Príloha č. P2

Hluková štúdia

Drgoňová, K. a kol., 2024: Hluková štúdia, posúdenie vplyvu hluku parkovacieho domu na najbližšie okolie, parkovací dom P+R ZOO. AkuDesign

HLUKOVÁ ŠTÚDIA

POSÚDENIE VPLYVU HLUKU PARKOVACIEHO DOMU NA NAJBLIŽŠIE OKOLIE

PARKOVACÍ DOM - P+R ZOO

Číslo zákazky: 25824

Objednávateľ: Metro Bratislava, a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava

Názov stavby: Parkovací dom ZOO, Karlova Ves, Bratislava

Vypracovala: Ing. Katarína Drgoňová

Autorizačne overil: Ing. Peter Lobotka, PhD.

Dátum: Jún 2024

Listov: - 21 -

Obsah

1. Úvod ... 3
2. Vstupné údaje a podklady ... 3
3. Všeobecný popis stavby a jej okolia ... 4
3.1. Základná charakteristika súčasného stavu ... 4
3.2. Popis plánovaného parkovacieho domu ... 4
4. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí ... 7
5. Meranie hluku ... 8
5.1. Meracie prístroje ... 9
5.2. Výsledky merania akustického tlaku ... 9
5.3. Výsledky sčítania dopravy ... 9
6. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou ... 9
7. Akustické simulácie vonkajšieho priestoru ... 10
7.1. Softvér na predikciu hluku CadnaA ... 10
7.2. Akustické simulácie súčasného stavu ... 10
7.3. Akustické simulácie stavu po výstavbe parkovacieho domu ... 13
7.4. Akustické simulácie statickej dopravy vygenerovanej stavbou ... 14
7.5. Akustické simulácie kumulatívnej dopravy ... 17
8. Záver ... 21

1. Úvod

Predmetom hlukovej štúdie je vplyv hluku spôsobeného plánovaným novým parkovacím domom na okolité obytné územie. Parkovací dom sa bude nachádzať v bratislavskej mestskej časti Karlova Ves, na ulici Mlynská dolina v blízkosti ZOO. Tento akustický posudok popisuje súčasnú akustickú situáciu a zároveň hodnotí plánovanú novú stavbu a jej vplyv na hlukové podmienky, ktoré po jej realizácii nastanú.

Vstupným údajom pre posúdenie súčasného stavu sú výsledky kalibračných meraní hladín akustického tlaku, ktoré sa uskutočnilo 09.03.2022. Výsledky merania hluku a sčítania dopravy slúžia ako podklad pre akustické simulácie, ktoré boli tak isto doplnené o informácie z dopravno-kapacitného posúdenia. Podkladom pre akustické simulácie, ktoré slúžili na posúdenie budúcich akustických podmienok po realizácii parkovacieho domu bola výkresová dokumentácia vypracovaná objednávateľom METRO Bratislava a.s..

Predkladaný akustický posudok je spracovaný na základe cenovej ponuky Q171/23 zo dňa 05.09.2023 a objednávky ObjMB24-057 20240610/011 zo dňa 10.06.2024 od objednávateľa METRO Bratislava a.s..

2. Vstupné údaje a podklady

- výkresová dokumentácia obsahujúca informácie o plánovanom parkovacom dome vypracovaná objednávateľom METRO Bratislava a.s.,
- výsledky merania hladín akustického tlaku, ktoré sa uskutočnilo 09.03.2022,
- informácie o posudzovanom území dostupné na stránkach https://zbgis.skgeodesy.sk a Google maps,
- výsledky celoštátneho sčítania dopravy z roku 2015 dostupné na stránke www.ssc.sk,
- program CADNA A Basic – BMP v. 4.5.151 (64 Bit) (build: 195.5312), Dongle: L43753
    - metodika pre cestnú dopravu NMPB – Routes – 96
    - metodika pre priemyselné zdroje 9616 vrátane VBUI a meteorológie CONCAWE
    - metodika pre železničnú dopravu Schall03, Schall Transrapid, VBUSch,
- Zákon NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášok,
- 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 v životnom prostredí v znení neskorších predpisov,
- STN ISO 1996-1 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania (ISO 1996-1:2016),
- STN ISO 1996-2 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín akustického tlaku (ISO 1996-2:2017).

3. Všeobecný popis stavby a jej okolia

3.1. Základná charakteristika súčasného stavu

Na Obrázku 1 sa nachádza situácia riešeného územia plánovanej výstavby parkovacieho domu na ulici Mlynská dolina v bratislavskej mestskej časti Karlova Ves - Mlynská dolina. V súčasnosti sa na tomto území nachádza ZOO, parkovisko pre návštevníkov a pracovníkov ZOO, RTVS s prislúchajúcim parkoviskom, bytové domy a administratívne budovy, diaľnica D1, zastávky MHD. Dominantným zdrojom hluku v okolí parciel 3888/8 a 2888/10 je doprava na diaľnici D1 a ulici Staré Grunty.

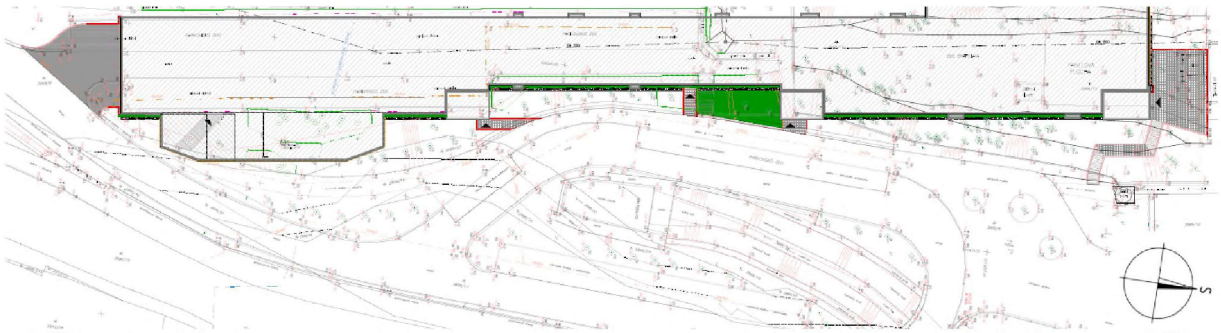


Obrázok 1 Situácia širších vzťahov, žltou farbou je vyznačené miesto výstavby parkovacieho domu

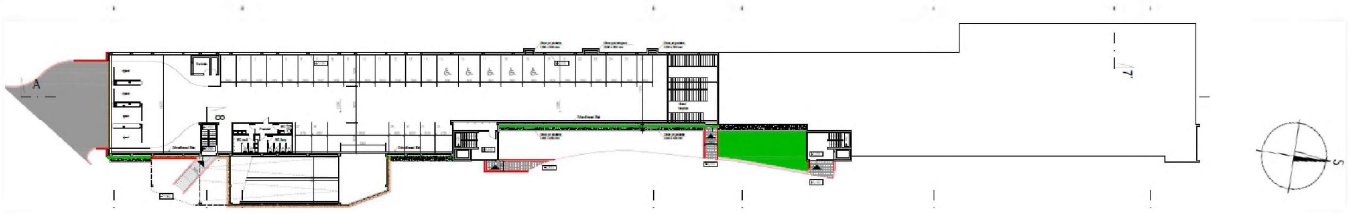
3.2. Popis plánovaného parkovacieho domu

Parkovací dom je plánovaný so štvorpodlažnou a päťpodlažnou časťou. Objekt je osadený vo svahu. Pôdorys parkovacieho domu je členitý, skladá sa z parkovacích státí, komunikácií, dopravných rámp a komunikačných jadier určených pre chodcov. Kapacita parkovacieho domu je uvažovaná 418 parkovacích miest. Súčasné parkovisko disponuje 62 parkovacími miestami. Na Obrázkoch 2 - 11 sa nachádza výkresová dokumentácia parkovacieho domu (situácia, pôdorysy, rezy a pohľady).

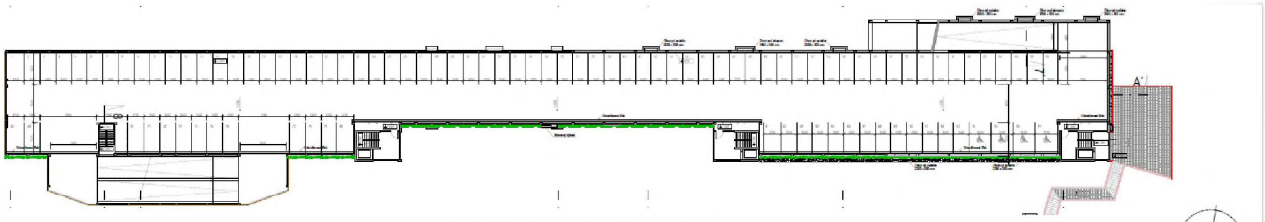
Fasáda parkovacieho domu bude tvorená horizontálnymi drevenými lamelami a fasádnou sieťovinou na popínavú zeleň. Tieto fasádne prvky zabezpečia dodatočný útlm hluku zo statickej dopravy v parkovacom dome.



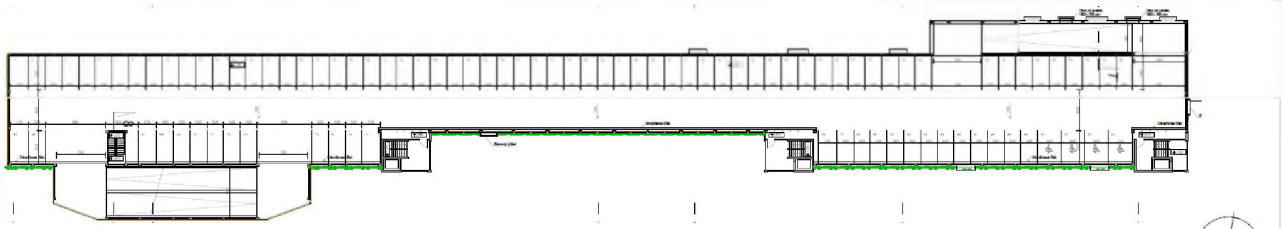
Obrázok 2 Situácia parkovacieho domu



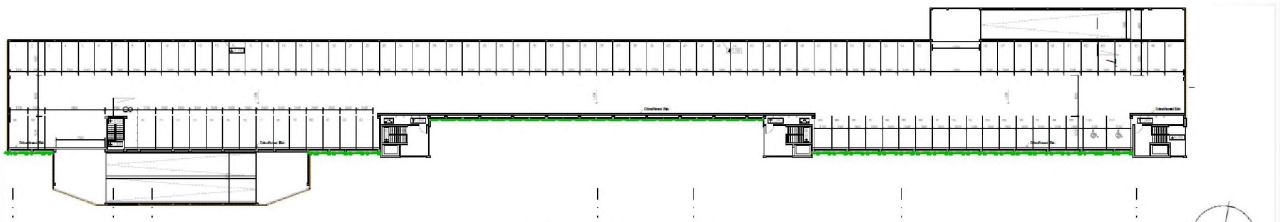
Obrázok 3 Pôdorys 1.NP



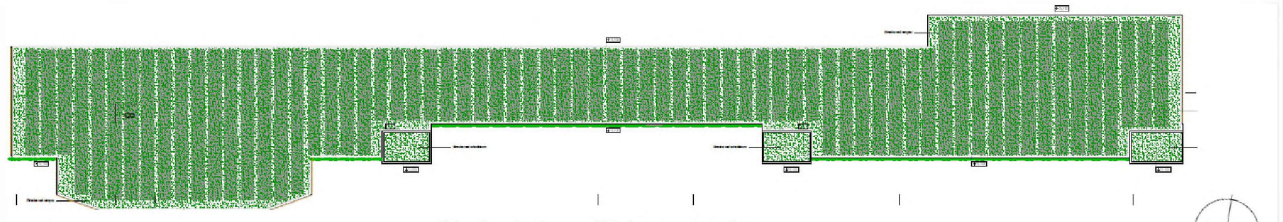
Obrázok 4 Pôdorys 2.NP



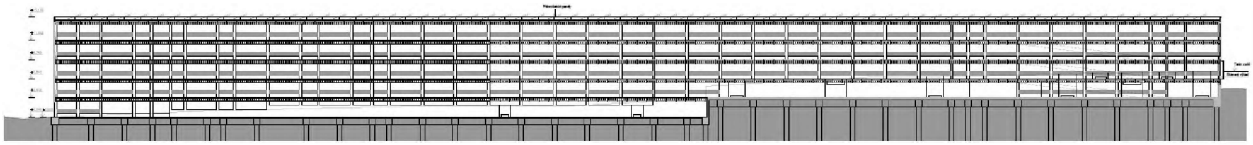
Obrázok 5 Pôdorys 3-4.NP



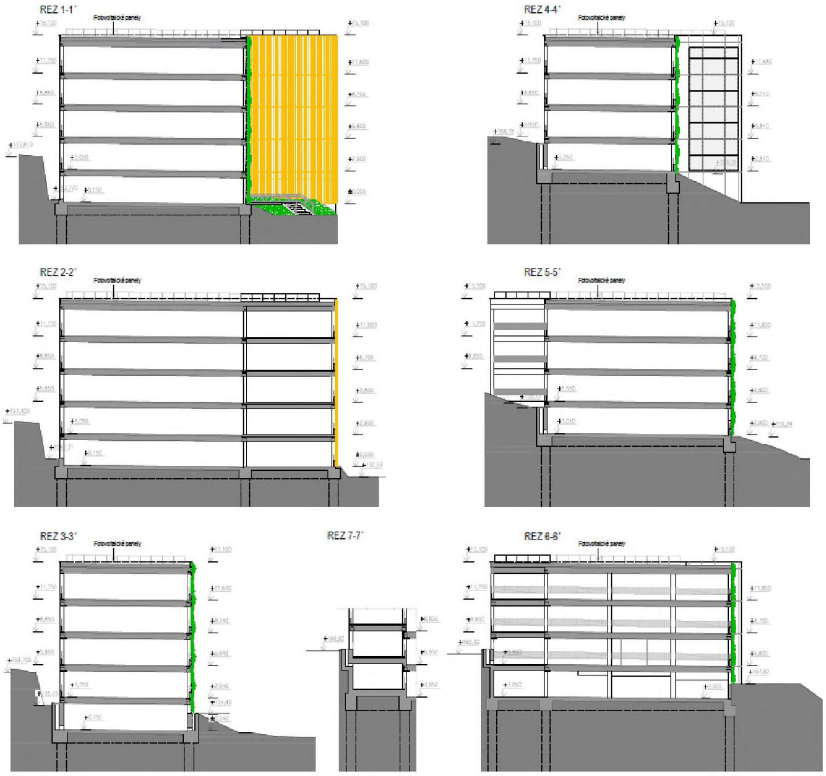
Obrázok 6 Pôdorys 5.NP



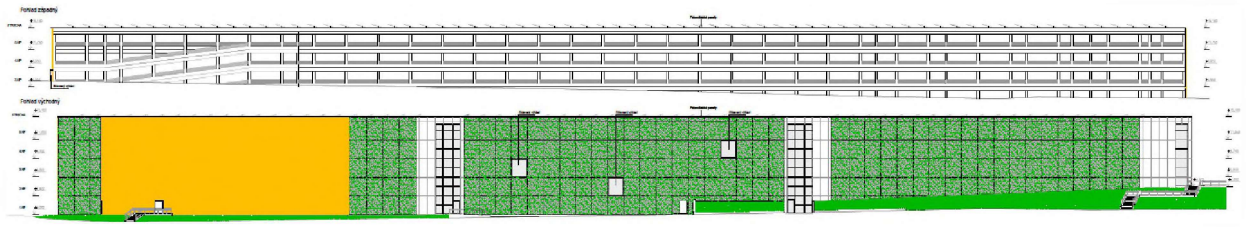
Obrázok 7 Pôdorys strechy



Obrázok 8 Pozdĺžny rez parkovacím domom



Obrázok 9 Priečne rezy parkovacím domom



Obrázok 10 Západný a východný pohľad



Obrázok 11 Severný a južný pohľad

4. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí

Podľa Vyhlášky 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 sú najvyššie prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí nasledovné:

Tabuľka 1 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kat. územia	Opis chráneného územia	Ref. čas. interval	Prípustné hodnoty [a] [dB]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava [b][c] $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy [c] $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom (napríklad kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály)	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, [d] vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	deň večer noc	**50** **50** **45**	50 50 45	55 55 45	- - 65	**50** **50** **45**
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá	deň večer noc	**60** **60** **50**	60 60 55	60 60 50	- - 75	**50** **50** **45**
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

poznámka k tabuľke:

[a] Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén. Ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.

[b] Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

[c] Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, 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 (napríklad školy počas vyučovania).

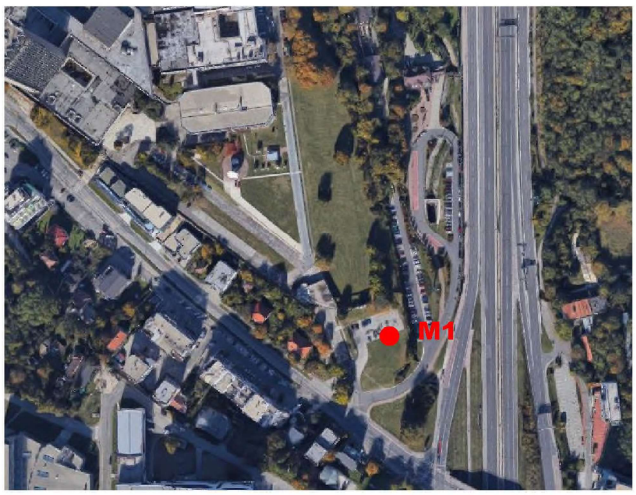
Zdrojom hluku v predmetnom riešenom území je najmä hluk z dopravy na cestnej komunikácii D1 a ulici Staré Grunty. V blízkosti posudzovaného územia sa nachádza aj zastávka MHD. V zmysle citovanej vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. navrhujeme predmetné obytného územia ZOO zaradiť do kategórie územia III (územie v okolí miestnych komunikácii s hromadnou dopravou), kde pre najvyššiu prípustnú ekvivalentnú hladinu A zvuku pre hluk z pozemnej dopravy a hluk z iných zdrojov platia nasledovné prípustné hodnoty:

Hluk z pozemnej dopravy:
pre deň $L_{Aeq,12h,p}$ **= 60 dB**
pre večer $L_{Aeq,4h,p}$ **= 60 dB**
pre noc $L_{Aeq,8h,p}$ **= 50 dB**

Hluk z iných zdrojov:
pre deň $L_{Aeq,12h,p}$ **= 50 dB**
pre večer $L_{Aeq,4h,p}$ **= 50 dB**
pre noc $L_{Aeq,8h,p}$ **= 45 dB**

5. Meranie hluku

Meranie hluku bolo vykonané 09.03.2022 za účelom zistenia hlukových pomerov na danom území vo všetkých referenčných časových intervaloch, ako aj za účelom kalibrácie výpočtového akustického 3D modelu. Na Obrázku 12 je vyznačená poloha meracieho bodu M1. Na Obrázkoch 13 je odfotená pozícia meracieho prístroja v referenčnom časom intervale DEŇ a NOC. Merací mikrofón bol umiestnený na statíve vo výške 1,5 m a 7,5 m od osi vozovky. Dominantným zdrojom hluku počas merania bola pozemná doprava – ulica Staré Grunty a diaľnica D1.



Obrázok 12 Pôdorysné zobrazenie pozície meracieho bodu M1



Obrázok 13 Fotografie meracieho bodu M1 v referenčnom časovom intervale DEŇ a NOC

5.1. Meracie prístroje

Tabuľka 2 Použité meracie prístroje

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Pracovisko overenia	Platnosť overenia do
Merací mikrofón	Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Dánsko	4189	2519929	TSÚ Piešťany, š.p.	8/2024
Modulárny presný analyzátor zvuku		2250	2473179	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2024
Akustický kalibrátor		4231	2191237	TSÚ Piešťany, š.p.	8/2024

5.2. Výsledky merania akustického tlaku

V tabuľke 3 sa nachádzajú výsledné hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pre meraný bod M1. Rozšírená neistota merania *U* bola v súlade s metrologickou praxou stanovená na hodnotu 2,3 dB.

Tabuľka 3 Výsledky meraní hluku

Merací bod	Referenčný časový interval (za hodinu)	Hladina akustického tlaku $L_{Aeq,p}$ [dB]	Rozšírená neistota merania *U* [dB]	Hladina akustického tlaku vrátane rozšírenej neistoty merania $L_{Aeq,p}$ + *U* [dB]
M1	DEŇ (17:00 – 18:00)	62,0	2,3	64,3
	VEČER (18:00 – 19:00)	62,4		64,7
	NOC (23:50 – 0:50)	58,7		61,0

5.3. Výsledky sčítania dopravy

Tabuľka 4 zobrazuje výsledné hodnoty sčítania cestnej dopravy v okolí budúcej výstavby parkovacieho domu ZOO počas všetkých referenčných časovaných intervalov. Hodnoty intenzity dopravy boli sčítané počas merania a reprezentujú štandardnú hodinu pre každý referenčný časový interval.

Tabuľka 4 Výsledky sčítania intenzity dopravy za hodinu

Komunikácia	Počet osobných áut			Počet autobusov			Počet nákladných áut		
	DEŇ	VEČER	NOC	DEŇ	VEČER	NOC	DEŇ	VEČER	NOC
ulica Staré Grunty	1009	750	57	12	12	5	0	0	0
ulica Mlynská dolina smer ZOO	21	5	0	0	0	0	0	0	0
ulica Mlynská dolina smer RTVS	113	77	1	0	0	0	0	0	0

6. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou

Pre posúdenie vplyvu dopravy vygenerovanej stavbou - príjazd a odjazd áut, statická doprava na parkovacích miestach parkovacieho domu - boli v simuláciách použité počty parkovacích miest. Na stanovenie počtu pohybov za hodinu na každom parkovacom mieste sa vychádzalo z metodiky Dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov. V Tabuľke 5 sú uvedené počty pohybov na jedno parkovacie miesto za hodinu pre každý referenčný čas použitý pri výpočtoch v simulačnom programe. Výstavbou posudzovaného objektu sa vytvorí 418 parkovacích miest v garáži parkovacieho domu.

Tabuľka 5 Hodinová intenzita na jedno parkovacie miesto

Hodinová intenzita na jedno parkovacie miesto		
DEŇ	**VEČER**	**NOC**
0,214	0,123	0,019

7. Akustické simulácie vonkajšieho priestoru

7.1. Softvér na predikciu hluku CadnaA

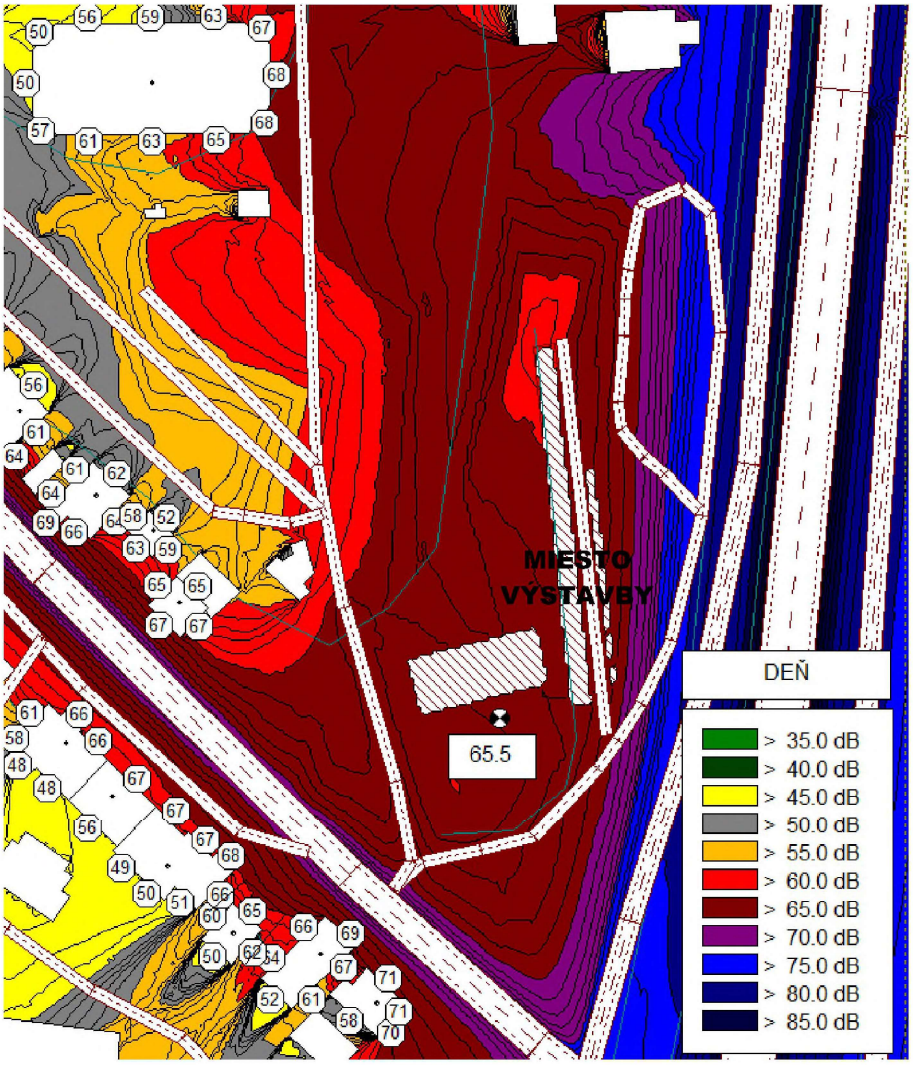
CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) je softvér na výpočet, zobrazenie, posúdenie a predikciu hluku vo vonkajšom prostredí. Je vhodný na štúdium hluku spôsobeného napríklad priemyselným závodom, obchodným centrom s parkoviskom, novou cestou alebo železnicou, či celým mestom a urbanizovanou oblasťou. Ponúka viac ako 30 implementovaných noriem a smerníc, výkonné výpočtové algoritmy, 3D vizualizácie, atď. V štúdii bol softvér CadnaA použitý na simuláciu akustickej situácie súčasného stavu, ako aj na simulácie stavu s parkovacím domom.

7.2. Akustické simulácie súčasného stavu

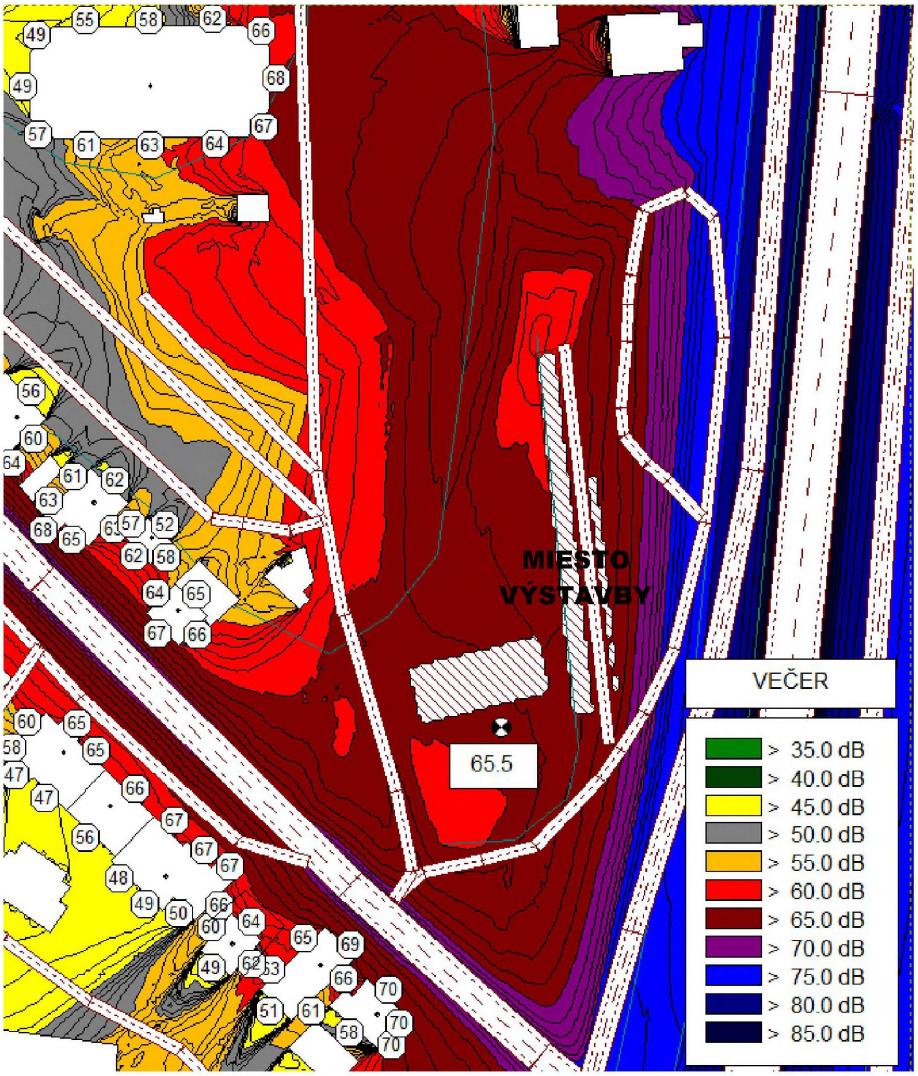
Podľa poskytnutej výkresovej dokumentácie a webových stránok Google maps a https://zbgis.skgeodesy.sk bol vytvorený 3D model riešeného územia. Do modelu bolo zahrnuté aj priľahlé okolie vrátane bytových domov, parkovísk a pozemných komunikácií. Na Obrázku 14 je zobrazený pohľad na 3D model súčasného stavu riešeného územia. Na Obrázkoch 15 - 17 sa nachádza plošná hluková záťaž súčasného stavu vo výške 1,5 m nad terénom pre všetky referenčné časové intervaly. Pri akustických simuláciách súčasného stavu boli použité hodnoty intenzity dopravy získané zo sčítania dopravy počas kalibračných meraní hladín akustického tlaku a zo sčítania dopravy z roku 2022 a 2023 dostupné na stránke www.ssc.sk.



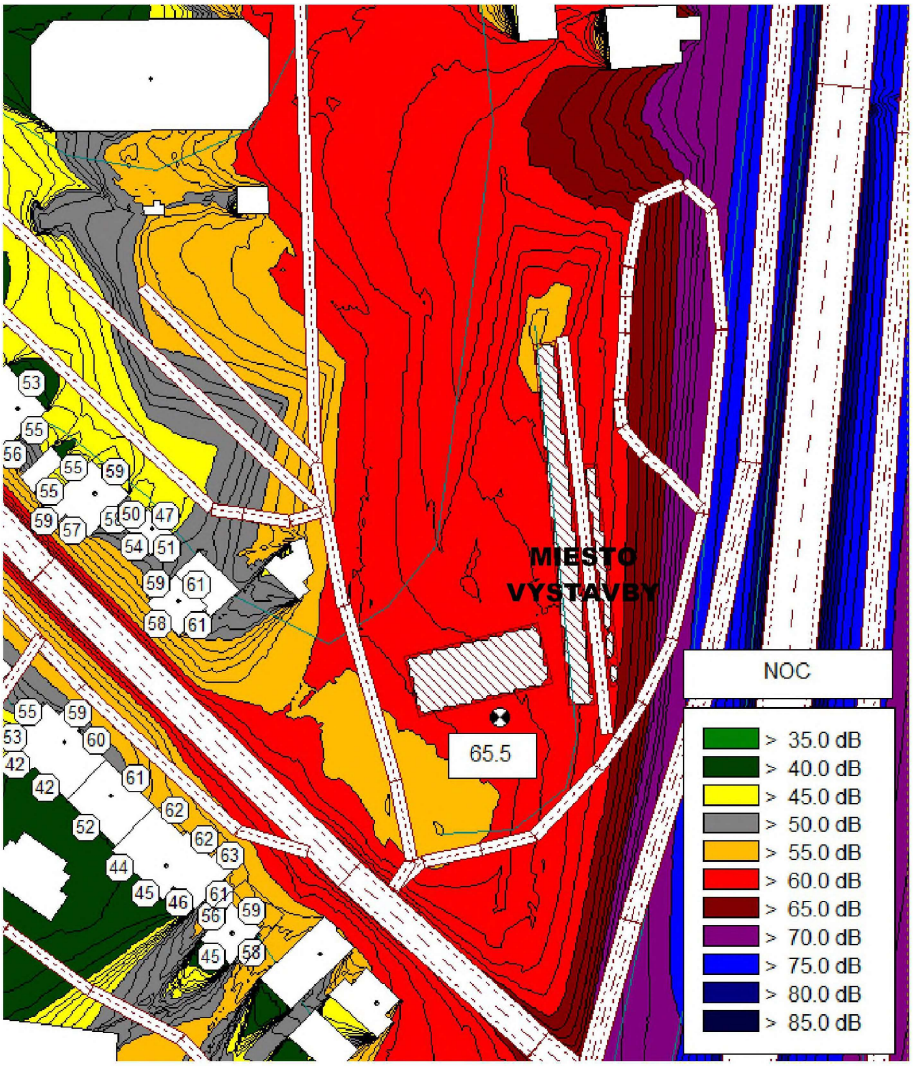
Obrázok 14 Perspektívny pohľad na 3D model posudzovaného územia v súčasnom stave



Obrázok 15 Plošná hluková zaťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššia hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} v pozorovacom bode a 2 m pred fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 16 Plošná hluková zaťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššia hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} v pozorovacom bode a 2 m pred fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval VEČER

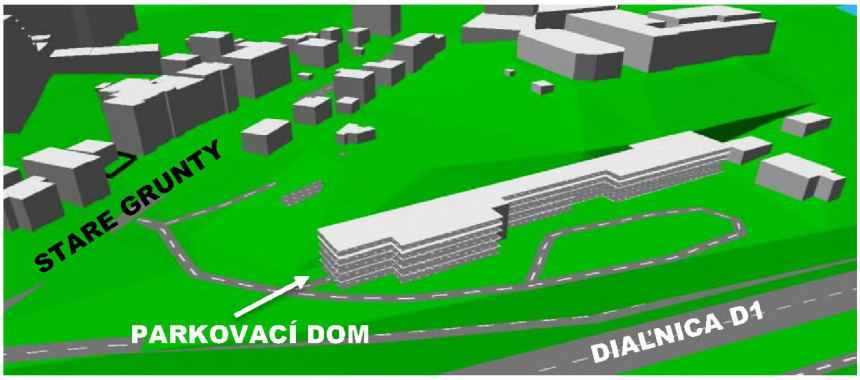


Obrázok 17 Plošná hluková zaťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššia hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} v pozorovacom bode a 2 m pred fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že v súčasnom stave **sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z pozemnej dopravy o 0 – 11 dB na fasádach okolitých administratívnych a obytných budov orientovaných k ulici Staré Grunty pre kategóriu územia III v referenčnom časovom intervale DEŇ a VEČER a NOC podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

7.3. Akustické simulácie stavu po výstavbe parkovacieho domu

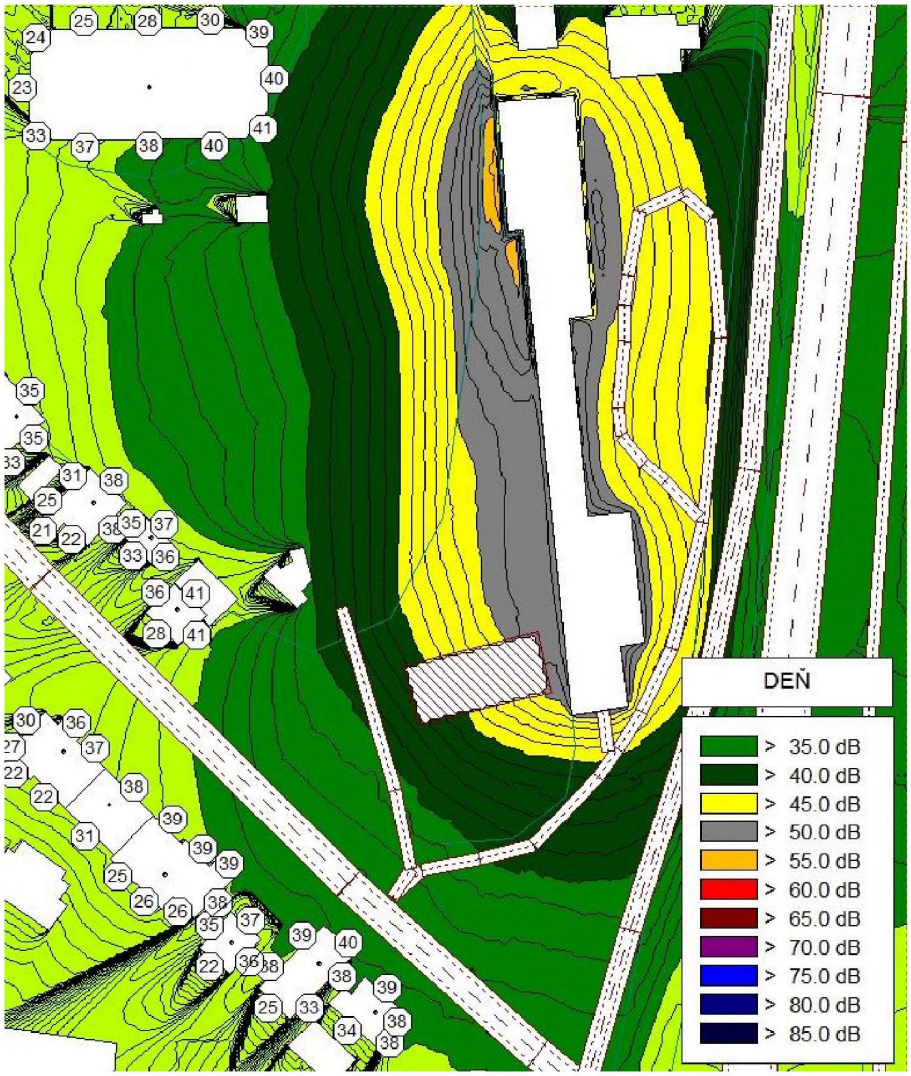
Do výpočtového modelu bol pridaný objekt parkovacieho domu (vjazd, výjazd, pojazdy po jednotlivých podlažiach parkovacieho domu aj samotné parkovacie miesta) s príjazdovou cestou a vonkajšími parkovacími miestami. Západná strana objektu je navrhnutá otvorená bez fasády, východná fasáda parkovacieho domu bude zelená, tvorená diagonálnym nerezovým drôteným systémom pre popínavé rastliny. Na fasáde vystupujúcej hmoty obojsmernej rampy budú použité zvislé lamely, vyrobené z červeného smreku. Na Obrázku 18 je zobrazený 3D model budúceho stavu.



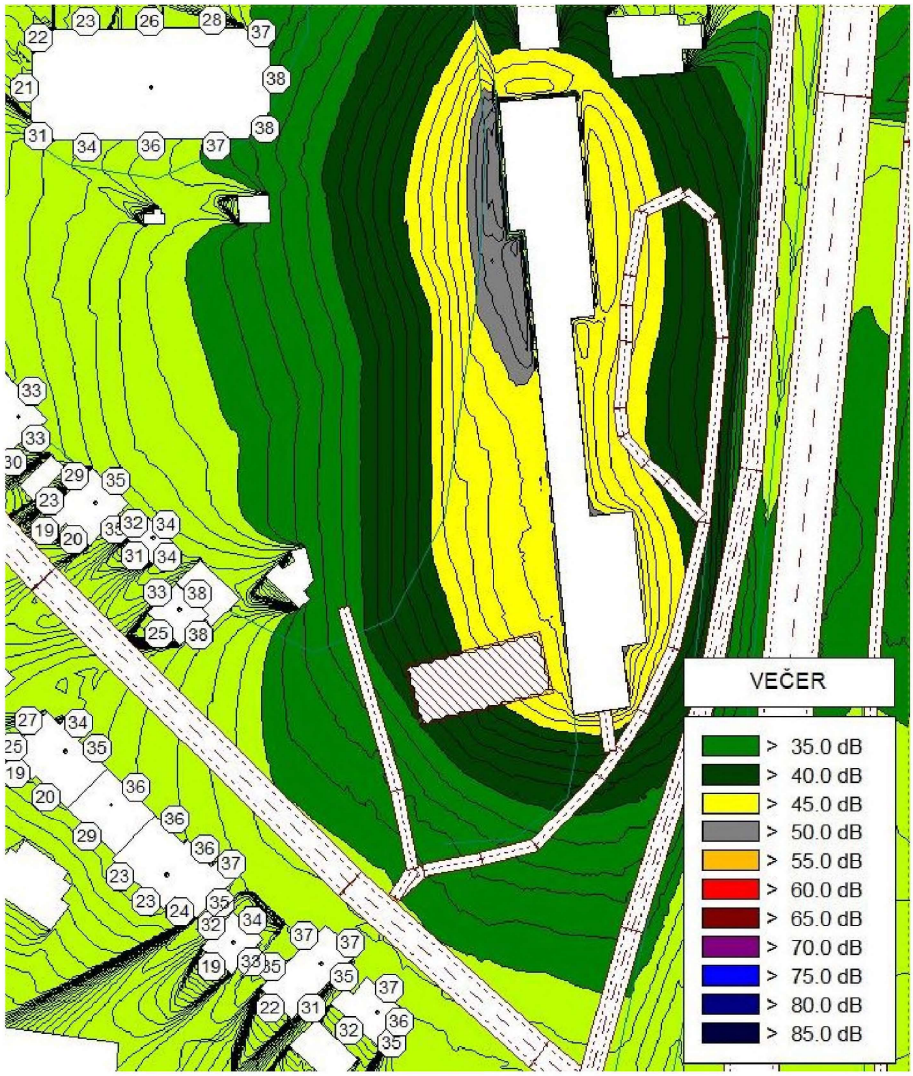
Obrázok 18 Perspektívny pohľad na 3D model budúceho stavu

7.4. Akustické simulácie statickej dopravy vygenerovanej stavbou

Na Obrázkoch 19 - 21 sa nachádza plošná hluková záťaž stavu po výstavbe parkovacieho domu vo výške 1,5 m nad terénom, ktoré reprezentujú vplyv hluku spôsobeného vjazdom, výjazdom s prístupovou trasou, pojazdov po jednotlivých podlažiach vrátane strechy s parkoviskami a parkoviskami na teréne pre všetky časové intervaly. Na Obrázkoch 19 - 21 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z iných zdrojov 2 m pred fasádami okolitých objektov. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku. Rozpočítanie vozidiel na jednotlivé časové úseky bolo vykonané podľa metodiky opísanej v Kapitole 6. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou.



