávnenia na vykonávanie činnosti. Protesty.
Kultúrne dedičstvo	Bezvýznamný vplyv.	Krátkodobý vplyv. Možná obnova alebo náprava.	Vážne poškodenie so širším vplyvom na odvetvie cestovného ruchu.	Závažné poškodenie s celoštátnym a medzinárodným vplyvom.	Trvalá strata s výsledným vplyvom na spoločnosť.

Tab. č. 2.9.3-2 Stupnica vplyvov vyplnená na základe klimatických ohrození stanovených v stupni zraniteľnosti

Oblasť	Veľkosť vplyvu klimatických ohrození				
	Bezvýznamné	Menej závažné	Stredne závažné	Veľmi závažné	Katastrofické
Majetkové, technické a prevádzkové škody		Extrémna zmena zrážok, Maximálna rýchlosť vetra			
Zdravie a bezpečnosť (vrátane ľudských receptorov relevantných pre POHĽAD II.)		Maximálna rýchlosť vetra	Extrémna zmena zrážok		
Životné prostredie (vrátane všetkých ekologických receptorov relevantných pre POHĽAD II.)		Extrémna zmena zrážok, Maximálna rýchlosť vetra			
Sociálna oblasť		Extrémna zmena zrážok, Maximálna rýchlosť vetra			
Kultúrne dedičstvo	Extrémna zmena zrážok, Maximálna rýchlosť vetra				
Výsledná maximálna veľkosť vplyvu		Maximálna rýchlosť vetra	Extrémna zmena zrážok		

Maximálna veľkosť vplyvu pre klimatické ohrozenie „**Extrémna zmena zrážok**“ je z hľadiska kategórií oblasti na úrovni „**Stredne závažné**“.

Maximálna veľkosť vplyvu pre klimatické ohrozenie „**Maximálna rýchlosť vetra**“ je z hľadiská kategórií oblasti na úrovni „**Menej závažné**“.

6.3 Stanovenie významnosti rizík

Tab. č. 2.9.3-1 Matica významnosti rizík (Saxová, et al., 2023)

Pravdepodobnosť výskytu klimatického ohrozenia	Veľkosť vplyvu klimatických ohrození				
	Bezvýznamné	Menej závažné	Stredne závažné	Veľmi závažné	Katastrofické
Zriedkavý/vzácny					
Nepravdepodobný		Maximálna rýchlosť vetra	Extrémna zmena zrážok		
Mierne pravdepodobný					
Pravdepodobný					
Takmer istý					

Vysvetlivky k významnosti rizika

	Nevýznamné riziko
	Významné riziko

Stanovenie významnosti rizík určilo ako **nevýznamné riziko** klimatické ohrozenie v kategórii „**Extrémna zmena zrážok**“ a „**Maximálna rýchlosť vetra**“. Významné riziko nebolo určené.

7 Adaptácia projektu na zmenu klímy

7.1 Identifikácia adaptačných opatrení projektu

Analýzou boli identifikované nasledovné opatrenia pre adaptáciu projektu na zmeny klimatických pomerov:

- Opatrenia týkajúce sa teploty vzduchu
  - *Fasády a tienenie*
  - *Strechy*
  - *Vegetačné prvky okolia*
  - *Tepelný ostrov*
- Opatrenia týkajúce sa atmosférických zrážok
  - *Zadržiavanie vody v území – povrchy*
  - *Zadržiavanie vody v území – zariadenia*

7.2 Posúdenie adaptačných opatrení

V kapitole sú posudzované opatrenia, ktoré môžu prispôsobiť projekt terajším a budúcim zmenám klimatických pomerov.

Pojem adaptácia (všeobecne prispôsobenie) sa podľa SAŽP v súvislosti so zmenou klímy chápe ako prispôsobenie sa prírodných alebo ľudských systémov na nové, alebo meniace sa prostredie. Prispôsobenie sa zmene klímy sa týka prispôsobovania sa prírodných alebo ľudských systémov v reakcii na aktuálne alebo očakávané klimatické podnety alebo ich účinky, ktoré zmierňujú škody alebo využívajú výhodné príležitosti. Rôzne typy prispôsobenia sa môžu byť delené na preventívnu a reaktívnu adaptáciu, súkromná a verejná adaptácia a autonómne a plánované prispôsobenie.

Slovenská republika sa hlási k medzinárodným záväzkom v oblasti adaptácie, tak, ako sú definované v Rámcovom dohovore OSN o zmene klímy a v Parížskej dohode a k implementácii Stratégie Európskej únie pre adaptáciu na zmenu klímy.

7.2.1 Opatrenia týkajúce sa teploty vzduchu

7.2.1.1 Fasády a tienenie

- Hodnotenie spracovania fasád a tienenia

Až približne 40% nechceného tepla, ktoré sa hromadí v interiéri, vstupuje do budov prostredníctvom okien a fasád. Kvôli čoraz viac vyskytujúcim sa extrémnym hodnotám teplôt v letnom období je v rámci nových navrhovaných projektov potrebné účinne obmedziť prestup tepla zo slnečného žiarenia do vnútra budov. Vhodným riešením fasád a tienenia sa dá zredukovať množstvo slnečného žiarenia, ktoré by sa potenciálne mohlo akumulovať na povrchoch kde bude dopadať. Z hľadiska klimatických zmien je riešenie fasád a tienenia jedným z najpodstatnejších opatrení pre prispôsobenie sa novým klimatickým podmienkam.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Presklená fasáda v kombinácii s GRC panelmi/keramickými obkladmi bude doplnená hustou vegetáciou. Terasy, vytvorené ustúpenými podlažiami, budú po obvode lemované pásom zelene rôznej veľkosti, od kvetín, tráv a kríkov až po stromy. Všetky okná nad týmito terasami budú mať „zábradlie“ vytvorené z kvetináčov s hustou výsadbou. Rozmanitá vegetácia bude slúžiť ako prírodné tienenie pred slnečným žiarením a zabezpečí tak príjemnú mikroklímu v interiéri.

Záver

Spracovanie návrhu fasád je možné na základe výkresovej časti projektovej dokumentácie hodnotiť kladne. Fasády sú navrhnuté ako dostatočne členité, čo umožňuje vytvárať prirodzené tienenie a znižovať akumuláciu infračervenej zložky slnečného žiarenia. Projekt vhodne dopĺňa fasády vegetáciou, čo zvyšuje rozlohu plôch prirodzeného tienenia.

Ako sa uvádza v Katalógu vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny (2018) – z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavujú zelené steny adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vĺn horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov. Vertikálna záhrada, zelená stena je zároveň mitigačným opatrením, keďže zeleň má schopnosť pohlcovaním znížiť množstvo CO2 v atmosfére. Vertikálna zeleň prispieva k zlepšeniu a ozdraveniu klímy v budovách, podieľa sa na zvýšení ekologickej hodnoty danej oblasti a prispieva k zvukovej a tepelnej izolácii budov.

Vyzdvihnúť sa dá aj využitie GRC panelov. Všeobecne sa tieto panely vyznačujú nízkou hmotnosťou. GRC panely sú výrazne ľahšie ako tradičný betón, čo znižuje náklady na dopravu a celkovú uhlíkovú stopu pri ich preprave. Disponujú vysokou pevnosťou, pretože obsahujú sklené vlákna, ktoré výrazne zvyšujú pevnosť materiálu, čo umožňuje tenšie panely bez zníženia ich odolnosti. Významnou vlastnosťou týchto panelov je odolnosť voči poveternostným vplyvom. GRC panely sú mimoriadne odolné voči dažďu, mrazu, UV žiareniu a chemickým látkam, čo zaručuje dlhú životnosť. V porovnaní s tradičnými materiálmi, ako sú oceľ alebo masívny betón, má výroba GRC menšiu uhlíkovú stopu. GRC panely sú nehorľavé, čo prispieva k zvýšeniu bezpečnosti budov. Sú odolné voči korózii a degradácii, čo znižuje náklady na údržbu. Taktiež poskytujú určitú mieru izolácie, čo môže zlepšiť energetickú efektívnosť budov a akustickú pohodu.

Návrh opatrení

Ako doplnkové opatrenie je možné zvážiť zapracovanie tieniacich prvkov, ako príklad môžu slúžiť exteriérové žalúzie. Počas horúcich dní efektívne zabraňujú prenikaniu tepla do vnútra budov. Tradičné vnútorné žalúzie síce zabraňujú prenikaniu slnečného žiarenia do vnútra miestnosti, avšak infračervená zložka slnečného žiarenia je akumulovaná ich povrchom, následne je povrchom žalúzií vyžarovaná a zvyšuje teplotu miestností. Infračervená zložka slnečného žiarenia sa pri vonkajších žalúziách zachytáva mimo budov, čím sa zabráni spätnému vyžarovaniu tepla a zvyšovaniu teploty vnútri budov.

7.2.1.2 Strechy

- Hodnotenie navrhovaného vyhotovenia striech

Vhodné riešenie strešnej časti budov navrhovaných projektov je ďalším podstatným opatrením prispôsobenia sa projektu terajším a budúcim dopadom zmeny klimatických pomerov. Vo všeobecnosti sa ako jedno z najvhodnejších riešení považuje aplikácia vegetačných striech.

Ako uvádzajú Andrejčinová et al. (2018), z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavujú vegetačné strechy adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vĺn horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov a zároveň je účinným prostriedkom v rámci udržateľného manažmentu so zrážkovými vodami prostredníctvom zadržiavania vody. Do určitej miery predstavuje vegetačná strecha zároveň mitigačné opatrenie, keďže zeleň má schopnosť pohlcovať atmosferický CO2.