Obrázok 19 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádami okolitých budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 20 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádami okolitých budov, pre referenčný časový interval VEČER

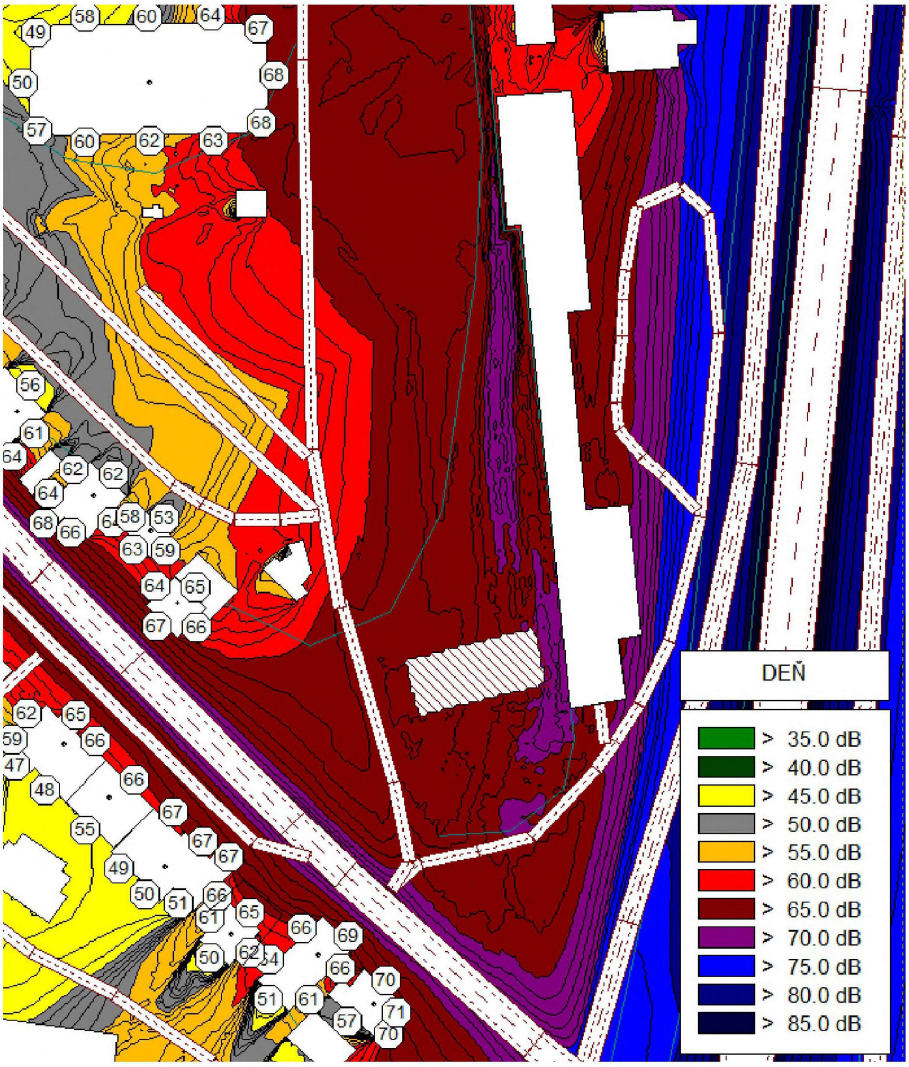


Obrázok 21 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádami okolitých budov, pre referenčný časový interval NOC

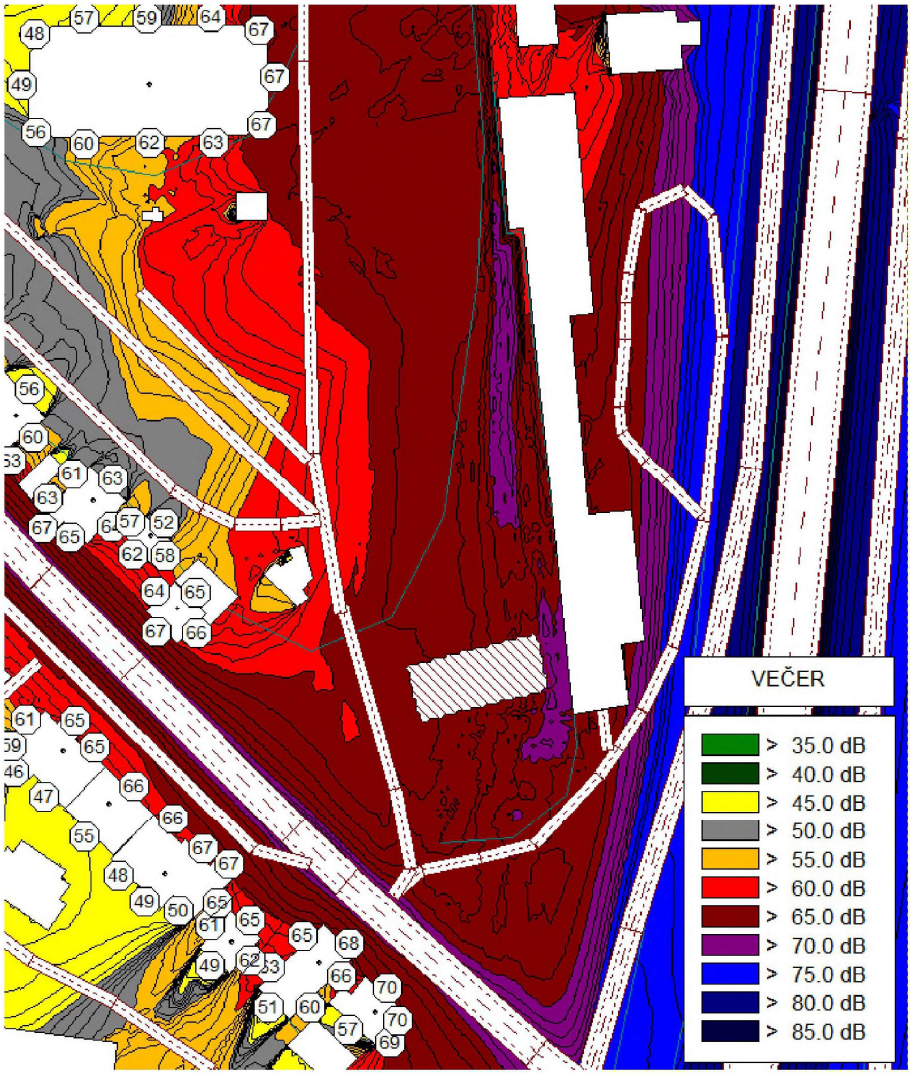
Na základe výsledkov akustických simulácií hluku z iných zdrojov – parkovací dom (hluk spôsobený vjazdom, výjazdom s prístupovou trasou, pojazdov po jednotlivých podlažiach) je možné konštatovať, že **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch na fasádach okolitých administratívnych a obytných budov podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

7.5. Akustické simulácie kumulatívnej dopravy

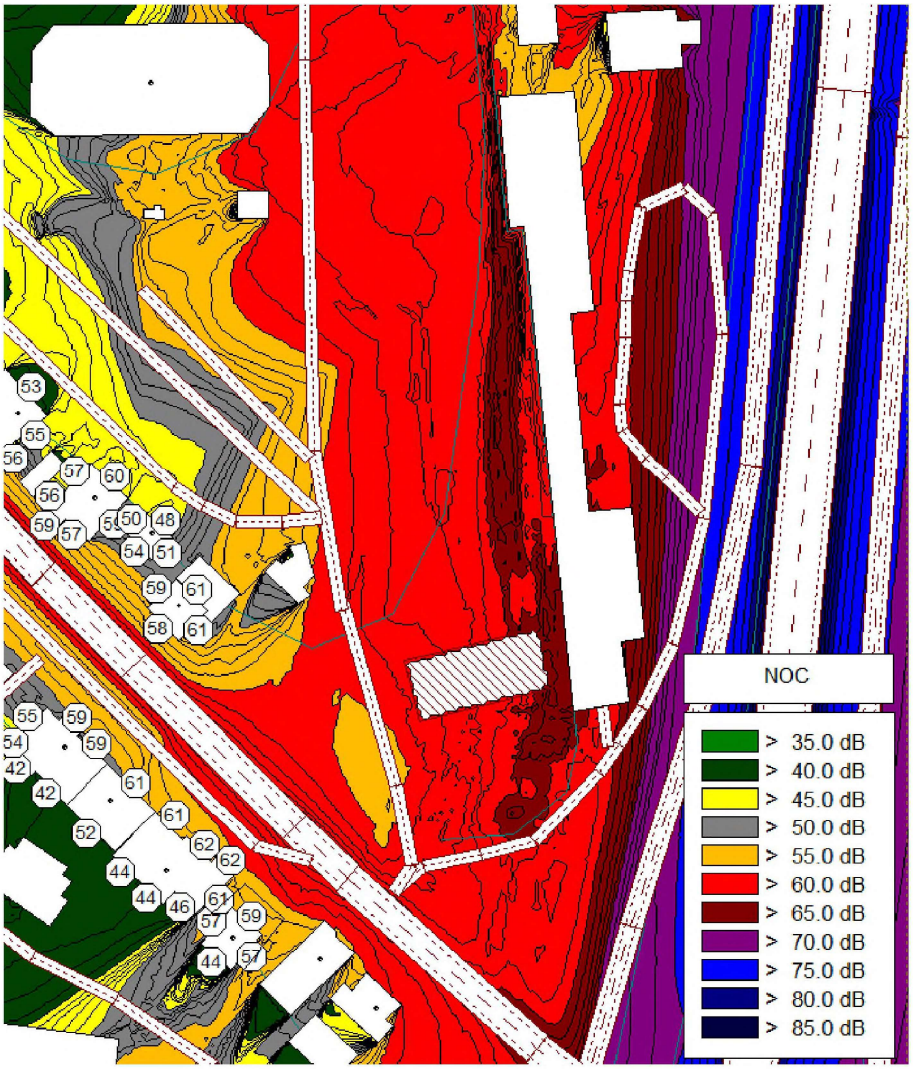
Na Obrázkoch 22 - 24 sa nachádza plošná hluková záťaž stavu po výstavbe parkovacieho domu spolu s dopravou na okolitých komunikáciách vo výške 1,5 m nad terénom pre všetky referenčné časové intervaly. Na Obrázkoch 22 - 24 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácie vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou okolitých budov s uvedenými najvyššími hodnotami ekvivalentnej hladiny A zvuku.



Obrázok 22 Plošná hluková záťaž spôsobená kumulatívnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a a najvyššia hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádami okolitých budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 23 Plošná hluková záťaž spôsobená kumulatívnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššia hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádami okolitých budov, pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 24 Plošná hluková záťaž spôsobená kumulatívnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššia hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádami okolitých budov, pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom kumulatívnej dopravy **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty na fasádach okolitých administratívnych a obytných budov pre hluk z pozemnej dopravy po výstavbe parkovacieho domu pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z..**

Tieto hodnoty boli prekročené o 1 – 11 dB už pred výstavbou parkovacieho domu. Parkovací dom tieto hodnoty nenavýši, oproti súčasnému stavu sa ekvivalentná hladina A zvuku na fasádach v niektorých bodoch zníži o 1 dB vplyvom umiestnenia parkovacieho domu k diaľnici v časti, kde sa už protihluková bariéra nenachádza.

8. Záver

Predmetom hlukovej štúdie je vplyv hluku spôsobeného plánovaným novým parkovacím domom na okolité obytné územie. Parkovací dom sa bude nachádzať v bratislavskej mestskej časti Karlova Ves, na ulici Mlynská dolina v blízkosti ZOO. Tento akustický posudok popisuje súčasnú akustickú situáciu a zároveň hodnotí plánovanú novú stavbu a jej vplyv na hlukové podmienky, ktoré po jej realizácii nastanú.

Vstupným údajom pre posúdenie súčasného stavu sú výsledky kalibračných meraní hladín akustického tlaku, ktoré sa uskutočnilo 09.03.2022. Výsledky merania hluku a sčítania dopravy slúžia ako podklad pre akustické simulácie, ktoré boli tak isto doplnené o informácie z dopravno-kapacitného posúdenia. Podkladom pre akustické simulácie, ktoré slúžili na posúdenie budúcich akustických podmienok po realizácii parkovacieho domu bola výkresová dokumentácia vypracovaná objednávateľom METRO Bratislava a.s..

Súčasný stav:

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že v súčasnom stave **sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z pozemnej dopravy o 0 – 11 dB na fasádach okolitých administratívnych a obytných budov orientovaných k ulici Staré Grunty pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Statická doprava:

Na základe výsledkov akustických simulácií hluku z iných zdrojov – parkovací dom (hluk spôsobený vjazdom, výjazdom s prístupovou trasou, pojazdov po jednotlivých podlažiach) je možné konštatovať, že **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch na fasádach okolitých administratívnych a obytných budov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z..**

Kumulatívna doprava:

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom kumulatívnej dopravy **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty na fasádach okolitých administratívnych a obytných budov pre hluk z pozemnej dopravy po výstavbe parkovacieho domu pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z..**

Tieto hodnoty boli prekročené o 1 – 11 dB už pred výstavbou parkovacieho domu. Parkovací dom tieto hodnoty nenavýši, oproti súčasnému stavu sa ekvivalentná hladina A zvuku na fasádach v niektorých bodoch zníži o 1 dB vplyvom umiestnenia parkovacieho domu k diaľnici v časti, kde sa už protihluková bariéra nenachádza.

Štúdiu vypracovala: [redacted]ová
Jún 2024

Autorizačne overil: [redacted]PhD.
Jún 2024

Príloha č. P3

Imisno-prenosová štúdia

Hruškovič, J. a kol., 2024: Imisno-prenosová štúdia, „P+R ZOO - Bratislava“ (24oe00094 RŠ)
VALERON Enviro Consulting s. r. o., Bratislava

VALERON
ENVIRO CONSULTING

Imisno-prenosová štúdia

„P+R ZOO - Bratislava“

(24oe00094 RŠ)

Táto imisno-prenosová štúdia v plnom rozsahu nahradzuje
imisno-prenosovú štúdiu č. 22oe00039 zo dňa 22.6.2022

Dátum vydania:	1.7.2024
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 7
4. POSÚDENIE SITUÁCIE DO 100M 12
5. METODIKA SPRACOVANIA 13
6. VÝSLEDOK HODNOTENIA 15
7. ZÁVER 17
8. PRÍLOHY 18

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: **METRO Bratislava a.s.**
Primaciálne nám. 1
811 01 Bratislava

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

Názov a miesto:

Predmetom štúdie je projekt „P+R ZOO - Bratislava".

Účel a zdôvodnenie:

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky objednávateľa v súvislosti s legislatívnou prípravou výstavby a z dôvodov zistenia predpokladaného vplyvu zdrojov znečistenia ovzdušia predmetu posudzovania.

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:

1 Objednávka 24oe00094
2 Výkresová technická dokumentácia
3 Overovacia štúdia parkovacieho domu P+R ZOO - Bratislava
4 Dopravno-kapacitné posúdenie (IR DATA; 07/2021)

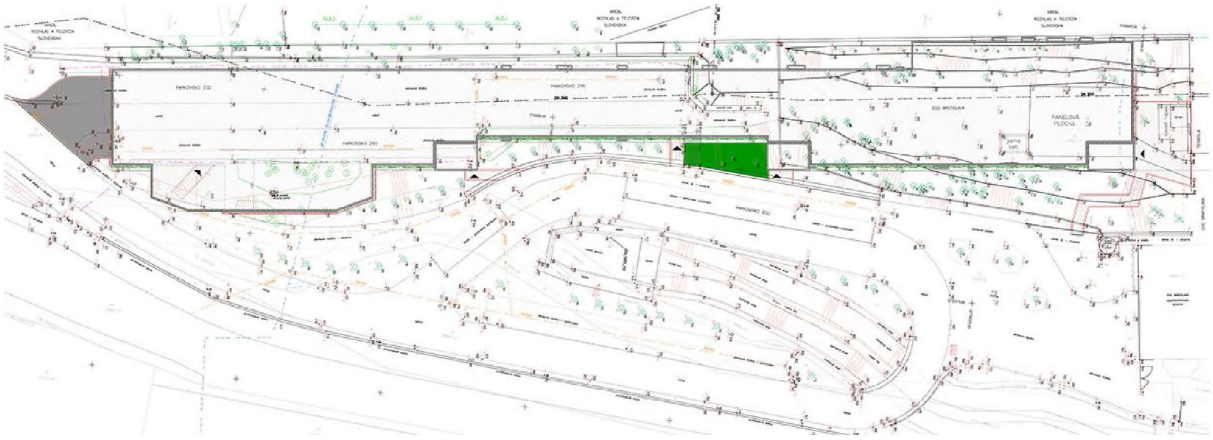
2. POPIS PREDMETU POSUDZOVANIA

Názov:	P+R ZOO - Bratislava
Miesto (kraj, okres):	Bratislavský kraj, okres Bratislava
Katastrálne územie:	Karlova Ves (805211)
	p.č. 3888/8 – LV 46
	p.č. 2888/10 – LV 46

Predmetom je výstavba Parkovacieho domu pri ZOO Bratislava s kapacitou 418 parkovacích miest v k.ú. Karlova Ves, obec Bratislava-Karlova Ves, na pozemkoch parcelách KN-C .č. 3888/8 a 2888/10, obe vedené na liste vlastníctva LV 46, s cieľom zlepšenia statickej dopravy v danej lokalite. Cieľom je výstavba viacpodlažného nadzemného parkovacieho domu, ktorý má plniť funkciu záchytného parkoviska s naviazaním na mestskú hromadnú dopravu, slúžiaci ľuďom prichádzajúcim do Bratislavy za prácou, školou alebo zábavou a zároveň má zabezpečiť dostatok parkovacích miest pre návštevníkov ZOO Bratislava, čím sa sprehľadní organizácia statickej dopravy pre areál Zoologickej záhrady a súčasne sa odstráni neorganizované parkovanie vozidiel na okolitých uliciach a plochách.



Obrázok 1: Umiestnenie



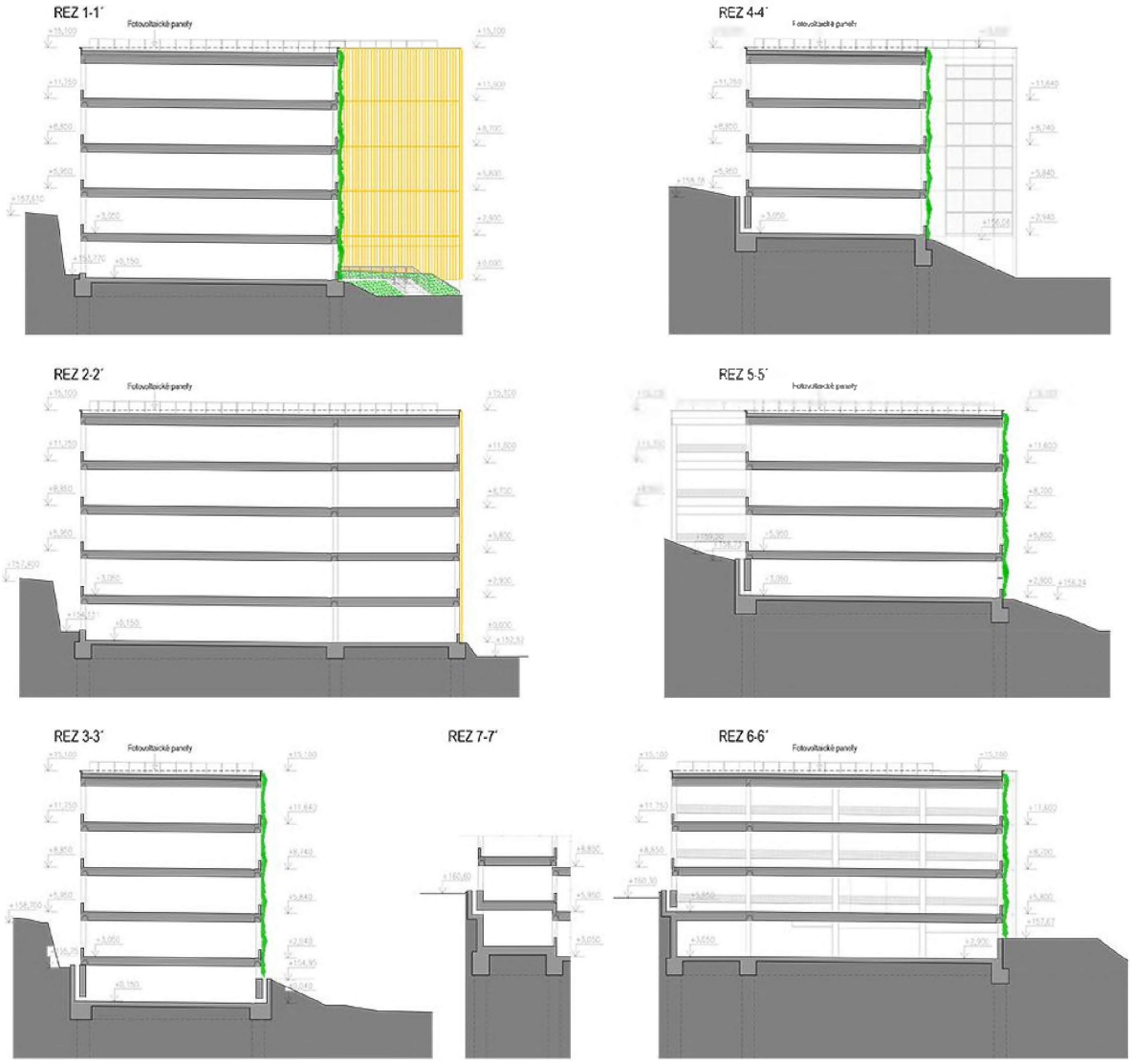
Obrázok 2: Koordinačná situácia



Obrázok 3: Pôdorys 1 NP



Obrázok 4: Pohľady



Obrázok 5: Priečne rezy

3. ŠPECIFIKÁCIA A KVANTIFIKÁCIA ZDROJA ZNEČISTENIA

Zdrojom znečistenia navrhovanej činnosti bude dynamická a statická doprava. Základným vstupom pre získanie emisií z pohybov automobilov v rámci parkovacieho domu je dopravno-kapacitné posúdenie spracované pre daný projekt spoločnosťou IR DATA.

Z údajov bol následne vyhodnotený stav imisného zaťaženia v riešenom území po realizácii navrhovaného projektu. Výsledky sú uvedené v kapitole 6.

Grafický výstup z modelácie v softvéri CadnaA (DataKustik, vers. 2023) je uvedený v prílohách *8.1 – 8.8*.

3.1 DOPRAVA

Metodika výpočtov
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 MEFA
Pre určenie emisií motorových vozidiel bol použitý PC program MEFA 13. Program umožňuje výpočet emisií pre rôzne kategórie vozidiel (osobné, nákladné 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.
Pre potreby tejto štúdie bola vypočítaná emisia z tzv. líniového zdroja (celková emisia príslušného úseku cesty), pričom daný líniový zdroj bol počítaný bez rozlíšenia smeru jazdných prúdov.

Vstupné údaje
Dĺžka úseku cesty, sklon vozovky, rýchlosť jazdy, plynulosť jazdy, kategória vozidla (osobné, ľahké nákladné, ťažké nákladné, autobusy), klimatické podmienky, vyťaženie nákladných vozidiel.

Vstupný parameter „výpočtový rok" zahŕňa:
- určenie 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 konvenčných automobilov 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.

Výpočet emisných faktorov bol v zmysle zadania vyhotovený pre znečisťujúce látky: CO, NO_2, benzén a TZL (PM_{10} a $PM_{2,5}$).

3.1.1 Príspevok dynamickej dopravy

Generovaná doprava do P+R Zoo bude po prerozdelení predstavovať hodnoty:

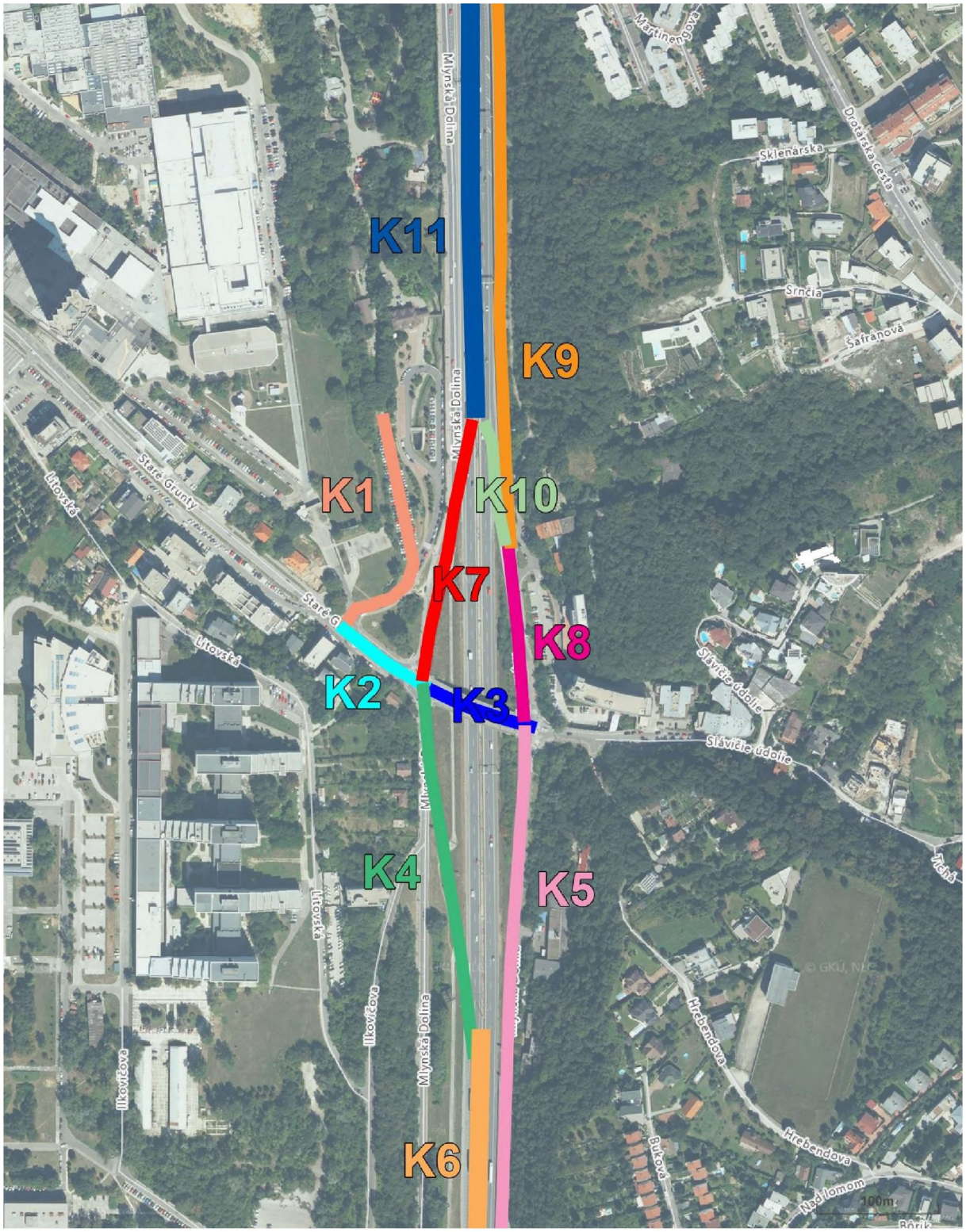
Tab. 3.1: Najnepriaznivejší výhľad – prírastok dynamickej dopravy pre rok 2030 [4]

Príspevok dynamickej dopravy	Ranná špičková hodina	Príspevok za 24hod *
Komunikácia / Smerovanie	Spolu	Qty/24 hod
K1 vstup do P+R Zoo	116	1.160
K2 Staré Grunty	116	1.160
K3 Most ponad D2	22	220
K4 Napájač Mlynská Dolina D2 smer centrum	1	10
K5 Privádzač D2 centrum Mlynská Dolina	10	100
K6 D2 smer centrum	11	110
K7 Privádzač D2 Stupava Mlynská Dolina	93	930
K8 Napájač Mlynská Dolina	12	120
K9 Napájač Mlynská Dolina Lamač	6	60
K10 Napájač Mlynská Dolina D2 Stupava	6	60
K11 D2 Stupava	99	990

* 24hodinovú bilanciu dopravy uvažujeme ako 10-násobok špičkovej hodiny

Tabuľka 3.2: Emisné faktory príspevku činnosti pre ZL CO a benzén pre budúci stav

Číslo úseku líniového zdroja	**CO** (g/s/1 km)	**Benzén** (g/s/1 km)		**CO** (g/s/1 km)	**Benzén** (g/s/1 km)
	Emisné faktory za priemerné obdobie			**Emisné faktory v špičkovej hodine**	
K1	0,0301	0,0004		0,2390	0,0019
K2	0,0301	0,0004		0,2390	0,0019
K3	0,0057	0,0001		0,0453	0,0004
K4	0,0003	0,0000		0,0021	0,0000
K5	0,0026	0,0000		0,0206	0,0002
K6	0,0024	0,0000		0,0311	0,0002
K7	0,0241	0,0003		0,1916	0,0015
K8	0,0031	0,0000		0,0247	0,0002
K9	0,0016	0,0000		0,0124	0,0001
K10	0,0016	0,0000		0,0124	0,0001
K11	0,0220	0,0003		0,2795	0,0022



Obr. 3.1 Príspevok dynamickej dopravy navrhovanou činnosťou

3.1.2 Príspevok statickej dopravy

Obvodový plášť budovy bude tvorený otvorenou zadnou stranou na západe, predná fasáda (východná) bude zelená so systémom pre popínavé rastliny. Parkovací dom má 4 a 5 podlaží. Pre zabezpečenie a správnu funkciu prirodzeného vetrania budú inštalované 2ks podávacích ventilátorov na 1.NP a 4ks podávacích ventilátorov na podlažiach 2.NP – 5.NP. Parkovací dom preto možno hodnotiť ako plošný zdroj znečistenia ovzdušia.

Objem dopravy navrhovaného parkovacieho domu bol poskytnutý objednávateľom. DKP pracuje s predpokladom kapacity 500 parkovacích miest. V súčasnosti je pre parkovací dom projektovaných 418 p.m.

V tabuľke 1 sú uvedené počty vozidiel na príjazde a odjazde z posudzovaného parkovacieho domu. Najpočetnejšia je ranná špičková hodina v čase od 08:00 do 09:00, kedy z parkovacieho domu podľa metodiky vyjde 25 vozidiel a vstúpi do neho 155 vozidiel. Popoludňajšia špičková hodina je v čase od 16:00 do 17:00, kedy z parkovacieho domu vyjde 124 vozidiel a vstúpia do neho 4 vozidlá. Spolu to predstavuje 180 vozidiel pre rannú špičkovú hodinu a 128 vozidiel pre popoludňajšiu špičkovú hodinu. Porovnaním hodnôt smerovania a objemov základnej dopravy môžeme konštatovať, že tu prevláda ranná špičková (08:00 - 09:00) hodina nad popoludňajšou (16:00 - 17:00).

Tabuľka 3.3: Objem dopravy pre navrhovaný parkovací dom podľa DKP (IR DATA)

Časový interval	Príjazdy	Odjazdy	Spolu
0:00 1:00	0	0	0
1:00 2:00	0	0	0
2:00 3:00	0	0	0
3:00 4:00	0	0	0
4:00 5:00	0	0	0
5:00 6:00	0	0	0
6:00 7:00	70	0	70
7:00 8:00	173	7	180
8:00 9:00	155	25	180
9:00 10:00	85	45	130
10:00 11:00	40	78	118
11:00 12:00	40	80	120
12:00 13:00	33	51	84
13:00 14:00	33	45	78
14:00 15:00	19	72	91
15:00 16:00	11	66	77
16:00 17:00	4	124	128
17:00 18:00	0	63	63
18:00 19:00	0	7	7
19:00 20:00	0	0	0
20:00 21:00	0	0	0
21:00 22:00	0	0	0
22:00 23:00	0	0	0
23:00 24:00	0	0	0
Profil 24 hod	**663**	**663**	**1326**

Pre určenie počtu prejazdov na aktuálnu projektovanú kapacitu použijeme koeficient na základe pomeru kapacity súčasne projektovanej oproti kapacite použitej v DKP.

Koeficient = 418 p.m. / 500 p.m. = 0,836.

Pri celodennom profile je modelovaných 1.108,5 pojazdov, pričom v hodinovom maxime je predikovaných 150,48 pojazdov.

Priemernú rýchlosť vozidiel uvažujeme na úrovni 15 km/h a priemernú dĺžku jazdy 340m.

Výsledky výpočtu emisných faktorov

Vypočítané boli hodnoty v dvoch režimoch. Prvý reprezentuje štandardný prevádzkový stav na cestnej komunikácii, tzn. plynulá jazda a štandardná rýchlosť v oboch smeroch komunikácie. Druhý reprezentuje emisné faktory v špičkovej hodine, kedy je rýchlosť podstatne nižšia a plynulosť jazdy výrazne horšia.

Tabuľka 3.4 Emisné faktory príspevku statickej dopravy

Parkovisko	**CO** (g/s)	**NO_2** (g/s)	**Benzén** (g/s)	**PM_{10}** (g/s)	**PM_{10} resuspenzia** (g/s)	**$PM_{2,5}$** (g/s)	**$PM_{2,5}$ resuspenzia** (g/s)
Emisné faktory za priemerné obdobie (príspevok)							
P+R Zoo	0,0254	0,0003	0,0003	0,0002	0,0036	0,0001	0,0009
Emisné faktory v špičkovej hodine (príspevok)							
P+R Zoo	0,2294	0,0011	0,0013	0,0009	0,0116	0,0006	0,0028

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.

Navrhovaná činnosť nie je nositeľom komínov a výduchov, a všetky znečisťujúce látky unikajú fugitívnym spôsobom, preto situácia do 100 m nebude posudzovaná.

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 CadnaA-APL (Air Pollution) – 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 350 m x 550 m.:

- NO_2
- TZL – tuhé častice PM_{10} a $PM_{2,5}$

Okrem základných znečisťujúcich látok sa na území vyskytujú tiež látky CO a benzén. Výpočty a dlhodobé sledovanie však ukazuje, že v projektoch tohto typu majú vo vonkajšom prostredí nevýznamné úrovne, resp. ak je v území významný zdroj týchto znečisťujúcich látok, potom

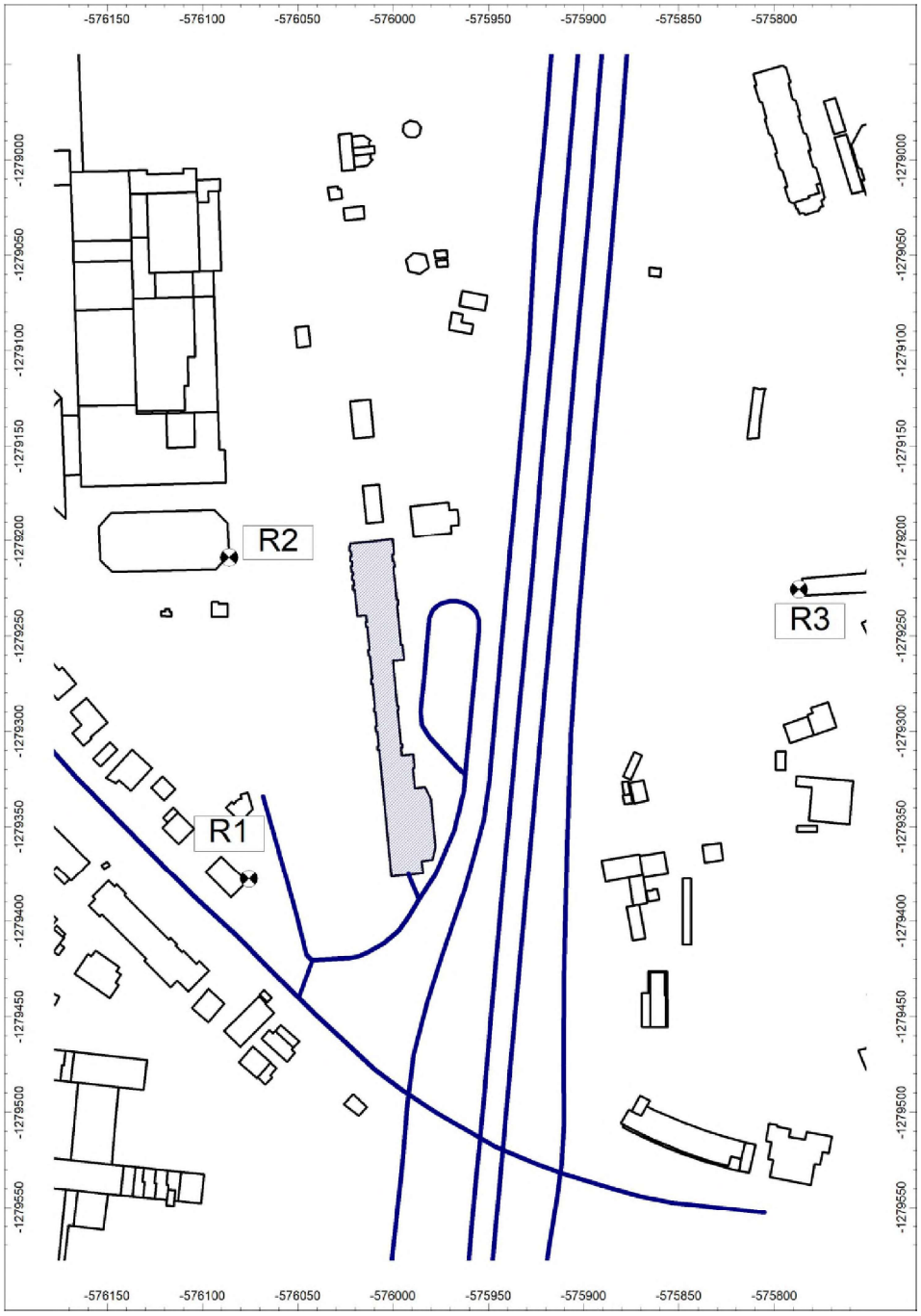
v povoľovacom konaní je zabezpečené, že emisie budú odvedené so zabezpečeným dostatočným rozptylom.

Koncentrácie znečisťujúcej látky CO a benzén sú počítané iba ako príspevok navrhovanej činnosti v území, bez kumulatívneho vplyvu prostredia.

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} a $PM_{2,5}$ 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.



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

Tabuľka 6.1: Maximálne hodnoty koncentrácie ZL v okolí navrhovanej činnosti v prízemnej zóne – budúci stav

Posudzovaná hodnota	**Imisný limit v zmysle Vyhl. 250/2023 Z.z. [µg/m^3]**	**Max. hodnota v referenčnom bode 1 [µg/m^3]**	**Max. hodnota v referenčnom bode 2 [µg/m^3]**	**Max. hodnota v referenčnom bode 3 [µg/m^3]**
CO - maximálny 8 hod. priemer	10000	1406,34 *	1212,62 *	438,55 *
NO_2 - maximálna krátkodobá (1hod) koncentrácia	200	156,78	123,90	148,70
NO_2 - priemerná ročná koncentrácia	40	23,59	21,46	21,42
PM_{10} maximálna 24-hodinová koncentrácia	50	65,77	63,49	62,35
PM_{10} priemerná ročná koncentrácia	40	20,79	20,55	20,43
PM_{10} počet dní s prekročenou dennou koncentráciou ZL	35 dní	11 dní	9 dní	9 dní
$PM_{2,5}$ priemerná ročná koncentrácia	20	13,10	12,93	12,95
Benzén priemerná ročná koncentrácia	5	0,03 *	0,03 *	0,01 *

* Hodnota CO a benzén poukazuje iba na príspevok koncentrácie bez kumulatívneho vplyvu ZL. Pre CO je v skutočnosti vypočítaná maximálna hodinová koncentrácia.

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 NO_2 (maximálna hodinová a priemerná ročná koncentrácia), PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia) a $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia) v kumulatívnom (budúcom) stave na referenčných bodoch R1, R2, R3 pri najnepriaznivejších rozptylových a prevádzkových podmienkach neprekračujú limitné hodnoty v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 250/2023 Z. z. s dostatočnou rezervou.

Rovnako boli posudzované znečisťujúce látky CO (maximálna 8-hodinová koncentrácia) a Benzén (priemerná ročná koncentrácia), avšak tieto poukazujú výlučne na koncentrácie produkované príspevkom činnosti.

Úroveň koncentrácií znečisťujúcich látok na referenčných bodoch pre znečisťujúcu látku PM_{10} (maximálna 24-hodinová koncentrácia) v budúcom stave dosahuje hodnoty max. 65,77 $\mu g/m^3$ (na ref. bode R1) a zároveň prekročenie limitných koncentrácií PM_{10} počas max. 11 dní v roku (na ref. bode R1). Počet prekročení môže podľa Vyhlášky MŽP SR č.250/2023 Z. z. nastať max. 35 krát za rok, preto navrhovanú činnosť hodnotíme ako vyhovujúcu.

Vyhodnotenie tzv. „situácie do 100 m" nebolo posudzované, pretože objekt nenapĺňa požiadavky takéhoto vyhodnotenia. Objekt nemá projektovaný komín, ani výduch.

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

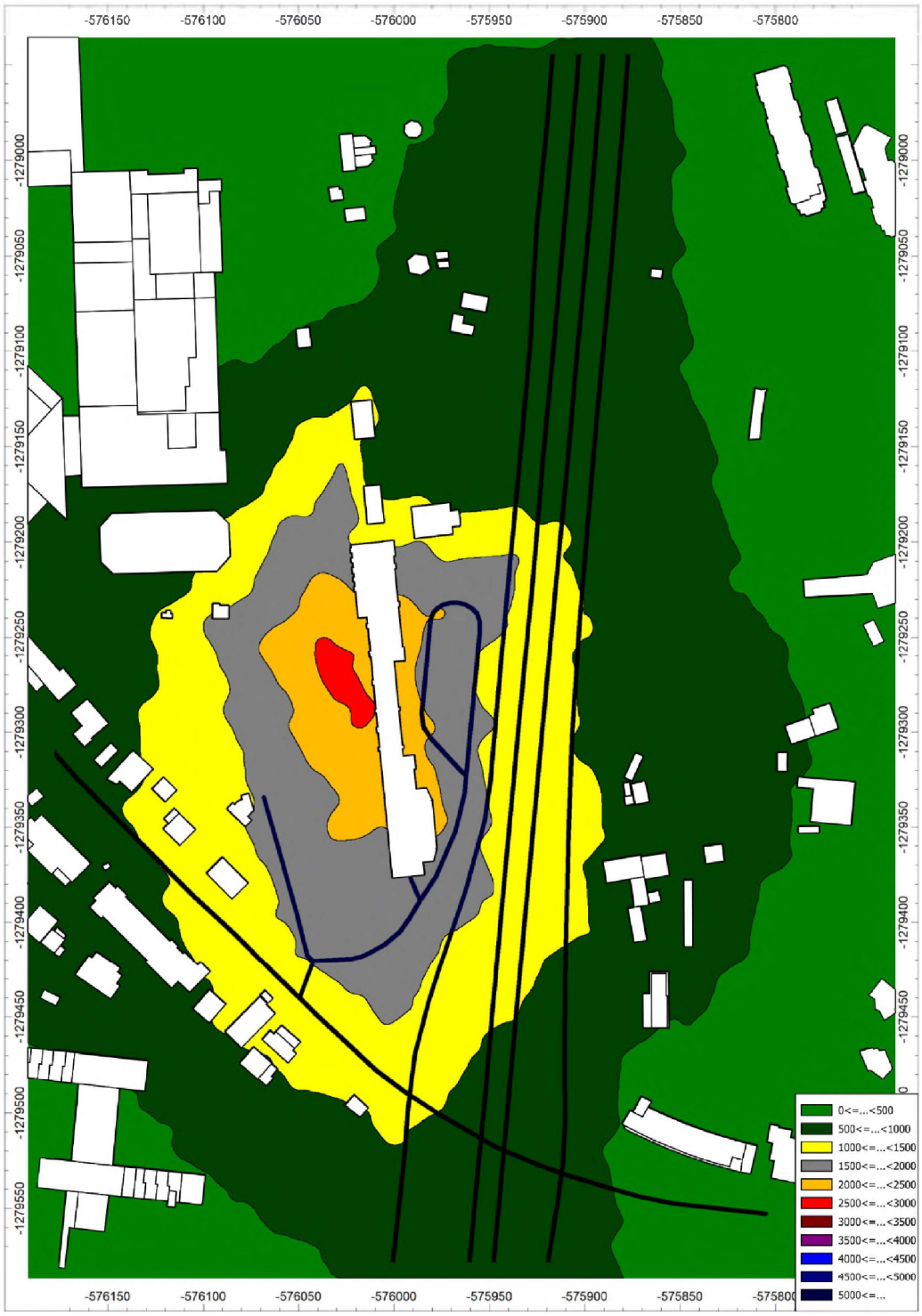
V

UPOZORNENIE

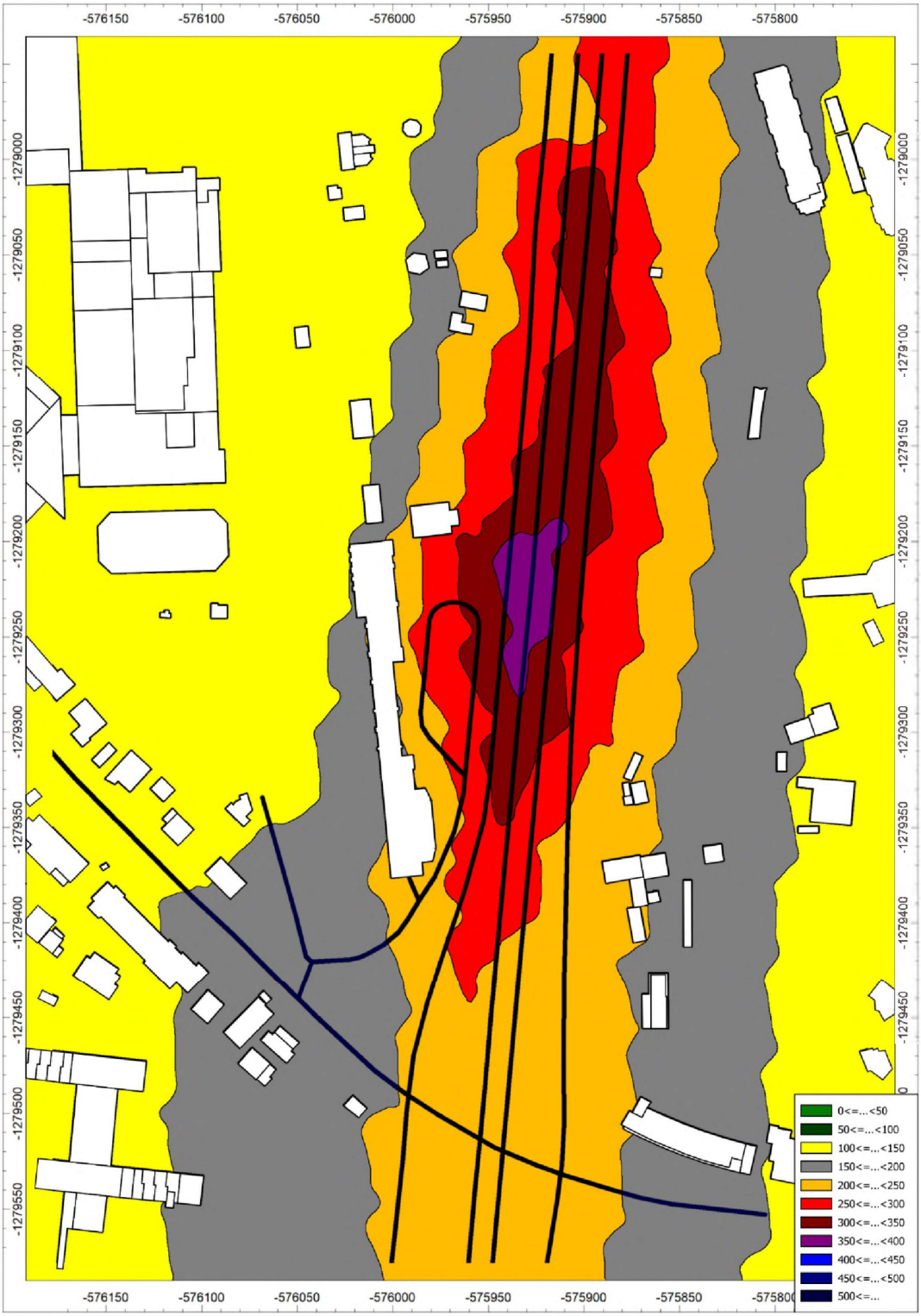
Reprodukcia rozptylovej štúdie je dovolená iba so súhlasom laboratória spoločnosti VALERON Enviro Consulting, s.r.o., a to výhradne iba ako celku.

8. PRÍLOHY

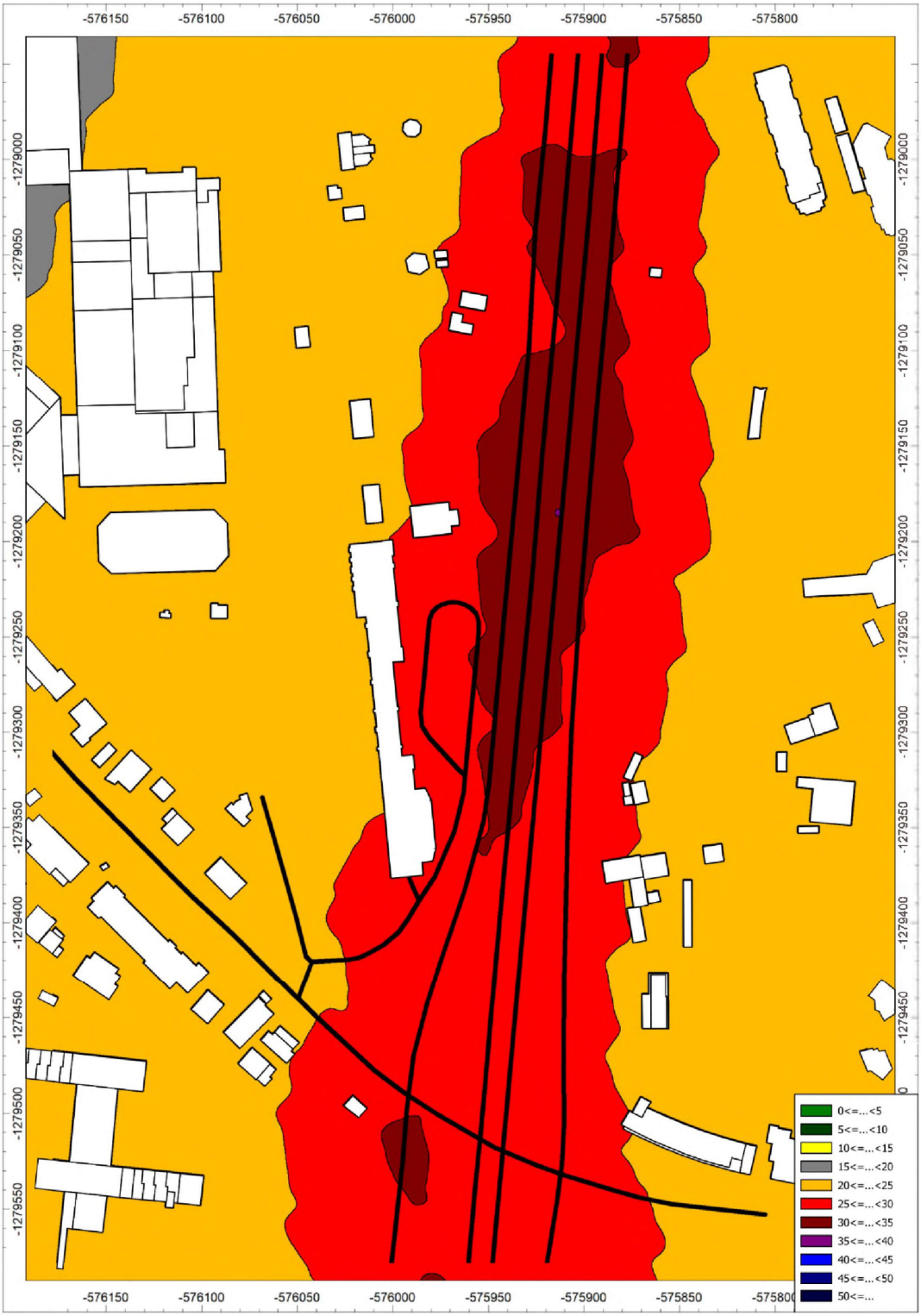
8.1 CO – maximálna 8-hodinová koncentrácia (µg/m^3) – príspevok činnosti



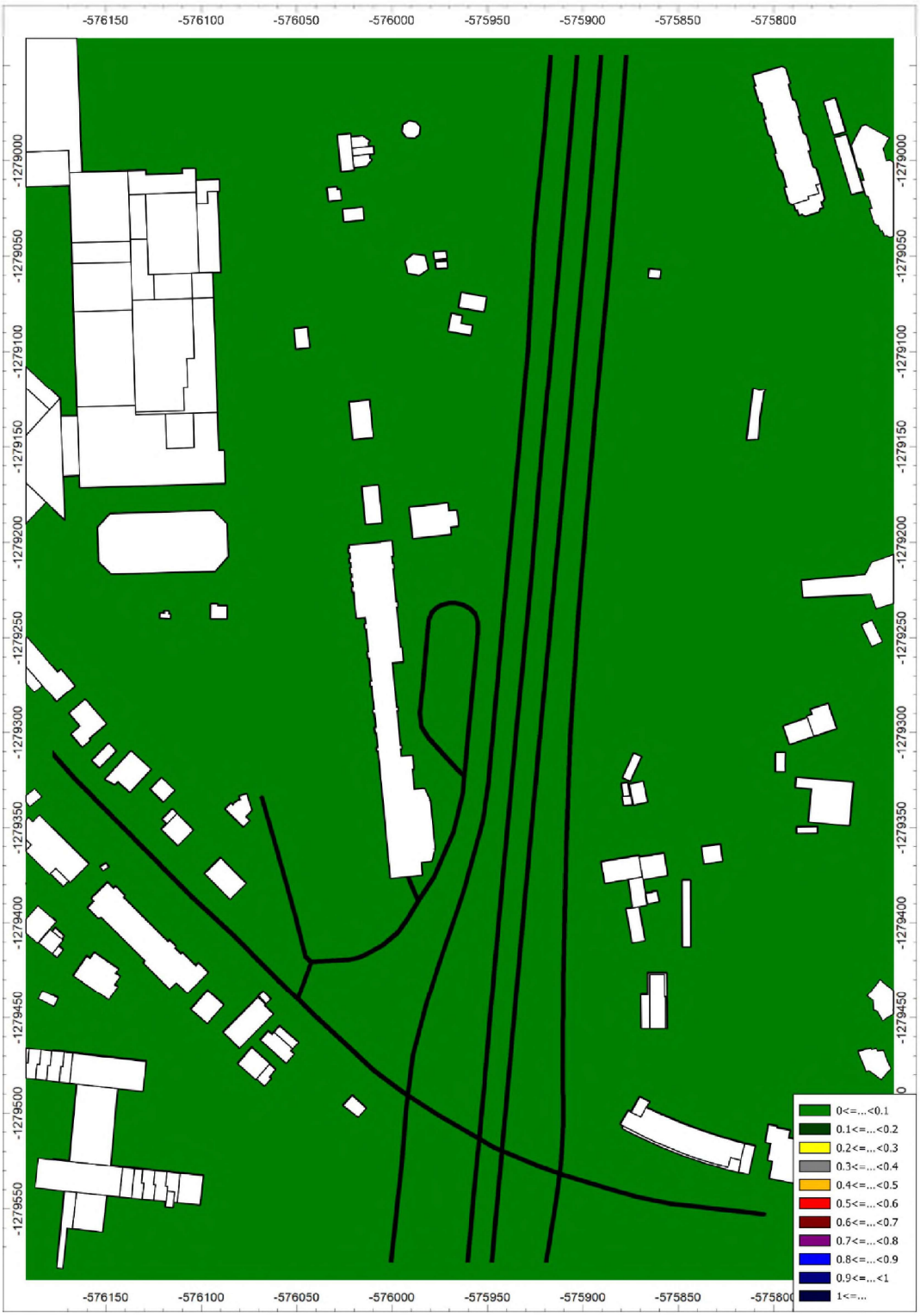
8.2 NO_2 – maximálna hodinová koncentrácia (µg/m^3) – kumulatívny vplyv



8.3 NO_2 – priemerná ročná koncentrácia (µg/m^3) – kumulatívny vplyv



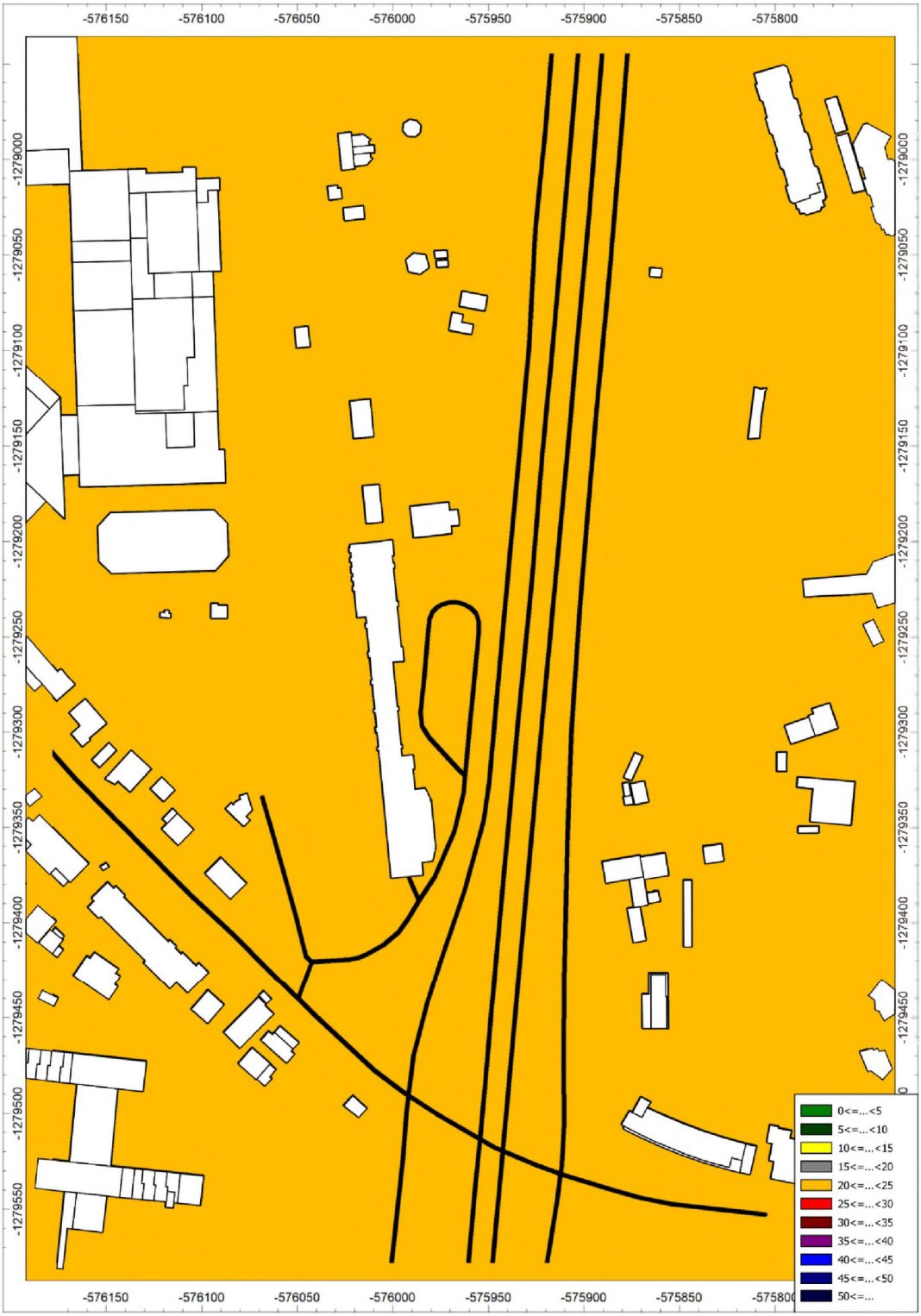
8.4 Benzén – priemerná ročná koncentrácia (µg/m^3) – príspevok činnosti



8.5 PM_{10} – maximálna 24-hodinová koncentrácia ($\mu g/m^3$) – kumulatívny vplyv



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



8.7 PM_{10} – počet dní s prekročenou dennou koncentráciou PM_{10}



8.8 $PM_{2,5}$ – priemerná ročná koncentrácia (µg/m^3) – kumulatívny vplyv



8.9 Doklad o odbornej spôsobilosti

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ako príslušný orgán štátnej správy ochrany ovzdušia podľa § 29 písm. m) prvého bodu zákona č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší)

v y d á v a

OSVEDČENIE č. 86/28102/2010-3.1

Pán **Ing. Jaroslav Hruškovič,** nar. [redacted]

je odborne spôsobilý

vyhotovovať odborné posudky vo veciach ochrany ovzdušia podľa zákona č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) na účely vybraných konaní pred orgánmi štátnej správy ochrany ovzdušia v rozsahu:

A. Odbor imisno-prenosové posudzovanie

Predmety posudzovania podľa § 2 ods. 4 vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 202/2003 Z. z. písmeno:

a) Rozptyl znečisťujúcich látok z bodových miest odvádzania odpadových plynov so vzdialenosťou referenčného bodu viac ako 100 m.

c) Rozptyl znečisťujúcich látok z plošných zdrojov a z líniových zdrojov.

B. Účel konania

Súhlasy orgánu ochrany ovzdušia podľa § 22 ods. 1 písm. a), d), h) a § 23 ods. 7, 9 a 10 zákona č. 478/2002 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov.

C. Čas platnosti osvedčenia: 12. mája 2010 až 11. mája 2015

Ing. Katarína Jankovičová
riaditeľka odboru ochrany ovzdušia
a ozónovej vrstvy Zeme

V Bratislave 12. mája 2010

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Sekcia environmentálneho hodnotenia a riadenia
Odbor ochrany ovzdušia
Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava 1

ROZHODNUTIE

Číslo: 22239/2015 V Bratislave dňa 11. mája 2015

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky ako príslušný orgán štátnej správy ochrany ovzdušia podľa § 23 písm. l) druhého bodu zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší (ďalej len „zákon o ovzduší") konajúc podľa zákona č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (správny poriadok) v znení neskorších predpisov

predlžuje platnosť a mení rozsah

osvedčenia oprávneného posudzovateľa podľa § 19 ods. 4 zákona o ovzduší

č. 86/28102/2010-3.1

Pán **Ing. Jaroslav Hruškovič**, ro[redacted]

je ako oprávnený posudzovateľ spôsobilý vyhotovovať odborné posudky a subposudky na účely konaní pred orgánmi štátnej správy ochrany ovzdušia v rozsahu:

A. Odbor imisno-prenosové posudzovanie – posudzovanie rozptylu znečisťujúcich látok v členení[1])

a) z bodových miest odvádzania odpadových plynov so vzdialenosťou referenčného bodu viac ako 100 m,

c) z plošných zdrojov a z líniových zdrojov.

[1]) § 1 ods. 2 výnosu Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 1/2010 z 22. júna 2010, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o odbornom posudzovaní vo veciach ochrany ovzdušia (oznámenie Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 32/2011 Z. z., ďalej len „výnos"); členenie sa uplatňuje podľa platného znenia výnosu.

B. Predmet imisno-prenosového posudzovania – vonkajšie ovzdušie a zabezpečenie rozptylu emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia.

C. Účely konaní – súhlasy orgánu ochrany ovzdušia podľa **§ 17 ods. 1 písm. a), b)[1]), c), e), f) a g)[2]), § 18 ods. 1 a 9** a vyjadrenia podľa **§ 31 ods. 8** zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší.[3])

[1]) Na účel inštalovania automatizovaných meracích systémov kvality ovzdušia.
[2]) Na účel určenia osobitných podmienok monitorovania úrovne znečistenia ovzdušia.
[3]) Súhlasy orgánu ochrany ovzdušia sa uplatňujú podľa platného znenia zákona o ovzduší.

C. Čas platnosti osvedčenia:

č. 86/28102/2010-3.1 zo dňa 11. mája 2010: od 12. 05. 2010 do 11. 05. 2015

č. 86/28102/2010-3.1 zo dňa 11. mája 2010 v znení rozhodnutia č. 22239/2015: od 12. 05. 2015 do 11. 05. 2020

D. Podmienky vyhotovovania odborných posudkov a subposudkov

Ing. Jaroslav Hruškovič je pri vyhotovovaní odborných posudkov povinný:

1. Dodržiavať povinnosti oprávneného posudzovateľa, ktoré ustanovuje § 19 ods. 5 zákona o ovzduší a náležitosti odborných posudkov, ktoré ustanovuje § 19 ods. 1 zákona o ovzduší a § 10 a príloha výnosu, ktoré sú platné v čase vyhotovenia odborného posudku alebo subposudku.
2. Preukazovať sa a v odborných posudkoch uvádzať číslo svojho osvedčenia oprávneného posudzovateľa v platnom znení: č. 86/28102/2010-6.1 v znení rozhodnutia č. .... /2015.

Odôvodnenie

Žiadosť Ing. Jaroslav Hruškoviča o predĺženie času platnosti osvedčenia oprávneného posudzovateľa č. 86/28102/2010-3.1 zo dňa 11. 05. 2010 bola doručená na ministerstvo dňa 1. 04. 2015. Náležitosti žiadosti a jej prílohy zodpovedali požiadavkám podľa § 5 ods. 3 a 4 výnosu. Ministerstvo po posúdení náležitosti žiadosti a jej príloh zistilo, že Ing. Jaroslav Hruškovič preukázal splnenie zákonných požiadaviek a rozhodlo o predĺžení času platnosti osvedčenia o päť rokov.

Vzhľadom na skutočnosť, že od predchádzajúceho predĺženia času platnosti osvedčenia došlo k vydaniu nového zákona o ovzduší a nového predpisu, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o odbornom posudzovaní, ministerstvo rozhodlo o zmene osvedčenia – zosúladilo rozsah pôsobnosti s členením imisno-prenosového posudzovania podľa § 5 ods. 1 výnosu a účely konaní podľa zákona o ovzduší.

Poučenie

Podľa § 61 zákona č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (správny poriadok) v znení neskorších predpisov možno proti tomuto rozhodnutiu podať rozklad v lehote do 15 dní od jeho doručenia. Rozklad sa podáva písomne na Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava 1.

Podľa § 247 zákona č. 99/1963 Zb. v znení neskorších predpisov (občiansky súdny poriadok) toto rozhodnutie možno preskúmať súdom po vyčerpaní riadnych opravných prostriedkov.

Ing. Katarína Jankovičová
riaditeľka odboru

Rozhodnutie sa doručí: 1. Ing. Jaroslav Hruškovič, Čerešňová 61, 900 25 Chorvátsky Grob
2. spis č. 4091/2015-3.1

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

ROZHODNUTIE

Číslo: 20795/2020 V Bratislave, dňa 05. mája 2020

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky ako príslušný orgán štátnej správy ochrany ovzdušia podľa § 23 písm. l) druhého bodu zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon"), konajúc podľa zákona č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (správny poriadok) v znení neskorších predpisov

predlžuje platnosť
osvedčenia oprávneného posudzovateľa podľa § 19 ods. 3 písm. a) zákona

č. 86/28102/2010-3.1

v znení rozhodnutia č. 22239/2015

vydaného pre

Ing. Jaroslava Hruškoviča, rod

do 11. mája 2025.

Odôvodnenie

Ing. Jaroslav Hruškovič podal žiadosť o predĺženie času platnosti osvedčenia oprávneného posudzovateľa č. 86/28102/2010-3.1 v znení rozhodnutia č. 22239/2015 na ministerstvo listom doručeným dňa 27. 02. 2020. Správny poplatok vo výške 35 eur (slovom: tridsaťpäť eur) bol uhradený bankovým prevodom na účet ministerstva dňa 22.04.2020. Náležitosti žiadosti a jej prílohy zodpovedali požiadavkám na predĺženie času platnosti osvedčenia oprávneného posudzovateľa podľa § 5 ods. 3 a 4 výnosu Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 1/2010. Ing. Jaroslav Hruškovič nežiadal o zmenu rozsahu osvedčenia.

Ministerstvo po posúdení náležitostí žiadosti a jej príloh zistilo, že Ing. Jaroslav Hruškovič preukázal splnenie zákonných požiadaviek a rozhodlo o predĺžení času platnosti osvedčenia č. 86/28102/2010-3.1 v znení rozhodnutia č. 22239/2015 o päť rokov.

Poučenie

Proti tomuto rozhodnutiu možno do 15 dní od jeho doručenia podať rozklad podľa § 61 zákona č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (správny poriadok) v znení neskorších predpisov, na adresu: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Odbor ochrany ovzdušia, Námestie Ľudovíta Štúra 1, 812 35 Bratislava. Toto rozhodnutie je po vyčerpaní riadneho opravného prostriedku preskúmateľné súdom.

Ing. Zuzana Kocunová
riaditeľka odboru

Rozhodnutie sa doručí:
1. Ing. Jaroslav Hruškovič, Čerešňová 61, 900 25 Chorvátsky Grob
2. Spis č. 2418/2020-3.3

„Koniec rozptylovej štúdie RŠ"

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

Vydanie prvé k 08. augustu 2024

ako príslušný orgán štátnej správy ochrany ovzdušia podľa § 41 písm. o) zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon 146/2023 Z. z.“) vydáva

i n f o r m á c i u

o oprávnených posudzovateľoch podľa § 57 ods. 2 písm. a) zákona č. 146/2023 Z. z.

oprávnených na vyhotovovanie odborných posudkov

vo veciach ochrany ovzdušia.

Odbor posudzovanie vplyvu stacionárneho zdroja na kvalitu ovzdušia

A. Zoznam oprávnených posudzovateľov v odbore posudzovanie vplyvu stacionárneho zdroja na kvalitu ovzdušia

Č.	Meno	Pôsobnosť podľa B.	Účel konania podľa zákona č. 146/2023 Z. z.	Č. osvedčenia	Platnosť od – do
1	**Carach** Viliam, Ing., PhD.	a), b), c)	§ 25 ods. 2 písm. f), g), h), i) § 26 ods.1 písm. a), b), c) § 27	001/2024/IP	od 01.07.2024 do 30.06.2029
2	**Gazdaricová** Miroslava, Mgr.	a), b), c)	§ 25 ods. 2 písm. f), g), h), i) § 26 ods.1 písm. a), b), c) § 27	002/2024/IP	od 25.06.2024 do 24.06.2029
3	**Hruškovič** Jaroslav, Ing.	a), b), c)	§ 25 ods. 2 písm. f), g), h), i) § 26 ods.1 písm. a), b), c) § 27	003/2024/IP	od 01.07.2024 do 30.06.2029
4	**Kohútová** Mariana, Ing.	a), b), c)	§ 25 ods. 2 písm. f), g), h), i) § 26 ods.1 písm. a), b), c) § 27	004/2024/IP	od 25.06.2024 do 24.06.2029
5	**Madarásová** Jana, RNDr.	a), b), c)	§ 25 ods. 2 písm. f), g), h), i) § 26 ods.1 písm. a), b), c) § 27	005/2024/IP	od 25.06.2024 do 24.06.2029
6	**Popovičová** Alena, Ing., PhD., LL.M.	a), b), c)	§ 25 ods. 2 písm. f), g), h), i) § 26 ods.1 písm. a), b), c) § 27	006/2024/IP	od 25.06.2024 do 24.06.2029

Adresár oprávnených posudzovateľov v odbore posudzovanie vplyvu stacionárneho zdroja na kvalitu ovzdušia

Č.	Meno	Adresa	Tel.	E-mail
1	**Carach** Viliam, Ing., PhD.	Hutka 26, 086 36 Nižná Polianka	0911 930 195	viliam.carach@gmail.com
2	**Gazdaricová** Miroslava, Mgr.	Kadnárova 108 831 06 Bratislava	0948531196	myraoc@gmail.com
3	**Hruškovič** Jaroslav, Ing.	Čerešňová 61 900 25 Chorvátsky Grob	0903 709 763	Jaroslav.hruskovic@valeron.sk
4	**Kohútová** Mariana, Ing.	J.G. Tajovského 261/21 038 43 Kláštor pod Znievom	0907 295 528	mariana.kohutova@gmail.com
5	**Madarásová** Jana, RNDr.	Pod Rovnicami 27 841 04 Bratislava	0949 675 393	madaras.jana@gmail.com
6	**Popovičová** Alena, Ing., PhD., LL.M.	Karola Adlera 1938/14 841 02 Bratislava Padáň 3176 929 01 Padáň	0905 917 352	popovicova.alena@gmail.com alena.popovicova@arpenviro.sk

B. Odbor posudzovanie vplyvu stacionárneho zdroja na kvalitu ovzdušia sa člení na posudzovanie podľa rozptylu znečisťujúcich látok

a) z bodových miest odvádzania odpadových plynov so vzdialenosťou referenčného bodu viac ako 100 m,
b) bodových miest odvádzania odpadových plynov v zástavbe so vzdialenosťou referenčného bodu 100 m a menej,
c) z plošných zdrojov a z líniových zdrojov,
d) za podmienok, ktoré nezodpovedajú štandardnému rozptylovému modelu v členení podľa písmen a) až c).

C. Účely konania podľa zákona č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia

§ 25 Záväzné stanoviská orgánov ochrany ovzdušia

(2) Orgán ochrany ovzdušia vydáva vyjadrenia, v ktorých uplatňuje záujmy ochrany ovzdušia s cieľom udržania alebo zlepšenia kvality ovzdušia v posudzovanej lokalite, potrebné na

f) vydanie rozhodnutia v zisťovacom konaní alebo záverečného stanoviska v konaní o posudzovaní vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie alebo jej zmeny,[50])
g) umiestnenie stavby pozemnej komunikácie v zastavanom území obce o predpokladanej intenzite cestnej dopravy 15 000 a viac vozidiel za 24 hodín v návrhovom období najmenej 10 rokov (ďalej len „pozemná komunikácia“),
h) umiestnenie stavby diaľnice,
i) vydanie povolenia pre stacionárny zdroj, ktorý je súčasťou prevádzky podliehajúcej povoľovaniu podľa osobitného predpisu,[11])

[50]) § 18 až 39 zákona č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.
[11]) § 3 ods. 2 zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

§ 26 Súhlasy orgánov ochrany ovzdušia

(1) Súhlas orgánu ochrany ovzdušia je potrebný na

a) vydanie povolenia stavby stacionárneho zdroja vrátane jeho zmien,
b) povolenie skúšobnej prevádzky stacionárneho zdroja alebo jeho časti, alebo na predčasné užívanie; požiadavky na skúšobnú prevádzku sú ustanovené v § 30,
c) trvalé užívanie stacionárneho zdroja vrátane užívania po vykonaných zmenách, ktoré majú vplyv na znečisťovanie ovzdušia,
d) schválenie postupu výpočtu množstva emisií a jeho zmeny,
e) súboru parametrov a opatrení a jeho zmeny,
f) inštaláciu automatizovaného meracieho systému emisií a automatizovaného meracieho systému kvality ovzdušia a na ich prevádzku, na ich zmeny a na prevádzku po vykonaných zmenách,
g) schválenie technického výpočtu údajov o dodržaní emisných limitov, technických požiadaviek a podmienok prevádzkovania a jeho zmeny,
h) určenie osobitných podmienok výkonu oprávnenej technickej činnosti alebo kontinuálneho merania (ďalej len „osobitné podmienky merania“), zmenu lehoty alebo upustenie od oprávnenej technickej činnosti; predĺženie lehoty diskontinuálneho merania alebo upustenie od diskontinuálneho merania sa nevzťahuje na spaľovne odpadov alebo na zariadenia na spoluspaľovanie odpadov, ktoré sú umiestnené v obytnom území alebo zmiešanom území obce alebo vo vzdialenosti do 700 m od takého územia,
i) schválenie plánu riadenia zápachu a plánu riadenia prašnosti a jeho zmeny.

§ 27 Povolenie stacionárneho zdroja a jeho zmeny

Príloha č. P4

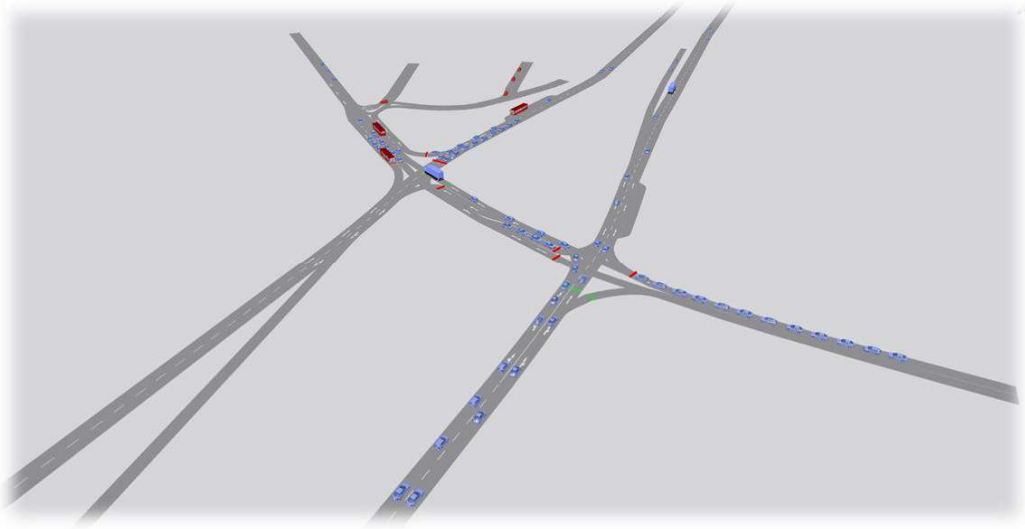
Dopravno – kapacitné posúdenie

Ing. Igor Ripka - IR DATA, 2021: „P+R ZOO Bratislava“ Bratislava - Karlova Ves, Dopravno – kapacitné posúdenie

„P+R ZOO Bratislava“

Bratislava - Karlova Ves

DOPRAVNO - KAPACITNÉ POSÚDENIE





IR DATA

Júl 2021

1 Obsah

2 Základné údaje 4

3 Metodika dopravného posúdenia 5

4 Výpočet objemu dopravy novej cieľovej a zdrojovej špičkovej dopravy 6

5 Dopravno – inžinierske údaje 9

6 Priradenie novej špičkovej dopravy a základnej dopravy na komunikačnú sieť 10

7 Scenáre dopravného modelovania 13

7.1 Scenár 1: rok 2021 – súčasný stav 13

7.2 Scenár 2: rok 2023 – parkovací dom P+R ZOO Bratislava 15

7.3 Scenár 3: rok 2033 – parkovací dom P+R ZOO Bratislava 20

8 Dopravno - kapacitné posúdenie celkovej dopravy 24

9 Záver dopravno - kapacitného posúdenia 28

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Vymedzenie riešeného územia parkovací dom „P+R ZOO Bratislava“ 5
Obrázok 2 Príjazdy/odjazdy vozidiel. v priebehu dňa (voz./hod.) 6
Obrázok 3 Príjazdy/odjazdy parkovacieho domu „P+R ZOO Bratislava“ podľa účelu 7
Obrázok 4 Parkovací dom P+R ZOO Bratislava a jeho pripojenie 10
Obrázok 5 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území – rok 2021..... 13
Obrázok 6 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území – rok 2021..... 13
Obrázok 7 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2021 14
Obrázok 8 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2021 14
Obrázok 9 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2021 15
Obrázok 10 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2021 15
Obrázok 11 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou – rok 2023..... 16
Obrázok 12 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou_detail – rok 2023 16
Obrázok 13 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou – rok 2023..... 17
Obrázok 14 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou_detail – rok 2023 17
Obrázok 15 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2023 18
Obrázok 16 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2023 18
Obrázok 17 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2023 19
Obrázok 18 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2023 19
Obrázok 19 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou – rok 2033..... 20
Obrázok 20 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou_detail – rok 2033 20
Obrázok 21 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou – rok 2033..... 21
Obrázok 22 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou_detail – rok 2033 21
Obrázok 23 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2033 22

Obrázok 24 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2033 22
Obrázok 25 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2033 23
Obrázok 26 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2033 23
Obrázok 27 Simulačný stav, dopravná situácia priesečnej, svetelne riadenej križovatky K1, Mlynská dolina – Staré Grunty, v rannej špičkovej hodine 08:00 - 09:00..... 25
Obrázok 28 Simulačný stav, dopravná situácia priesečnej, svetelne riadenej križovatky K1, Mlynská dolina – Staré Grunty, v popoludňajšej špičkovej hodine 16:00 - 17:00 25
Obrázok 29 Schéma križovatky K1, Mlynská dolina – Staré Grunty a signálny plán pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu 26
Obrázok 30 Simulačný stav, dopravná situácia stykovej neriadenej križovatky K2, Staré Grunty – Príjazdová komunikácia k RTVS, v rannej špičkovej hodine 08:00 - 09:00 27
Obrázok 31 Simulačný stav, dopravná situácia stykovej neriadenej križovatky K2, Staré Grunty – Príjazdová komunikácia k RTVS, v popoludňajšej špičkovej hodine 16:00 - 17:00..... 27

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 Výpočet objemu dopravy pre navrhovaný parkovací dom „P+R ZOO Bratislava „..... 8
Tabuľka 2 Dopravné zóny riešeného územia 11

2 Základné údaje

Na základe objednávky medzi „Magistrátom hl. m. SR Bratislavy“ ako objednávateľom a „IR DATA“ ako spracovateľom bol spracovaný dopravný model dopravného pripojenia parkovacieho domu „P+R ZOO Bratislava“. Účelom spracovania dopravno-kapacitného posúdenia je vyhodnotenie vplyvov navrhovaného parkovacieho domu na dopravnú situáciu na dotknutej komunikačnej sieti. Hlavným cieľom posúdenia je posúdenie vplyvu parkovacieho domu z dopravno - kapacitného hľadiska, prípadne zistenie možných nedostatkov v riešení organizácie dopravy.