Jednou z funkcií vegetačných striech je ochladzovanie budov v teplých klimatických podmienkach, v chladných naopak prispievanie k akumulácii tepla. Okrem toho vegetačné strechy vplývajú na zlepšenie kvality ovzdušia, podporu biodiverzity, zníženie odvodov zrážkových vôd, zníženie energetických nákladov na prevádzku budov, zlepšenie kvality obytného prostredia a zvýšenie urbánnej estetiky.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Na plochú strechu najvyššieho bodu objektu sa umiestnení technológia budovy. V zámere sa počíta v maximálnej možnej miere s využitím systému extenzívnych zelených striech, ktoré budú tvorené terasami bytov.

Záver

Projekt má zapracovanú aplikáciu extenzívnych zelených striech. Tá je z hľadiska adaptácie projektu na podmienky vyplývajúce zo zmeny klimatických pomerov spravidla veľmi vhodným opatrením. V rámci povrchu budov sa tak zvyšuje miera zadržiavania zrážkovej vody, zvyšuje miera výparu a znižuje miera akumulácie infračervenej zložky slnečného žiarenia. Zároveň sa tak znižuje spotreba elektrickej energie potrebnej pre reguláciu teploty, čo má z ekonomického hľadiska za následok zníženie prevádzkových nákladov a v neposlednom rade z pohľadu mitigácie aj nepriame zníženie nárokov na tvorbu skleníkových plynov dodávateľmi elektrickej energie.

Návrh opatrení

V miestach striech, kde nebude navrhovaná vegetačná pokrývka, z hľadiska adaptačných opatrení odporúčame pre zníženie miery akumulácie tepla strechami stavby zvážiť využitie aplikácie farieb schopných zmierniť hromadenie slnečného žiarenia. Spravidla sa pre tento účel využívajú svetlé odtiene so zvýšenou mierou reflexie.

7.2.1.3 Vegetačné prvky okolia

- Hodnotenie zapracovania vegetačných prvkov okolia budov

Podľa Andrejčinovej et al. (2018) je hlavnou funkciou sídelnej zelene hygienicko-zdravotná funkcia. Zeleň má v urbanizovanom prostredí schopnosť kompenzovať niektoré negatívne javy. Mestská zeleň pôsobí ako prirodzený filter škodlivých látok v ovzduší – zachytáva jedovatý prízemný ozón, jemný lietajúci prach, oxidy síry a dusíka, oxid uhoľnatý a ďalšie látky. Okrem toho zeleň znižuje hladinu hluku mestského prostredia a koruny stromov tienením zamedzujú prehrievaniu povrchov a vzduchu.

Ako ďalej uvádzajú, zeleň v sídle pozitívne vplýva na úpravu mikroklímy. Stromy zvyšujú hodnotu vlhkosti vzduchu v priemere o 5 až 7% a znižujú rýchlosť prúdenia vzduchu. Zdravý strom môže za 1 deň odpariť až 400 l vody a z ovzdušia odčerpá takmer 280 kWh tepelnej energie. Táto energia sa uvoľní v noci pri kondenzácií pary a vznikne rosa, preto možno pod stromami počas dňa namerať až o 3 °C nižšiu teplotu ako v okolí a v noci naopak o 3 stupne vyššiu.

Stromy vysadené v blízkosti budov, zmierňovaním prúdenia studeného vzduchu v zimnom období, z hľadiska budov prispievajú k zníženiu tepelných strát na úrovni 20 až 50 %.

Zeleň okrem hygienicko-zdravotnej funkcie zastáva v sídlach aj funkciu ekologickú, ekostabilizačnú, krajinotvornú, estetickú, psychologickú a priestorotvornú.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Úlohou zámeru je nadviazať na a rozšíriť existujúci verejný park v susedstve. Vytvorí sa tak rozsiahla zelená plocha, navzájom poprepájaná na seba nadväzujúcimi sériami chodníkov, do ktorej sú vložené objekty budov. Zelený park ponúkne verejnosti priestor na rekreáciu, sociálne a športové vyžitie. Celková koncepcia zelene ponúkne rôznorodú a rozmanitú typológiu zelene, pozostávajúcu z kvetov a menších drevín, doplnených stredne vysokými stromami (v miestach, kde bude vynechaná podzemná výstavba a tak dosiahnutá dostatočná hĺbka substrátu pre ich koreňové systémy). V priestore parku sa uvažuje s prvkami drobnej architektúry.

Záver

Riešenie vegetačných prvkov okolia projektu z hľadiska adaptácie na zmenu klímy obsahuje niekoľko opatrení, ktoré môžu pozitívne prispieť k udržateľnosti a odolnosti voči klimatickým zmenám.

Navrhované zelené prvky okolia môžu pozitívne vplývať na znižovanie prašnosti, hluku a v neposlednom rade aj na atraktivitu priestoru.

Všetky druhy vegetačných úprav majú vďaka zvýšeniu miery evapotranspirácie a tienenia povrchov v záujmovom území, potenciál prispieť k zlepšeniu mikroklimatických pomerov a aj k rozvoju biodiverzity územia.

Zelené plochy sa radia k povrchom s vysokou mierou zadržiavania povrchového odtoku, čím pozitívne prispievajú k zadržiavaniu vody v území. Dreviny môžu zlepšovať tienenie povrchov, ktoré by inak mohli akumulovať teplo.

Zeleň v projekte dopĺňa funkciu krátkodobej rekreácie. Výsadby pozostávajúce z nepravidelne rozmiestnených stromov a krov môžu vytvoriť vhodný pomer oslnených a pritienených plôch aj pre dlhodobejší pobyt ľudí.

7.2.1.4 Tepelný ostrov

- Hodnotenie projektu z hľadiska globálneho príspevku navýšenia teploty v rámci tepelného ostrova mesta

V podmienkach husto zastavaného sídelného prostredia dochádza vzhľadom k štruktúre povrchov k významnej akumulácii slnečného žiarenia, pričom je následne táto energia spätne vyžarovaná do prostredia. V dôsledku toho vzniká v letných mesiacoch stabilná oblasť teplého vzduchu, ktorá sa nachádza nad sídelným prostredím. Tento fenomén je označovaný ako Mestský ostrov tepla (MOT).

Balchin et Pye (1947) uvádzajú pod pojmom mestský ostrov tepla (angl. Urban Heat Island, v skratke UHI) označenie vyššej teploty vzduchu v oblasti mesta oproti okolitej vidieckej krajine. Podľa Dobrovolného et al. (2012) sa dá tepelný ostrov definovať aj ako pozitívna teplotná anomália medzi centrom mesta a jeho okolím.

Rozdiel teploty je najvýraznejší najmä v zástavbe s veľkým podielom umelých povrchov (asfalt, betón, dlažby, atď.), ktoré majú výrazne odlišné podmienky bilancie žiarenia ako okolitá vidiecka krajina a prirodzená alebo voľná krajina (lesy, lúky). Stavebné konštrukcie a povrchy majú schopnosť akumulácie tepla počas dňa a postupného uvoľňovania počas obdobia negatívnej bilancie žiarenia, tzn. večer a v noci. Veľkému podielu umelých povrchov je nepriamo úmerné pomerne malé zastúpenie vegetácie, ktorá dokáže zadržiavať vodu a má vďaka evapotranspirácii ochladzujúci efekt. Zväčšenie plochy umelých povrchov a prevaha vertikálne orientovaných povrchov vedú k zvyšovaniu množstva pohlteného krátkovlnného žiarenia dopadajúceho na povrch Zeme.

Záver

Z pohľadu tvorby tepelného ostrova bude projekt umiestnený v oblasti, ktorá má charakter zastavanej časti mesta. V oblasti je možné predpokladať zvýšenú akumuláciu infračerveného žiarenia a zvýšenú mieru povrchového odtoku, spôsobených výskytom nepriepustných minerálnych povrchov.

Projekt však bude mať zapracované prvky, ktoré môžu prispieť k zníženiu príspevku tvorby tepelného ostrova predovšetkým prostredníctvom vegetačných úprav a zelených striech.

Budú tu relatívne dobre zastúpené priepustné a čiastočne priepustné povrchy, ktoré môžu znížiť celkovú teplotu v porovnaní so stavom, kedy by neboli aplikované.

Menované prvky majú potenciál zvýšiť množstvo zadržanej vody v rámci územia, čím sa zároveň zvýši výpar a zníži teplota okolia. Navrhovaná vegetácia bude na niektorých miestach zároveň zlepšovať tienenie povrchov, ktoré by inak mohli akumulovať infračervenú zložku slnečného žiarenia.

Návrh opatrení

Ako doplnkové opatrenie pre zníženie príspevku k tvorbe tepelného ostrova by mohlo byť vhodné zvážiť použitie svetlejších farieb na povrchy stavebných objektov, komunikácie, parkoviská, alebo chodníky. Zvýšenie svetelnej odrazivosti povrchov prispeje k zníženiu akumulácie infračervenej zložky slnečného žiarenia.

7.2.2 Opatrenia týkajúce sa atmosférických zrážok

Ochrana, manažment a využívanie vôd je jedným zo špecifických cieľov Akčného plánu pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy. V rámci tohto cieľa sa má zlepšiť adaptačná schopnosť krajiny v oblasti ochrany, manažmentu a využívania vôd cestou lepšieho manažmentu vody ako kľúčovej výzvy pri zmene klímy, za súčasného zvýšenia bezpečnosti obyvateľstva, ochrany kritickej infraštruktúry a krajiny, opierajúc sa okrem iného o reformu krajinného plánovania a novelizáciu zákona o vodách.