Pre vypracovanie mikrosimulácie boli použité nasledovné podklady:

[1] Údaje k vypracovaniu návrhu statickej dopravy záchytného parkoviska „P+R ZOO Bratislava“,

[2] METODIKA DOPRAVNO - KAPACITNÉHO POSUDZOVANIA VPLYVOV VEĽKÝCH INVESTIČNÝCH PROJEKTOV (Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č. 15/2014),

[3] Údaje o špičkovom dopravnom zaťažení dotknutých križovatiek, získané od objednávateľa,

[4] Verejne prístupné údaje z prieskumov vykonaných v rámci Generelu dopravy mesta Bratislava,

[5] Podklady ku križovatke č. 412 Mlynská dolina – Staré Grunty vrátane signálneho plánu potrebného pre dopravno - kapacitné posúdenie.

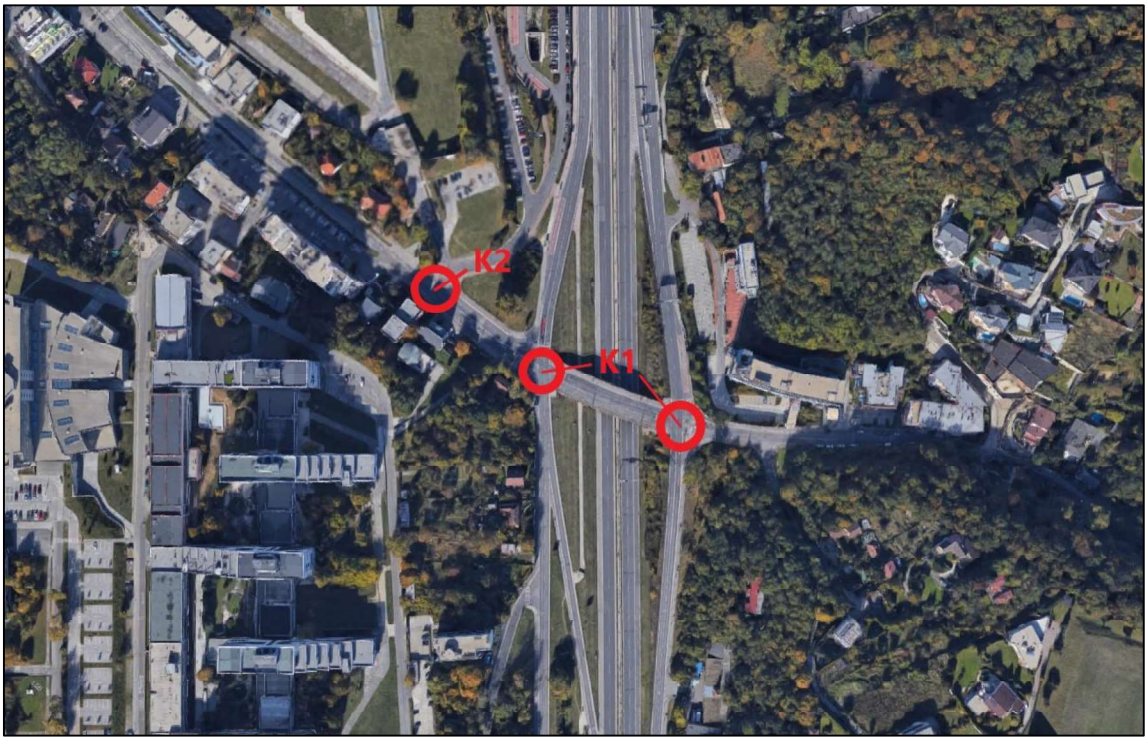
Hlavné mesto SR Bratislava plánuje výstavbu parkovacieho domu P+R ZOO Bratislava v lokalite Karlova Ves Bratislava s kapacitou do 500 parkovacích miest. Dátum predpokladanej realizácie je rok 2023. Riešené územie sa nachádza v úseku diaľnice D2 km 61,0 – 62,0, s priepletovými úsekmi na diaľnicu D2 z jestvujúcich svetelne riadených križovatiek. Zo severného smeru je príjazd k riešenému územiu pravým odbočením svetelnou križovatkou Mlynská dolina (cesta I/2) - Staré Grunty (miestna obslužná komunikácia) a križovatkou z miestnej komunikácie Staré Grunty s pravým odbočením na príjazdovú komunikáciu ku vstupu do ZOO Bratislava. Z južného smeru ľavým odbočením svetelne riadenou križovatkou Mlynská dolina - Slávičie údolie (miestna obslužná komunikácia) a svetelne riadenou križovatkou Staré Grunty - Mlynská dolina (cesta I/2) a stykovou križovatkou z miestnej komunikácie Staré Grunty s pravým odbočením na príjazdovú komunikáciu ku vstupu do ZOO Bratislava (za stykovou križovatkou sa nachádza aj príjazdová komunikácia k RTVS).

Riešené územie navrhovaného parkovacieho domu sa nachádza v mieste, ktoré je v súčasnosti využívané ako verejné parkovisko na teréne. Toto miesto je ohraničené zo severu areálom zoologickej záhrady, zo západu oporným múrom, za ktorým sa nachádza pozemok Rozhlasu a televízie Slovenska. Na južnej strane riešeného územia sa nachádza protihluková stena, za ktorou je cestná komunikácia I/2 a diaľnica D2 smerujúca od tunela Sitina do mesta.

Pre potrebu dopravného posúdenia boli analyzované nasledovné dopravné uzly:

- Svetelne riadená križovatka Mlynská dolina – Slávičie údolie – Staré Grunty,

- Styková, neriadená križovatka Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS.



Obrázok 1 Vymedzenie riešeného územia parkovací dom „P+R ZOO Bratislava“

3 Metodika dopravného posúdenia

Kapacitné posúdenie dopravného pripojenia parkovacieho domu „P+R ZOO Bratislava“ bolo spracované v nasledovných krokoch:

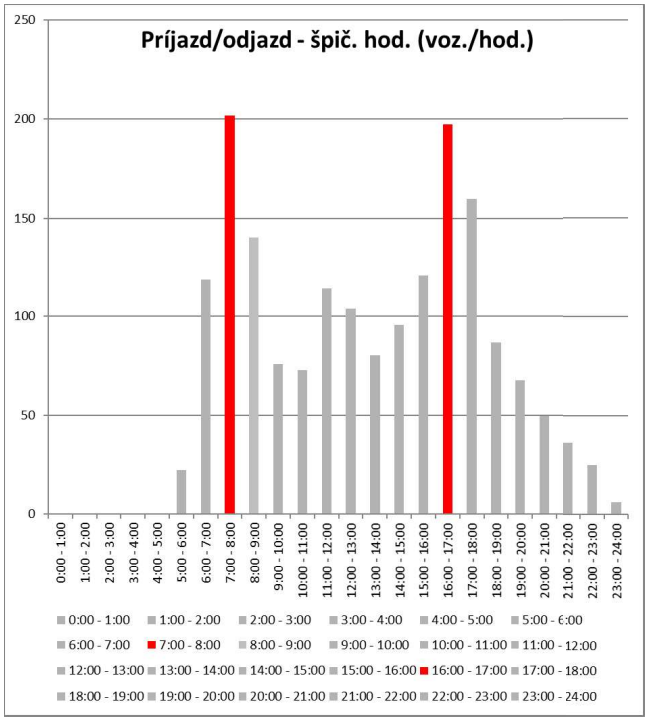
- výpočet objemu novej cieľovej a zdrojovej špičkovej dopravy,
- kalibrácia dát z dostupných dopravných prieskumov,
- modelové priradenie novej špičkovej dopravy a základnej dopravy na komunikačnú sieť,
- dopravno - kapacitné posúdenie celkovej dopravy,
- záver dopravno - kapacitného posúdenia.

4 Výpočet objemu dopravy novej cieľovej a zdrojovej špičkovej dopravy

Objem dopravy navrhovaného parkovacieho domu bol poskytnutý objednávateľom. Predpokladá sa do 500 parkovacích miest. Pre potreby posúdenia sa uvažuje, že primárna funkcia parkovacieho domu, pre ktorú vodiči odstavia motorové vozidlo práve na tomto parkovisku je príjazd za účelom administratíva, t.j. príjazd zamestnancov a návštevníkov (funkcia podľa Metodiky dopravno – kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov) odhadovaný v pomere 70:30.

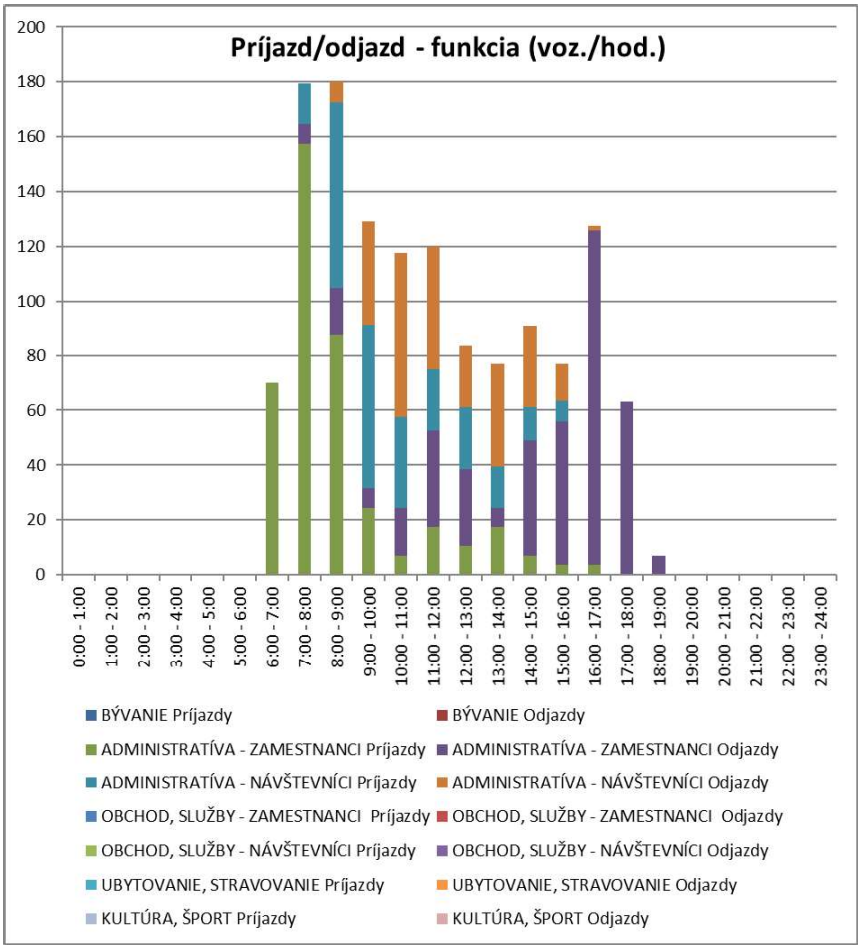
Spracovaním uvedených údajov o statickej doprave bola zistená špičková hodina dopravy navrhovaného parkovacieho domu (Tabuľka 1).

Celková potreba parkovacích stojísk je 500, z toho je predpoklad, že 350 stojísk bude využívaných vodičmi, ktorí budú cestovať za prácou a 150 stojísk bude využívaných vodičmi, ktorí budú cestovať za funkciou administratíva z pohľadu návštevníka.



Obrázok 2 Príjazdy/odjazdy vozidiel. v priebehu dňa (voz./hod.)

Na obrázku 2 je znázornená denná početnosť ciest s naznačením rannej 08:00 - 09:00 a popoludňajšej 16:00 - 17:00 špičkovej hodiny. Objemy ciest s delením podľa ich účelu sú graficky spracované a uvedené na obrázku č. 3.



Obrázok 3 Príjazdy/odjazdy parkovacieho domu „P+R ZOO Bratislava“ podľa účelu

Tabuľka 1 Výpočet objemu dopravy pre navrhovaný parkovací dom „P+R ZOO Bratislava „

P+R ZOO Bratislava - potreba parkovísk (STN)	0 BÝVANIE	0 BÝVANIE	350 ADMINISTRATÍVA - ZAMESTNANCI	350 ADMINISTRATÍVA - ZAMESTNANCI	150 ADMINISTRATÍVA - NÁVŠTEVNÍCI	150 ADMINISTRATÍVA - NÁVŠTEVNÍCI	0 OBCHOD, SLUŽBY - ZAMESTNANCI	0 OBCHOD, SLUŽBY - ZAMESTNANCI	0 OBCHOD, SLUŽBY - NÁVŠTEVNÍCI	0 OBCHOD, SLUŽBY - NÁVŠTEVNÍCI	0 UBYTOVANIE, STRAVOVANIE	0 UBYTOVANIE, STRAVOVANIE	0 KULTÚRA, ŠPORT	0 KULTÚRA, ŠPORT	500 SPOLU		
	Príjazdy	Odjazdy	Príjazdy	Odjazdy	Príjazdy	Odjazdy	Príjazdy	Odjazdy	Príjazdy	Odjazdy	Príjazdy	Odjazdy	Príjazdy	Odjazdy	Príjazdy	Odjazdy	Spolu
0:00 - 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:00 - 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00 - 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00 - 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00 - 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00 - 6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:00 - 7:00	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	70
7:00 - 8:00	0	0	158	7	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173	7	180
8:00 - 9:00	**0**	**0**	**88**	**18**	**68**	**8**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**155**	**25**	**180**
9:00 - 10:00	0	0	25	7	60	38	0	0	0	0	0	0	0	0	85	45	129
10:00 - 11:00	0	0	7	18	33	60	0	0	0	0	0	0	0	0	40	78	118
11:00 - 12:00	0	0	18	35	23	45	0	0	0	0	0	0	0	0	40	80	120
12:00 - 13:00	0	0	11	28	23	23	0	0	0	0	0	0	0	0	33	51	84
13:00 - 14:00	0	0	18	7	15	38	0	0	0	0	0	0	0	0	33	45	77
14:00 - 15:00	0	0	7	42	12	30	0	0	0	0	0	0	0	0	19	72	91
15:00 - 16:00	0	0	4	53	8	14	0	0	0	0	0	0	0	0	11	66	77
16:00 - 17:00	**0**	**0**	**4**	**123**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**124**	**128**
17:00 - 18:00	0	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	63
18:00 - 19:00	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
19:00 - 20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00 - 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00 - 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00 - 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00 - 24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

V tabuľke 1 sú uvedené počty vozidiel na príjazde a odjazde z posudzovaného parkovacieho domu. Najpočetnejšia je ranná špičková hodina v čase od 08:00 do 09:00, kedy z parkovacieho domu podľa metodiky vyjde 25 vozidiel a vstúpi do neho 155 vozidiel. Popoludňajšia špičková hodina je v čase od 16:00 do 17:00, kedy z parkovacieho domu vyjde 124 vozidiel a vstúpia do neho 4 vozidlá. Spolu to predstavuje 180 vozidiel pre rannú špičkovú hodinu a 128 vozidiel pre popoludňajšiu špičkovú hodinu. Porovnaním hodnôt smerovania a objemov základnej dopravy podľa [4], môžeme konštatovať, že tu prevláda ranná špičková (08:00 - 09:00) hodina nad popoludňajšou (16:00 - 17:00). Dopravno-kapacitné posúdenie sa bude vzťahovať k rannej špičkovej hodine od 08:00 do 09:00 a zároveň aj k popoludňajšej špičkovej hodine od 16:00 do 17:00.

5 Dopravno – inžinierske údaje

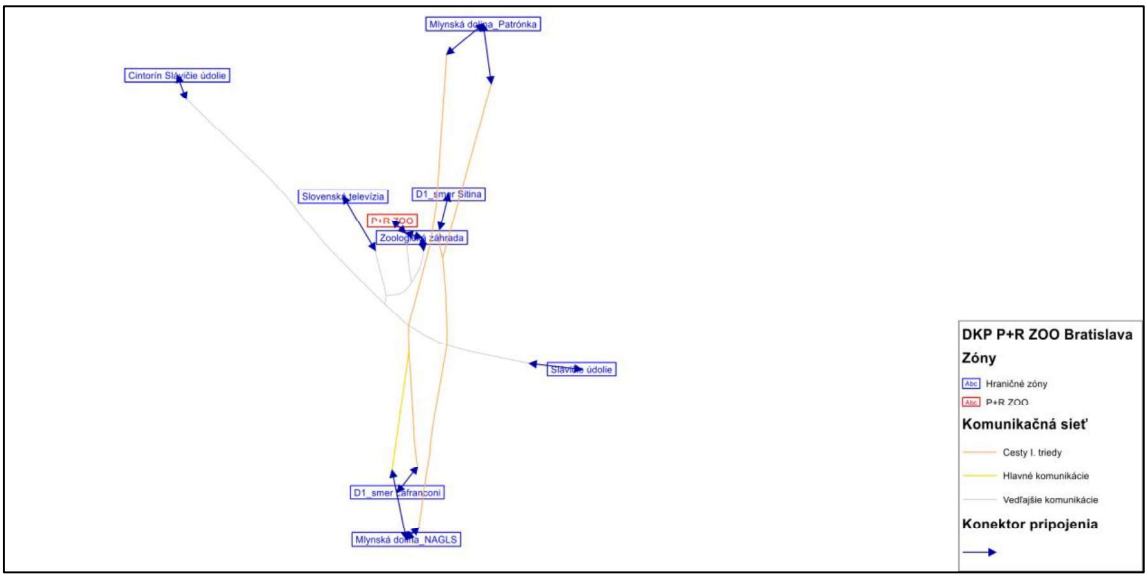
Smerovanie a objem základnej dopravy bol spracovaný na základe údajov z križovatky č. 412 Mlynská dolina – Staré Grunty poskytnutých objednávateľom, verejne dostupných údajov zo sčítaní pomocou ASD sčítačov umiestnených v rámci spracovania generelu dopravy mesta a údajov o zaťažení ostatných uzlov z dopravného modelu spoločnosti IR DATA. Údaje boli následne kalibrované na súčasný stav roku 2021. Výhľadové scenáre predstavujú roky 2023 a 2033 (+10 rokov od uvedenia parkovacieho domu do prevádzky). Údaje sa vzťahujú k rannej špičkovej hodine (08:00 – 09:00) a k popoludňajšej špičkovej hodine (16:00 – 17:00).

Objem základnej dopravy bol navýšený koeficientom rastu podľa [2]. Výhľadovým rokom realizovateľnosti zámeru je predbežne rok 2023. Pre každý rok sa uvažovalo s nárastom dopravy o cca 0,6%.

6 Priradenie novej špičkovej dopravy a základnej dopravy na komunikačnú sieť

Priradenie novej špičkovej dopravy bolo realizované pomocou existujúceho dopravného modelu IR DATA pre mesto Bratislava s 308 zónami. K ním sme pridali zónu (P+R ZOO), ktorá reprezentuje zónu pre posudzovaný plánovaný parkovací dom.

Do modelu sme doplnili pripojenie parkovacieho domu na komunikačnú sieť (obr. 4).



Obrázok 4 Parkovací dom P+R ZOO Bratislava a jeho pripojenie

Vypočítané objemy novej špičkovej dopravy pre parkovací dom boli prerozdelené do jednotlivých smerov modelu. Predpokladaný najvačí objem príjazdov v rámci rannej špičkovej hodiny bude zo smeru Mlynská dolina – Patrónka, resp. D1 zo smeru Sitina.

Pozn.: Vzhľadom na to, že v súčasnosti parkovisko pred Zoologickou záhradou disponuje cca 85 parkovacími miestami, a už v súčasnosti je v priebehu špičkových hodín na tomto parkovisku obrat vozidiel, novogenerovaná doprava od parkovacieho domu „ZOO Bratislava" bude následne vypočítaná ako rozdiel novogenerovanej dopravy a základnej dopravy vstupujúcej a vystupujúcej zo súčasného parkoviska Zoologickej záhrady.

Smerovanie dopravy parkovacieho domu je pre rannú špičkovú dopravu (08:00 - 09:00 hod.) nasledovné (v druhej zátvorke sú uvedené hodnoty po odčítaní intenzít základnej dopravy vstupujúcej a vystupujúcej do zóny Zoologická záhrada):

Zóna P+R ZOO (155 príjazdov a 25 odjazdov) -> (103 príjazdov a 13 odjazdov).

103 príjazdov:

- 93 vozidiel zo smeru Mlynská dolina_Patrónka,
- 10 vozidiel zo smeru Mlynská dolina_NAGLS,

13 odjazdov:

- 6 vozidiel do smeru Mlynská dolina_Patrónka,
- 6 vozidiel do smeru D1_smer Sitina
- 1 vozidlo do smeru Mlynská dolina_NAGLS,

Smerovanie dopravy parkovacieho domu je pre popoludňajšiu špičkovú dopravu (16:00 - 17:00 hod.) nasledovné:

Zóna P+R ZOO (4 príjazdy a 124 odjazdov) -> (4 príjazdy a 66 odjazdov).

4 príjazdy:

- 2 vozidlá zo smeru Mlynská dolina_Patrónka,
- 2 vozidlá zo smeru Mlynská dolina_NAGLS,

66 odjazdov:

- 17 vozidiel do smeru Mlynská dolina_Patrónka,
- 27 vozidiel do smeru D1_smer Sitina,
- 17 vozidiel do smeru D1_smer Lafranconi,
- 5 vozidiel do smeru Mlynská dolina_NAGLS.

Priradenie zaťaženia na komunikačnú sieť bolo v dopravnom modeli realizované pomocou softvéru PTV VISUM 21. Dopytový dopravný model siete bol vygenerovaný z dopravného modelu IR DATA pre mesto Bratislava a obsahuje 9 dopravných zón uvedených v tabuľke 2. Následne boli do dopravného modelu doplnené úseky a uzly zodpovedajúce návrhu dopravného riešenia v zmysle podkladov Pdf [2], vrátane ich príslušných sieťových atribútov (počty jazdných pruhov, povolená rýchlosť, usporiadanie radiacich priestorov križovatiek, kapacita úsekov, resp. odbočení, zdržania na križovatkách a pod).

Tabuľka 2 Dopravné zóny riešeného územia

Číslo	*Názov*
1	Zoologická záhrada
2	Slovenská televízia
3	Cintorín Slávičie údolie
4	Mlynská dolina_Patrónka
5	Mlynská dolina_NAGLS
6	Slávičie údolie
7	D1_smer Sitina
8	D1_smer Lafranconi
9	P+R ZOO

Základná doprava pozostáva z matice prepravných vzťahov (MPV) pre dopravný systém osobné vozidlá.

Hromadná doprava je reprezentovaná linkami MHD (nie maticami) prechádzajúcimi cez riešené územie v rannej a popoludňajšej špičkovej doprave. Zadefinovali sme spolu 12 autobusových liniek.

Nákladná doprava bola definovaná ako podiel z osobnej dopravy pre modelované komunikácie. Pre riešené územie podiel ND predstavuje v priemere 2% zo základnej dopravy.

V dopravnom modeli máme definované 2 MPV:

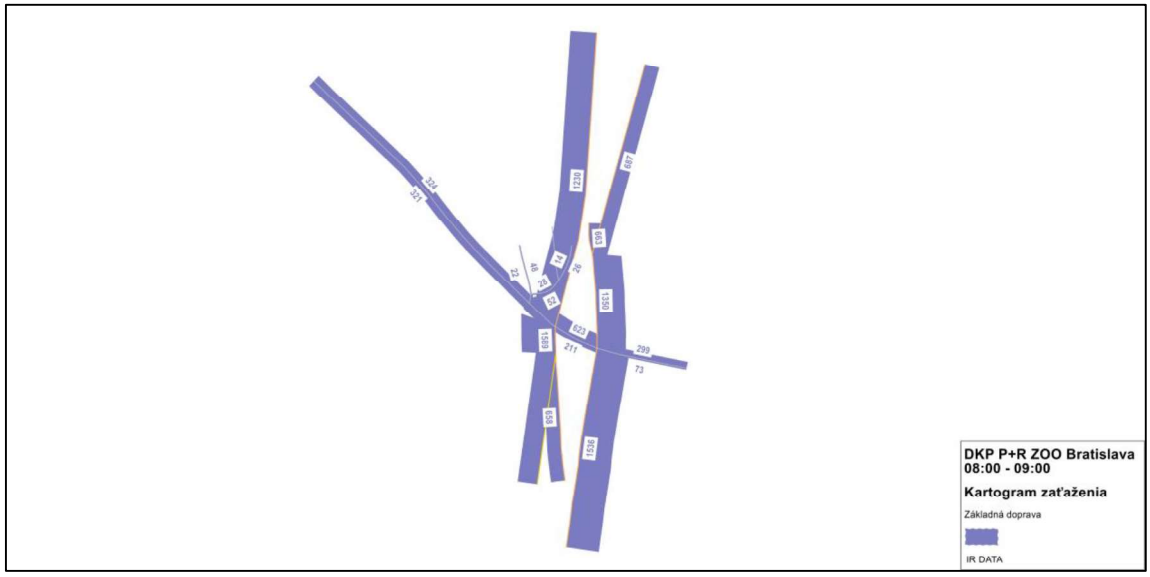
- Základná doprava,
- Nová doprava - P+R ZOO (červená farba).

Celkovo sa v riešenej oblasti v roku 2023, vygenerovanej z dopravného modelu Bratislava, v rannej špičkovej hodine 08:00 - 09:00 pohybuje 3593 vozidiel a v popoludňajšej špičkovej hodine 16:00 - 17:00 sa pohybuje 3363 vozidiel.

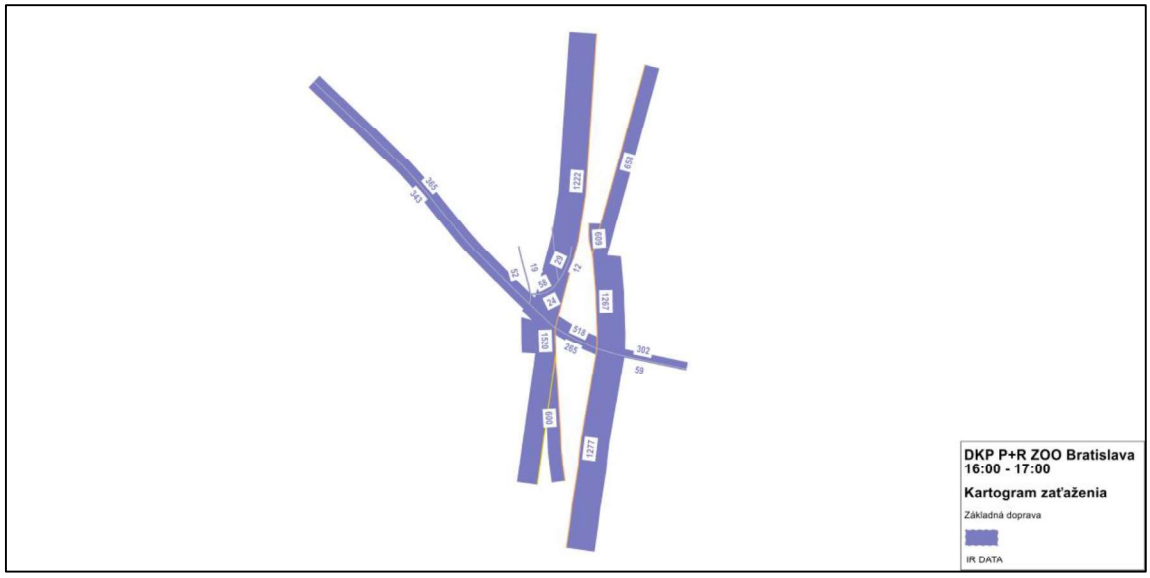
7 Scenáre dopravného modelovania

7.1 Scenár 1: rok 2021 – súčasný stav

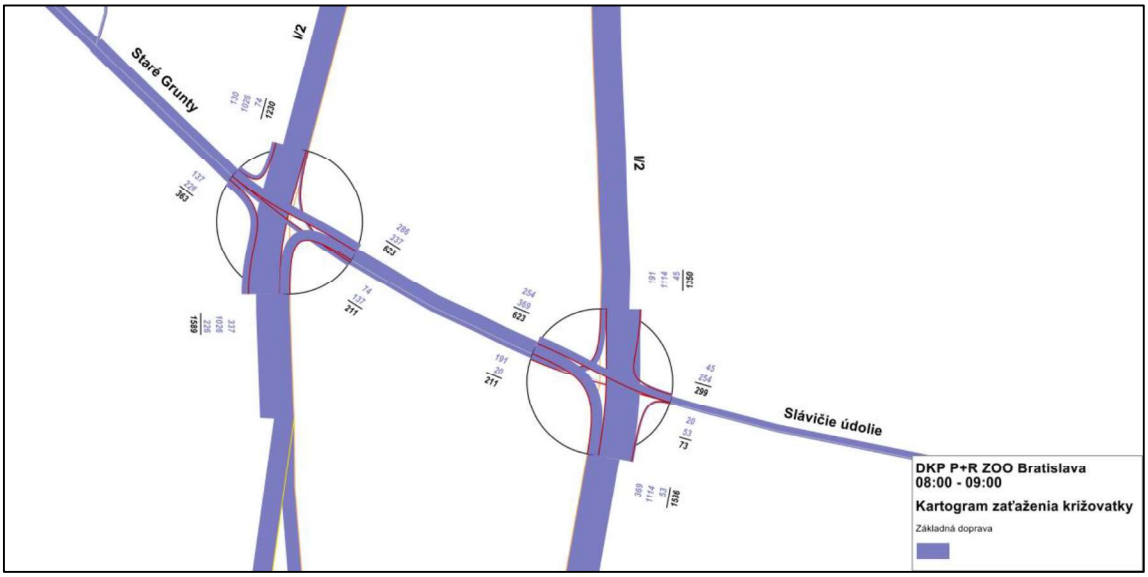
Scenár pre rok 2021 znázorňuje prerozdelenie dopravy na základe dostupných dopravných prieskumov kalibrovaných pre súčasný stav v sledovanom území.



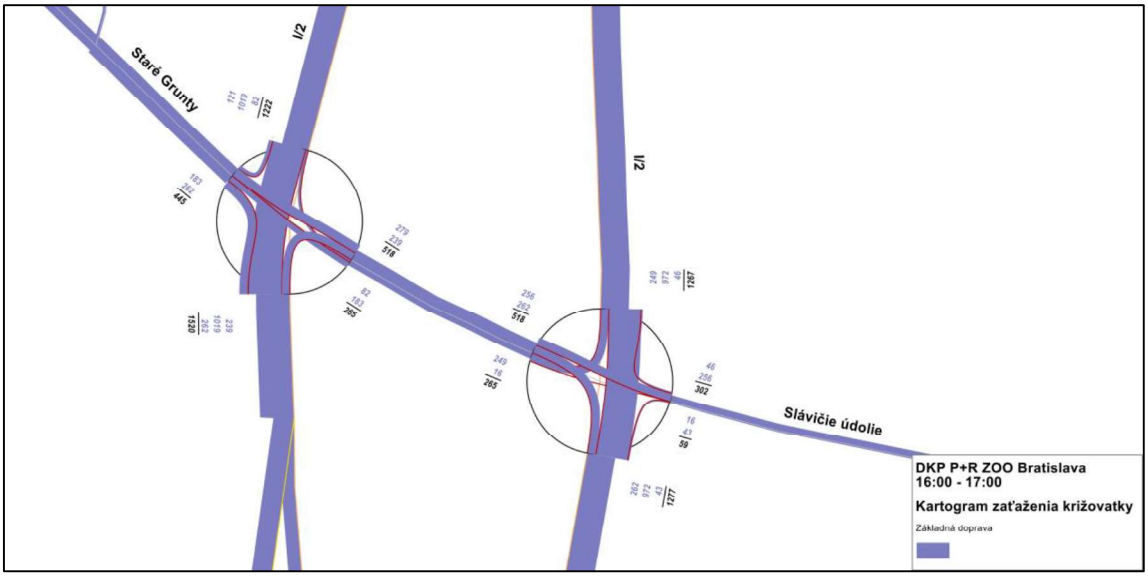
Obrázok 5 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území – rok 2021



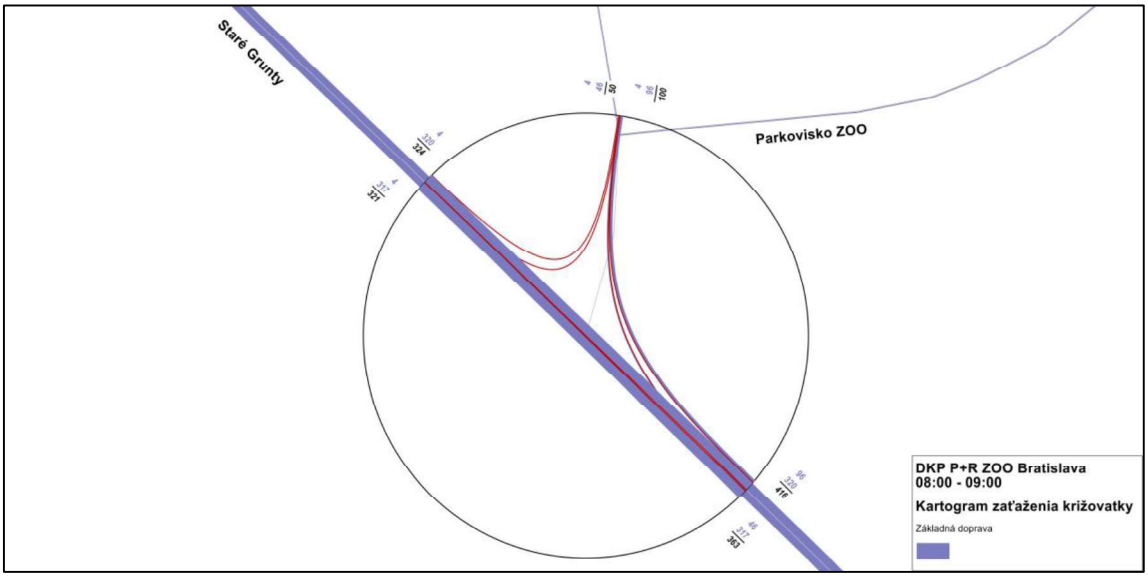
Obrázok 6 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území – rok 2021



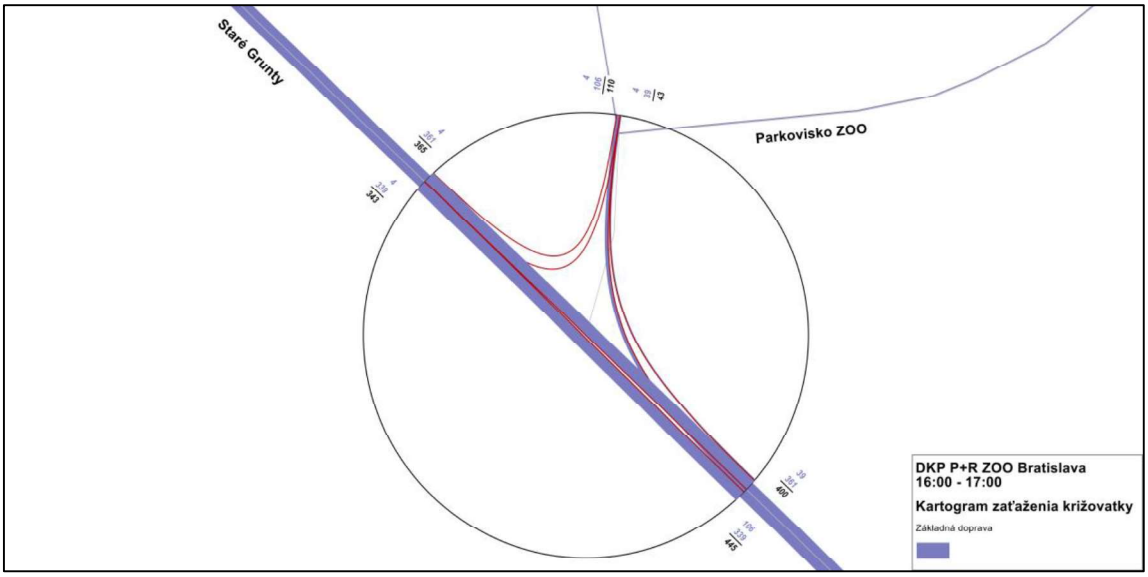
Obrázok 7 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2021



Obrázok 8 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2021



Obrázok 9 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2021

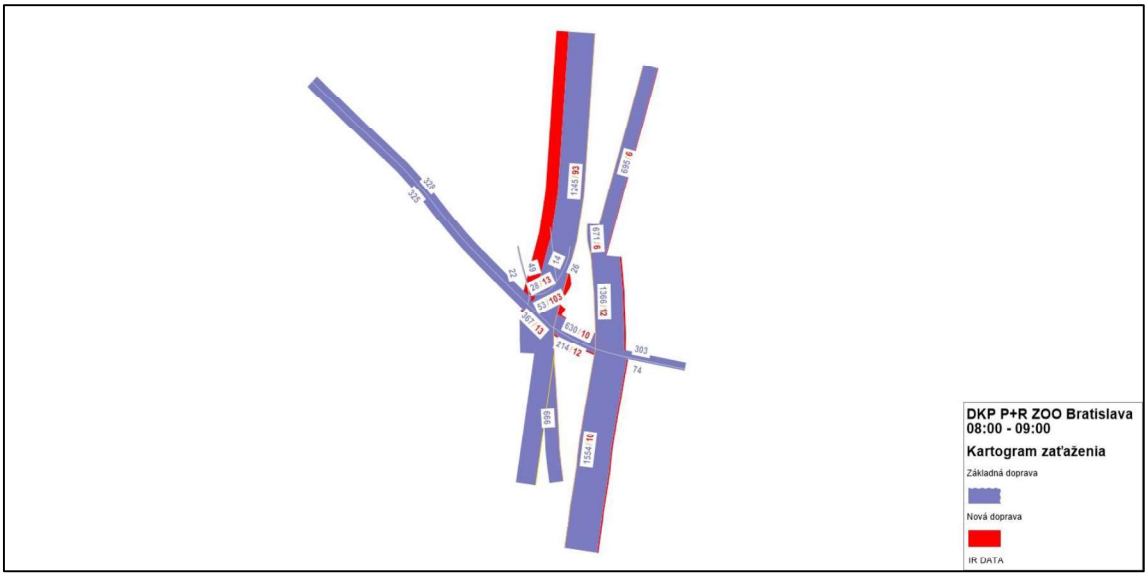


Obrázok 10 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2021

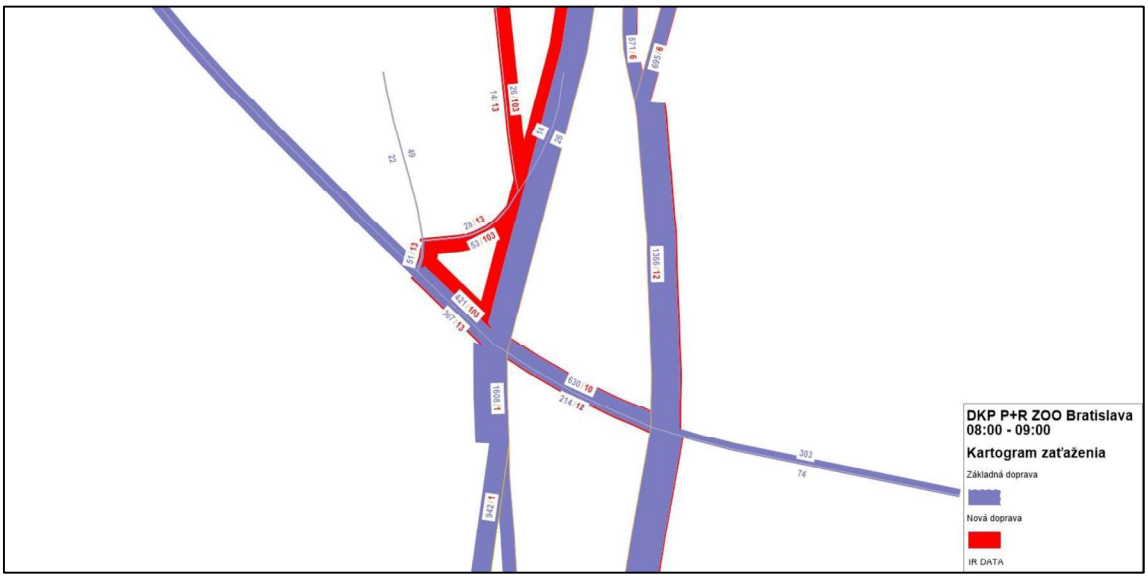
7.2 Scenár 2: rok 2023 – parkovací dom P+R ZOO Bratislava

Scenár 2 znázorňuje prerozdelenie dopravy v sledovanom území s parkovacím domom P+R ZOO. Po vykonaní výpočtu zaťaženia dotknutej komunikačnej siete základnou dopravou a novou dopravou generovanou parkovacím domom P+R ZOO bol získaný kartogram dopravného zaťaženia, ktorý vyjadruje rozptyl základnej a novej zdrojovej a cieľovej dopravy na definovanú komunikačnú sieť pre rannú špičkovú hodinu (obrázok 11) a popoludňajšiu špičkovú hodinu (obrázok 13). Z obrázkov 12

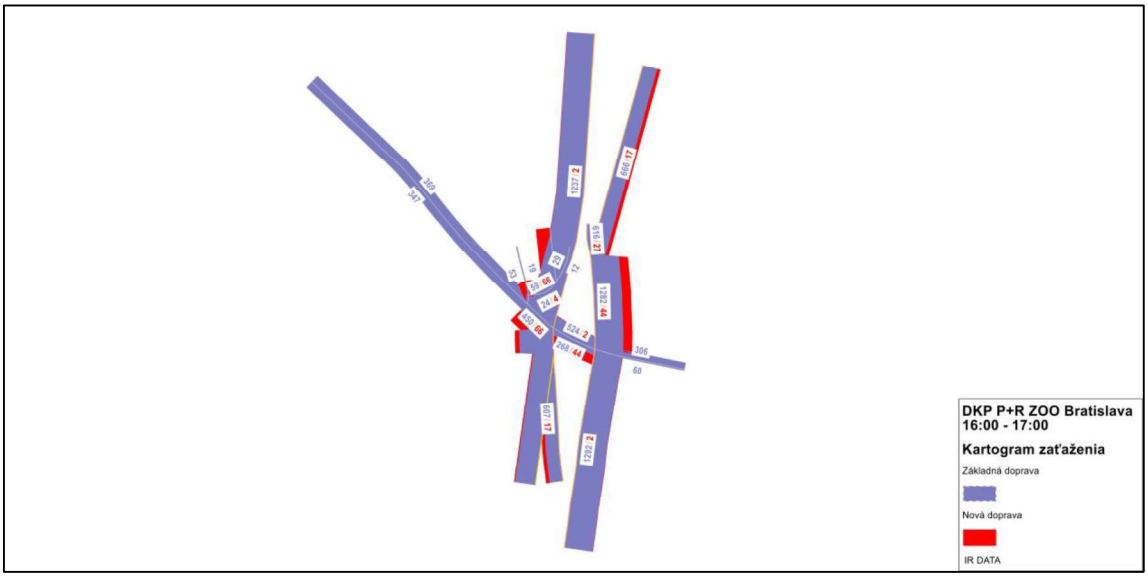
a 14 je zrejmý aj počet vozidiel na vjazde a výjazde z parkovacieho domu a miera priťaženia novou dopravou v posudzovaných špičkových hodinách.



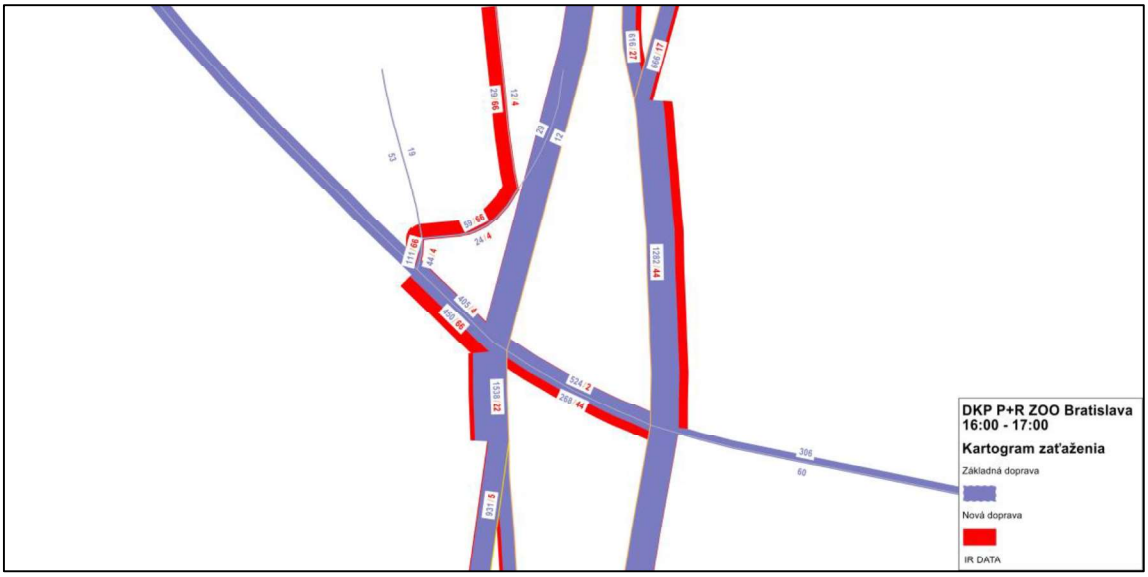
Obrázok 11 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou – rok 2023



Obrázok 12 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou_detail – rok 2023

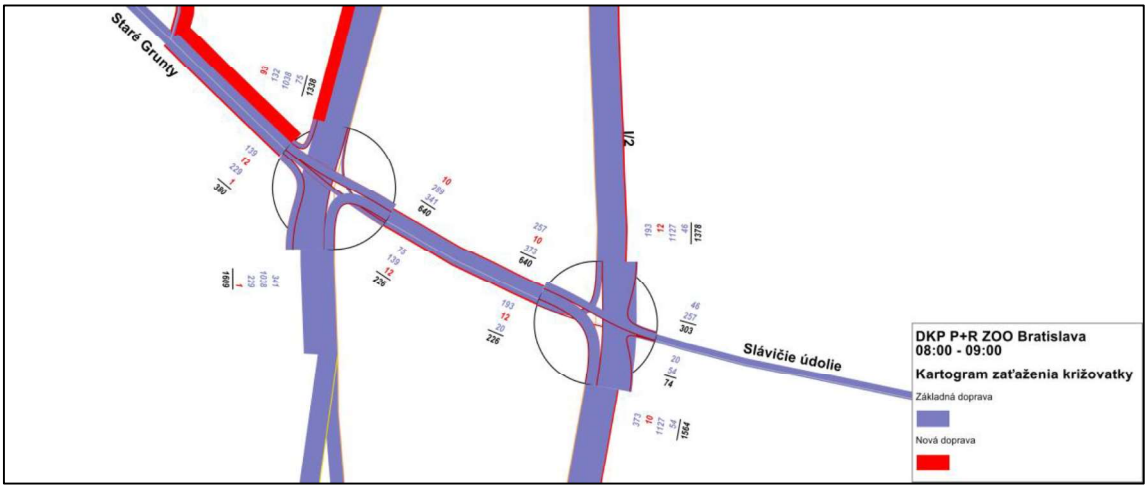


Obrázok 13 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou – rok 2023

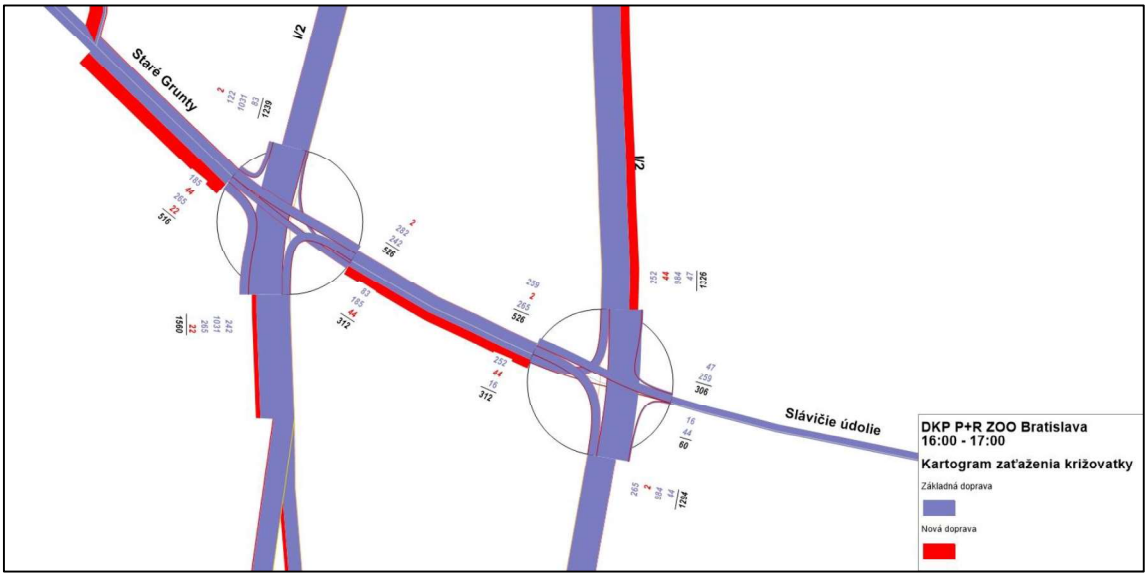


Obrázok 14 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou_detail – rok 2023

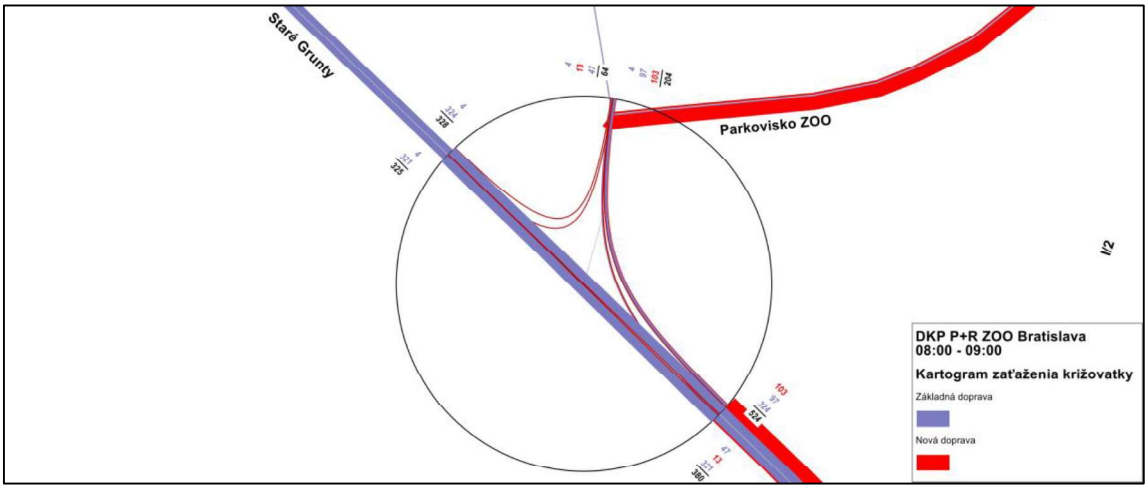
Pre účely kapacitného posúdenia vyššie uvedených križovatiek K1 a K2 a pripojenia zámeru sú dôležité hodnoty základnej dopravy, tie sú navýšené o hodnoty posudzovanej investície. Detailné kartogramy zaťaženia na križovatkách K1 a K2 sú zobrazené na obrázkoch 15 až 18. Priepustnosť a plynulosť posudzovaných križovatiek K1 a K2 preukáže mikrosimulácia.



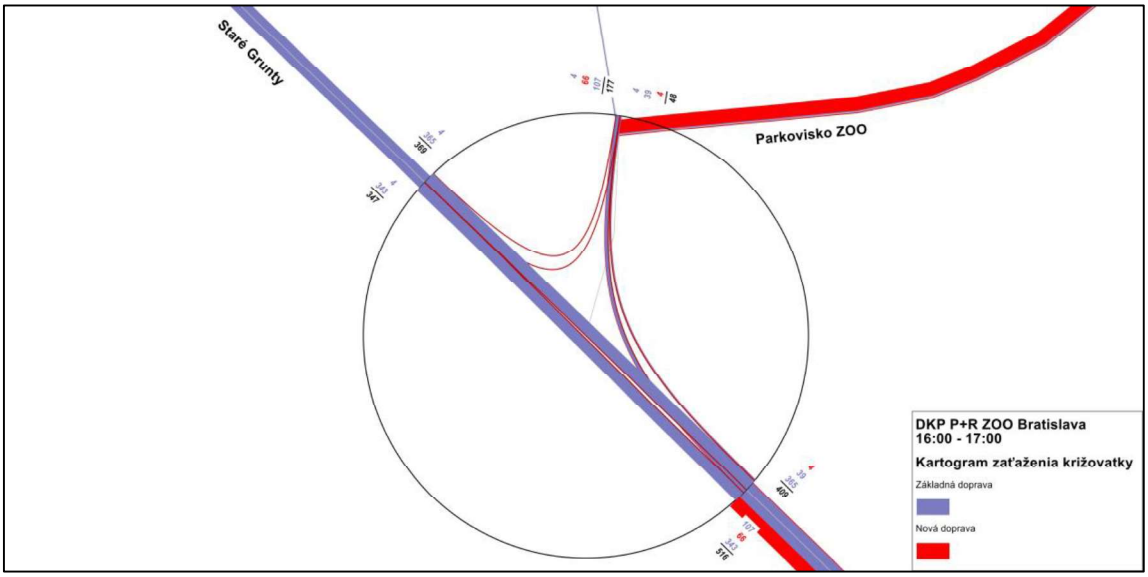
Obrázok 15 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2023



Obrázok 16 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2023



Obrázok 17 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2023

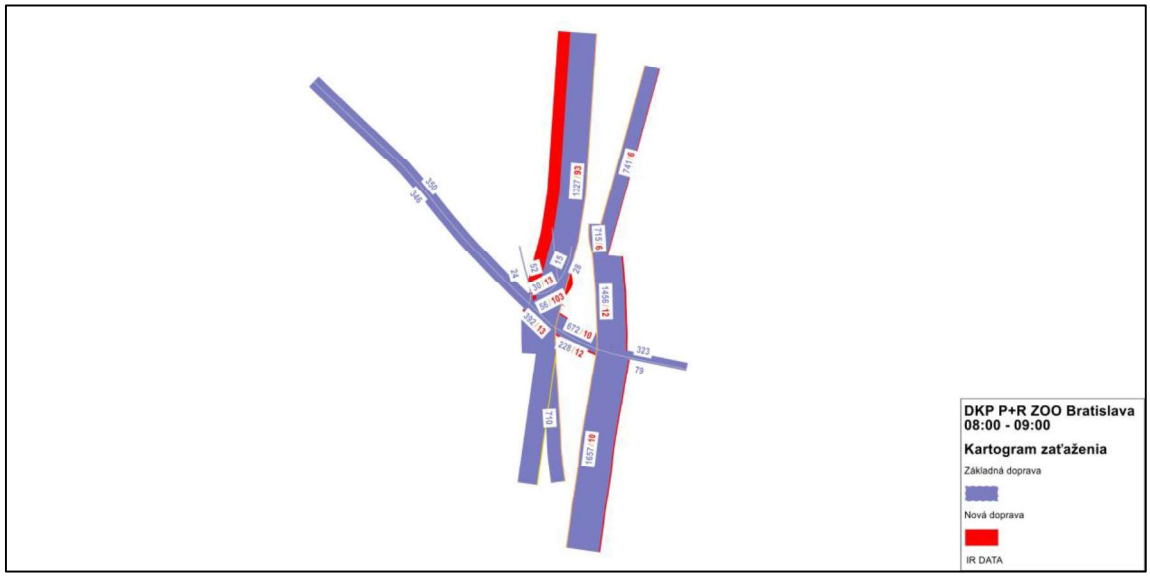


Obrázok 18 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2023

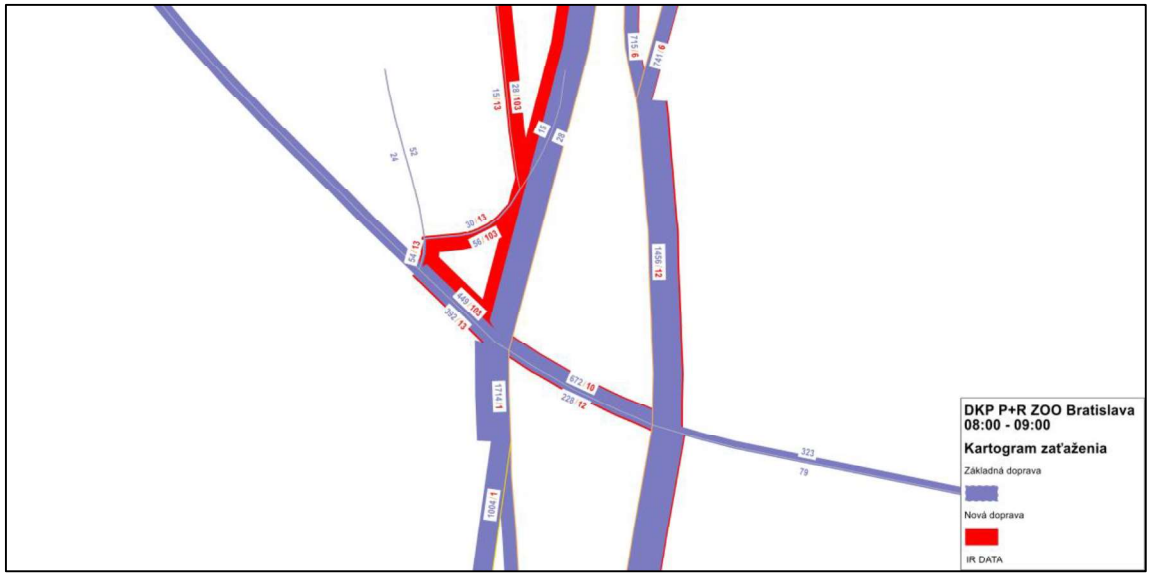
Vplyv posudzovaného parkovacieho domu na celkovú dopravu na posudzovaných komunikáciách v riešenom území môžeme pre rannú (180 vozidiel) a pre popoludňajšiu (128 vozidiel) špičkovú hodinu definovať ako výrazne nižší v porovnaní s objemom dopravy, ktorý generuje základná doprava (3707/3923 vozidiel). Predstavuje 4,8 % podiel z celkovej dopravy v riešenom území pre rannú a 3,2 % podiel pre popoludňajšiu špičkovú dopravu. Priťaženie novou dopravou spolu s ostatnými investíciami na bezprostredne dotknutých komunikáciách vytvára predpoklad naplnenia dopravno-kapacitného limitu na križovatke Mlynská dolina – Príjazdová komunikácia k RTVS a priepustnosť dotknutých komunikácií na tejto križovatke. Zaťaženie na posudzovanej komunikácii už v súčasnosti dosahuje saturované hodnoty.

7.3 Scenár 3: rok 2033 – parkovací dom P+R ZOO Bratislava

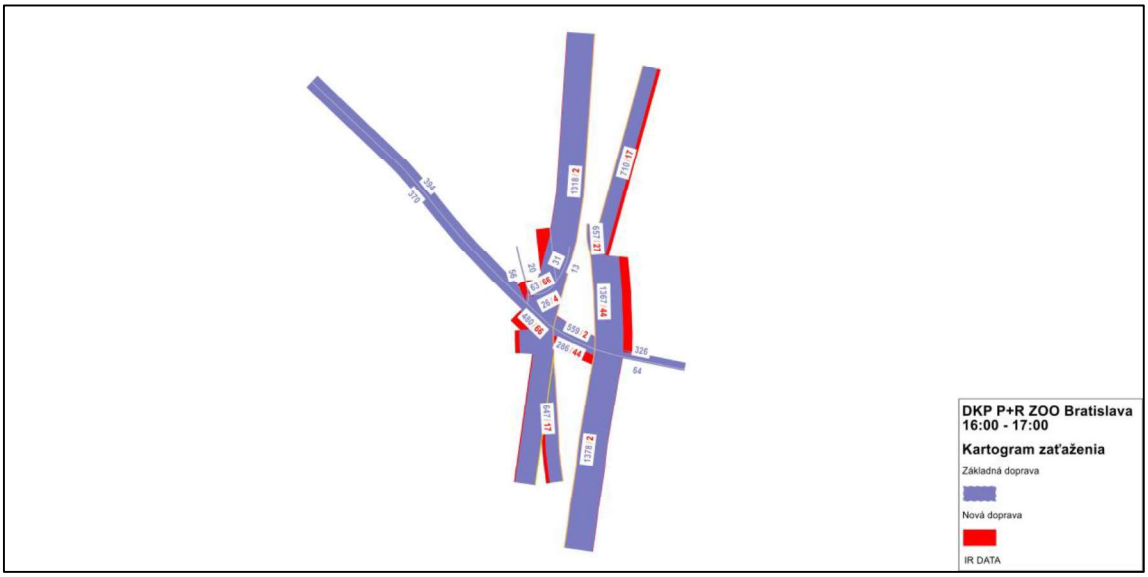
Scenár 3 znázorňuje prerozdelenie dopravy v sledovanom území s parkovacím domom P+R ZOO 10 rokov po uvedení do prevádzky. Po vykonaní výpočtu zaťaženia dotknutej komunikačnej siete základnou dopravou a novou dopravou generovanou parkovacím domom P+R ZOO bol získaný kartogram dopravného zaťaženia, ktorý vyjadruje rozptyl základnej a novej zdrojovej a cieľovej dopravy na definovanú komunikačnú sieť pre rannú špičkovú hodinu (obrázok 19) a popoludňajšiu špičkovú hodinu (obrázok 21). Z obrázkov 20 a 22 je zrejmý aj počet vozidiel na vjazde a výjazde z parkovacieho domu a miera priťaženia novou dopravou v posudzovaných špičkových hodinách.



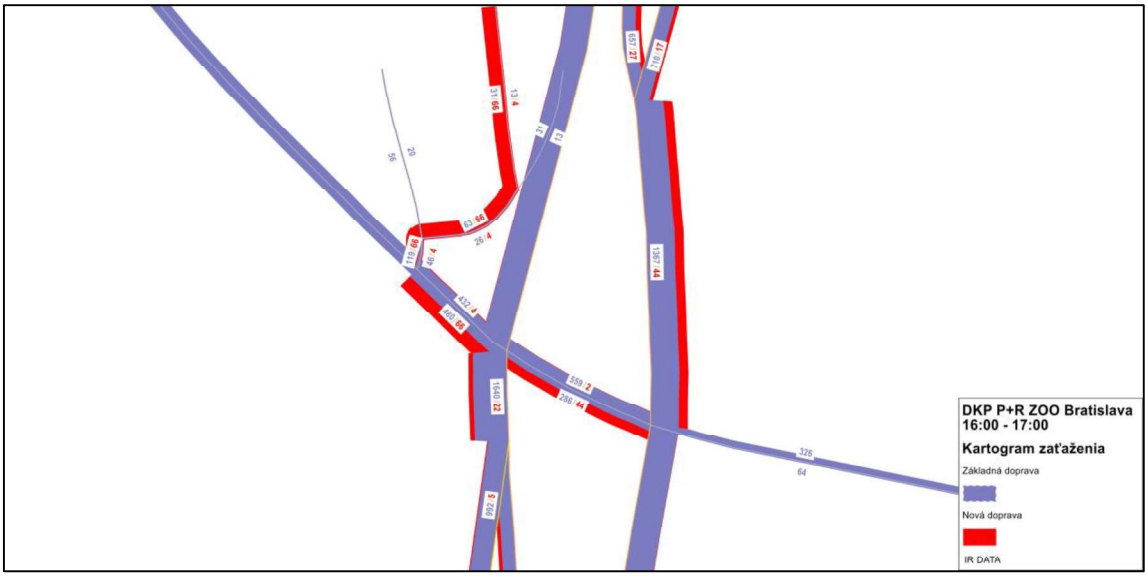
Obrázok 19 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou – rok 2033



Obrázok 20 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou_detail – rok 2033

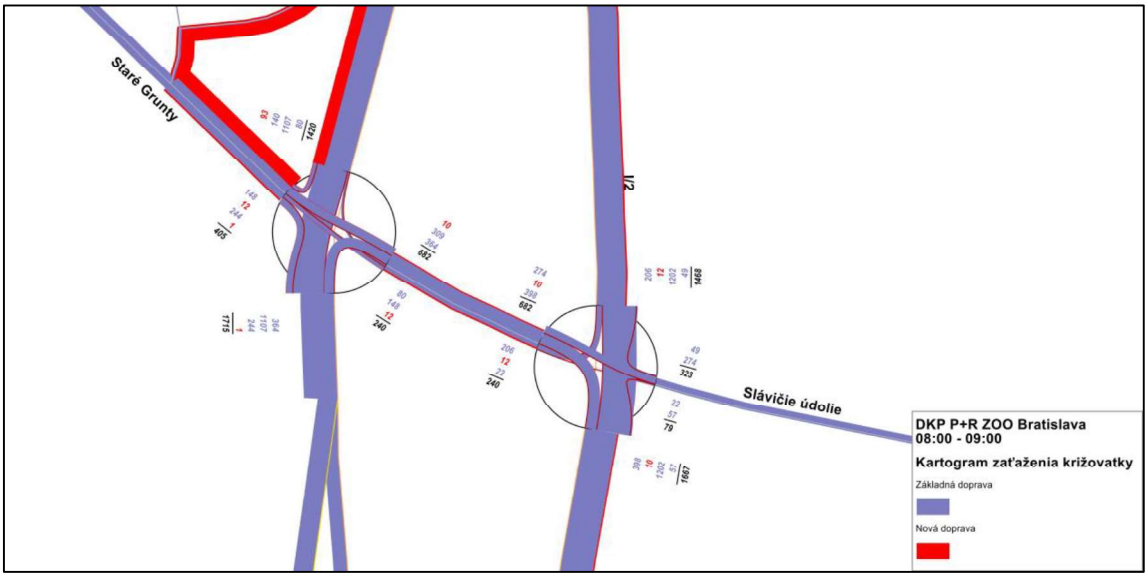


Obrázok 21 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou – rok 2033

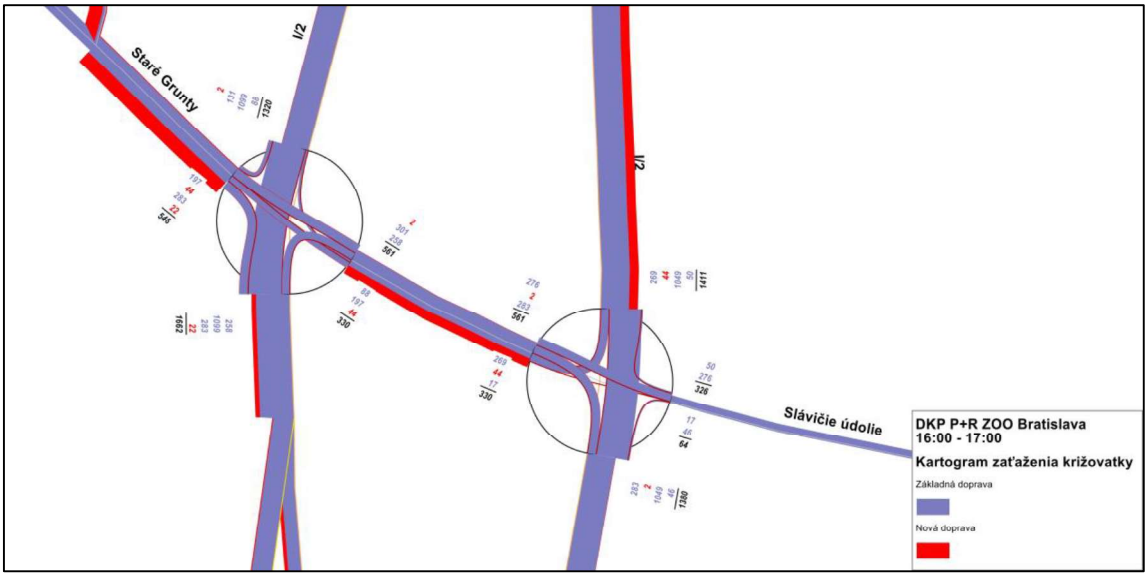


Obrázok 22 Kartogram dopravného zaťaženia cestnej siete, popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) v riešenom území, miera priťaženia novou dopravou_detail – rok 2033

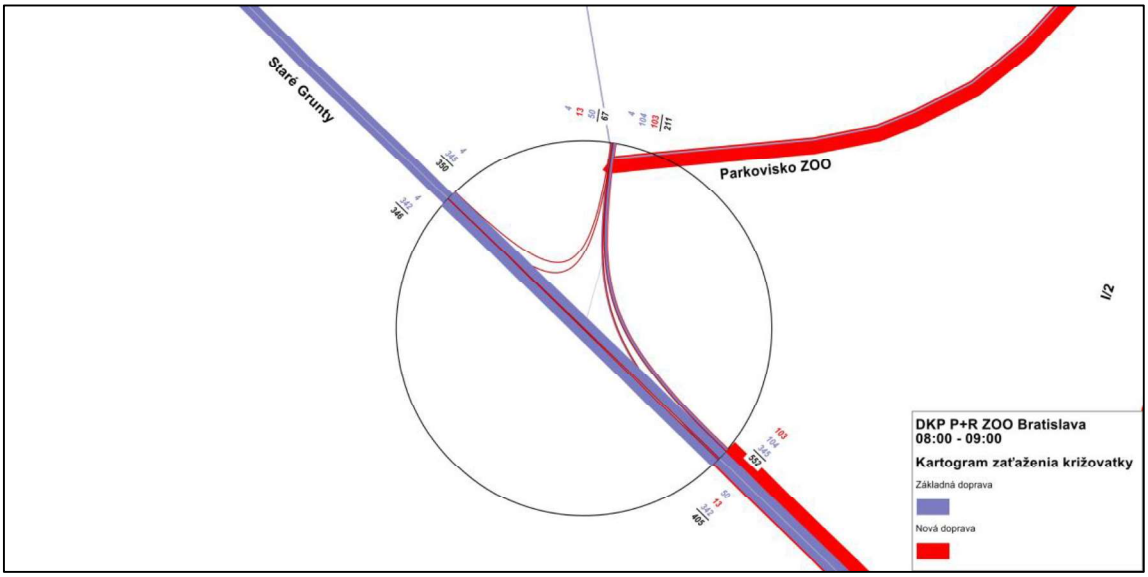
Pre účely kapacitného posúdenia vyššie uvedených križovatiek K1 a K2 a pripojenia zámeru sú dôležité hodnoty základnej dopravy, tie sú navýšené o hodnoty posudzovanej investície. Detailné kartogramy zaťaženia na križovatkách K1 a K2 sú zobrazené na obrázkoch 23 až 26.



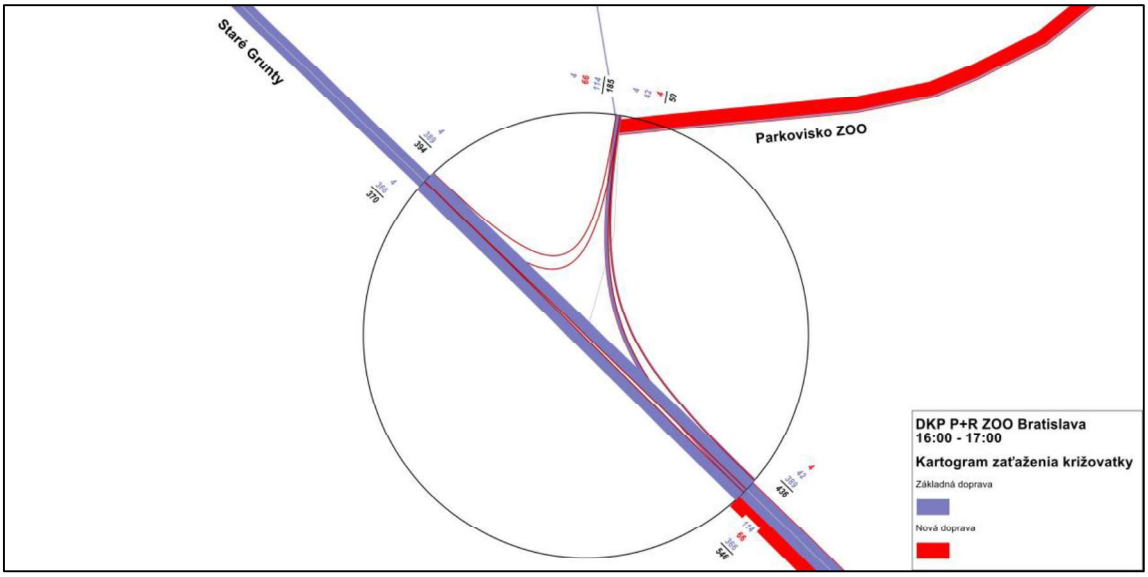
Obrázok 23 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2033



Obrázok 24 Kartogram zaťaženia križovatky K1 (Mlynská dolina – Staré Grunty), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2033



Obrázok 25 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), ranná špičková hodina (08:00 – 09:00) – rok 2033



Obrázok 26 Kartogram zaťaženia križovatky K2 (Staré Grunty – príjazdová komunikácia k RTVS), popoludňajšia špičková hodina (16:00 – 17:00) – rok 2033

Smerovanie a zaťaženie dopravy v riešenom území v príslušných maticiach tvoria základ pre spracovanie mikrosimulácie dopravy v prostredí VISSIM. Samotný výrez územia môžeme zadefinovať zvlášť priamo v prostredí VISSIM so všetkými príslušnými atribútmi, alebo rovno vyexportovať z prostredia VISUM a následne upraviť a prispôsobiť podľa toho, či mikrosimuláciu tvoríme postupným dynamickým iteračným prideľovacím procesom matíc prepravných vzťahov, alebo pomocou zadefinovania vstupov a smerov.

8 Dopravno - kapacitné posúdenie celkovej dopravy

Dopravno-kapacitné posúdenie bolo spracované formou virtuálnej simulácie. Simulácia predstavuje dynamický model pohybu všetkých vozidiel na reálnej komunikačnej sieti počas rannej 08:00 - 09:00 a popoludňajšej špičkovej hodiny 16:00 - 17:00. Je spracovaná v prostredí VISSIM, ktorý je ideálny nástroj pri tvorbe mikrosmulácii. Samotný priebeh mikrosimulácie je výsledok viacnásobného priebehu simulácie s rôznym generátorom náhodného čísla.

Základným výstupom je videosimulácia určitého časového výrezu v rámci sledovaných špičkových hodín. Videosimuláciu tvorí nadefinovaná sieť s atribútmi a hodnoty jej celkového špičkového dopravného zaťaženia. Tie sú importované z výrezu dopravnej siete z prostredia VISUM. Ako bolo spomenuté vyššie, je nutné doplniť mikroskopický model ďalšími atribútmi, ako napríklad presným radením pruhov, obmedzením rýchlostí, prednosťami v jazde, časovými zdržaniami, linkami MHD, uzlami, vstupmi, resp. výstupmi zo siete, v prípade svetelne riadených križovatiek aj signálnymi plánmi.

S cieľom rozlíšenia základnej a novej dopravy pre posudzovaný parkovací dom „P+R ZOO Bratislava“ je sledovaná doprava vyhotovená v dvoch farbách vozidiel:

- fialové vozidlá predstavujú základnú dopravu,
- červené vozidlá predstavujú dopravu generovanú posudzovaným parkovacím domom „P+R ZOO Bratislava“.

V posúdení simulácie sme sa zamerali na dopravnú situáciu na bezprostredne dotknutých križovatkových uzloch základného komunikačného systému v rámci územia (K1 a K2).

Statické obrázky celkovej dopravnej situácie v dotknutom území nám dokumentujú stav po uvedení plánovaného parkovacieho domu do prevádzky.

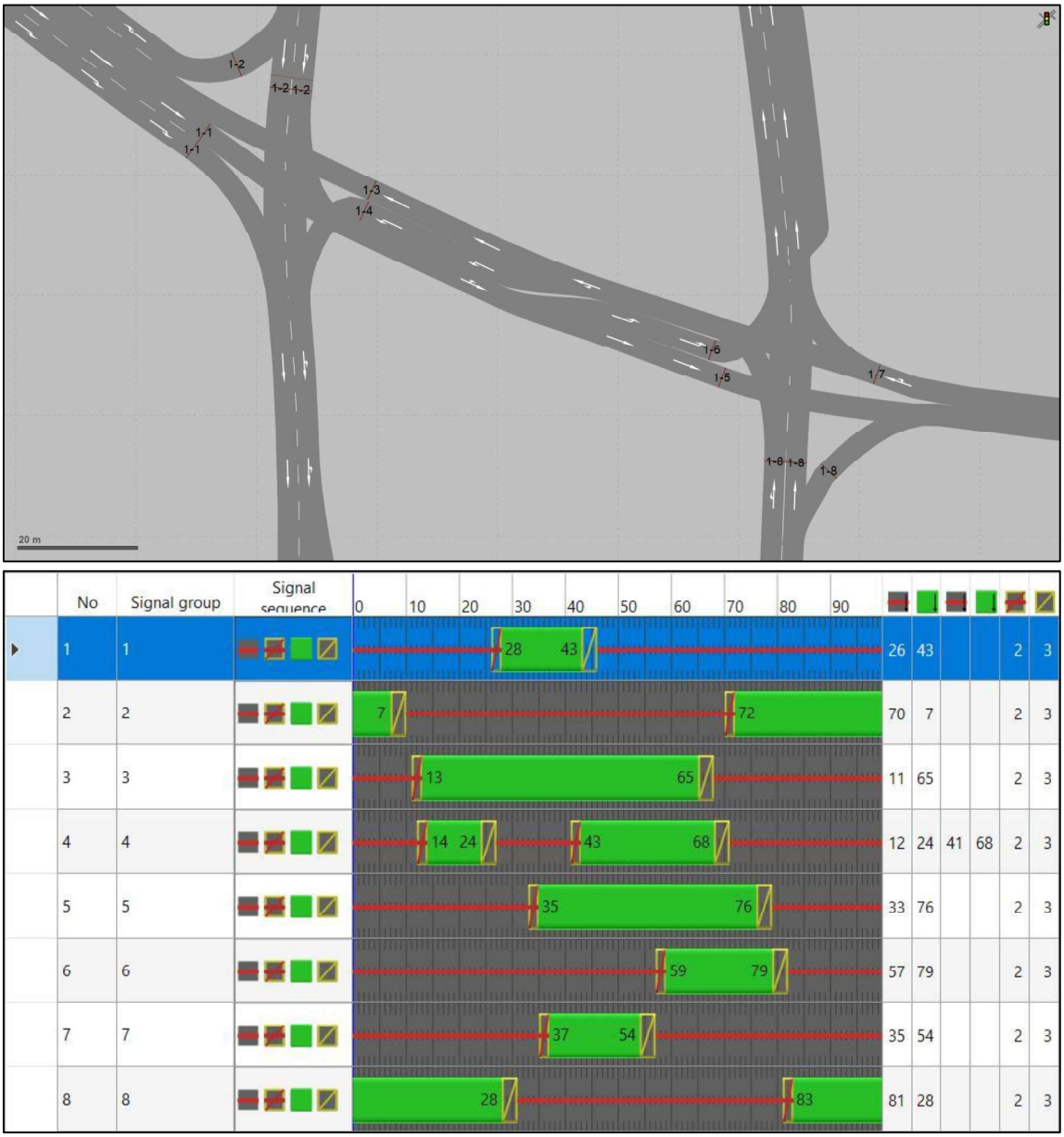


Obrázok 27 Simulačný stav, dopravná situácia priesečnej, svetelne riadenej križovatky K1, Mlynská dolina – Staré Grunty, v rannej špičkovej hodine 08:00 - 09:00



Obrázok 28 Simulačný stav, dopravná situácia priesečnej, svetelne riadenej križovatky K1, Mlynská dolina – Staré Grunty, v popoludňajšej špičkovej hodine 16:00 - 17:00

Na obrázkoch 27 a 28 je znázornená typická dopravná situácia priesečnej, svetelne riadenej križovatky (K1) Mlynská dolina – Staré Grunty v rannej špičkovej hodine 08:00 - 09:00 a popoludňajšej špičkovej hodine 16:00 - 17:00. Počet jazdných pruhov a použitý signálny plán križovatky K1 je znázornený na obrázku 29. Objem a smerovanie dopravy je zrejmý z obrázkov č. 15 a 16.