Ako sa uvádza v Akčnom pláne pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy, hlavným zámerom je zadržať čo najväčší objem vody v krajine a intraviláne obcí spomalením odtoku vody z povodia, prioritne prostredníctvom infiltrácie. V krajine nie je zrážková voda dostatočne zadržiavaná a v minulosti bol jej odtok urýchľovaný, čo spôsobuje vysušovanie. Naopak, v prípade výdatných zrážok sa môžu rýchlejšie tvoriť povodňové vlny, taktiež je množstvo nepriepustných plôch v urbanizovanom priestore, ktoré sú odkanalizované do zrážkových kanalizácií a prispievajú k rýchlemu odtoku.

7.2.2.1 Zadržiavanie vody v území – povrchy

- Hodnotenie povrchov využitých v projekte

V projektoch bežne používané povrchy ako betón, alebo asfalt, svojou nepriepustnou štruktúrou spôsobujú zvýšený povrchový odtok vody z územia. Aj táto skutočnosť v urbanizovanom prostredí výrazne prispieva k neprimeranému prehrievaniu ovzdušia. Zvýšený povrchový odtok navyše znižuje hodnotu dopĺňania podzemných vôd a následne aj celkovú hladinu podzemnej vody. Takýto predpoklad podľa <meteorologiaenred.com> nepriamo zhoršuje podmienky aj pre oblasť poľnohospodárstva. Zrážková voda kvôli zvýšenému povrchovému odtoku odteká do korýt vodných tokov, kde zvyšuje hodnotu prietoku, čo môže vyústiť do vyliatia vodného toku, alebo odteká do kanalizácie, čo v niektorých prípadoch môže vyústiť do povodne v meste.

Maximalizáciou aplikácie povrchov s priepustnou štruktúrou je možné prispieť k zníženiu negatívnych vplyvov intenzívnych zrážok a v mnohých prípadoch aj k zabráneniu vzniku povodňovej vlny. Využívanie priepustných povrchov umožňuje spätné odparovanie zachytenej vody do ovzdušia a tak prispieva k znižovaniu teplôt urbanizovaného prostredia.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

V zámere sa v maximálnej miere uvažuje so zachovaním trávnatých plôch. Chodníky prechádzajúce parkom budú zhotovené z priepustných materiálov, ako je dlažba. Kombinácia trávnatých plôch a priepustných materiálov je šetrná k životnému prostrediu a prispeje k zlepšeniu odvodnenia územia.

Záver

Projekt bude mať zapracované priepustné povrchy, ktoré v rôznych mierach znižujú povrchový odtok. Vyzdvihnúť sa dá aplikácia zámkovej dlažby. Významnými plochami z hľadiska zadržiavania povrchových vôd v území sú plochy s vegetáciou, tie sa radia k povrchom s vysokou mierou zadržiavania povrchového odtoku, čím výrazne prispievajú k zadržiavaniu vody v území, následnej evaporácii a zmierňovaniu výkyvov teplôt mestského prostredia.

Návrh opatrení

Doplňujúcim adaptačným opatrením, v prípade že sa preukážu vhodné miesta, môže byť rozmiestnenie vodných prvkov, napríklad dažďových záhrad. Rovnako môžu prispieť k zvýšeniu miery vlhkosti ovzdušia a zníženiu teplôt ovzdušia záujmového územia, počas obdobia kedy môžu hroziť extrémne teploty.

7.2.2.2 Zadržiavanie vody v území – zariadenia

- Hodnotenie zapracovania vodozádržných zariadení

Vsakovacie zariadenia sú z hľadiska výkyvov počasia spôsobených klimatickou zmenou vhodným opatrením na odbremenenie kanalizačnej siete a na podporu novej tvorby podzemnej vody.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

V území bude dažďová voda zo striech a povrchov zadržiavaná a rozvodmi dažďovej kanalizácie dovedená do akumulačnej nádrže. Zachytené dažďové vody budú využívané na polievanie areálovej zelene a zelene na terasách bytov, pričom prebytočná dažďová voda bude odvádzaná do retenčnej nádrže a cez regulátor odtoku do verejnej kanalizačnej siete.

Záver

Riešenie spracovania zariadení na zadržiavanie vody v území uvedené v projektovej dokumentácii sa dá hodnotiť z hľadiska adaptácie na zmenu klímy ako postačujúce a rešpektujúce požiadavky na zmiernenie jej dopadov. Dokumentácia venuje pozornosť zadržiavaniu vody v území pomocou dažďovej kanalizácie zaústenej do akumulačnej nádrže. Vyzdvihnúť sa dá opätovné využitie akumulovaných vôd na zavlažovanie zelene.

8 Mitigácia pôsobenia projektu na zmenu klímy

8.1 Identifikácia mitigačných opatrení

Analýzou boli identifikované nasledovné opatrenia pre mitigáciu vplyvu projektu na klimatickú zmenu:

- Opatrenia znižujúce energetickú náročnosť projektu
  - Elektrická energia
  - Teplo
- Opatrenia súvisiace s ostatnými zdrojmi emisií
  - Záložné zdroje
  - Doprava

8.2 Posúdenie mitigačných opatrení

V kapitole sú posudzované opatrenia, ktoré môžu zmierniť vplyv pôsobenia projektu na klimatickú zmenu.

Podľa SAŽP sa pod pojmom mitigácia (všeobecne zmiernenie, zoslabenie) v súvislosti s tematikou klimatických zmien, rozumejú antropogénne intervencie na zníženie zdrojov, alebo zväčšenie záchytov skleníkových plynov.

Ako sa uvádza v Akčnom pláne pre implementáciu Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, podľa správy Medzinárodného panelu pre zmenu klímy (IPCC) z októbra 2018 by na dodržanie cieľa nezvýšiť globálnu teplotu o viac ako 1,5 °C bolo potrebné, aby svetová ekonomika najneskôr v roku 2030 zredukovala emisie skleníkových plynov o 45 % oproti roku 2010. V tomto kontexte sa Európska únia a s ňou aj Slovenská republika zaviazali k cieľu dosiahnutia uhlíkovej neutrality do roku 2050. S tým súvisí aj plnenie medzinárodných, európskych a národných cieľov znižovania emisií skleníkových plynov.

Aktuálne pri dodržaní všetkých najnovších záväzkov ohľadom znižovania podielu skleníkových plynov v atmosfére zo summitu v Glasgowe (COP26, The Conference of the Parties 26) sa Zemská klíma do konca storočia pri najlepšom možnom scenári oteplí v priemere o 1,8 °C. Táto hodnota oteplenia však stále zaostáva za ideálnym maximálnym prípustným oteplením o 0,3 °C. Aj táto skutočnosť poukazuje na dôležitosť zapracovávania mitigačných opatrení v rámci nových navrhovaných projektoch budov.

8.2.1 Opatrenia znižujúce energetickú náročnosť projektu

Znižovanie energetickej náročnosti budov sa dá považovať za jedno z najdôležitejších mitigačných opatrení pri navrhovaní nových projektov. Množstvo spotrebovanej elektrickej energie v rámci projektu súvisí s množstvom emisií, ktoré vznikajú pri tvorbe energie mimo projektu (produkcia a dodávka elektriny z elektrickej siete). Emisie pri tvorbe elektrickej energie môžu vznikať aj lokálne v mieste projektu, napr. pri využívaní záložných zdrojov. Rovnako aj pri spotrebe tepla môžu vznikať emisie priamo projektom (napr. kotolňa), alebo nepriamo, mimo projektu (teplovod). Skleníkové plyny ku zmene klimatických pomerov prispievajú bez ohľadu na to či sú produkované priamo, alebo nepriamo. Preto je z hľadiska klimatickej zmeny pri projektovaní nových budov potrebné klásť vysoký dôraz na čo najnižšiu energetickú náročnosť.

8.2.1.1 Elektrická energia

- Hodnotenie zapracovania obnoviteľných zdrojov energie (zníženie podielu odoberanej elektrickej energie)

Spotreba elektrickej energie je z hľadiska klimatických zmien dôležitým faktorom. V súčasnosti sa ešte stále veľká časť produkcie elektrickej energie realizuje technológiami, ktoré vytvárajú obrovské množstvá skleníkových plynov. Z globálneho hľadiska je v rámci mitigačných opatrení dôležité aby výrobcovia elektrickej energie prechádzali na technológie, ktoré minimalizujú vypúšťanie skleníkových plynov do atmosféry. Z lokálneho hľadiska, na strane odberateľov je pri navrhovaní nových stavieb potrebné dbať na navrhovanie energeticky efektívnych budov, ktoré v konečnom dôsledku znížia spotrebu elektrickej energie, ktorá čiastočne môže pochádzať aj zo zdroja znečisťovania ovzdušia.

Podľa údajov OKTE, a.s. (Organizátor krátkodobého trhu s elektrinou) a ukazovateľa „Energetický mix výroby“ sa v roku 2023 v SR vyprodukovalo až 27,49 TWh elektrickej energie. Z hľadiska klimatických zmien sa však dá pozitívne vyzdvihnúť skutočnosť, že najviac energie sa v SR vyprodukovalo pomocou jadrových elektrární (61,98 %). Jadrová energia nepatrí k obnoviteľným zdrojom elektrickej energie, avšak produkuje veľmi nízke emisie skleníkových plynov počas prevádzky a preto je environmentálne prijateľným riešením. Ďalej relatívne veľká časť energie v SR bola vygenerovaná pomocou vodných elektrární (17,09 %). Výrazne zastúpeným zdrojom elektrickej energie sú však ešte stále fosílne palivá, ktoré v roku 2023 tvorili až 15,04 % vyprodukovanej elektrickej energie.

Energetický mix výroby	2023
Celkový objem (TWh)	27,49
Ostatné obnoviteľné	0,32 %
Biomasa	3,36 %
Solárne	2,21 %
Geotermálne	0,00 %
Veterné	0,01 %
Vodné	17,09 %
Jadrové zdroje	61,98 %
Ostatné fosílne	1,85 %
Čierne uhlie	1,42 %
Hnedé uhlie	2,55 %
Ropné produkty	1,10 %
Plynné palivo	8,12 %

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Použitie LED svietidiel v spoločných priestoroch a v garáži a ich spínanie na základe pohybu zníži spotrebu elektrickej energie potrebnej na svietenie;

Použitie smart systému nabíjania elektromobilov zabezpečí optimálnejšie nabíjanie elektromobilov;

Inštalácia nízkoenergetických výťahov s rekuperáciou energie rapídne zníži spotrebu el. energie výťahov;

Záver

Z hľadiska spotreby elektrickej energie projekt uvádza využitie energeticky efektívnych zariadení. Tieto opatrenia môžu pomôcť znížiť celkový odber elektrickej energie v porovnaní so stavom kedy by neboli aplikované. Z hľadiska mitigácie sa tak zníži uhlíková stopa etapy prevádzky projektu.

Návrh opatrení

V prípade že by sa preukázala vhodná pozícia pre umiestnenie fotovoltaických panelov, mohlo by byť vhodným doplnkovým mitigačným opatrením ich zapracovanie. Použitím fotovoltaických panelov sa zníži odber elektrickej energie zo siete distribútora, čo zároveň zníži uhlíkovú stopu etapy prevádzky projektu. Takto vytvorená elektrická energia nemusí byť využívaná len na vlastné účely, navrhovateľ môže podľa uváženia odvádzať vytvorenú elektrickú energiu do siete, čím môže prispieť k produkcii čistej energie pre ostatných užívateľov siete. Okrem zníženia miery nepriamej tvorby emisií sa tak môžu zároveň znížiť prevádzkové náklady projektu. Pre zvýšenie efektivity fotovoltaických panelov je vhodné zvážiť ich expozíciu južným smerom.

Umiestnenie fotovoltaických panelov môže okrem zlepšenia mitigačných opatrení do projektu vniesť aj adaptačný prvok formou tienenia. Z pohľadu adaptácie panely môžu prispieť zlepšením tienenia strešnej časti prístreškov a znížiť tak mieru akumulovaného tepla a teplotu pod prístreškom. V prípade využitia fotovoltaických panelov odporúčame zvážiť pre zvýšenie efektivity ich expozíciu južným smerom.

Ďalším vhodným opatrením môže byť časté delenie osvetľovacích okruhov spínaných pomocou senzorov. Frekventovanejšie rozdelenie osvetľovacích okruhov môže pomôcť znížiť celkový odber elektrickej energie v porovnaní so stavom kedy by nebolo aplikované.

8.2.1.2 Teplo

- Hodnotenie predpokladaného množstva emisií vzniknutých pri tvorbe energie využívanej na reguláciu tepla

Medzi hlavné zdroje vzniku skleníkových plynov z ľudskej činnosti patrí spaľovanie fosílnych palív. Zemný plyn tvorí zmes uhľovodíkov, z ktorých 93 až 99 % objemu tvorí metán. No okrem metánu obsahuje aj propán, bután a ďalšie látky.

Metánu sa opodstatnene venovala veľká pozornosť aj na summite v Glasgowe (COP26, The Conference of the Parties 26). Zmluvné strany sa na konferencii zaviazali znížiť množstvo emisií metánu. Tento uhľovodík má na otepľovanie Zemskej klímy mnohonásobne horšie účinky v porovnaní s emisiami CO_2, na ktorý bola doteraz upriamená najväčšia pozornosť. Metán má na rozdiel od CO_2 kratšiu životnosť, no jeho účinok na otepľovanie je v prvých dvadsiatich rokoch po vypustení podstatne vyšší. Skleníkový efekt vytváraný metánom je v porovnaní s CO_2 až 25 krát vyšší. Preto zníženie emisií metánu môže mať rýchly vplyv na pokles globálnej teploty klímy.

Zemný plyn a teda aj v rámci neho najviac zastúpená zložka – metán môže do ovzdušia unikať pri ťažbe, skladovaní ale aj preprave. Vďaka vysokému obsahu metánu má zemný plyn v porovnaní s ostatnými fosílnymi palivami pri spaľovaní najmenší podiel CO_2 na jednotku uvoľnenej energie. Hoci sa spaľovanie zemného plynu považuje z hľadiska znečisťovania ovzdušia za relatívne vhodnú alternatívu v porovnaní s tuhými a kvapalnými palivami, aj pri jeho využití sa do ovzdušia dostávajú relatívne veľké množstvá skleníkových plynov.

Aj z týchto dôvodov je pri návrhu nových projektov potrebné dbať na využívanie dostatočne efektívnych technológií spaľovania plynu a získavania tepelnej energie. Najvhodnejšou formou mitigácie je však minimalizácia využívania fosílnych palív a zabezpečenie tepla prostredníctvom obnoviteľných zdrojov energie.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Teplo

Zdrojom tepla v zámere je tlakovo nezávislá výmenníková stanica, napojená prostredníctvom horúcovodného rozvodu na centralizované zásobovanie teplom, ktoré využíva teplo zo zariadenia na energetické využitie odpadu (ZEVO). Nahrádza tak teplo z fosílnych palív a prispieva k zníženiu emisií a skleníkových plynov.

Spätné získavanie tepla pri vetraní bytov inštaláciou centrálnych rekuperačných jednotiek do bytov napojených na centrálny rozvod privádzajúceho a odvádzaného vzduchu. Spätným získavaním tepla sa dosiahne viac ako 30% úspora na tepelných stratách vetraním a zníži sa tak celkový výkon zdroja tepla.

Chlad

Centrálna výroba chladu v blokových kompresorových jednotkách so vzduchom chladeným kondenzátorom (inštalované budú 2 ks, kvôli lepšej regulácii, aj v prípade poruchy bude zabezpečené aspoň čiastočné chladenie) na pokrytie tepelných záťaží systémom nepriameho (vodného) chladenia, ktorý bude privádzať ochladenú vodu do plošných sálavých systémov stropného chladenia. Systém chladenia bude navrhnutý iba na sezónnu prevádzku a bude pracovať s ekologickým chladivom, ktoré bude spĺňať limity GWP < 750 platné od roku 2025 (napr. R-32, čo predstavuje úsporu na emisiách CO2 až 77% oproti doteraz používanému chladivu R410A).

Záver

Zásobovanie teplom prostredníctvom horúcovodného rozvodu sa dá hodnotiť kladne. Výhodou tohto riešenia je, že emisie pri produkcii tepla nevznikajú priamo na mieste projektu. Pozitívne sa dá vnímať aj skutočnosť, že tento typ zásobovania teplom využíva odpadové teplo. Keďže takýto zdroj môže poskytovať teplo viacerým objektom, je zrejmé že sa do atmosféry dostáva menej emisií skleníkových plynov v porovnaní so stavom, kedy by každá budova využívala svoj vlastný zdroj spaľujúci fosílne palivá.

Zavedenie rekuperácie pri vetraní prináša efektívne využívanie energie a znižuje tepelné straty, čím ďalej znižuje energetickú náročnosť projektu.

Chladenie navrhnuté s ekologickým chladivom a stropnými sálavými systémami je taktiež efektívne a environmentálne zodpovedné. Použitie chladiva s nízkym GWP minimalizuje jeho dopad na globálne otepľovanie. Celkové riešenie je príkladom moderného prístupu k udržateľnosti, ktorý prispieva k zmierneniu dopadov klimatickej zmeny a znižuje ekologickú stopu budovy.

8.2.2 Opatrenia súvisiace s ostatnými zdrojmi emisií

8.2.2.1 Záložné zdroje

- Hodnotenie plánovaných záložných zdrojov energie

Vo všeobecnosti voľba málo vhodného typu záložného zdroja môže počas výpadku dodávky elektrickej energie ovplyvniť lokálnu kvalitu ovzdušia. Zároveň pri potenciálnej voľbe záložného zdroja, ktorý funguje na princípe spaľovania fosílnych palív sa počas výpadku môže krátkodobo vytvoriť príspevok k zvýšeniu množstva skleníkových plynov v atmosfére.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

V projekte sa uvažuje s dieselagregátom na napájanie požiarnych bezpečnostných zariadení a v prípade výpadku hlavného zdroja elektrickej energie ako náhradným zdrojom na napájanie technologického vybavenia objektu (čiastočne aj pre nájomcov). Dieselagregát bude umiestnený na streche v najvyššom bode objektu a bude dodaný v kapotovanom prevedení s tlmičmi hluku na prívode a odvode chladiaceho vzduchu a na výfuku, aby sa obmedzil produkovaný hluk. V projekte sa predbežne uvažuje s dieselagregátom.