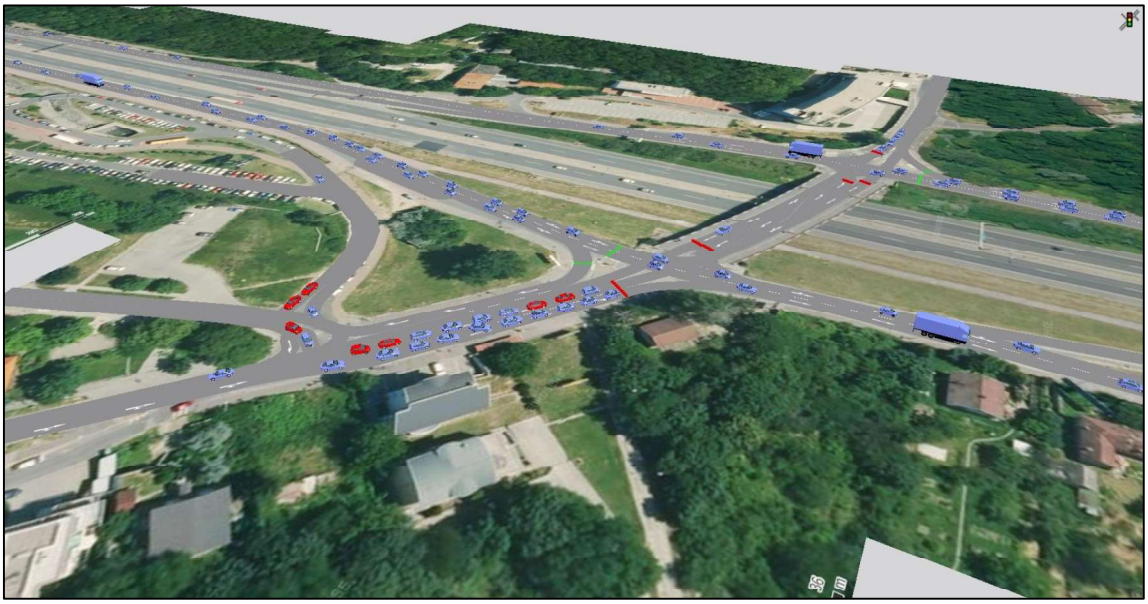


Obrázok 29 Schéma križovatky K1, Mlynská dolina – Staré Grunty a signálny plán pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu

Výsledok viacnásobného priebehu simulácie s rôznym generátorom náhodného čísla nám preukázal, že doprava na sledovanom križovatkovom úseku K1 v rannej špičkovej hodine 08:00 - 09:00 je najmä na hlavných vstupných vetvách v smere z Patrónky/D1 a v smere od Nábrežia arm. gen. L. Svobodu výrazne spomalená vzhľadom na vysoké intenzity dopravy vstupujúce do križovatky. V popoludňajšej špičkovej hodine 16:00 - 17:00 je križovatka výrazne zaťažená na všetkých vstupoch okrem vstupu zo Slávičieho údolia. Križovatka je aj na základe výsledkov priebehu mikrosimulácie dopravy na hranici svojej kapacity. Každé ďalšie priťaženie novou dopravou bude znamenať predlžovanie kongescií na hlavných, ale aj vedľajších smeroch.



Obrázok 30 Simulačný stav, dopravná situácia stykovej neriadenej križovatky K2, Staré Grunty – Príjazdová komunikácia k RTVS, v rannej špičkovej hodine 08:00 - 09:00



Obrázok 31 Simulačný stav, dopravná situácia stykovej neriadenej križovatky K2, Staré Grunty – Príjazdová komunikácia k RTVS, v popoludňajšej špičkovej hodine 16:00 - 17:00

Na obrázkoch 30 a 31 je znázornená dopravná stykovej neriadenej križovatky K2 Staré Grunty – Príjazdová komunikácia k RTVS v rannej špičkovej hodine 7:00 - 8:00 a popoludňajšej špičkovej hodine 16:00 - 17:00. Objem a smerovanie dopravy je zrejmý z obrázkov č. 17 a 18. Križovatka je na základe výsledkov priebehu mikrosimulácie dopravy na hranici svojej kapacity v popoludňajšej špičkovej hodine. Ojedinele sa tvoria na vjazde do križovatky kongescie vzhľadom na časové medzery, v ktorých je možné sa radiť do hlavného smeru. Každé ďalšie priťaženie novou dopravou by znamenalo predlžovanie kongescií v hlavnom smere a problémové radenie sa v križovatke z vedľajšieho smeru.

Z dopravnej simulácie boli vytvorené 3D videá, ktoré sú prílohou tejto dokumentácie. Videá nám dokumentujú dynamický priebeh dopravnej situácie na všetkých posudzovaných úsekoch v riešenom území od minúty 30 po minútu 33 v rámci rannej špičkovej hodiny 08:00 - 09:00 a popoludňajšej špičkovej hodiny 16:00 - 17:00.

9 Záver dopravno - kapacitného posúdenia

Z jednotlivých záverov dopravno-kapacitného posúdenia vyplýva, že priťaženie od plánovaného parkovacieho domu „P+R ZOO Bratislava“ výraznejšie neovplyvní dopravnú situáciu bezprostredne dotknutej komunikačnej siete na uliciach Mlynská dolina a Staré Grunty.

Výraznejšie kongescie sa tvoria najmä v križovatke „Mlynská dolina – Staré Grunty“ na hlavných vstupných vetvách v smere z Patrónky/D1 a v smere od Nábrežia arm. gen. L. Svobodu. Doprava je výrazne spomalená vzhľadom na vysoké intenzity dopravy vstupujúce do križovatky. V popoludňajšej špičkovej hodine 16:00 - 17:00 je križovatka výrazne zaťažená na všetkých vstupoch okrem vstupu zo Slávičieho údolia. Križovatka je aj na základe výsledkov priebehu mikrosimulácie dopravy na hranici svojej kapacity. Každé ďalšie priťaženie novou dopravou bude znamenať predlžovanie kongescií na hlavných, ale aj vedľajších smeroch.

Križovatka, ktorou bude dopravne pripojený parkovací dom „P+R ZOO Bratislava“, „Staré Grunty – Príjazdová komunikácia k RTVS“ je na základe výsledkov priebehu mikrosimulácie dopravy na hranici svojej kapacity v popoludňajšej špičkovej hodine. Ojedinele sa tvoria na vjazde do križovatky kongescie vzhľadom na časové medzery, v ktorých je možné sa radiť do hlavného smeru. Každé ďalšie priťaženie novou dopravou by znamenalo predlžovanie kongescií v hlavnom smere a problémové radenie sa v križovatke z vedľajšieho smeru.

Na základe výsledkov dopravno - kapacitného posúdenia môžeme potvrdiť, že doprava generovaná parkovacím domom „P+R ZOO Bratislava“ výrazne neovplyvní dopravnú situáciu na posudzovanej komunikačnej sieti. Vzhľadom na dosiahnutie kapacity jednotlivých posudzovaných križovatiek aj na základe mikrosimulácie už nie je vhodné navyšovať objem dopravy od nových investícií bez zásahu do úprav signáleho plánu križovatky č. 412 Mlynská dolina – Staré Grunty.

V Bratislave 19.07.2021

Prílohy

[1] – 3d simulácia – ***P+R ZOO_rsh.mkv***

[2] – 3d simulácia – ***P+R ZOO _psh.mkv***

Príloha č. P5

Dendrologický prieskum

Dubovský, M., 06/2024: Dendrologický prieskum P+R – ZOO Bratislava. Envilution s. r.o., Zeleneč

Dendrologický prieskum

P+R ZOO - Bratislava

Objednávateľ	*Spracovateľ*
Metro Bratislava a.s. **Primaciálne námestie č. 1** **811 01 Bratislava**	**Envilution s. r. o.** **Jána Klempu 620/39** **919 21 Zeleneč** **0918 893 973** **envilution@envilution.sk**

Dátum vypracovania : 6/2024

OBSAH

I ZÁKLADNÉ ÚDAJE **2**
I.1 ZHOTOVITEĽ **2**
I.2 OBJEDNÁVATEĽ **2**
I.3 DÔVOD VYPRACOVANIE DENDROLOGICKÉHO PRIESKUMU **2**
II CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA 3
II.1 VYMEDZENIE ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA **3**
II.2 DRUH, SPÔSOB VYUŽITIA A UMIESTNENIE POZEMKOV NA KTORÝCH SA NACHÁDZAJÚ INVENTARIZOVANÉ DREVINY **3**
II.3 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA INVENTARIZOVANÉHO ÚZEMIA **3**
II.4 ZDRAVOTNÝ STAV **4**
III METODIKA SPRACOVANIA **4**
III.1 TERÉNNY PRIESKUM **4**
III.1.1 IDENTIFIKÁCIA DRUHU DREVINY **4**
III.1.2 MERANIE DREVÍN **4**
STROMY **4**
KRY A KROVITÉ PORASTY **5**
III.2 POUŽITÉ NORMY A METODIKY **5**
III.3 HODNOTENIE DREVÍN **5**
III.3.1 PRIRÁŽKOVÉ INDEXY **5**
III.3.2 VÝŠKA STROMU **6**
III.3.3 ŠÍRKA KORUNY **6**
III.3.4 BIOLOGICKÝ VEK **6**
III.3.5 ZDRAVOTNÝ STAV **6**
III.3.6 SPÔSOB POŠKODENIA **7**
III.3.7 STABILITA **7**
III.3.8 VITALITA **7**
III.3.9 SADOVNÍCKA HODNOTA **7**
III.3.10 PERSPEKTÍVA **8**
III.4 GRAFICKÝ VÝSTUP 8
IV VÝSLEDKY A HODNOTENIE **9**
IV.1 OHROZENÉ DREVINY **10**
IV.2 DREVINY NA VÝRUB **12**
V ZÁVER **13**
VI PRÍLOHY **14**

I Základné údaje

I.1 Zhotoviteľ

Envilution s. r. o.

Jána Klempu 620/39

Zeleneč

919 21

0918 893 973

envilution@envilution.sk

I.2 Objednávateľ

Metro Bratislava a.s.

Primaciálne námestie č. 1

811 01 Bratislava

I.3 Dôvod vypracovanie dendrologického prieskumu

Dôvodom vypracovania dendrologického posudku je plánovaná výstavba parkovacieho domu na území parkoviska a časti areálu ZOO v Bratislave.

II Charakteristika územia

II.1 Vymedzenie záujmového územia

Dendrologický prieskum bol vypracovaný na pozemkoch v intraviláne katastrálneho územia Karlova Ves, obec Bratislava-Karlova Ves. Sledované územie sa nachádza na časti parkoviska a časti areálu ZOO v Bratislave medzi ulicami Mlynská Dolina a Staré Grunty.

II.2 Druh, spôsob využitia a umiestnenie pozemkov na ktorých sa nachádzajú inventarizované dreviny

Katastrálne územie	*Číslo parcely*	*Číslo LV*	*Druh pozemku*	*Spôsob využívania pozemku*	*Umiestnenie pozemku*
Karlova Ves	2888/10	46	ostatná plocha	Pozemok, na ktorom sú skaly, svahy, rokliny, výmole, vysoké medze s krovím alebo kamením a iné plochy, ktoré neposkytujú trvalý úžitok	v zastavanom území obce
Karlova Ves	3888/8	46	Zastavaná plocha a nádvorie	Pozemok, na ktorom je postavená inžinierska stavba - cestná, miestna a účelová komunikácia, lesná cesta, poľná cesta, chodník, nekryté parkovisko a ich súčasti	v zastavanom území obce
Karlova Ves	2896/27	neevid.	Zastavaná plocha a nádvorie	Pozemok, na ktorom je postavená inžinierska stavba - cestná, miestna a účelová komunikácia, lesná cesta, poľná cesta, chodník, nekryté parkovisko a ich súčasti	v zastavanom území obce
Karlova Ves	2921/1	183	ostatná plocha	Pozemok, na ktorom sú skaly, svahy, rokliny, výmole, vysoké medze s krovím alebo kamením a iné plochy, ktoré neposkytujú trvalý úžitok	v zastavanom území obce

II.3 Stručná charakteristika inventarizovaného územia

Riešené územie tvoria antropogénne plochy, zväčša pokryté spevnenými plochami a z časti relatívne neudržiavanou nelesnou derevinnou vegetáciou a z časti udržiavanou mestskou zeleňou. Nachádzajú sa tu parkové vysadené dreviny ale aj náletové a inváz ne dreviny. Územie je v prevažnej časti rovinaté s terasami. Územie má charakter mestskej krajiny a z časti je tvorené porastom s charakterom mikrolesa. Patrí v prevažnej väčšine do kategórie verejná zeleň v intraviláne, ktorá by mala plniť v prvom rade estetickú a mikroklimatickú ale ajčiastočne ekologickú funkciu.

V riešenom území sa nenachádzajú žiadne chránené, ani inak vzácne stromy v zmysle § 49 zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny.

V riešenom území **boli** zaznamenané **druhy inváznych drevín** v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 450/2019, ktorou sa ustanovujú podmienky a spôsoby odstraňovania inváznych nepôvodných druhov a

v zmysle Nariadenia Vlády č. 449/2019 Z. z. ktorým sa vydáva zoznam inváznych nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky. Sú vyzančené v priložených výkresoch.

V zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny nezasahuje do riešeného územia žiadne chránené územie.

II.4 Zdravotný stav

Zdravotný stav sledovaných drevín je relatívne dobrý, väčšina drevín je vo dobrom zdravotnom stave, avšak nachádzajú sa tu aj významne poškodené jedince aj odumreté dreviny.

III Metodika spracovania

V sledovanom území boli hodnotené všetky dreviny, pre ktoré je potrebný súhlas na výrub podľa § 47 zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny a môžu byť potenciálne dotknuté stavebnou činnosťou. Posúdenie drevín bolo vypracované štandardnými postupmi, ktorých základom je terénny prieskum, vlastné hodnotenie dreviny zhotoviteľom a grafický výstup. Dreviny, ktoré sú v kolízi so stavbou boli hodnotené ako dreviny na výrub dreviny, ktoré sa nachádzali v blízkosti navrhovanej stavby boli posudzované z hľadiska možnosti poškodenia vplyvom realizácie stavebných činností.

III.1 Terénny prieskum

Terénne práce, ktoré boli uskutočnené v mesiaci jún 2024, pozostávali z vymedzenia sledovaného územia na základe dokumentácie dodanej objednávateľom, z určenia drevín, z identifikácie druhu, z merania a určenia špecifických vlastností drevín.

III.1.1 Identifikácia druhu dreviny

Dreviny inventarizované počas vegetačného obdobia, boli identifikované do druhov na základe kvetov a listov, poprípade aj borky a celkového habitusu, dreviny inventarizované mimo vegetačného obdobia boli identifikované do druhov na základe púčikov, borky a celkového habitusu

III.1.2 Meranie drevín

Na zmeranie všetkých parametrov bolo použité pásmo.

Stromy

Za strom sa považuje drevina s diferencovanou stonkou, v dolnej časti vytvárajúcou priamy, nerozkonárený kmeň, ktorý v hornej časti prechádza do rozkonárenej koruny. Veľkosť stromov sa zisťovala meraním obvodu kmeňa vo výške 130 cm nad zemou. Pri stromoch, ktoré sa rozkonárovali vo výške menšej ako 130 cm, bol meraný obvod kmeňa tesne pod jeho rozkonárením. V prípade veľmi širokého „rozkonárenia“ v zemi, boli zmerané jednotlivé kmene. Dreviny sú zakreslené v mape a zapísané v tabuľke pod identifikačným číslom.

Kry a krovité porasty

Za ker sa považuje drevina s rozkonárenou stonkou spravidla už od bázy a za krovitý porast taká skupina krov, pri ktorej viac ako 50 % jednotlivých krov sa vzájomne korunami dotýka alebo rozpon medzi jednotlivými krami je menší ako 2 m. Veľkosť krov a krovitých porastov sa zisťuje meraním plošného priemetu vymedzeného jednotlivou alebo spoločnou korunou a meraním výšky krov.

III.2 Použité normy a metodiky

STN 83 7010 "Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie (ďalej len "norma"), Arboristický štandard č. 2 - Ochrana drevín pri stavebnej činnosti (ďalej len "štandard 2"), Arboristický štandard č. 3 - Hodnotenie stavu stromov (ďalej len štandard 3)

III.3 Hodnotenie drevín

Spoločenská hodnota drevín (základná cena) bola určená podľa druhu drevín a jej parametrov na základe tabuliek uvedených v prílohe č. 36 vyhlášky 170/2021 MŽP SR. Táto hodnota bola následne upravená prirážkovým resp. zrážkovým indexom (upravená cena) podľa prílohy č. 38. vyhlášky 170/2021 MŽP SR.

III.3.1 Prirážkové indexy

Spoločenská hodnota drevín sa upravuje prirážkovým indexom takto:

a) 0,1 – 0,4 drevina je odumretá – zohľadňuje sa jej biotická funkcia v krajine

b) 0,4 drevina je poškodená alebo je iným spôsobom znížená jej fyziologická hodnota v rozpätí nad 60 % – ťažké poškodenie

c) 0,5 je jednoznačne preukázaný nepriaznivý vplyv dreviny na statiku budov alebo iných objektov alebo drevín, ohrozenie prevádzkyschopnosti inžinierskych sietí, zatienenie nad hodnoty povolené normami alebo spôsobenie nadmernej vlhkostI budov alebo iných objektov

d) 0,6 drevina je poškodená alebo je iným spôsobom znížená jej fyziologická hodnota v rozpätí 26 – 60 % – stredné poškodenie

e) 0,8 drevina je poškodená alebo je iným spôsobom znížená jej fyziologická hodnota v rozpätí 11 – 25 % – slabé poškodenie

f) 0,9 ide o krátkovekú drevinu

g) 1,1 ide o dlhovekú drevinu

h) 1,3 drevina rastie v stromoradiach, v brehových porastoch, vo vetrolamoch, v parkoch, v botanických záhradách, v arborétach, v zoologických záhradách, v okolí priemyselných, poľnohospodárskych alebo iných hospodárskych objektov, v okolí sociálnych alebo zdravotníckych zariadení, v cintorínoch alebo je súčasťou verejnej zelene

i) 1,4 drevina predstavuje taxón alebo taxonoid guľovitého, previsnutého alebo vertikálneho tvaru, taxón s odlišnosťou v tvare alebo farbe listov alebo kvetov, taxón pomaly rastúci a zakrslý alebo taxón vzácny z hľadiska introdukcie alebo taxonomicky alebo geograficky vzácny

j) 1,5 drevina rastie v chránenom území alebo jeho ochrannom pásme s druhým stupňom ochrany, v chránenom vtáčom území s prvým stupňom ochrany alebo obecnom chránenom území

k) 2,0 drevina rastie v chránenom území alebo jeho ochrannom pásme s tretím stupňom ochrany

l) 2,5 drevina rastie v chránenom území alebo jeho ochrannom pásme so štvrtým alebo piatym stupňom ochrany

m) 3,0 drevina je vyhlásená za chránený strom

III.3.2 Výška stromu

Výška stromu je vzdialenosť medzi pätou stromu a vrcholom koruny. Uvádza sa v metroch (m). Výška stromu sa štandardne zisťuje priamym meraním pomocou prístrojového vybavenia (výškomeru) s presnosťou na 1 m. V niektorých prípadoch sa meria jeden jedinec priamo a výšky ostatných stromov sa určuju odhadom k reprezentatívnemu stromu.

III.3.3 Šírka koruny

Šírka koruny charakterizuje reprezentatívny priemer priemetu koruny stromu. Stanovuje sa ako aritmetický priemer dvoch na seba kolmých polomerov, z ktorých jeden je umiestnený na najdlhšej osi priemetu koruny Uvádza sa v metroch (m) s presnosťou na 0,5 m.

III.3.4 Biologický vek

Pri stromoch rastúcich mimo lesa sa na základe kvantitatívnych a kvalitatívnych charakteristík dajú identifikovať tri ontogenetické štádiá (v inventarizačnej tabuľke uvedené pod číslom 1-3):

1. Mladý strom – jedinec s výrazným výškovým prírastkom a intenzívnym predlžovacím rastom výhonkov (dlhé internódiá). Môže formovať generatívne orgány, ale ich rozdelenie v korune je nepravidelné a početnosť nízka.

2. Dospelý strom – stagnácia až pokles výškového prírastku, formovanie krátkych výhonkov s generatívnymi orgánmi. Intenzívny radiálny rast sa prejavuje hrubnutím kmeňa a výhonkov. Koruna zaoblená až klenutá v dôsledku poklesu apikálnej dominancie. Rovnomerná tvorba generatívnych orgánov v korune a periodická plodnosť.

3. Senescentný strom – rozpad primárnej koruny, redukcia výšky stromu a objemu asimilačnej plochy. Predlžovací rast výhonkov je nevýrazný. Útlm tvorby generatívnych orgánov. Živé štruktúry dreva sú zachované najmä v obvodových častiach kmeňa a konárov

III.3.5 Zdravotný stav

Zdravotný stav stromu spolu s defektmi a poškodením charakterizuje jedinca z hľadiska výskytu patogénov, mechanického narušenia a prípadného poškodenia.

Stupnica zdravotného stavu uvedená v inventarizačnej tabuľke :

1. výborný až dobrý
2. zhoršený

3. výrazne zhoršený
4. silne narušený
5. kritický/rozpadnutý strom

III.3.6 Spôsob poškodenia

Vzhľadom na variabilitu spôsobov poškodenia sledovaných drevín sú v inventarizačnej tabuľke uvedené spôsoby poškodenia na základe čísel, ktorým je priradený slovný opis :

1. Suché hrubšie konáre v korune
2. Asymetrická koruna
3. Silný náklon kmeňa
4. Presychá koruna
5. Presychá celý
6. Mrtvý
7. Neodborný rez v minulosti
8. Rastie tesne vedľa objektu (plot, dom ..) alebo priamo v ňom.
9. Imelo v korune
10. Huby
11. Zlomené konáre v korune
12. Dutina na kmeni

III.3.7 Stabilita

Stabilita stromu hodnotí úroveň rizika zlyhania stromu vývratom, zlomom kmeňa alebo odlomením časti koruny.

Stupnica stability uvedená v inventarizačnej tabuľke:

1. výborná až dobrá (nenarušená)
2. zhoršená
3. výrazne zhoršená
4. silne narušená
5. kritická

III.3.8 Vitalita

Vitalita charakterizuje celkovú životaschopnosť dreviny.

Stupnica vitality uvedená v inventarizačnej tabuľke:

1. vysoká
2. mierne narušená
3. Výrazne narušená - stagnácia rastu,
4. zbytková vitalita - väčšia časť koruny je odumretá
5. odumretý

III.3.9 Sadovnícka hodnota

Sadovnícka hodnota vyjadruje biologické a estetické vlastnosti stromu, vrátane jeho potenciálu z pohľadu krajinnej architektúry.

1 Jedinec nevyhovujúci Rozsiahle poškodený, chorý, ohrozujúci bezpečnosť ľudí a porastov. Nie sú predpoklady ani krátkodobej existencie. Takéto dreviny treba v čo najkratšom čase odstrániť.

2 Jedinec podpriemernej hodnoty Poškodený, vysoko okliesnený, bez predpokladu regenerácie po prebierkach, málo vitálny. Predpoklady ďalšieho vývoja sú veľmi obmedzené. Nesmie to byť drevina ohrozujúca bezpečnosť ľudí a porastov. Pri jedincoch zaradených do tejto kategórie sa v krátkodobom horizonte počíta s odstránením.

3 Jedinec priemernej hodnoty Bez chorôb a škodcov. Drevina v tejto kategórii sa môže tvarovo líšiť od pôvodného habitu. Pri zaradení dreviny do tejto kategórie musí byť predpoklad dlhodobého vývoja a zotrvania na stanovišti. Takéto dreviny často tvoria základ v porastoch, ktoré neboli dlhodobo systematicky udržiavané. Vhodné dreviny sa ponechajú, málo perspektívne sa odstránia. Do tejto kategórie sa zaraďujú aj mladé dreviny, ktoré ešte nedosiahli polovicu rozmerov v dospelosti.

4 Veľmi hodnotný jedinec Zdravý, typického tvaru, zodpovedajúceho príslušnému taxónu, len nepatrne poškodený alebo narušený (napr. nerozkonárený až po povrch pôdy, mierne naklonený). Dosahuje aspoň polovičných rozmerov, dosiahnuteľných na danom stanovišti.

5 Najhodnotnejší jedinec Zdravý, tvarom koruny a habitom zodpovedá príslušnému taxónu, bez pozorovateľných poškodení, rozkonárený až po povrch pôdy, veľkostne už plne rozvinutý, ale ešte v plnom raste a vývoji. Je predpoklad, že svoju sadovnícku funkciu bude plniť ešte veľa rokov. Takéto dreviny treba zachovať v každom prípade.

III.3.10 Perspektíva

Perspektíva stromu predstavuje odhad predpokladanej dĺžky existencie stromu na príslušnom stanovišti. Zohľadňuje zdravotný stav jedinca (vitalitu, zdravotný stav, stabilitu) pri súčasnom zohľadnení limitov stanovišťa a podmienok stanovišťa. Rozhodujúci na zaradenie do stupnice je horší z parametrov.

Stupnica perspektívy uvedená v inventarizačnej tabuľke :

1. dlhodobo perspektívne
2. krátkodobo perspektívne
3. neperspektívne

III.4 Grafický výstup

Grafickým výstupom je situácia v mierke 1:500 a výkresy (č. 1, 2, 3) v mierke 1:200 s vyznačením posudzovaných drevín, ktoré sú uvedené v prílohe. Okrem toho je v prílohách uvedená fotodokumentácia sledovaných drevín.

IV Výsledky a hodnotenie

Celkovo bolo hodnotených 254 drevín, z ktorých 45 jedincov tvorili kry a 15 kusov tvoril krovité porasty (Tabuľka č. 1). V riešenom území boli zaznamenané aj jednice inváznych rastlín (dreviny č. 69, 95-99, 100-106, 109, 134) v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 450/2019, ktorou sa ustanovujú podmienky a spôsoby odstraňovania inváznych nepôvodných druhov a v zmysle Nariadenia Vlády č. 449/2019 Z. z. ktorým sa vydáva zoznam inváznych nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky. Sú vyzančené v priložených výkresoch.

Tabuľka č. 1 Prehľad druhového zloženia inventarizovaných drevín

Slovenský názov	Vedecký názov	Počet	Strom/ker
javor poľný	*Acer campestre*	27	s
javor mliečny	*Acer platanoides*	81	s
pajaseň žliazkatý	*Ailanthus altissima*	1	s
breza previsnutá	*Betula pendula*	1	s
čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	10	s
hloh jednosemenný	*Crataegus monogyna*	1	s
hlošina úzkolistá	*Elaeagnus angustifolia*	1	s
jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	9	s
orech kráľovský	*Juglans regia*	3	s
jabloň domáca	*Malus domestica*	1	s
javorovec jaseňolistý	*Negundo aceroides*	13	s
topoľ čierny	*Populus nigra*	14	s
slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	6	s
hruška obyčajná	*Pyrus communis*	1	s
sumach pálkový	*Rhus typhina*	1	s
agát biely	*Robinia pseudoacacia*	4	s
svíb krvavý	*Swida sanguinea*	9	s/k
lipa malolistá	*Tilia cordata*	8	s
Tuja západná	*Thuja occidentalis*	1	s
baza čierna	*Sambucus nigra*	4	k
bršlen európsky	*Euonymus europaeus*	3	k
lieska obyčajná	*Corylus avellana*	30	k
ostružina černicová	*Rubus fruticosus*	1	k
zob vtáčí	*Ligustrum vulgare*	v krovitých porastoch	
kalina siripútková	*Viburnum lantana*	v krovitých porastoch	
skalník rozložený	*Cotoneaster dammeri*	v krovitých porastoch	
borievka rozprestretá	*Juniperus horizontalis*	v krovitých porastoch	
tavoľník japonský	*Spiraea japonica*	v krovitých porastoch	
tavoľník van Houtteho	*Spiraea x vanhoutei*	v krovitých porastoch	
nátržník krovitý	*Potentilla fruticosa*	v krovitých porastoch	

Dreviny so všetkými sledovanými parametrami sú uvedené v prehľadových tabuľkách Stromy v tabuľke č. 2, kry v tabuľke č. 3, krovité porasty v tabuľke č 4. Následne sú dreviny rozdelené do dvoch skupin - Ohrozené dreviny a Dreviny na výrub. V prvej skupine (Tabuľka č. 5) sú dreviny, ktoré nie sú určené na výrub, ale hodnotí sa ich potenciálne ohrozenie vplyvom stavebnej činnosti. V druhej skupine (Tabuľka č. 6) sú dreviny určené na výrub, keďže sa jedná o dreviny, ktoré sú v kolízii s navrhovanou stavbou. Všetky tieto tabuľky sú uvedené v prílohách.

IV.1 Ohrozené dreviny

Stavebnou činnosťou môžu byť pravdepodobne zasiahnuté všetky sledované dreviny uvedené v tabuľke č. 5. okrem drevín 76-82 a KP2. Avšak koreňový systém drevín č. 3, 4, 6, 14, 15, 17, 19, 20, 23-31, 61, 92-105, 109-143, 150-152, 170, 171, 175, 177, 181, 187, 188, 193, 194, K8, K24, K25, K29-K31,KP7-KP10 by vzhľadom na ich vzrast a vzdialenosť od výkopu, tiež nemal byť takmer vôbec dotknutý.

Drevina č. K10, sú v zmysle normy, dostatočne ďaleko od navrhovanej stavby, aj napriek tomu však môže prísť k určitému narušeniu koreňovej sústavy týchto drevín. Avšak vzhľadom na vlastnosti tejto dreviny by to v prípade dodržania nižšie uvedených opatrení nemalo byť pre ňu významne ohrozujúce.

Dreviny č. 2, 8 , 10, 16, 32, 35, 83, 98, 106 majú časť svojho chráneného koreňového priestoru tiež relatívne blízko k navrhovanej stavbe. Avšak v prípade uskutočnenia nižšie uvedených opatrení je možné, že tieto dreviny nebudú vôbec zasiahnuté.

Všeobecné opatrenia

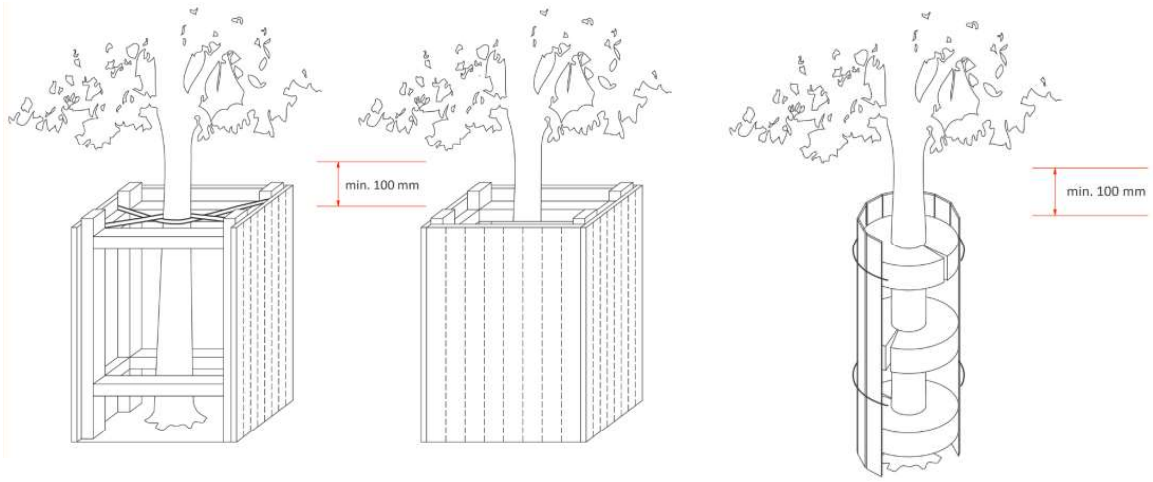
V zmysle normy sa pri stavebných prácach musí drevina chrániť komplexne (koruna, kmeň, koreňová sústava) pred poškodením. Pri používaní stavebných mechanizmov, nástrojov a pomôcok sa musí dbať na minimalizáciu poškodenia drevín. Preto by sa výkop v okolí drevín mal vykonávať šetrnými technológiami, napríklad supersonickým vzduchovým rýľom alebo ručným výkopom a selektívnym prístupom k obnaženým koreňom a nesmie sa viesť bližšie ako 2,5 m od päty kmeňa.

Zhutňovanie pôdy v koreňovom priestore okrem zamedzenia výmeny plynov, zníženia možnosti vsakovania atmosférických zrážok a zničenia pôdnych mikroorganizmov vedie aj k priamemu poškodeniu koreňov. Zhutňovanie pôdy v koreňovom priestore spôsobuje slabý rast, predčasné opadnutie listov, zvyšuje náchylnosť dreviny na choroby a znižuje jej odolnosť proti škodcom. Uvedené skutočnosti môžu v priebehu rokov viesť až k zníženiu stability a predčasnému úhynu dreviny. Poškodenie vzniknuté zhutnením pôdy nie je často vizuálne viditeľné a preto predstavuje veľké nebezpečenstvo. Koreňový priestor nesmie byť trvalo zaťažovaný chôdzou, jazdou a parkovaním vozidiel, skladovaním materiálu a pod. Nepriepustné konštrukcie nesmú pokrývať viac ako 30% koreňového priestoru stromu.

Keďže je nevyhnutné kopať vo vzdialenosti menšej ako 2,5 m od stromu, nemali by sa počas hĺbenia výkopov prerušiť korene hrubšie ako 30 mm, ak je to nevyhnutné korene sa môžu prerušiť jedine hladkým rezom, pričom sa rezné miesta zahladia a ošetria. Korene s priemerom 31 – 50 mm na hrane výkopu v smere k stromu zostanú zachované. V prípade potreby prerušenia, musia byť korene prerezané hladkým rezom a primeraným spôsobom ochránené voči strate vody a teplotným extrémom. Korene s priemerom nad 50 mm treba zachovať bez poškodenia a chrániť pred stratou vody a nízkymi teplotami. Len vo výnimočných prípadoch môže odborný dozor rozhodnúť o prerušení tejto kategórie koreňov s ohľadom na stabilitu stromu. Steny otvoreného výkopu treba chrániť v smere k stromu pred stratou vody a pôsobením teplotných extrémov. Treba minimalizovať dobu otvorenia výkopu. Ochrana sa môže zabezpečiť napríklad: zakrytím steny výkopu pravidelne vlhčenou textíliou, prekrytím steny výkopu iným vhodným materiálom, inštaláciou chráničky a rýchlym zasypaním. V závislosti od straty koreňov môže nastať potreba drevinu ukotviť, prípadne vykonať vyrovnávací rez koruny.

Počas stavebnej činnosti je dôležité chrániť aj kmeň a korunu stromov, pred kolíziou so stavebnými mechanizmami. Ochrana kmeňa sa inštaluje za koreňovými nábehmi stromu ktoré môžu byť potenciálne ohrozené stavebnými mechanizmami. Konštrukcia musí byť pevná a musí zasahovať aspoň do výšky 2 m alebo do výšky spodného kostrového konára stromu. Ochrana kmeňa nesmie byť v kontakte s povrchom kmeňa, koreňových nábehov, ani konárov. Medzi kmeň a ochrannú konštrukciu treba vložiť primeranú výplň, ktorá tlmí prípadné nárazy (napríklad staré pneumatiky). Ochrany kmeňov v priebehu stavby nesmú byť poškodené ani premiestnené či odstránené. Ochrana kmeňov bude nainštalovaná na dreviny v okolí ktorých sa bude riešiť výkop mechanizmami. Konflikt pracovného priestoru stavebných mechanizmov s korunami stromov bude riešený vytýčením pracovných zón v spolupráci s odborným dozorom. Nepredpokladajú sa kolízie s mechanizmami avšak prípadné kolízie sa budú eliminovať vyviazaním konárov alebo lokálnou redukciou korún v rozsahu stanovenom odborným dozorom. Všetky zásahy tohto charakteru budú v súlade s arboristickým štandardom 1. Ochranné opatrenia musia byť funkčné po celú dobu realizácie činností súvisiacich so stavbou. V prípade výnimočných situácií sa vykoná konzultácia s odborným dozorom.

Obrázok č.1 Schématické zobrazenie spôsobov ochrany kmeňov



Ďalšia starostlivosť spočíva v kontrole stavu drevín a ich reakcie na vykonané zásahy najmenej v priebehu troch rokov. V zmysle normy je pre sledované dreviny nevyhnutné aj pravidelné každoročné posúdenie stavu drevín, pri ktorom sa zhodnotia základné parametre uvedené v norme.

Ak napriek zabezpečenej ochrane drevín sa pri stavebných úpravách alebo pri výkopových prácach poškodí strom alebo jeho korene, je vykonávateľ stavebných alebo výkopových prác povinný zabezpečiť okamžité odborné ošetrenie poškodených stromov alebo ich koreňov. V prípade zničenia dreviny, čo sa v tomto prípade môže preukázať v horizonte 3 rokov od kolaudácie, je investor povinný zabezpečiť náhradnú výsadbu alebo uhradiť obci spoločenskú hodnotu drevín v zmysle vyhlášky 170/2021 MŽP SR.

IV.2 Dreviny na výrub

Dreviny, ktoré sa nachádzajú v priestore navrhovanej stavby parkovacieho domu budú navrhnuté na výrub. Niektoré dreviny sú súčasťou verejnej zelene, niektoré sa nachádzali v areáli zoologickej záhrady a niektoré boli taxónmi špecifického tvaru, preto im boli priradené konkrétne indexy v zmysle prílohy č. 38. vyhlášky 170/2021 MŽP SR. Celková spoločenská hodnota všetkých inventarizovaných drevín na výrub, je 83 669,08 EUR. Avšak spoločenská hodnota drevín, (keďže areál zoo nie je verejne prístupný a preto sa nejedná o verejnú zeleň) pre ktoré je potrebný súhlas na výrub podľa § 47 zákona NR SR č. 543/2002 Z.z., je **79 824,54 EUR**. Prehľad drevín určených na výrub je uvedený v tabuľke č. 6.

V Záver

Cieľom zhotoviteľa bolo vypracovať dendrologický prieskum z dôvodu plánovanej výstavby prakovacieho domu v priestore okolí ZOO v Bratislave. Inventarizované dreviny sú rozdelené do dvoch skupin - Ohrozené dreviny, krtoré sa nepredpokladajú vyrúbať a Dreviny na výrub, ktoré sú v kolízii s navrhovanou stavbou. Stavebná činnosť je jedným z najvýznamnejších zdrojov poškodenia a devastácie drevín rastúcich mimo lesa. Stavebné práce sa v blízkosti drevín nedajú úplne vylúčiť, preto treba prijať opatrenia, ktoré pri realizácii stavebných prác predchádzajú alebo zmiernia rozsah poškodenia. Stromy majú ochranné pásmo min 2,5 m od päty kmeňa. To je minimálna vzdialenosť od kmeňa, ktorá sa musí dodržať aby nedošlo k existenčnému poškodeniu dreviny. Z vyššie uvedeného vyplýva, že realizáciou stavebných prác môžu byť poškodené niektoré sledované dreviny v skupine ohrozené dreviny, avšak je možné tomu hladko predísť uskutočnením navrhovaných opatrení. V prípade poškodenia alebo odumretia drevín je investor povinný uskutočniť náhradnú výsadbu v zmysle vyhlášky 170/2021 MŽP SR. Zeleň a najmä dreviny sú významnou zložkou v procese zvyšovania kvality života nie len v extraviláne miest a obcí ale aj v intraviláne. Zohrávajú mnoho dôležitých úloh v ekologických procesoch v rámci rôznych ekosystémov a najmä v mestách a dedinách sú významným faktorom ovplyvňujúcim mikroklímu. Okrem produkcie kyslíka, viazania skleníkového plynu CO_2, produkujú fytoncídy (látky ničiace choroboplodné zárodky), zachytávajú prach a sú domovom a potravnou bázou pre mnohé druhy stavovcov ale aj stále viac a viac ohrozených bezstavovcov. Aj z týchto dôvodov by bolo vhodné, aby sa výrub drevín uvedených v skupine Dreviny na výrub uskutočnil v období vegetačného pokoja. Spoločenská hodnota všetkých inventarizovaných drevín určených na výrub, pre ktoré je **potrebný súhlas na výrub podľa § 47 zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny** je **79 824,54 EUR.** Inventarizované dreviny sú vyznačené v priložených výkresoch.

Upozornenie: Platnosť tohto dokumentu je 6 mesiacov odo dňa spracovania z dôvodu neustáleho rastu drevín, čím sa menia aj namerané hodnoty.



starostlivosti o dreviny

V Zelenči, 21. júna 2024

0918 893 973
envilution@envilution.sk

VI Prílohy

Tabuľka č. 2 Prehľad inventarizovaných stromov

Tabuľka č. 3 Prehľad inventarizovaných krov

Tabuľka č. 4 Prehľad inventarizovaných krovitých porastov

Tabuľka č. 5 Prehľad inventarizovaných drevín potenciálne ohrozených stavebnou činnnosťou

Tabuľka č. 6 Prehľad inventarizovaných drevín určených na výrub pre ktoré je potrebný súhlas na výrub podľa § 47 zákona NR SR č. 543/2002 Z.z.

Situácia - Dendrologický prieskum - P+R ZOO - Bratislava

Výkresy č. 1, č. 2 a č. 3 - Dendrologický prieskum - P+R ZOO - Bratislava

Tabuľka č. 2 Prehľad inventarizovaných stromov (**hrubo vyznačené sú inváznе dreviny**)

Parcelné číslo	P. č.	Názov		Obvod	Priemet koruny	Výška	Biol. vek	Zdrav. stav	Spôsob Poškod.	Stabilita	Vitalita	Sad. Hod.	Perspektíva	Poz.
		slovenský		cm	m	m	1-3	1-5	1-10	1-5	1-5	1-5	1-3	1-2
2888/10	1	javor mliečny	*Acer platanoides*	108	9	11	2	1	--	2	1	3	1	
2888/10	2	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	46	3	11	2	1	1	2	1	3	1	
2888/10	3	javor mliečny	*Acer platanoides*	47	3	11	2	1	1	2	1	3	1	
2888/10	4	javor mliečny	*Acer platanoides*	35	3	11	2	1	1	2	1	3	1	
2888/10	5	javor mliečny	*Acer platanoides*	45	4	11	2	1	1	2	1	3	1	
2888/10	6	javor mliečny	*Acer platanoides*	40	5	7	2	1	--	2	1	3	1	
2888/10	7	javor mliečny	*Acer platanoides*	35	5	11	2	1	--	2	1	3	1	
2888/10	8	javor mliečny	*Acer platanoides*	29	2	10	2	1	1,2	2	1	3	1	
2888/10	9	javor mliečny	*Acer platanoides*	32	3	11	2	1	1,2	2	1	3	2	
2888/10	10	javor mliečny	*Acer platanoides*	32	5	11	2	1	1,2	2	1	3	2	
2888/10	11	javor mliečny	*Acer platanoides*	132	7	13	2	1	1,2	2	1	4	2	1
2888/10	12	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	132	7	13	2	3	1,2,4	1	3	3	2	
2888/10	13	javor mliečny	*Acer platanoides*	53	6	13	2	1	1,2	2	1	3	1	
2888/10	14	javor mliečny	*Acer platanoides*	83	7	10	2	1	2	1	1	3	1	1,2
2888/10	15	javor mliečny	*Acer platanoides*	72	3	7	2	1	3	3	1	3	2	1
2888/10	16	javor mliečny	*Acer platanoides*	38	5	10	2	1	1,2	2	1	3	1	
2888/10	17	javor mliečny	*Acer platanoides*	31	3	7	2	1	2	3	1	3	2	
2888/10	18	javor mliečny	*Acer platanoides*	50	4	11	2	1	1	2	1	3	1	
2888/10	19	javor mliečny	*Acer platanoides*	33	3	10	2	1	2	2	1	3	1	
2888/10	20	javor mliečny	*Acer platanoides*	24	3	7	2	1	2	2	1	3	2	
2888/10	21	javor mliečny	*Acer platanoides*	70	5	11	2	1	1	1	1	3	2	1
2888/10	22	javor poľný	*Acer campestre*	105	10	13	2	1	1,3	2	1	3	1	2
2888/10	23	javor mliečny	*Acer platanoides*	59	5	10	2	1	3	2	1	3	1	
2888/10	24	javor mliečny	*Acer platanoides*	26	3	10	2	1	--	2	1	3	2	
2888/10	25	javor mliečny	*Acer platanoides*	47	5	10	2	1	3	2	1	3	2	
2888/10	26	javor mliečny	*Acer platanoides*	36	4	9	2	1	3	2	1	3	1	
2888/10	27	javor mliečny	*Acer platanoides*	50	5	10	2	1	3	2	1	3	1	
2888/10	28	javor mliečny	*Acer platanoides*	43	5	10	2	1	--	2	1	3	1	
2888/10	29	javor mliečny	*Acer platanoides*	49	5	10	2	1	1,2	1	1	3	1	
2888/10	30	javor mliečny	*Acer platanoides*	62	7	10	2	1	1,2	1	1	3	1	
2888/10	31	javor mliečny	*Acer platanoides*	59	7	10	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	32	javor mliečny	*Acer platanoides*	25	3	8	2	1	3	2	1	3	2	
2888/10	33	javor mliečny	*Acer platanoides*	49	3	8	2	1	--	1	1	3	2	
2888/10	34	javor mliečny	*Acer platanoides*	115	8	12	2	1	--	1	1	3	1	

2888/10	35	javor mliečny	*Acer platanoides*	28	3	8	2	1	--	2	1	3	1	
2888/10	36	javor mliečny	*Acer platanoides*	56	4	9	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	37	javor mliečny	*Acer platanoides*	11	7	14	2	1	1,2	1	1	3	1	
2888/10	38	javor mliečny	*Acer platanoides*	73	5	14	2	1	1,2	1	1	3	1	
2888/10	39	javor mliečny	*Acer platanoides*	76	5	14	2	1	1,2	1	1	3	1	
2888/10	40	javor mliečny	*Acer platanoides*	23	3	8	2	1	--	1	1	3	3	
2888/10	41	javor mliečny	*Acer platanoides*	72	5	14	2	1	1,2	1	1	3	1	
2888/10	42	javor mliečny	*Acer platanoides*	61	5	14	2	1	1,2	1	1	3	1	
2888/10	43	javor mliečny	*Acer platanoides*	57	7	9	2	1	--	2	1	3	1	1
2888/10	44	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	48	2	5	2	1	--	1	1	3	2	
2888/10	45	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	34	5	5	2	1	--	1	1	3	2	
2888/10	46	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	50	4	8	3	4	4	4	4	3	3	
2888/10	47	javor mliečny	*Acer platanoides*	104	5	15	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	48	javor mliečny	*Acer platanoides*	71	4	14	2	1	1,2	1	1	3	1	
2888/10	49	javor mliečny	*Acer platanoides*	84	7	14	2	1	1	1	1	3	2	
2888/10	50	javor mliečny	*Acer platanoides*	60	5	14	2	1	1	1	1	3	1	
2888/10	51	javor mliečny	*Acer platanoides*	44	5	12	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	52	javor mliečny	*Acer platanoides*	47	5	12	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	53	javor mliečny	*Acer platanoides*	27	3	6	2	1	--	2	1	3	1	
2888/10	54	javor mliečny	*Acer platanoides*	53	5	11	2	1	1	1	1	3	1	
2888/10	55	javor mliečny	*Acer platanoides*	35	3	10	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	56	javor mliečny	*Acer platanoides*	94	5	10	2	1	2	1	1	3	1	
2888/10	57	javor mliečny	*Acer platanoides*	112	7	11	2	1	1,2	1	1	3	1	1
2888/10	58	topoľ čierny	*Populus nigra*	167	12	17	2	1	--	1	1	3	1	1
2888/10	59	javor mliečny	*Acer platanoides*	62	5	9	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	60	javor mliečny	*Acer platanoides*	46	5	12	2	1	--	1	1	3	2	
2888/10	61	javor mliečny	*Acer platanoides*	36	4	10	2	1	--	1	1	3	2	
2888/10	62	javor mliečny	*Acer platanoides*	139	10	15	2	1	1	1	1	5	1	
2888/10	63	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	97	8	15	2	1	1,2	1	1	3	1	
2888/10	64	javor mliečny	*Acer platanoides*	123	8	15	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	65	javor mliečny	*Acer platanoides*	33	3	12	2	1	--	2	1	3	2	
2888/10	66	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	77	5	15	2	1	2	1	1	3	1	
2888/10	67	javor mliečny	*Acer platanoides*	107	8	15	2	1	1,9	1	1	4	1	
2888/10	68	javor mliečny	*Acer platanoides*	94	10	15	2	1	1	1	1	4	1	
2888/10	**69**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**39**	**3**	**10**	**2**	**3**	**1,4**	**2**	**1**	**1**	**3**	
2888/10	70	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	23	7	12	3	5	6	5	5	1	3	
2888/10	71	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	27	5	10	3	4	1,2	5	4	1	3	

2888/10	72	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	39	6	8	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	73	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	125	8	14	2	1	--	1	1	5	1	
2888/10	74	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	15	7	9	2	1	1,2	2	2	3	2	
2888/10	75	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	71	7	9	2	1	1,2	2	2	3	2	
3888/8	76	javor mliečny	*Acer platanoides*	23	2	5	1	1	--	1	1	3	1	
3888/8	77	Ambrovník styraxový	*Liquidambar styraciflua*	41	4	3	1	1	--	1	1	3	1	
3888/8	78	Ambrovník styraxový	*Liquidambar styraciflua*	43	3	3	1	1	--	1	1	3	1	
3888/8	79	javor poľný	*Acer campestre*	30	2	4	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	80	javor poľný	*Acer campestre*	32	3	4	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	81	javor poľný	*Acer campestre*	39	3	5	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	82	javor poľný	*Acer campestre*	62	4	6	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	83	javor poľný	*Acer campestre*	30	2	5	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	84	javor poľný	*Acer campestre*	51	4	7	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	85	javor poľný	*Acer campestre*	61	5	8	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	86	javor poľný	*Acer campestre*	40	3	6	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	87	javor poľný	*Acer campestre*	48	3	6	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	88	javor poľný	*Acer campestre*	43	3	5	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	89	javor poľný	*Acer campestre*	36	2	6	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	90	javor poľný	*Acer campestre*	37	3	6	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	91	javor poľný	*Acer campestre*	31	2	5	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	92	javor poľný	*Acer campestre*	45	4	6	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	93	javor poľný	*Acer campestre*	39	3	6	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	94	Breza previsnutá	*Betula pendula*	20	0,5	1,3	1	1	--	1	1	4	3	
3888/8	**95**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**81**	**6**	**10**	**2**	**1**	**--**	**2**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	**96**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**43**	**6**	**13**	**2**	**1**	**--**	**2**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	**97**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**63**	**8**	**14**	**2**	**1**	**1,3**	**4**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	**98**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**137**	**7**	**15**	**2**	**1**	**--**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**
3888/8	**99**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**45**	**4**	**15**	**2**	**1**	**--**	**1**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	**100**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**43**	**4**	**15**	**2**	**1**	**--**	**1**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	**101**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**52**	**4**	**13**	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	102	javor mliečny	*Acer platanoides*	46	4	13	2	1	2	2	1	3	1	
3888/8	**103**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**34**	**2**	**5**	**2**	**4**	**7**	**1**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	**104**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**34**	**2**	**5**	**2**	**4**	**7**	**1**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	**105**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**34**	**2**	**5**	**2**	**4**	**7**	**1**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	**106**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**42**	**2**	**5**	**2**	**4**	**7**	**1**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	107	javor mliečny	*Acer platanoides*	5	0,5	1	1	1	--	1	1	2	3	
3888/8	108	javor mliečny	*Acer platanoides*	12	0,5	1	1	1	--	1	1	2	3	

3888/8	**109**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**23**	**3**	**6**	**2**	**1**	**--**	**1**	**1**	**1**	**3**	
3888/8	110	topoľ čierny	*Populus nigra*	47	3	2	1	1	8	2	1	2	3	
2912/1	111	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*		2	2	1	5	6	5	5	1	3	
2912/1	112	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*		2	3	1	4	--	1	3	2	1	
2912/1	113	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	28	2	3	1	4	--	1	3	2	1	
2912/1	114	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	28	2	3	1	5	6	5	5	1	3	
2912/1	115	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*		2	3	1	5	6	5	5	1	3	
2912/1	116	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*		2	3	1	5	6	5	5	1	3	
2912/1	117	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*		2	3	1	5	6	5	5	1	3	
2912/1	118	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*		2	3	1	5	6	5	5	1	3	
2912/1	119	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	24	2	3	1	4	6	2	3	1	1	
3888/8	120	javor mliečny	*Acer platanoides*	5	0,5	1	1	1	8	1	1	1	3	
3888/8	121	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	10	0,5	2	2	1	8	1	1	2	3	
2912/1	122	agát biely	*Robinia pseudoacacia*	60	6	10	2	1	2	2	1	2	3	
2912/1	123	topoľ čierny	*Populus nigra*	110	7	10	2	1	8	1	1	3	3	
2912/1	124	topoľ čierny	*Populus nigra*	84	4	12	2	1	8	1	1	3	3	
2912/1	125	topoľ čierny	*Populus nigra*	25	1	7	2	3	4,8	1	3	3	3	
2912/1	126	topoľ čierny	*Populus nigra*	72	7	12	2	1	8	1	1	3	3	
2912/1	127	topoľ čierny	*Populus nigra*	82	3	4	2	3	8	1	2	3	3	
2912/1	128	topoľ čierny	*Populus nigra*	47	5	5	2	1	1,8	1	1	3	3	
2912/1	129	topoľ čierny	*Populus nigra*	88	8	11	2	1	8	2	2	3	3	
2912/1	130	topoľ čierny	*Populus nigra*	42	5	11	2	1	--	1	1	3	3	
2912/1	131	topoľ čierny	*Populus nigra*	120	4	10	2	1	--	1	1	3	3	
2912/1	132	topoľ čierny	*Populus nigra*	64	5	10	2	1	--	1	1	3	3	
2912/1	133	hlošina úzkolistá	*Elaeagnus angustifolia*	37	4	4	2	1	--	1	1	3	1	
3888/8	**134**	**pajaseň žliazkatý**	***Ailanthus altissima***	**59**	**6**	**9**	**2**	**1**	**--**	**1**	**2**	**3**	**3**	
3888/8	135	agát biely	*Robinia pseudoacacia*	43	5	7	2	1	--	1	2	3	2	
3888/8	136	agát biely	*Robinia pseudoacacia*	15	2	2	1	1	--	1	1	2	3	
3888/8	137	agát biely	*Robinia pseudoacacia*	17	2	3	1	1	--	1	1	2	3	
3888/8	138	sumach pálkový	*Rhus typhina*	13	2	3	1	1	7	2	1	2	3	
3888/8	139	javor poľný	*Acer campestre*	52	5	7	2	1	--	1	1	4	1	
2896/27	140	javor poľný	*Acer campestre*	58	6	8	2	1	--	1	1	4	1	
2896/27	141	javor poľný	*Acer campestre*	50	5	7	2	1	--	1	1	4	1	
2896/27	142	lipa malolistá	*Tilia cordata*	121	5	7	2	1	--	1	1	3	1	
2896/27	143	javor poľný	*Acer campestre*	63	5	7	2	1	--	1	1	4	1	
2896/27	144	javor poľný	*Acer campestre*	43	5	7	2	1	--	1	1	4	1	
2896/27	145	lipa malolistá	*Tilia cordata*	34,32,17,33	5	6	2	1	--	1	1	3	1	

2896/27	146	javor poľný	*Acer campestre*	40	3	6	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	147	javor poľný	*Acer campestre*	28	2	5	2	1	--	1	1	4	1	
3888/8	148	javor poľný	*Acer campestre*	25	1	5	2	1	1	1	1	4	1	
3888/8	149	lipa malolistá	*Tilia cordata*	75	2	3	2	1	--	1	1	3	1	
3888/8	150	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	3	0,5	1	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	151	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,2	0,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	152	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,2	0,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	153	javor poľný	*Acer campestre*	2	0,2	0,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	154	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,2	0,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	155	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,4	0,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	156	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,4	1	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	157	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,3	0,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	158	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,3	0,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	159	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,5	1	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	160	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,5	1,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	161	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,5	1,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	162	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,5	1,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	163	javor poľný	*Acer campestre*	2	0,3	0,5	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	164	javor mliečny	*Acer platanoides*	4	0,5	2	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	165	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	2	0,5	1	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	166	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,5	0,8	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	167	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	2	0,2	0,8	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	168	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	2	0,5	1	1	1	--	1	1	1	3	
3888/8	169	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	2	0,5	0,5	1	1	--	1	1	1	3	
2888/10	170	hloh jednosemenný	*Crataegus monogyna*	62	6	7	2	2	12	2	1	3	1	1
2888/10	171	javor mliečny	*Acer platanoides*	43	2	7	3	5	6	5	5	1	3	
2888/10	172	javor mliečny	*Acer platanoides*	60	10	12	2	1	2	2	1	3	1	
2888/10	173	javor mliečny	*Acer platanoides*	122	13	12	2	1	2	2	1	4	1	
2888/10	174	lipa malolistá	*Tilia cordata*	151	10	12	2	1	2,3	3	1	4	1	
2888/10	175	lipa malolistá	*Tilia cordata*	128	10	10	2	1	2, 7, 10	2	1	3	1	1
2888/10	176	topoľ čierny	*Populus nigra*	91	8	12	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	177	topoľ čierny	*Populus nigra*	67	6	11	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	178	jabloň domáca	*Malus domestica*	190	15	9	2	3	1	1	2	4	1	
2888/10	179	orech kráľovský	*Juglans regia*	124	12	10	2	4	10, 12	4	3	3	3	
2888/10	180	javor mliečny	*Acer platanoides*	56	6	10	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	181	orech kráľovský	*Juglans regia*	55	3	10	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	182	breza previsnutá	*Betula pendula*	95	8	13	2	1	--	2	1	3	1	

2888/10	183	javor poľný	*Acer campestre*	65	6	10	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	184	orech kráľovský	*Juglans regia*	109	6	8	3	4	1	3	4	2	2	
2888/10	185	javor mliečny	*Acer platanoides*	84	10	12	2	1	--	1	1	4	1	
2888/10	186	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	63	8	5	2	2	3	3	2	3	2	
2888/10	187	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	59	0	2,5	3	5	5,7	4	5	1	3	
2888/10	188	javor mliečny	*Acer platanoides*	55	6	8	2	1	3	1	1	3	1	
2888/10	189	hrab obyčajný	*Carpinus betulus*	81	7	12	2	1	--	1	1	4	1	
2888/10	190	hrab obyčajný	*Carpinus betulus*	49	6	10	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	191	hrab obyčajný	*Carpinus betulus*	64	6	10	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	192	hrab obyčajný	*Carpinus betulus*	56	6	8	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	193	javor mliečny	*Acer platanoides*	59	4	10	2	1	--	1	1	3	1	
2888/10	194	Tuja západná	*Thuja occidentalis*	86	4	7	2	1	--	1	1	3	1	

Poznámka 1 Merané pod rozkonárením

2 Výskyt hniezda vtákov

Tabuľka č. 3 Prehľad inventarizovaných krov

Parcelné číslo	P.č.	Názov		Šírka koruny	Výška	Zdrav. stav	Spôsob Poškod.	Sad. Hod.	Perspektíva	Poz.
		slovenský	vedecký	m	m	1-5	1-10	1-5	1-3	1-2
2888/10	k 1	baza čierna	*Sambucus nigra*	5	3	1	2	3	1	
2888/10	k 2	baza čierna	*Sambucus nigra*	3	3	1	2	3	1	
2888/10	k 3	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	3	7	3	1,4,11	2	1	
2888/10	k 4	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	2	6	4	1,4,11	2	1	
2888/10	k 5	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	3	8	4	1,4,11	2	2	
2888/10	k 6	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	2	6	4	1,4,11	2	2	
2888/10	k 7	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	6	6	2	1	3	1	
2888/10	k 8	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	1	5	4	1,4	2	3	
2888/10	k 9	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	5	8	3	1,4,10	2	2	
2888/10	k 10	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	7	8	2	1,4	2	2	
2888/10	k 11	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	3	7	5	1,4	2	2	
2888/10	k 12	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	6	7	3	1,4	2	2	
2888/10	k 13	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	5	7	3	1	2	2	
2888/10	k 14	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	5	7	3	1	2	2	
2888/10	k 15	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	3	4	3	1	2	2	
2888/10	k 16	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	4	10	3	1	2	2	
2888/10	k 17	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	4	10	3	1	2	1	
2888/10	k 18	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	4	5	2	1	3	1	
2888/10	k 19	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	7	7	1	1	3	1	
2888/10	k 20	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	8	8	1	1	3	1	
2888/10	k 21	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	8	8	1	1	3	1	
2888/10	k 22	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	6	6	1	1	3	1	
2888/10	k 23	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	2	2	2	1	3	1	
2921/1	k 24	baza čierna	*Sambucus nigra*	3	3	1	1	3	1	
3888/8	k 25	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	3	4	1	8	3	2	
3888/8	k 26	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	3	4	1	8	3	2	
3888/8	k 27	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	2	2	1	8	3	2	
3888/8	k 28	bršlen európsky	*Euonymus europaeus*	1	1	1	8	2	2	
3888/8	k 29	bršlen európsky	*Euonymus europaeus*	1	1	1	8	2	2	
3888/8	k 30	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	1	2	1	8	2	1	
3888/8	k 31	bršlen európsky	*Euonymus europaeus*	1	1	1	8	2	2	
3888/8	k 32	baza čierna	*Sambucus nigra*	3	2	1	8	2	2	
3888/8	k 33	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	3	1	1	8	3	2	
3888/8	k 34	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	2	3	1	8	2	2	
3888/8	k 35	ostružina černicová	*Rubus fruticosus*	2	1	1	8	2	2	
2888/10	k 36	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	6	7	2	1,4,11	3	1	
2888/10	k 37	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	5	7	2	1,4,11	3	1	
2888/10	k 38	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	2	6	2	1,4,11	3	1	
2888/10	k 39	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	8	5	2	1,4,11	3	1	
2888/10	k 40	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	5	5	2	1,4,11	3	1	
2888/10	k 41	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	5	6	2	1,4,11	3	1	
2888/10	k 42	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	3	5	2	1,4,11	3	1	
2888/10	k 43	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	5	5	2	1,4,11	3	1	
2888/10	k 44	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	3	5	2	1,4,11	3	1	
2888/10	k 45	baza čierna	*Sambucus nigra*	3	6	1	1	3	1	

Tabuľka č. 4 Prehľad inventarizovaných krovitých porastov

Parcelné číslo	P.č.	Názov s % zastúpením		Plocha	Výška	Zdrav. stav	Spôsob Poškod.	Sad. Hod.	Perspektíva	Poz.
		slovenský	vedecký	m	m	1-5	1-10	1-5	1-3	
2888/10	kp 1	bršlen európsky 30, zob vtáčí 30, svíb krvavý 40	*Euonymus europaeus 30, Ligustrum vulgare 30, Swida sanguinea 40*	28	6	1	--	2	2	
3888/8	kp 2	svíb krvavý 80, kalina siripútková 20,	*Swida sanguinea 80, Viburnum lantana 20,*	32	5	1	--	3	1	
3888/8	kp 3	skalník rozložený 100,	*Cotoneaster dammeri 100*	52	0,3	1	--	3	1	
3888/8	kp 4	borievka rozprestretá 100	*Juniperus horizontalis 100*	29	0,2	1	--	3	1	
3888/8	kp 5	tavoľník japonský 40, tavoľník van Houtteho 60	*Spiraea japonica 40, Spiraea x vanhoutei 60*	75	1	1	--	3	1	
3888/8	kp 6	skalník rozložený 100,	*Cotoneaster dammeri 100*	260	0,2	1	--	3	1	
2912/1	kp 7	baza čierna 30, zob vtáčí 20, svíb krvavý 50	*Sambucus nigra 30, Ligustrum vulgare 20, Swida sanguinea 50*	47	6	1	--	3	1	
3888/8	kp 8	svíb krvavý 80, topoľ čierny 20,	*Swida sanguinea 80, Populus nigra 20,*	10	2	1	--	3	1	
3888/8	kp 9	svíb krvavý 80, ostružina černicová 20,	*Swida sanguinea 80, Rubus fruticosus 20,*	11	6	1	--	3	3	
3888/8	kp 10	svíb krvavý 100	*Swida sanguinea 100*	7	3	1	8	2	3	
3888/8	kp 11	skalník rozložený 100,	*Cotoneaster dammeri 100*	22,5	1	1	--	3	1	
3888/8	kp 12	skalník rozložený 80, nátržník krovitý 20,	*Cotoneaster dammeri 80, Potentilla fruticosa 20*	99	1	1	--	3	1	
2888/10	kp 13	svíb krvavý 100	*Swida sanguinea 100*	30	4	1	--	3	1	
2888/10	kp 14	baza čierna 10, zob vtáčí 30, svíb krvavý 60	*Sambucus nigra 10, Ligustrum vulgare 30, Swida sanguinea 60*	20	6	1	--	3	1	
2888/10	kp 15	zob vtáčí 60, svíb krvavý 40	*Ligustrum vulgare 60, Swida sanguinea 40*	50	4	1	--	3	1	

Tabuľka č. 5 Prehľad potenciálne ohrozených drevín stavebnou činnosťou

P. č.	Latinský názov	Slovenský názov	Obvod kmeňa (cm)/ pokrytie v m2	Výška (m)	Priemer koruny (m)	Vzdialenosť od staveniska (m)	Chránený koreňový priestor (m)
2	jaseň štíhly	Fraxinus excelsior	46	3	11	1,5	1,8
3	javor mliečny	Acer platanoides	47	3	11	3,9	1,9
4	javor mliečny	Acer platanoides	35	3	11	2,9	1,4
6	javor mliečny	Acer platanoides	40	5	7	5,5	1,6
8	javor mliečny	Acer platanoides	29	2	10	1,5	1,2
10	javor mliečny	Acer platanoides	32	5	11	1,5	1,3
14	javor mliečny	Acer platanoides	83	7	10	3,9	3,3
15	javor mliečny	Acer platanoides	72	3	7	4,9	2,9
16	javor mliečny	Acer platanoides	38	5	10	1,9	1,5
17	javor mliečny	Acer platanoides	31	3	7	3,9	1,2
19	javor mliečny	Acer platanoides	33	3	10	3,5	1,3
20	javor mliečny	Acer platanoides	24	3	7	4,3	1,0
23	javor mliečny	Acer platanoides	59	5	10	3,9	2,4
24	javor mliečny	Acer platanoides	26	3	10	3,1	1,0
25	javor mliečny	Acer platanoides	47	5	10	3,7	1,9
26	javor mliečny	Acer platanoides	36	4	9	2,9	1,4
27	javor mliečny	Acer platanoides	50	5	10	4,1	2,0
28	javor mliečny	Acer platanoides	43	5	10	2,9	1,7
29	javor mliečny	Acer platanoides	49	5	10	3,3	2,0
30	javor mliečny	Acer platanoides	62	7	10	3,1	2,5
31	javor mliečny	Acer platanoides	59	7	10	2,9	2,4
32	javor mliečny	Acer platanoides	25	3	8	2,1	1,0
35	javor mliečny	Acer platanoides	28	3	8	1,7	1,1
61	javor mliečny	*Acer platanoides*	36	10	4	3,3	1,4
76	lipa malolistá	Tilia cordata	23	2	4	22,5	0,9
77	lipa malolistá	Tilia cordata	41	4	5	15,9	1,6
78	lipa malolistá	Tilia cordata	43	3	4	14,5	1,7
79	javor poľný	Acer campestre	30	2	4	23,9	1,2
80	javor poľný	Acer campestre	32	3	4	20,5	1,3
81	javor poľný	Acer campestre	39	3	5	19,1	1,6
82	javor poľný	Acer campestre	62	4	6	18,1	2,5
83	javor poľný	*Acer campestre*	30	5	2	1,3	1,2
84	javor poľný	*Acer campestre*	51	7	4	2,5	2,0
92	javor poľný	*Acer campestre*	45	6	4	4,0	1,8
93	javor poľný	*Acer campestre*	39	6	3	3,0	1,6
94	javor mliečny	*Acer platanoides*	20	1,3	0,5	5,0	0,8
95	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**81**	**10**	**6**	**4,9**	**3,2**
96	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**43**	**13**	**6**	**4,1**	**1,7**
97	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**63**	**14**	**8**	**4,7**	**2,5**
98	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**137**	**15**	**7**	**2,9**	**5,5**
99	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**45**	**15**	**4**	**4,3**	**1,8**
100	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**43**	**15**	**4**	**5,3**	**1,7**
101	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**52**	**13**	**4**	**4,3**	**2,1**
102	javor mliečny	*Acer platanoides*	46	13	4	2,9	1,8
103	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**34**	**5**	**2**	**2,7**	**1,4**
104	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**34**	**5**	**2**	**3,9**	**1,4**
105	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**34**	**5**	**2**	**3,5**	**1,4**
106	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**42**	**5**	**2**	**2,5**	**1,7**
109	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**23**	**6**	2	**5,3**	**0,9**
110	topoľ čierny	Populus nigra	47	3	2	4,5	1,9
111	čerešňa vtáčia	Cerasus avium		2	2	8,9	0,0
112	čerešňa vtáčia	Cerasus avium		2	3	8,9	0,0
113	čerešňa vtáčia	Cerasus avium	28	2	3	8,9	1,1
114	čerešňa vtáčia	Cerasus avium	28	2	3	8,9	1,1
115	čerešňa vtáčia	Cerasus avium		2	3	8,9	0,0
116	čerešňa vtáčia	Cerasus avium		2	3	8,9	0,0
117	čerešňa vtáčia	Cerasus avium		2	3	8,9	0,0
118	čerešňa vtáčia	Cerasus avium		2	3	8,9	0,0
119	čerešňa vtáčia	Cerasus avium	24	2	3	8,9	1,0

Tabuľka č. 5 Prehľad potenciálne ohrozených drevín stavebnou činnosťou

120	javor mliečny	Acer platanoides	5	0,5	1	5,5	0,2
121	jaseň štíhly	Fraxinus excelsior	10	0,5	2	4,9	0,4
122	agát biely	Robinia pseudoacacia	60	6	10	7,5	2,4
123	topoľ čierny	Populus nigra	110	7	10	5,7	4,4
124	topoľ čierny	Populus nigra	84	4	12	5,9	3,4
125	topoľ čierny	Populus nigra	25	1	7	6,1	1,0
126	topoľ čierny	Populus nigra	72	7	12	5,9	2,9
127	topoľ čierny	Populus nigra	82	3	4	6,1	3,3
128	topoľ čierny	Populus nigra	47	5	5	5,9	1,9
129	topoľ čierny	Populus nigra	88	8	11	5,5	3,5
130	topoľ čierny	Populus nigra	42	5	11	5,5	1,7
131	topoľ čierny	Populus nigra	120	4	10	5,7	4,8
132	topoľ čierny	Populus nigra	64	5	10	7,1	2,6
133	hlošina úzkolistá	Elaeagnus angustifolia	37	4	4	6,3	1,5
134	**pajaseň žliazkatý**	**Ailanthus altissima**	**59**	**6**	**9**	**3,5**	**2,4**
135	agát biely	Robinia pseudoacacia	43	5	7	4,1	1,7
136	agát biely	*Robinia pseudoacacia*	15	2	2	4,0	0,6
137	agát biely	*Robinia pseudoacacia*	17	3	2	4,0	0,7
138	sumach pálkový	*Rhus typhina*	13	3	2	3,0	0,5
139	javor poľný	Acer campestre	52	5	7	11,5	2,1
140	javor poľný	*Acer campestre*	58	8	5	6,0	2,3
141	javor poľný	*Acer campestre*	50	7	5	7,0	2,0
142	lipa malolistá	*Tilia cordata*	121	7	5	8,0	4,8
143	javor poľný	*Acer campestre*	63	7	5	6,0	2,5
150	jaseň štíhly	Fraxinus excelsior	3	0,5	1	4,3	0,1
151	javor mliečny	Acer platanoides	2	0,2	0,5	3,1	0,1
152	javor mliečny	Acer platanoides	2	0,2	0,5	3,3	0,1
170	hloh jednosemenný	*Crataegus monogyna*	62	6	7	3,1	2,5
171	javor mliečny	*Acer platanoides*	43	2	7	2,9	1,7
177	topoľ čierny	*Populus nigra*	67	6	11	6,4	2,7
181	orech kráľovský	*Juglans regia*	55	3	10	3,6	2,2
187	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	59	2,5	0	2,6	2,4
188	javor mliečny	*Acer platanoides*	55	8	6	3	2,2
193	javor mliečny	*Acer platanoides*	59	10	4	10,0	2,4
194	Tuja západná	*Thuja occidentalis*	86	7	4	7,0	3,4
K 8	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	1	5	0,5	5	2,5
K 10	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	7	8	3,5	3,7	4,0
K 24	baza čierna	Sambucus nigra	3	3	1,5	3,7	1,5
K 25	svíb krvavý	Swida sanguinea	3	4	1,5	4,5	2,0
K 29	bršlen európsky	Euonymus europaeus	1	1	0,5	5,5	0,5
K 30	svíb krvavý	Swida sanguinea	1	2	0,5	5,5	1,0
K 31	bršlen európsky	Euonymus europaeus	1	1	0,5	5,5	0,5
KP 2	svíb krvavý 80, kalina siripútková 20,	Swida sanguinea 80, Viburnum lantana 20,	32	5	16	23,5	2,5
KP 7	baza čierna 30, zob vtáčí 20, svíb krvavý 50	Sambucus nigra 30, Ligustrum vulgare 20, Swida sanguinea 50	47	6	23,5	5,9	3,0
kp 8	svíb krvavý 80, topoľ čierny 20,	*Swida sanguinea 80, Populus nigra 20,*	10m2	2	4	4,0	2,0
KP 9	svíb krvavý 80, ostružina černicová 20,	*Swida sanguinea 80, Rubus fruticosus 20,*	11m2	6	4	4,0	2,0
KP 10	svíb krvavý 100	Swida sanguinea 100	7	3	3,5	4,1	1,5

Dreviny úplne neohrozené
Dreviny ležiace veľmi blízko stavby - existenčne ohrozené
Dreviny ležiace ďaleko avšak ohrozené
Dreviny neohrozené po dodržaní všeobšecných opatrení

Tabuľka č. 6 Prehľad inventarizovaných drevín určených na výrub (**hrubo** sú dreviny pre ktoré nie je potrebný súhlas na výrub podľa § 47 zákona NR SR č. 543/2002 Z.z.)