Záver

Projektová dokumentácia uvádza ako záložný zdroj využitie dieselagregátu. Pri záložných zdrojoch, kde je energia vytváraná spaľovaním fosílneho paliva, sa do ovzdušia dostávajú skleníkové plyny. Použitie takéhoto typu záložného zdroja sa môže prejaviť okrem príspevku skleníkových plynov ku zmene klímy, aj na lokálnom znečistení ovzdušia a následne aj v rámci kumulatívneho vplyvu na zdravotnom stave obyvateľstva.

Pozitívne sa dá zhodnotiť umiestnenie dieselagregátu a opatrenie na jeho odhlučnenie.

Návrh opatrení

Vhodným doplňujúcim opatrením môže byť zváženie aplikácie batériového záložného zdroja, ktorý by sa pri výpadku elektrickej energie zapínal prvý, následne po minutí energie z tohto zdroja by sa zapínal dieselagregát. Takto je možné minimalizovať zapínanie dieselagregátu pri výpadkoch s krátkou dobou trvania. Pri použití batériového záložného zdroja v porovnaní s dieselagregátom nedochádza k tvorbe lokálnych emisií, čo je možné považovať za pozitívum z hľadiska vplyvu na zdravie obyvateľstva. Ďalším pozitívom batériového riešenia náhradných zdrojov je skutočnosť, že energia takýchto zdrojov napájaných zo siete distribútora nemusí pochádzať výlučne zo spaľovania fosílnych palív. Môže pochádzať aj z obnoviteľných zdrojov čím sa zníži celková uhlíková stopa projektu.

8.2.2.2 Doprava

- Hodnotenie potenciálneho množstva emisií z dopravy vyplývajúcej z prítomnosti projektu v území

Ako uvádza <europarl.europa.eu>, v doprave vzniká takmer 30 percent všetkých emisií oxidu uhličitého v EÚ, pričom cestná doprava sa na nich podieľa zo 72 percent. Únia si preto stanovila za cieľ obmedziť emisie CO_2 z dopravy do roku 2050 o 60 percent (v porovnaní s úrovňou emisií v roku 1990. Ide o dôležitú súčasť snáh o zníženie emisií skleníkových plynov. Osobné autá sa zaraďujú medzi najväčších emitentov CO_2, na celkových emisiách vytvorených v doprave sa podieľajú až 60,7 percentami. Cestovanie autom sa však za predpokladu vysokej obsadenosti jedného vozidla cestujúcimi môže ľahko stať relatívne ekologicky vhodným spôsobom dopravy. Štatistiky ale ukazujú, že v jednom aute cestuje v Európe priemerne 1,7 pasažiera. Tým pádom sa ostatné spôsoby prepravy, napríklad autobusová, ukazujú ako ekologickejšie alternatívy.

Riešenie podľa projektovej dokumentácie

Projekt počíta s 232 garážovými parkovacími miestami, pričom všetky budú pripravené na budúcu inštaláciu elektrických nabíjacích staníc. Príprava bude spočívať v realizácii elektrického zbernicového systému, na ktorý budú napojené elektrické rozvody k jednotlivým elektronabíjacím staniciam pre parkovacie miesta. Nabíjanie elektromobilov bude riadené tzv. „smart systémom“, ktorý bude dynamicky prerozdeľovať elektrickú energiu podľa potreby, čím zabezpečí, aby nedochádzalo k prekračovaniu rezervovanej kapacity budovy alebo k preťaženiu ističa.

Záver

Je možné konštatovať, že projekt má z hľadiska dopravy zapracované viaceré opatrenia, ktoré mu môžu pomôcť znížiť uhlíkovú stopu. Za príspevok k zníženiu miery dopravných emisií spôsobených prítomnosťou projektu v území je možné považovať podporu peších trás a cyklistickej dopravy. Veľmi pozitívne sa dá hodnotiť aj podpora elektromobility. Ďalej sa počíta s využitím mestskej hromadnej dopravy a teda je možné predpokladať zníženie celkových emisii z dopravy aj z tohto hľadiska.

9 Posúdenie vplyvu projektu na biodiverzitu

Podpora prírodného prostredia a biodiverzity je jedným zo špecifických cieľov Akčného plánu pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy. V rámci tohto cieľa sa má zvýšiť adaptačná schopnosť a ekologická stabilita krajiny prostredníctvom lepšieho manažmentu vody pre biodiverzitu a zlepšenia adaptívneho manažmentu všetkých typov území so zohľadnením dynamiky vývoja ekosystémov.

Biodiverzita je všeobecne považovaná za mimoriadne zraniteľnú vzhľadom na obrovskú pestrosť ekosystémov, ich mimoriadnu cennosť a v neposlednom rade stupeň ohrozenosti faktormi, ktoré vyvoláva klimatická zmena. Táto pestrosť ponúka široké spektrum ekosystémových služieb, od ktorých priamo závisíme. Ide nielen o potraviny či pitnú vodu, ale aj opeľovanie, znižovanie hluku, zlepšenie kvality znečisteného ovzdušia a vôd, ochranu proti povodniam a pod.

Na biodiverzitu a z nej vyplývajúcu ekologickú stabilitu územia má v súčasnosti obrovský vplyv fragmentácia krajiny. Najčastejšie je zapríčinená výstavbou líniových objektov sivej infraštruktúry (cestná sieť, železničná sieť a pod.). Vo väčšej miere k nej môže dôjsť aj plošnou zástavbou, kedy sú rozdelenie biotopu a miera izolácie ešte výraznejšie a v takomto prípade naviac môže dôjsť až k zániku biotopu. Narušanie biotopov ich rozdeľovaním objektami sivej infraštruktúry predstavuje výrazný zásah do väzieb a interakcii, ktoré sa v biotope vyskytujú. Následne dochádza k výrazným zmenám podmienok v biotope. Pre veľkú časť biotopov predstavuje fragmentácia tak obrovský zásah, že v zachovaní pôvodných charakteristík biotopu nepomôžu ani výrazne rozvinuté vlastnosti rezistencie a reziliencie. Fragmentáciou sa tak zmenšuje rozloha biotopov, zvyšuje sa podiel ekotónových plôch, dochádza k zmene druhového zloženia, zníženiu počtu druhov a následnej destabilizácii územia.

Pojem fragmentácia v súvislosti s krajinnou ekológiou podľa Collinge (2009) referuje redukciu súvislých plôch biotopu na menšie, v priestore oddelené zvyškové plochy. Ligasová (2010) fragmentáciu definuje ako „proces, alebo stav rozdeľovania, rozdrobovania prírodných území (pôvodných biotopov) na viacero menších častí za súčasného zmenšovania rozlohy pôvodných biotopov a zväčšovania vzájomnej izolácie vzniknutých areálov“. Podľa Wilcove et al. (1986) pri fragmentácii biotopu dochádza k transformácii biotopu väčšej rozlohy na viaceré menšie biotopy s menšou spoločnou rozlohou akú mal pôvodný biotop. Problémy spojené s fragmentáciou zahŕňajú okrem celkovej straty biotopov aj zvýšenie izolácie a zvýšenie okrajovej plochy biotopov a s tým súvisiace negatívne okrajové efekty. Fragmentácia a s tým spojená strata biotopov je podľa Wua (2013) celosvetovo už dlho považovaná za primárnu príčinu straty biodiverzity a degradáciu ekosystémov. Zároveň je aj jednou z kľúčových tém výskumov v krajinnej ekológii.

Záver

Projekt bude umiestnený vo výrazne urbanizovanom území. Realizáciou projektu nedôjde k záberu poľnohospodárskej pôdy, ani záberu lesných pozemkov.

Realizáciou projektu sa v záujmovom území zvýši podiel zelených plôch. Preto je možné zo širšieho hľadiska predpokladať zníženie miery fragmentácie územia a zvýšenie miery biodiverzity v území. Realizáciou projektu sčasti dôjde k zabratiu malých plôch nepôvodných ruderálnych biotopov a biotopov porastov nepôvodných drevín a sčasti dôjde k zmene na nové nepôvodné biotopy, ktoré budú definované rozložením plôch a sadových úprav projektu. Miera fragmentácie a izolácie biotopov sa vytvorením nových rozľahlejších zelených plôch zníži. Vďaka týmto skutočnostiam je možné predpokladať zvýšenie miery ekologickej stability územia.

10 Vyhodnotenie projektu z hľadiska klimatickej zmeny

Navrhovaný projekt má potenciál šetrne zasiahnuť do životného prostredia bez významných negatívnych dopadov. Zapracovanými adaptačnými opatreniami, ktoré projekt prispôsobujú na súčasné a budúce zmeny klimatických pomerov, môže priniesť skvalitnenie životného a komunálneho prostredia záujmového územia. Zapracované mitigačné opatrenia znižujú celkovú uhlíkovú stopu projektu. Projekt rešpektuje požiadavky koncepčných dokumentov klimatickej zmeny.

Spracovanie návrhu fasád je možné na základe výkresovej časti projektovej dokumentácie hodnotiť kladne. Fasády sú navrhnuté ako dostatočne členité, čo umožňuje vytvárať prirodzené tienenie a znižovať akumuláciu infračervenej zložky slnečného žiarenia. Projekt vhodne dopĺňa fasády vegetáciou, čo zvyšuje rozlohu plôch prirodzeného tienenia.

Ako sa uvádza v Katalógu vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny (2018) – z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavujú zelené steny adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vĺn horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov. Vertikálna záhrada, zelená stena je zároveň mitigačným opatrením, keďže zeleň má schopnosť pohlcovaním znížiť množstvo CO2 v atmosfére. Vertikálna zeleň prispieva k zlepšeniu a ozdraveniu klímy v budovách, podieľa sa na zvýšení ekologickej hodnoty danej oblasti a prispieva k zvukovej a tepelnej izolácii budov.

Vyzdvihnúť sa dá aj využitie GRC panelov. Všeobecne sa tieto panely vyznačujú nízkou hmotnosťou. GRC panely sú výrazne ľahšie ako tradičný betón, čo znižuje náklady na dopravu a celkovú uhlíkovú stopu pri ich preprave. Disponujú vysokou pevnosťou, pretože obsahujú sklené vlákna, ktoré výrazne zvyšujú pevnosť materiálu, čo umožňuje tenšie panely bez zníženia ich odolnosti. Významnou vlastnosťou týchto panelov je odolnosť voči poveternostným vplyvom. GRC panely sú mimoriadne odolné voči dažďu, mrazu, UV žiareniu a chemickým látkam, čo zaručuje dlhú životnosť. V porovnaní s tradičnými materiálmi, ako sú oceľ alebo masívny betón, má výroba GRC menšiu uhlíkovú stopu. GRC panely sú nehorľavé, čo prispieva k zvýšeniu bezpečnosti budov. Sú odolné voči korózii a degradácii, čo znižuje náklady na údržbu. Taktiež poskytujú určitú mieru izolácie, čo môže zlepšiť energetickú efektívnosť budov a akustickú pohodu.

Projekt má zapracovanú aplikáciu extenzívnych zelených striech. Tá je z hľadiska adaptácie projektu na podmienky vyplývajúce zo zmeny klimatických pomerov spravidla veľmi vhodným opatrením. V rámci povrchu budov sa tak zvyšuje miera zadržiavania zrážkovej vody, zvyšuje miera výparu a znižuje miera akumulácie infračervenej zložky slnečného žiarenia. Zároveň sa tak znižuje spotreba elektrickej energie potrebnej pre reguláciu teploty, čo má z ekonomického hľadiska za následok zníženie prevádzkových nákladov a v neposlednom rade z pohľadu mitigácie aj nepriame zníženie nárokov na tvorbu skleníkových plynov dodávateľmi elektrickej energie.

Riešenie vegetačných prvkov okolia projektu z hľadiska adaptácie na zmenu klímy obsahuje niekoľko opatrení, ktoré môžu pozitívne prispieť k udržateľnosti a odolnosti voči klimatickým zmenám.

Navrhované zelené prvky okolia môžu pozitívne vplývať na znižovanie prašnosti, hluku a v neposlednom rade aj na atraktivitu priestoru.

Všetky druhy vegetačných úprav majú vďaka zvýšeniu miery evapotranspirácie a tienenia povrchov v záujmovom území, potenciál prispieť k zlepšeniu mikroklimatických pomerov a aj k rozvoju biodiverzity územia.

Zelené plochy sa radia k povrchom s vysokou mierou zadržiavania povrchového odtoku, čím pozitívne prispievajú k zadržiavaniu vody v území. Dreviny môžu zlepšovať tienenie povrchov, ktoré by inak mohli akumulovať teplo.

Zeleň v projekte dopĺňa funkciu krátkodobej rekreácie. Výsadby pozostávajúce z nepravidelne rozmiestnených stromov a krov môžu vytvoriť vhodný pomer oslnených a pritienených plôch aj pre dlhodobejší pobyt ľudí.

Z pohľadu tvorby tepelného ostrova bude projekt umiestnený v oblasti, ktorá má charakter zastavanej časti mesta. V oblasti je možné predpokladať zvýšenú akumuláciu infračerveného žiarenia a zvýšenú mieru povrchového odtoku, spôsobených výskytom nepriepustných minerálnych povrchov.

Projekt však bude mať zapracované prvky, ktoré môžu prispieť k zníženiu príspevku tvorby tepelného ostrova predovšetkým prostredníctvom vegetačných úprav a zelených striech.

Budú tu relatívne dobre zastúpené priepustné a čiastočne priepustné povrchy, ktoré môžu znížiť celkovú teplotu v porovnaní so stavom, kedy by neboli aplikované.

Menované prvky majú potenciál zvýšiť množstvo zadržanej vody v rámci územia, čím sa zároveň zvýši výpar a zníži teplota okolia. Navrhovaná vegetácia bude na niektorých miestach zároveň zlepšovať tienenie povrchov, ktoré by inak mohli akumulovať infračervenú zložku slnečného žiarenia.

Projekt bude mať zapracované priepustné povrchy, ktoré v rôznych mierach znižujú povrchový odtok. Vyzdvihnúť sa dá aplikácia zámkovej dlažby. Významnými plochami z hľadiska zadržiavania povrchových vôd v území sú plochy s vegetáciou, tie sa radia k povrchom s vysokou mierou zadržiavania povrchového odtoku, čím výrazne prispievajú k zadržiavaniu vody v území, následnej evaporácii a zmierňovaniu výkyvov teplôt mestského prostredia.

Riešenie spracovania zariadení na zadržiavanie vody v území uvedené v projektovej dokumentácii sa dá hodnotiť z hľadiska adaptácie na zmenu klímy ako postačujúce a rešpektujúce požiadavky na zmiernenie jej dopadov. Dokumentácia venuje pozornosť zadržiavaniu vody v území pomocou dažďovej kanalizácie zaústenej do akumulačnej nádrže. Vyzdvihnúť sa dá opätovné využitie akumulovaných vôd na zavlažovanie zelene.

Z hľadiska spotreby elektrickej energie projekt uvádza využitie energeticky efektívnych zariadení. Tieto opatrenia môžu pomôcť znížiť celkový odber elektrickej energie v porovnaní so stavom kedy by neboli aplikované. Z hľadiska mitigácie sa tak zníži uhlíková stopa etapy prevádzky projektu.

Zásobovanie teplom prostredníctvom horúcovodného rozvodu sa dá hodnotiť kladne. Výhodou tohto riešenia je, že emisie pri produkcii tepla nevznikajú priamo na mieste projektu. Pozitívne sa dá vnímať aj skutočnosť, že tento typ zásobovania teplom využíva odpadové teplo. Keďže takýto zdroj môže poskytovať teplo viacerým objektom, je zrejmé že sa do atmosféry dostáva menej emisií skleníkových plynov v porovnaní so stavom, kedy by každá budova využívala svoj vlastný zdroj spaľujúci fosílne palivá.

Zavedenie rekuperácie pri vetraní prináša efektívne využívanie energie a znižuje tepelné straty, čím ďalej znižuje energetickú náročnosť projektu.

Chladenie navrhnuté s ekologickým chladivom a stropnými sálavými systémami je taktiež efektívne a environmentálne zodpovedné. Použitie chladiva s nízkym GWP minimalizuje jeho dopad na globálne otepľovanie. Celkové riešenie je príkladom moderného prístupu k udržateľnosti, ktorý prispieva k zmierneniu dopadov klimatickej zmeny a znižuje ekologickú stopu budovy.

Projektová dokumentácia uvádza ako záložný zdroj využitie dieselagregátu. Pri záložných zdrojoch, kde je energia vytváraná spaľovaním fosílneho paliva, sa do ovzdušia dostávajú skleníkové plyny. Použitie takéhoto typu záložného zdroja sa môže prejaviť okrem príspevku skleníkových plynov ku zmene klímy, aj na lokálnom znečistení ovzdušia a následne aj v rámci kumulatívneho vplyvu na zdravotnom stave obyvateľstva. Pozitívne sa dá zhodnotiť umiestnenie dieselagregátu a opatrenie na jeho odhlučnenie.

Je možné konštatovať, že projekt má z hľadiska dopravy zapracované viaceré opatrenia, ktoré mu môžu pomôcť znížiť uhlíkovú stopu. Za príspevok k zníženiu miery dopravných emisií spôsobených prítomnosťou projektu v území je možné považovať podporu peších trás a cyklistickej dopravy. Veľmi pozitívne sa dá hodnotiť aj podpora elektromobility. Ďalej sa počíta s využitím mestskej hromadnej dopravy a teda je možné predpokladať zníženie celkových emisii z dopravy aj z tohto hľadiska.

Projekt bude umiestnený vo výrazne urbanizovanom území. Realizáciou projektu nedôjde k záberu poľnohospodárskej pôdy, ani záberu lesných pozemkov.

Realizáciou projektu sa v záujmovom území zvýši podiel zelených plôch. Preto je možné zo širšieho hľadiska predpokladať zníženie miery fragmentácie územia a zvýšenie miery biodiverzity v území. Realizáciou projektu sčasti dôjde k zabratiu malých plôch nepôvodných ruderálnych biotopov a biotopov porastov nepôvodných drevín a sčasti dôjde k zmene na nové nepôvodné biotopy, ktoré budú definované rozložením plôch a sadových úprav projektu. Miera fragmentácie a izolácie biotopov sa vytvorením nových rozľahlejších zelených plôch zníži. Vďaka týmto skutočnostiam je možné predpokladať zvýšenie miery ekologickej stability územia.

Posúdenie bolo vypracované na základe aktuálne rozpracovanej dokumentácie, v rámci ďalšieho vývoja projektu dôjde k jej spodrobneniu. Už aktuálny stav opatrení v projektovej dokumentácii je postačujúci, pre prípadné zlepšenie adaptácie a mitigácie projektu sú v kapitole číslo 6 zosumarizované návrhy na doplňujúce opatrenia.

Projektová dokumentácia bola hodnotená z hľadiska adaptačných opatrení, ktoré vyplynuli z analýzy citlivosti a expozície projektu.

Adaptačné opatrenia

- Opatrenia týkajúce sa teploty vzduchu
  - *Fasády a tienenie*
  - *Strechy*
  - *Vegetačné prvky okolia*
  - *Tepelný ostrov*
- Opatrenia týkajúce sa atmosférických zrážok
  - *Zadržiavanie vody v území – povrchy*
  - *Zadržiavanie vody v území – zariadenia*

Projektová dokumentácia bola ďalej hodnotená z hľadiska mitigačných opatrení.

Mitigačné opatrenia

- Opatrenia znižujúce energetickú náročnosť projektu
  - Elektrická energia
  - Teplo
- Opatrenia súvisiace s ostatnými zdrojmi emisií
  - Záložné zdroje
  - Doprava

Projektová dokumentácia bola ďalej hodnotená z hľadiska vplyvu na biodiverzitu.

Na základe hodnotiaceho formulára KLIMAFORM dosiahol projekt skóre **3,49** bodu na stupnici 0 až 5 bodov.

Projekt „Polyfunkčný objekt R1“

vyhovuje

požiadavkám legislatívy na opatrenia prispôsobujúce projekt dopadom klimatickej zmeny a na opatrenia zmierňujúce vplyv na klimatickú zmenu.

11 Návrh opatrení

Táto kapitola sumarizuje návrhy z kapitol adaptácie a mitigácie projektu. Projektová dokumentácia už v aktuálnom stave vyhovuje požiadavkám legislatívy na opatrenia prispôsobujúce projekt dopadom klimatickej zmeny a na opatrenia zmierňujúce vplyv projektu na klimatickú zmenu. Navrhované opatrenia majú len odporúčací charakter, prevažne do ďalších stupňov prípravy projektovej dokumentácie. Po zvážení aplikácie opatrení je potrebné dbať na skutočnosť, aby opatrenia neboli v rozpore s už vydanými stanoviskami dotknutých orgánov.

Ako doplnkové opatrenie je možné zvážiť zapracovanie tieniacich prvkov, ako príklad môžu slúžiť exteriérové žalúzie. Počas horúcich dní efektívne zabraňujú prenikaniu tepla do vnútra budov. Tradičné vnútorné žalúzie síce zabraňujú prenikaniu slnečného žiarenia do vnútra miestnosti, avšak infračervená zložka slnečného žiarenia je akumulovaná ich povrchom, následne je povrchom žalúzií vyžarovaná a zvyšuje teplotu miestností. Infračervená zložka slnečného žiarenia sa pri vonkajších žalúziách zachytáva mimo budov, čím sa zabráni spätnému vyžarovaniu tepla a zvyšovaniu teploty vnútri budov.

V miestach striech, kde nebude navrhovaná vegetačná pokrývka, z hľadiska adaptačných opatrení odporúčame pre zníženie miery akumulácie tepla strechami stavby zvážiť využitie aplikácie farieb schopných zmierniť hromadenie slnečného žiarenia. Spravidla sa pre tento účel využívajú svetlé odtiene so zvýšenou mierou reflexie.

Ako doplnkové opatrenie pre zníženie príspevku k tvorbe tepelného ostrova by mohlo byť vhodné zvážiť použitie svetlejších farieb na povrchy stavebných objektov, komunikácie, parkoviská, alebo chodníky. Zvýšenie svetelnej odrazivosti povrchov prispeje k zníženiu akumulácie infračervenej zložky slnečného žiarenia.

Doplňujúcim adaptačným opatrením, v prípade že sa preukážu vhodné miesta, môže byť rozmiestnenie vodných prvkov, napríklad dažďových záhrad. Rovnako môžu prispieť k zvýšeniu miery vlhkosti ovzdušia a zníženiu teplôt ovzdušia záujmového územia, počas obdobia kedy môžu hroziť extrémne teploty.

V prípade že by sa preukázala vhodná pozícia pre umiestnenie fotovoltaických panelov, mohlo by byť vhodným doplnkovým mitigačným opatrením ich zapracovanie. Použitím fotovoltaických panelov sa zníži odber elektrickej energie zo siete distribútora, čo zároveň zníži uhlíkovú stopu etapy prevádzky projektu. Takto vytvorená elektrická energia nemusí byť využívaná len na vlastné účely, navrhovateľ môže podľa uváženia odvádzať vytvorenú elektrickú energiu do siete, čím môže prispieť k produkcii čistej energie pre ostatných užívateľov siete. Okrem zníženia miery nepriamej tvorby emisií sa tak môžu zároveň znížiť prevádzkové náklady projektu. Pre zvýšenie efektivity fotovoltaických panelov je vhodné zvážiť ich expozíciu južným smerom.

Umiestnenie fotovoltaických panelov môže okrem zlepšenia mitigačných opatrení do projektu vniesť aj adaptačný prvok formou tienenia. Z pohľadu adaptácie panely môžu prispieť zlepšením tienenia strešnej časti prístreškov a znížiť tak mieru akumulovaného tepla a teplotu pod prístreškom. V prípade využitia fotovoltaických panelov odporúčame zvážiť pre zvýšenie efektivity ich expozíciu južným smerom.

Ďalším vhodným opatrením môže byť časté delenie osvetľovacích okruhov spínaných pomocou senzorov. Frekventovanejšie rozdelenie osvetľovacích okruhov môže pomôcť znížiť celkový odber elektrickej energie v porovnaní so stavom kedy by nebolo aplikované.

Vhodným doplňujúcim opatrením môže byť zváženie aplikácie batériového záložného zdroja, ktorý by sa pri výpadku elektrickej energie zapínal prvý, následne po minutí energie z tohto zdroja by sa zapínal dieselagregát. Takto je možné minimalizovať zapínanie dieselagregátu pri výpadkoch s krátkou dobou trvania. Pri použití batériového záložného zdroja v porovnaní s dieselagregátom nedochádza

k tvorbe lokálnych emisií, čo je možné považovať za pozitívum z hľadiska vplyvu na zdravie obyvateľstva. Ďalším pozitívom batériového riešenia náhradných zdrojov je skutočnosť, že energia takýchto zdrojov napájaných zo siete distribútora nemusí pochádzať výlučne zo spaľovania fosílnych palív. Môže pochádzať aj z obnoviteľných zdrojov čím sa zníži celková uhlíková stopa projektu.

12 Návrh monitorovania

Ako uvádzajú Saxová, et al. (2023), monitorovanie zmeny klímy má slúžiť ako podklad pre hodnotenie adaptačných opatrení a všeobecne pre potreby sledovania a vyhodnocovania vplyvov súvisiacich so zmenou klímy. Ak je projekt, počas svojej životnosti citlivý na zmenu klímy, monitorovanie projektu by malo zahŕňať aj pravidelné preskúmanie údajov o zmene klímy a/alebo monitorovanie s cieľom preveriť vhodnosť navrhovaných adaptačných opatrení a v prípade potreby umožniť úpravy projektu.

Monitorovanie pre účely sledovania nepriaznivých vplyvov zmeny klímy sa javí ako efektívnejšie vykonávať optimálne počas celej životnosti projektu, avšak s frekvenciou zodpovedajúcou napr. 5-ročným alebo 10-ročným cyklom.

Cieľom monitorovania je zachytiť trendy vývoja klimatických podmienok v území. Tieto je možné vyhodnotiť a porovnať vtedy, keď je k dispozícii dostatočne dlhá séria údajov a v pravidelných intervaloch. Navrhovaná frekvencia monitorovania by mala postačovať na to, aby sa zaznamenala zmena klímy, ktorá prebieha pomaly a postupne.

Monitorovanie sa odporúča vykonávať, metódami monitorovania uvádzanými v nižšie uvedenej tabuľke, pre všetky klimatické ohrozenia, ktoré sú **rizikové** vo vzťahu k projektu/receptorom v odporúčaných intervaloch:

- pravidelne napr. v 5-ročných intervaloch (v max. 10- ročných intervaloch) - za účelom sledovania trendov vývoja klimatických podmienok v dotknutom území. Interval monitorovania sa odporúča stanoviť odborným úsudkom. Jeho podstata, t.j. monitorovanie počas celej životnosti projektu a sledovanie trendov vývoja vrátane možnosti vyhodnocovania trendov, by však mala zostať zachovaná,

- operatívne - za účelom zaznamenávania extrémnych klimatických ohrození a akútnych javov, ktoré sa v mieste realizácie projektu vyskytnú.

Tab. č. 8.2.2-1 Prehľad metód monitorovania klimatických ohrození (Saxová, et al., 2023)

Metódy monitorovania klimatických ohrození	
Klimatické ohrozenie	Metódy monitorovania
Silný vietor	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní počtu poškodených stromov, striech a pod.. Meranie – technické zaznamenávanie smeru a rýchlosti vetra, možno použiť automatické meracie stanice. Fotodokumentácia – porovnávanie škôd v historickom meradle, či analýza počtu poškodených stromov a objektov a pod..
Snehové javy	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní intenzity či rozsahu škôd či iných obmedzení s tým spojených. Meranie – výšky snehovej pokrývky za čas, možno použiť automatické meracie stanice. Fotodokumentácia – porovnávanie škôd v historickom meradle, porovnávanie obmedzení dopravy a pod..
Námrazové javy	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní výskytu a početnosti. Meranie – teploty a dĺžky trvania, možno použiť automatické meracie stanice. Fotodokumentácia – porovnávanie škôd v historickom meradle.
Hmly	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní výskytu, odhad dohľadnosti. Fotodokumentácia – štatistické vyhodnocovanie či už početnosti, alebo intenzity.
Zrážky	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní extrémnych stavov a ich intenzity. Meranie – úhrnu zrážok, možno použiť automatické meracie stanice.
Búrkové javy	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní výskytu a početnosti. Fotodokumentácia – porovnávanie škôd v historickom meradle.
Povodne	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní výskytu, početnosti a zaznamenávaní škôd. Meranie – výšky hladiny, možno použiť automatické meracie stanice. Fotodokumentácia – porovnávanie škôd v historickom meradle.
Zosuvy	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní výskytu a zaznamenávaní škôd. Meranie – rozsahu zosuvného územia (šírka, výška, plocha). Jednoduchý inžinierskogeologický prieskum
Vysoké teploty	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní škôd. Meranie – teploty a dĺžky trvania, možno použiť automatické meracie stanice. Fotodokumentácia – porovnávanie škôd v historickom meradle. Vyhodnocovanie štatistík – porovnanie v historickom meradle s terajšou intenzitou a frekvenciou.
Sucho a požiare	Vizuálne pozorovanie – pri zaznamenávaní výskytu a frekvencie. Meranie – zrážkový deficit, množstvo vlahy v pôde. Fotodokumentácia – porovnávanie škôd v historickom meradle, záznam intenzity javu.

Stanovenie významnosti rizík (Kapitola 6.3) určilo ako **nevýznamné riziko** klimatické ohrozenie v kategórii „**Extrémna zmena zrážok**“ a „**Maximálna rýchlosť vetra**“. Významné riziko nebolo určené.

13 Zoznam zdrojov a riešiteľov

13.1 Zoznam použitých literárnych zdrojov

Andrejčinová, D., Mihová, E., Vačoková, L., Andrejčinová, D., Bohálová, I., Brenkus, T., Farbiaková, K., Jančura, P., Králik, A., Lakanda, M., Mihová, E., Pachinger, P., Skubinčan, P., Švec, A., Vačoková, L., Zaušková, M., 2018. *Katalóg vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny.* Banská Bystrica : Slovenská agentúra životného prostredia, 2018, p. 109, ISBN 978-80-89503-89-6.

Balchin, W. G. W. et Pye, N., 1947. *A micro-climatological investigation of Bath and the surrounding district.* Quaterly Journal of the Royal Meteorological Society 73: 297-323.

Collinge S., 2009. *Ecology of fragmented landscapes. Johns Hopkins University Press.* Baltimore : Johns Hopkins University Press, 2009.

Dobrovolný, P. et al., 2012. *Klíma Brna. Víceúrovňová analýza městského klimatu.* Brno : Masarykova univerzita, 2012, p. 200, ISBN 978-80-210-6029-6

European Commission, 2011. *DIRECTORATE-GENERAL CLIMATE ACTION. Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient. p. 76*

European Commission, 2013. *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment.* p. 60, ISBN 978-92-79-28969-9

Konrad, I. et al., 2020. *Atlas hodnotenia dopadov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy.* Bratislava : Útvar hlavnej architektky, hlavné mesto Slovenskej republiky Bratislava, 2020, p. 130, ISBN 978-80-570-2203-9

Ligasová G., 2010. Fragmentácia ekosystémov v krajine. In: Enviromagazín. 3. Žilina : s.n., 2010, p. 20 - 21.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, 2021. *Akčný plán pre implementáciu Stratégie adaptácie SR na zmenu klímy.* Bratislava : Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, 2021, p. 90.

Ondrejka, R., 2018. *Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava.* Bratislava : Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky, 2018, p. 213.

Saxová, A., Kováčová, K., Rybanič, R., Šikula, T., Slámková, M., Sekerčák, M., Zeleňáková, M., Garaj, M., Bebej, J., 2023. *Metodické usmernenie pre posudzovanie klimatickej zraniteľnosti a klimatickej odolnosti nových investícií a projektov a začlenenie do procesu EIA/SEA.* Banská Bystrica : Slovenská agentúra životného prostredia, p. 181, ISBN: 978-80-8213-142-3

Wilcove, D. S., McLellan, C. H., Dobson, A P. 1986. *Habitat fragmentation in the temperate zone. Conservation Biology.* [ed.] ME Soule. 1986. 237–256.

Wu, J. 2013. *Key concepts and research topics in landscape ecology revisited: 30 years after the Allerton Park workshop.* In: Landsc Ecol. 28. 2013, pp. 1 - 11.

13.2 Zoznam použitých internetových zdrojov

https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=762
https://www.enviroportal.sk/klimaticke-zmeny/pravne-predpisy-eu
https://www.enviroportal.sk/klimaticke-zmeny/pravne-predpisy-sr
https://www.sazp.sk/zivotne-prostredie/starostlivost-o-zivotne-prostredie-3976/zmena-klimy/mitigacia-a-adaptacia.html
https://www.meteorologiaenred.com/en/escorrentia.html
https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/society/20190313STO31218/emisie-co2-z-automobilov-fakty-a-cisla-infografika
https://www.shmu.sk/
https://www.klimaspaja.sk/zelene-steny-popinave-rastliny/
https://geoportal.gov.sk/maps/climate-change-risks/
https://www.okte.sk/sk/zaruky-povodu/narodny-energeticky-mix/2023/

13.3 Ďalšie informácie

Spracovateľ:	VALERON Enviro Consulting s. r. o., Lakeside Park 1, Tomášikova 64, 831 04 Bratislava - Nové Mesto
Riešiteľský kolektív:	Ing. Matej Filús Mgr. Miroslava Gazdaricová Mgr. Milan Candrák
Číslo štúdie:	24oe00171
Názov štúdie:	Štúdia posúdenia adaptačných a mitigačných opatrení v zmysle Adaptačnej stratégie SR na zmenu klímy a ďalších predpisov – Polyfunkčný objekt R1
Dátum vydania:	27.11.2024
Schválil:	Ing. Jaroslav Hruškovič

14 Príloha

P1 Hodnotiaci formulár Klimatickej zmeny

KLIMATICKÁ ZMENA - Hodnotiaci formulár Opatrenia prispôsobujúce projekt dopadom klimatickej zmeny a opatrenia zmierňujúce vplyv projektu na klimatickú zmenu				
Oblasť	**Popis kritéria**	**Hodnotenie**	**Priemerná váha**	**SKÓRE**
Trend rastu teploty	Dopad projektu na produkciu skleníkových plynov	4	0,025	0,098
	Príspevok projektu k tvorbe mestského ostrova tepla	4	0,025	0,098
Uhlíková stopa	Príspevok projektu k tvorbe CO2	4	0,022	0,087
Strata biodiverzity	Záber poľnohospodárskej pôdy	5	0,027	0,137
	Zmena charakteru prírodného prostredia	5	0,027	0,137
	Zásah do stromov a krov	4	0,027	0,109
	Ponuka rozvoja biodiverzity v projekte	3	0,025	0,074
Budovy	Expozícia strechy a fasád	4	0,027	0,109
	Tepelná pohltivosť materiálov - albedo	3	0,027	0,082
	Odolnosť navrhnutých riešení voči nepriaznivým poveternostným vplyvom	4	0,022	0,087
	Členitosť fasády	4	0,027	0,109
	Veľkosť zasklenia	3	0,025	0,074
	Tieniace fasádne prvky	3	0,030	0,090
	Tienenie vlastnou budovu (pôdorysné riešenia)	4	0,022	0,087
	Vegetačné strechy a fasády	4	0,030	0,120
	Energetická náročnosť	3	0,027	0,082
Vodné hospodárstvo	Vsakovacie povrchy – dlažba	4	0,030	0,120
	Retenčné nádrže	3	0,027	0,082
	Vodné prvky	1	0,022	0,022
	Manažment odtoku/využitia zrážok	3	0,025	0,074
	Dažďové záhrady	1	0,014	0,014
Okolité povrchy	Priepustnosť materiálov	3	0,025	0,074
	Vegetačné prvky	4	0,030	0,120
	Tienenie povrchov	4	0,014	0,055
	Odrazivosť pohltivosť	3	0,022	0,066
Stromy a vegetácia	Strecha	4	0,030	0,120
	Fasády	3	0,027	0,082
	Vnútorné prostredie	3	0,027	0,082
	Priľahlý pozemok	3	0,025	0,074
	Intenzívna vs. Extenzívna zeleň	3	0,019	0,057
	Druhová skladba a vhodnosť	4	0,019	0,077
	Trvalá udržateľnosť	4	0,025	0,098
	Prepojenie ekosystémov a biotopov	3	0,016	0,049
Mimoriadne udalosti	Povodne	3	0,016	0,049
	Zosuvy pôdy	5	0,014	0,068
	Snehové kalamity	3	0,019	0,057
	Požiare	4	0,022	0,087
	Nebezpečné látky	3	0,022	0,066
Zdravie obyvateľstva	Znečistenie ovzdušia	4	0,030	0,120
	Hlukové pomery	3	0,022	0,066
	Extrémne teploty	3	0,025	0,074
	Peľová sezóna	3	0,019	0,057
Skóre	Skóre je súčtom vážených bodov hodnotenia. Priemerná váha je získaná zo subjektívneho hodnotenia viacerých členov spracovateľského tímu na základe významnosti daného kritéria.		1,000	**3,49**