Parcelné číslo	P. č.	Názov		Obvod	Výška	Základná cena	Poškodenie (%)			ZOO/Verejná zeleň	Špecifický taxón	Krátkoveké /Dlhoveké	Invázny	Upravená cena
		slovenský	vedecký	cm	m		0,1-0,4	0,6	0,8	1,3	1,4	1,1/0,9	0	
2888/10	1	javor mliečny	Acer platanoides	108	9	1198,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 713,14 €
2888/10	5	javor mliečny	Acer platanoides	45	4	415,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	593,45 €
2888/10	**7**	**javor mliečny**	**Acer platanoides**	**35**	**5**	**276,00**	**1**	**1**	**1**	**1,3**	**1**	**1,1**	**1**	**394,68 €**
2888/10	**9**	**javor mliečny**	**Acer platanoides**	**32**	**3**	**276,00**	**1**	**1**	**1**	**1,3**	**1**	**1,1**	**1**	**394,68 €**
2888/10	11	javor mliečny	Acer platanoides	132	7	1612,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	2 305,16 €
2888/10	12	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	132	7	1612,00	1	1	0,8	1,3	1	0,9	1	1 508,83 €
2888/10	13	javor mliečny	Acer platanoides	53	6	599,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	856,57 €
2888/10	18	javor mliečny	Acer platanoides	50	4	507,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	725,01 €
2888/10	21	javor mliečny	Acer platanoides	70	5	691,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	988,13 €
2888/10	22	javor poľný	Acer campestre	105	10	1198,00	1	1	1	1,3	1	1	1	1 557,40 €
2888/10	33	javor mliečny	*Acer platanoides*	49	8	507,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	725,01 €
2888/10	34	javor mliečny	*Acer platanoides*	115	12	1336,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 910,48 €
2888/10	36	javor mliečny	*Acer platanoides*	56	9	599,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	856,57 €
2888/10	37	javor mliečny	*Acer platanoides*	11	14	92,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	131,56 €
2888/10	38	javor mliečny	*Acer platanoides*	73	14	783,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 119,69 €
2888/10	39	javor mliečny	*Acer platanoides*	76	14	783,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 119,69 €
2888/10	**40**	**javor mliečny**	***Acer platanoides***	**23**	**8**	**207,00**	**1**	**1**	**1**	**1,3**	**1**	**1,1**	**1**	**296,01 €**
2888/10	41	javor mliečny	*Acer platanoides*	72	14	783,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 119,69 €
2888/10	42	javor mliečny	*Acer platanoides*	61	14	691,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	988,13 €
2888/10	43	javor mliečny	Acer platanoides	57	7	599,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	856,57 €
2888/10	44	slivka čerešňoplodá	Prunus cerasifera	48	2	507,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	593,19 €
2888/10	**45**	**slivka čerešňoplodá**	***Prunus cerasifera***	**34**	**5**	**276,00**	**1**	**1**	**1**	**1,3**	**1**	**0,9**	**1**	**322,92 €**
2888/10	46	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	50	8	507,00	0,4	1	1	1,3	1	0,9	1	237,28 €
2888/10	47	javor mliečny	*Acer platanoides*	104	15	1198,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 713,14 €
2888/10	48	javor mliečny	*Acer platanoides*	71	14	783,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 119,69 €
2888/10	49	javor mliečny	*Acer platanoides*	84	14	921,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 317,03 €
2888/10	50	javor mliečny	*Acer platanoides*	60	14	599,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	856,57 €
2888/10	51	javor mliečny	*Acer platanoides*	44	12	415,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	593,45 €
2888/10	52	javor mliečny	*Acer platanoides*	47	12	507,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	725,01 €
2888/10	**53**	**javor mliečny**	***Acer platanoides***	**27**	**6**	**207,00**	**1**	**1**	**1**	**1,3**	**1**	**1,1**	**1**	**296,01 €**
2888/10	54	javor mliečny	*Acer platanoides*	53	11	599,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	856,57 €
2888/10	**55**	**javor mliečny**	***Acer platanoides***	**35**	**10**	**276,00**	**1**	**1**	**1**	**1,3**	**1**	**1,1**	**1**	**394,68 €**
2888/10	56	javor mliečny	*Acer platanoides*	94	10	1059,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 514,37 €
2888/10	57	javor mliečny	*Acer platanoides*	112	11	1336,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 910,48 €
2888/10	58	topoľ čierny	*Populus nigra*	167	17	1796,00	1	1	1	1,3	1	1	1	2 334,80 €
2888/10	59	javor mliečny	*Acer platanoides*	62	9	691,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	988,13 €
2888/10	60	javor mliečny	*Acer platanoides*	46	12	507,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	725,01 €

2888/10	62	javor mliečny	*Acer platanoides*	139	15	1612,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	2 305,16 €
2888/10	63	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	97	15	1059,00	1	1	1	1,3	1	1	1	1 376,70 €
2888/10	64	javor mliečny	*Acer platanoides*	123	15	1336,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 910,48 €
2888/10	**65**	**javor mliečny**	***Acer platanoides***	**33**	**12**	**276,00**	**1**	**1**	**1**	**1,3**	**1**	**1,1**	**1**	**394,68 €**
2888/10	66	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	77	15	783,00	1	1	1	1,3	1	1	1	1 017,90 €
2888/10	67	javor mliečny	*Acer platanoides*	107	15	1198,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 713,14 €
2888/10	68	javor mliečny	*Acer platanoides*	94	15	1059,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 514,37 €
2888/10	**69**	**javorovec jaseňolistý**	***Negundo aceroides***	**39**	**10**	**322,00**	**1**	**0,6**	**1**	**1,3**	**1**	**0,9**	**0**	**0,00 €**
2888/10	70	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	23	12	207,00	0,1	1	1	1,3	1	0,9	1	24,22 €
2888/10	71	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	27	10	230,00	0,4	1	1	1,3	1	0,9	1	107,64 €
2888/10	**72**	**svíb krvavý**	***Swida sanguinea***	**39**	**8**	**322,00**	**1**	**1**	**1**	**1,3**	**1**	**0,9**	**1**	**376,74 €**
2888/10	73	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	125	14	1336,00	1	1	1	1,3	1	1	1	1 736,80 €
2888/10	74	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	15	9	138,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	161,46 €
2888/10	75	slivka čerešňoplodá	*Prunus cerasifera*	71	9	783,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	916,11 €
3888/8	85	javor poľný	*Acer campestre*	61	8	691,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	1 257,62 €
3888/8	86	javor poľný	*Acer campestre*	40	6	322,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	586,04 €
3888/8	87	javor poľný	*Acer campestre*	48	6	507,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	922,74 €
3888/8	88	javor poľný	*Acer campestre*	43	5	415,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	755,30 €
3888/8	89	javor poľný	*Acer campestre*	36	6	322,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	586,04 €
3888/8	90	javor poľný	*Acer campestre*	37	6	322,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	586,04 €
3888/8	91	javor poľný	*Acer campestre*	31	5	276,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	502,32 €
3888/8	107	javor mliečny	*Acer platanoides*	5	1	18,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	25,74 €
3888/8	108	javor mliečny	*Acer platanoides*	12	1	92,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	131,56 €
2896/27	144	javor poľný	*Acer campestre*	43	7	415,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	755,30 €
2896/27	145	lipa malolistá	*Tilia cordata*	34,32,17	6	322,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	460,46 €
2896/27	146	javor poľný	*Acer campestre*	40	6	322,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	586,04 €
3888/8	147	javor poľný	*Acer campestre*	28	4	230,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	418,60 €
3888/8	148	javor poľný	*Acer campestre*	25	5	207,00	1	1	1	1,3	1,4	1	1	376,74 €
3888/8	149	lipa malolistá	*Tilia cordata*	75	4	783,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 119,69 €
3888/8	153	javor poľný	*Acer campestre*	2	0,5	18,00	1	1	1	1,3	1	1	1	23,40 €
3888/8	154	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,5	18,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	25,74 €
3888/8	155	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,5	18,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	25,74 €
3888/8	156	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	1	18,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	25,74 €
3888/8	157	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,5	18,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	25,74 €
3888/8	158	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,5	18,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	25,74 €
3888/8	159	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	1	18,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	25,74 €
3888/8	160	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	1,5	46,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	65,78 €
3888/8	161	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	1,5	46,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	65,78 €
3888/8	162	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	1,5	46,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	65,78 €
3888/8	163	javor poľný	*Acer campestre*	2	0,5	18,00	1	1	1	1,3	1	1	1	23,40 €
3888/8	164	javor mliečny	*Acer platanoides*	4	2	46,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	65,78 €

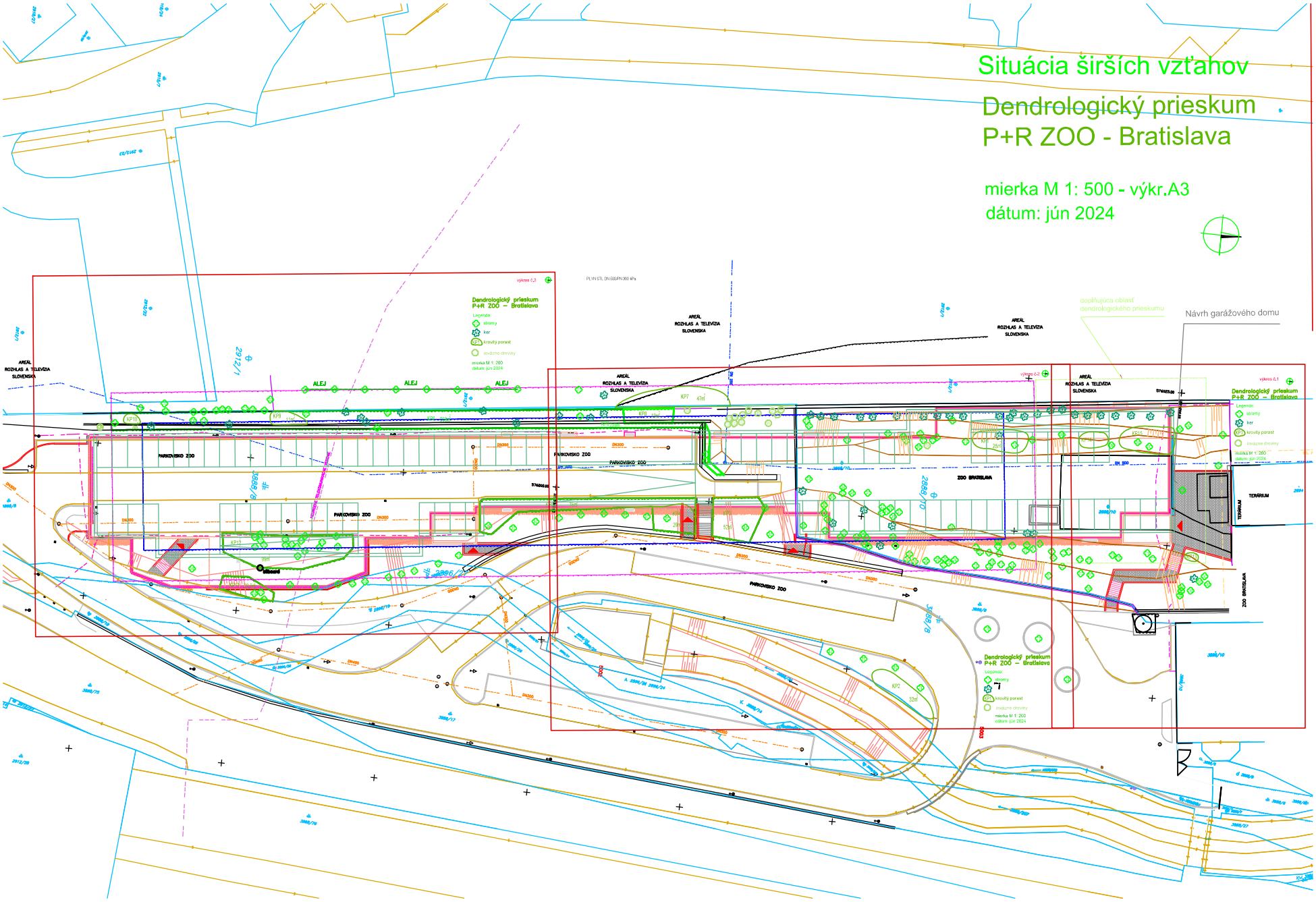
3888/8	165	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	2	1	18,00	1	1	1	1,3	1	1	1	23,40 €
3888/8	166	javor mliečny	*Acer platanoides*	2	0,8	18,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	25,74 €
3888/8	167	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	2	0,8	18,00	1	1	1	1,3	1	1	1	23,40 €
3888/8	168	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	2	1	18,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	21,06 €
3888/8	169	jaseň štíhly	*Fraxinus excelsior*	2	0,5	18,00	1	1	1	1,3	1	1	1	23,40 €
2888/10	172	javor mliečny	*Acer platanoides*	60	10	599,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	856,57 €
2888/10	173	javor mliečny	*Acer platanoides*	122	13	1336,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 910,48 €
2888/10	174	lipa malolistá	*Tilia cordata*	151	10	1612,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	2 305,16 €
2888/10	175	lipa malolistá	*Tilia cordata*	128	10	1336,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 910,48 €
2888/10	176	topoľ čierny	*Populus nigra*	91	8	1059,00	1	1	1	1,3	1	1	1	1 376,70 €
2888/10	178	jabloň domáca	*Malus domestica*	190	15	1796,00	1	0,6	1	1,3	1	0,9	1	1 260,79 €
2888/10	179	orech kráľovský	*Juglans regia*	124	12	1336,00	0,4	1	1	1,3	1	1	1	694,72 €
2888/10	180	javor mliečny	*Acer platanoides*	56	6	599,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	856,57 €
2888/10	182	breza previsnutá	*Betula pendula*	95	8	1059,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	1 239,03 €
2888/10	183	javor poľný	*Acer campestre*	65	6	691,00	1	1	1	1,3	1	1	1	898,30 €
2888/10	184	orech kráľovský	*Juglans regia*	109	6	1198,00	0,4	1	1	1,3	1	1	1	622,96 €
2888/10	185	javor mliečny	*Acer platanoides*	84	10	921,00	1	1	1	1,3	1	1,1	1	1 317,03 €
2888/10	186	čerešňa vtáčia	*Cerasus avium*	63	5	691,00	1	1	0,8	1,3	1	0,9	1	646,78 €
2888/10	189	hrab obyčajný	*Carpinus betulus*	81	12	921,00	1	1	1	1,3	1	1	1	1 197,30 €
2888/10	190	hrab obyčajný	*Carpinus betulus*	49	10	507,00	1	1	1	1,3	1	1	1	659,10 €
2888/10	191	hrab obyčajný	*Carpinus betulus*	64	10	691,00	1	1	1	1,3	1	1	1	898,30 €
2888/10	192	hrab obyčajný	*Carpinus betulus*	56	8	599,00	1	1	1	1,3	1	1	1	778,70 €
2888/10	k 1	baza čierna	*Sambucus nigra*	10m2	3	184,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	215,28 €
2888/10	k 2	baza čierna	*Sambucus nigra*	6m2	3	184,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	215,28 €
2888/10	**k 3**	**lieska obyčajná**	**Corylus avellana**	**3m2**	**7**	**161,00**	1	1	1	**1,3**	**1**	**0,9**	**1**	188,37 €
2888/10	**k 4**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**3m2**	**6**	**161,00**	**0,4**	**1**	**1**	1,3	1	**0,9**	**1**	75,35 €
2888/10	**k 5**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**7m2**	**8**	**276,00**	**0,4**	**1**	**1**	1,3	1	**0,9**	**1**	129,17 €
2888/10	**k 6**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**3m2**	**6**	**161,00**	**0,4**	**1**	**1**	1,3	1	**0,9**	**1**	75,35 €
2888/10	k 7	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	30m2	6	736,00	1	1	0,8	1,3	1	0,9	1	688,90 €
2888/10	**k 9**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**5m2**	**8**	**161,00**	**1**	**1**	**0,8**	**1,3**	**1**	**0,9**	**1**	150,70 €
2888/10	**k 11**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**3m2**	**7**	**161,00**	**0,4**	**1**	**1**	**1,3**	**1**	**0,9**	**1**	75,35 €
2888/10	**k 12**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**6m2**	**7**	**276,00**	**1**	**0,6**	**1**	**1,3**	**1**	**0,9**	**1**	193,75 €
2888/10	**k 13**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**5m2**	**7**	**161,00**	**1**	**0,6**	**1**	**1,3**	**1**	**0,9**	**1**	113,02 €
2888/10	**k 14**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**5m2**	**7**	**161,00**	**1**	**0,6**	**1**	**1,3**	**1**	**0,9**	**1**	113,02 €
2888/10	**k 15**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**7m2**	**4**	**276,00**	**1**	**0,6**	**1**	1,3	**1**	**0,9**	**1**	193,75 €
2888/10	k 16	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	12m2	10	276,00	1	0,6	1	1,3	1	0,9	1	193,75 €
2888/10	k 17	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	12m2	10	276,00	1	0,6	1	1,3	1	0,9	1	193,75 €
2888/10	k 18	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	12m2	5	276,00	1	1	0,8	1,3	1	0,9	1	258,34 €
2888/10	k 19	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	14m2	7	276,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	322,92 €
2888/10	k 20	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	16m2	8	391,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	457,47 €
2888/10	k 21	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	16m2	8	391,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	457,47 €

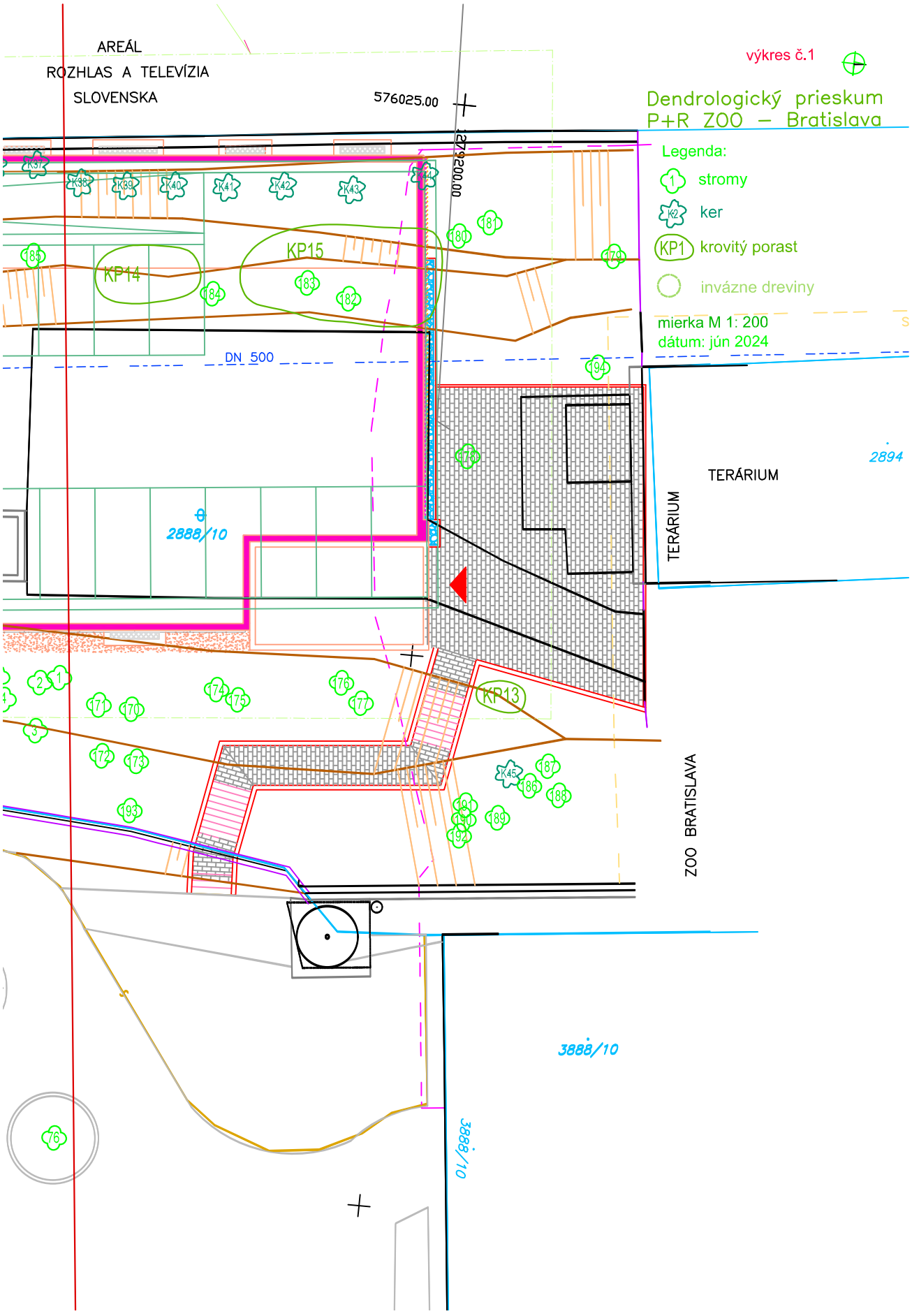
2888/10	k 22	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	12m2	6	276,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	322,92 €
2888/10	k 23	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	3m2	2	111,00	1	1	0,8	1,3	1	0,9	1	103,90 €
3888/8	k 26	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	7m2	4	276,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	322,92 €
3888/8	k 27	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	3m2	2	111,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	129,87 €
3888/8	k 28	bršlen európsky	*Euonymus europaeus*	1m2	1	7,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	8,19 €
3888/8	k 32	baza čierna	*Sambucus nigra*	7m2	2	184,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	215,28 €
3888/8	k 33	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	7m2	1	92,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	107,64 €
3888/8	k 34	svíb krvavý	*Swida sanguinea*	3m2	3	111,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	129,87 €
3888/8	k 35	ostružina černicová	*Rubus fruticosus*	3m2	1	46,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	53,82 €
2888/10	k 36	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	25m2	7	621,00	1	0,6	1	1,3	1	0,9	1	435,94 €
2888/10	k 37	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	15m2	7	391,00	1	0,6	1	1,3	1	0,9	1	274,48 €
2888/10	**k 38**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**3m2**	**6**	161,00	**1**	**0,6**	**1**	1,3	**1**	**0,9**	**1**	113,02 €
2888/10	k 39	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	40m2	5	966,00	1	0,6	1	1,3	1	0,9	1	678,13 €
2888/10	k 40	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	15m2	5	391,00	1	0,6	1	1,3	1	0,9	1	274,48 €
2888/10	k 41	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	15m2	6	391,00	1	0,6	1	1,3	1	0,9	1	274,48 €
2888/10	**k 42**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**6m2**	**5**	276,00	**1**	**0,6**	**1**	1,3	**1**	**0,9**	**1**	193,75 €
2888/10	k 43	lieska obyčajná	*Corylus avellana*	15m2	5	391,00	1	0,6	1	1,3	1	0,9	1	274,48 €
2888/10	**k 44**	**lieska obyčajná**	***Corylus avellana***	**6m2**	**5**	276,00	**1**	**0,6**	**1**	1,3	**1**	**0,9**	**1**	193,75 €
2888/10	**k 45**	**baza čierna**	***Sambucus nigra***	**3m2**	**6**	**161,00**	1	1	1	**1,3**	**1**	**0,9**	**1**	188,37 €
2888/10	kp 1	bršlen európsky 30, zob vtáčí 30, svíb krvavý 40	*Euonymus europaeus 30, Ligustrum vulgare 30, Swida sanguinea 40*	28m2	6	621,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	726,57 €
3888/8	kp 3	skalník rozložený 100,	*Cotoneaster dammeri 100*	52m2	0,3	230,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	269,10 €
3888/8	kp 4	borievka rozprestretá 100	*Juniperus horizontalis 100*	29m2	0,2	180,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	210,60 €
3888/8	kp 5	tavoľník japonský 40, tavoľník van Houtteho 60	*Spiraea japonica 40, Spiraea x vanhoutei 60*	75m2	1	690,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	807,30 €
3888/9	kp 6	skalník rozložený 100,	*Cotoneaster dammeri 100*	260m2	0,2	1196,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	1 399,32 €
3888/8	kp 11	skalník rozložený 100,	*Cotoneaster dammeri 100*	22,5m2	1	207,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	242,19 €
3888/8	kp 12	skalník rozložený 80, nátržník krovitý 20,	*Cotoneaster dammeri 80, Potentilla fruticosa 20*	99m2	1	874,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	1 022,58 €
2888/10	kp 13	svíb krvavý 100	*Swida sanguinea 100*	30m2	4	736,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	861,12 €
2888/10	kp 14	baza čierna 10, zob vtáčí 30, svíb krvavý 60	*Sambucus nigra 10, Ligustrum vulgare 30, Swida sanguinea 60*	20m2	6	506,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	592,02 €
2888/10	kp 15	zob vtáčí 60, svíb krvavý 40	*Ligustrum vulgare 60, Swida sanguinea 40*	50m2	4	1196,00	1	1	1	1,3	1	0,9	1	1 399,32 €
		Spolu												83 669,08 €
		Spolu hodnota drevín pre ktoré je potrebný súhlas na výrub podľa § 47 zákona NR SR č. 543/2002 Z.z.												**79 824,54 €**

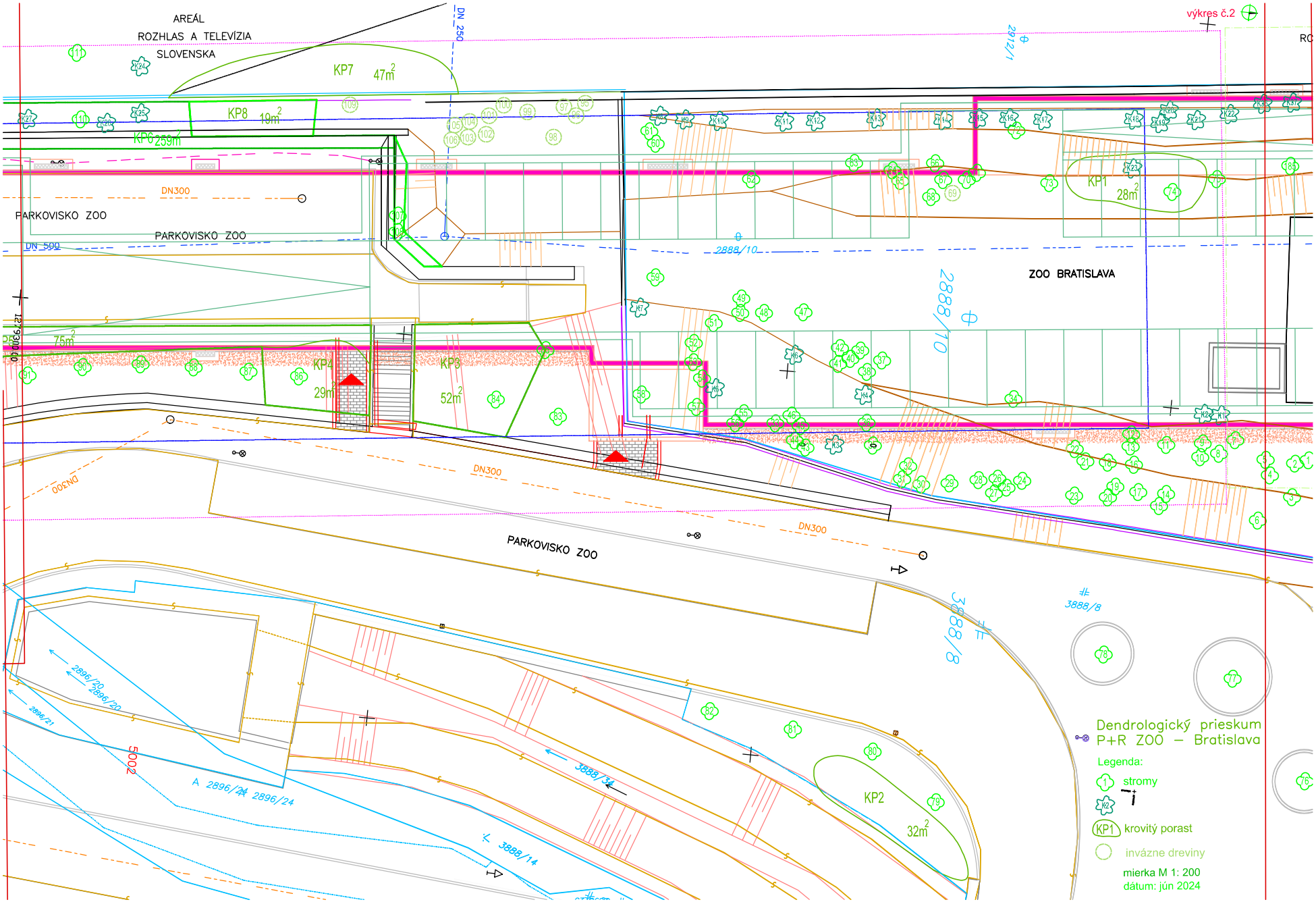
Situácia širších vzťahov

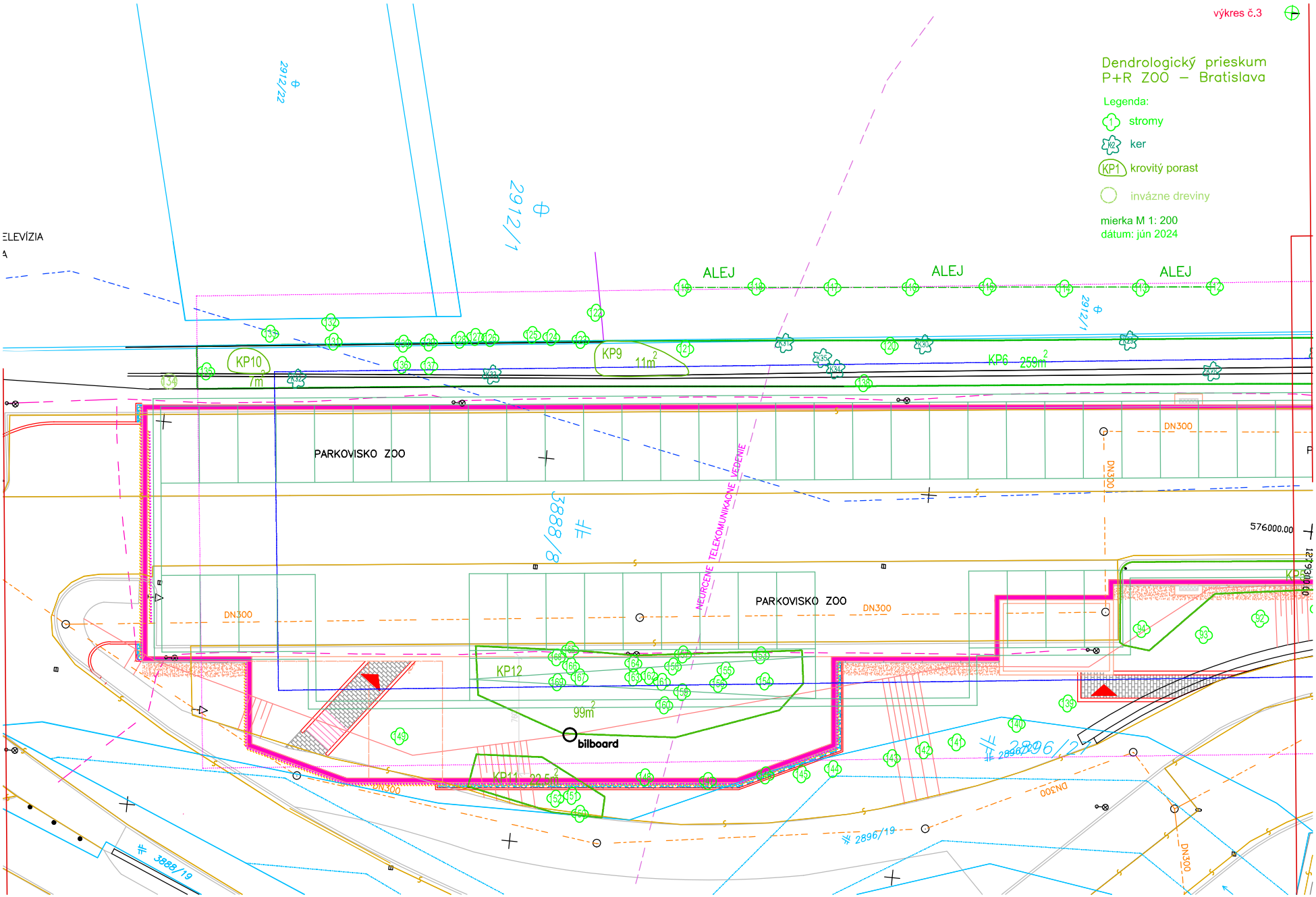
Dendrologický prieskum
P+R ZOO - Bratislava

mierka M 1: 500 - výkr.A3
dátum: jún 2024




AREÁL
ROZHLAS A TELEVÍZIA
SLOVENSKA
576025.00
1279200.00
výkres č.1
Dendrologický prieskum
P+R ZOO – Bratislava
Legenda:
stromy
ker
krovitý porast
invázne dreviny
mierka M 1: 200
dátum: jún 2024
KP15
KP14
KP13
DN 500
2888/10
2894
TERÁRIUM
TERÁRIUM
ZOO BRATISLAVA
3888/10
3888/10


AREÁL
ROZHLAS A TELEVÍZIA
SLOVENSKA
výkres č.2
KP7 47m2
KP8 10m2
KP6 259m2
KP1 28m2
KP4 29m2
KP3 52m2
KP2 32m2
75m2
DN300
DN 250
DN 500
PARKOVISKO ZOO
ZOO BRATISLAVA
2888/10
2892/1
3888/8
3888/14
2896/20
2896/21
2896/24
5002
Dendrologický prieskum
P+R ZOO – Bratislava
Legenda:
stromy
krovitý porast
invázne dreviny
mierka M 1: 200
dátum: jún 2024


výkres č.3
Dendrologický prieskum
P+R ZOO – Bratislava
Legenda:
stromy
ker
KP1 krovitý porast
invázne dreviny
mierka M 1: 200
dátum: jún 2024
ALEJ
ALEJ
ALEJ
KP10
7m²
KP9
11m²
KP6 259m²
PARKOVISKO ZOO
PARKOVISKO ZOO
NEURČENÉ TELEKOMUNIKAČNÉ VEDENIE
DN300
KP12
99m²
bilboard
KP11 22,5m²
576000.00
1293000.00
2912/22
2912/1
3888/8
2896/19
3888/19

Príloha č. P6

Hydrogeologický posudok

Doprovoda, P., Doprovoda, D., 2022: Hydrogeologický posudok. AG audit, s.r.o., Bratislava

AG audit, s.r.o.

Hraničná 17, 821 05, Bratislava

Vykonávajúci na základe Rozhodnutia MŽP SR č. 264/PO
OR Bratislava I, oddiel Sro, vložka číslo: 49131/B,
Hydrogeologický prieskum, Inžinierskogeologický prieskum, Geologický prieskum na špeciálne účely, Monitorovanie kvality podzemnej vody
Posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie – EIA, Vyhľadávanie, projektovanie, dimenzovanie zdrojov podzemnej vody
Dimenzovanie pre stavebné čerpanie pri zakladaní pod hladinou podzemnej vody
Odborné posudky v oblasti ochrany životného prostredia, hydrogeológie a úloh prieskumu pre špeciálne účely

Hydrogeologický posudok

Názov geologickej úlohy:	**Parkovací dom P + R ZOO Bratislava – hydrogeologický posudok**
Etapa geologických prác:	**hydrogeologický posudok**
Číslo geologickej úlohy:	**640162022**
Zhotoviteľ:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**
Objednávateľ:	**METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**
Dátum vyhotovenia:	**12.4.2022**
Zodpovedný riešiteľ: Číslo odb. spôsobilosti:	**Mgr. Peter Dob** **MŽP SR č. 420/** *Inžinierska geológia, hydrogeológia a geológia životného prostredia*
Spoluriešiteľ geologickej úlohy: Číslo odb. spôsobilosti:	**Mgr. Dalibor I** **MŽP SR č. 15/** *Inžinierska geológia*

Okrúhla pečiatka
Podľa §9 Zákona č. 569/2007 Z. z.

.....
konateľ spoločnosti zhotoviteľa

telefón 0911 430 748, 0911 273 912
http://agaudit.meu.zoznam.sk/
e-mail: dobrovoda@agaudit.sk,

O B S A H

1. Úvod 2
2. Predmet a problematika prieskumu 2
3. Preskúmanosť územia 2
4. Prírodné pomery 2
5. Hydrogeologické vyhodnotenie 3
a) Charakteristika stavby 3
b) Vrtné práce 3
c) Geologická stavba lokality 4
d) Priepustnosti zemín 5
e) Orientačný výpočet rýchlosti vsakovania 6
f) Návrh na vypúšťanie dažďových vôd 7
g) Charakteristika vypúšťaných dažďových vôd 7
h) Legislatívne požiadavky na vypúšťanie dažďových vôd do vsaku 7
i) Záverečné hodnotenie 8
6. Záver 9
7. Zoznam použitej literatúry 9

Prílohy:
Príloha 1 Prehľadná situácia 10
Príloha 2 Podrobná situácia 11
Príloha 3 Hydrogeologický profil 12
Príloha 4 Krivky zrnitosti použité pre výpočet k_f 14

1. Úvod

Na základe objednávky prieskumných prác od spoločnosti METRO Bratislava a.s., je spoločnosťou AG audit, s.r.o. spracovaný hydrogeologický posudok pre projektovú dokumentáciu k územnému rozhodnutiu, na posúdenie možnosti odvedenie dažďovej vody z novozastavaných plôch parkovacieho domu v lokalite Bratislava – P+R ZOO do horninového prostredia.

Prieskumné práce sú spracované podľa Geologického zákona č. 569/2007 Z. z. a Vykonávacej vyhlášky č. 51/2008 k zákonu, do ktorých pôsobnosti spadá. Hydrogeologický prieskum svojim rozsahom zodpovedá rozsahu posudku, ako poradnej prílohy k projektu stavby pre územné rozhodnutie. Hydrogeologický posudok nepodlieha registrácii Geofondu.

Vymedzenie územia

Parcela číslo:	2888/10, 3888/8
Názov a kód katastrálneho územia:	Karlova Ves – 805211
Názov a kód obce:	Bratislava-Karlova Ves – 529397
Názov a kód okresu:	Bratislava IV – 104
Názov a kód kraja:	Bratislava - 1

Lokalita sa nachádza na mapovom liste M = 1:10 000, č.m. 44-24-02 (viď. príloha č. 1).

2. Predmet a problematika prieskumu

Pre potreby spracovania hydrogeologického posudku sa využije zrealizovaný inžinierskogeologický prieskum lokality (AG audit s.r.o., 2022) a prehodnotia sa staršie prieskumné diela v blízkom okolí:

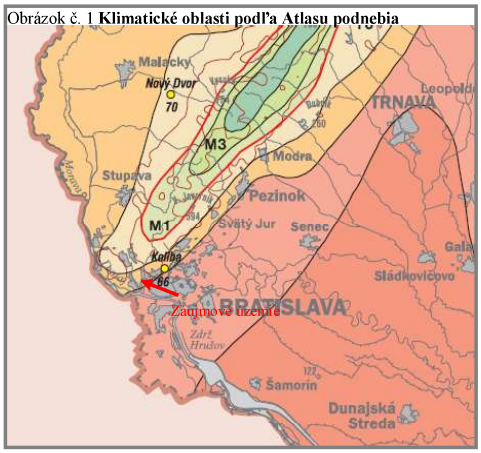
- V rámci lokality sa posúdi výskyt vhodných polôh pre vsakovanie dažďových vôd zo zastavaných plôch.
- Na základe litológie a zrnitosti sa odhadne priepustnosť podložia
- Predmetom posudku sa následne zhodnotí vplyv a zabezpečenie odvádzaných zrážkových vôd na kvalitu podzemnej vody, v súlade s § 37 Zákona o vodách č. 364/2004 Z.z., s návrhom na ich ochranu pred znečistením.

3. Preskúmanosť územia

Geologická preskúmanosť záujmového územia bola overovaná v archíve Geofondu Štátneho geologického ústavu D. Štúra Bratislava. V minulosti boli v širšom záujmovom území vykonané viaceré prieskumné práce.

Spracovaniu hydrogeologického posúdenia predchádzal podrobný inžinierskogeologický prieskum územia pripravovanej výstavby garážového domu. Prieskumné práce vykonala spoločnosť AG audit, s.r.o. a z týchto výsledkov pri hodnotení čerpáme. Prieskumné práce sú pre posúdenie dostatočné.

Obrázok č. 1 **Klimatické oblasti podľa Atlasu podnebia**



4. Prírodné pomery

V zmysle geomorfologického členenia je územie súčasťou Malé Karpaty, celok Devínske Karpaty, časť Bratislavské predhorie. Reliéf územia je pahorkatinový, s úklonom SV-JZ. Klimaticky zaraďujeme územie do teplej, mierne suchej oblasti T4 s dlhým teplým suchým letom a krátkou miernou zimou (viď. obr. č. 1). Ročný úhrn zrážok sa pohybuje od 550-650 mm.

Z geologického hľadiska záujmové územie

zaraďujeme k podhorskej časti Malých Karpát, budovanej proluviálno – deluviálnymi sedimentami, ktoré ležia na skalných magmatických horninách kryštalinika. Kryštalinikum je tvorené granodioritom s vysokým podielom pegmatitov a aplitov, miestami so zachovanými vložkami kryštalických bridlíc. V bezprostrednom okolí toku Vydrica sú priamo na skalných horninách uložené fluviálne, prevažne štrkové nánosy Vydrice.

Skalné horniny Malých Karpát v tejto časti územia tvoria pomerne monotónnu masu, budovanú muskoviticko – biotitickým granodioritom, s vysokým stupňom tektonického porušenia. Po zatuhnutí spôsobilo tektonické porušenie veľkú hustotu puklín. Skalné horniny s prevahou granodioritov tak nevytvárajú kompaktné bloky. V rámci skalného masívu tak rozlišujeme zóny s rôznym stupňom pevnosti a hustotou puklín.

Hydrogeologická charakteristika územia je odrazom geologickej stavby. Zvodnenie je viazané na výskyt priepustnejších polôh. Za priepustné polohy považujeme pórové prostredie, ktoré je tvorené proluviálno-deluviálnou a fluviálnou sedimentáciou. Geologická stavba a reliéf terénu spôsobila, že mocnosti takýchto typov sedimentov s pórovou priepustnosťou sú v posudzovanej časti územia malé a nevytvárajú podmienky na akumuláciu väčšieho množstva podzemných vôd. Jedná sa o podzemné vody plytkého obehu, často s nepravidelným zvodnením viazaným na intezitu zrážok, alebo prepojenie s tokom Vydrica. Dunaj v tejto časti územia plní iba funkciu drénu zvodneným polohám podzemných vôd plytkého obehu.

V rámci územia však rozoznávame aj zvodnené polohy hlbokého obehu, ktoré sú viazané výlučne na pukliny skalného masívu. Jedná sa o nepravidelné zvodnenie, s rozdielnou výdatnosťou viazanou na výskyt a rozovretosť puklín. Vzhľadom na hydraulické prepojenie, aj tieto vody sú dotované zrážkami z priestoru Malých Karpát. Dunaj pri prírodných hydraulických pomeroch plní funkciu drénu.

Územie je však z pohľadu zásob podzemných vôd málo perspektívne pre nízke výdatnosti jednotlivých zdrojov. Kvalita podzemných vôd je spravidla nevyhovujúca pitným účelom, pre zvýšené prírodné obsahy kovov a bakteriálneho znečistenia.

5. Hydrogeologické vyhodnotenie

a) Charakteristika stavby

Predmetom posudzovania je územie pre pripravovanú výstavbu „Parkovacieho domu P+R ZOO Bratislava“, vrátane prístupovej komunikácie. Parkovací dom bude umiestnený na existujúcom nezakrytom parkovisku, nachádzajúcom sa na pozemkoch p.č. 2888/10, 3888/8.

V rámci pripravovanej výstavby bude potrebné vyriešiť odvádzanie dažďových vôd zo zastavaných plôch, s následným vypúšťaním do podzemnej vody v rámci stavebného pozemku. Podľa charakteru rozdeľujeme zastavané plochy na strechu a prístupovú komunikáciu pre motorové vozidlá, chodníky. Časť pozemku bude ponechaná parkovej úprave.

V čase spracovávania posudku nie je pre zastavané plochy ešte spracované rozdelenie dažďových vôd, výpočet ich množstva a ani spôsob vsakovania a ich zabezpečenia. Tieto sa spresnia v projekte zdravotechniky, podľa výsledkov tohto prieskumu.

Dažďové vody odporúčam odvádzať spoločnou dažďovou kanalizáciou priamo do vsaku, nakoľko v rámci výstavby nepredpokladáme výstavbu väčšieho počtu nezakrytých parkovísk, ktoré by vyžadovali zabezpečenie odlučovačom ropných látok. Dažďové vody zo strechy parkovacieho domu je možné odvedviesť do vsaku priamo, nakoľko budú prechádzať prostredím, ktoré považujeme za čisté, bez rizika kontaminácie.

Podrobnejšie rozdelenie vôd a ich zabezpečenie sa spresní v projektovej dokumentácii.

b) Vrtné práce

V súlade s projektovou dokumentáciou a špecifikáciou prác, boli v priestore pripravovanej výstavby zrealizované sondy V-1, V-2, V-3, V-4 a V-5, pod budúcim objektom parkovacieho domu.

Sondy boli odvŕtané metódou vŕtania špirálou a jadra, pomocou vrtnej súpravy UGB VS1, priemerom Ø 190 mm, dosiahnutím nevŕtateľného skalného podložia. Hĺbky sond sú preto zozdielne. Počas vrtných prác boli odobraté aj vzorky zemín na zrnitostný rozbor.

c) Geologická stavba lokality

Povrch terénu je antropogénne upravený do zvažujúcej sa roviny s nadmorskou výškou 153,7-156,53 m n.m. Jedná sa o prevádzkované parkovisko. Vrty V-4 a V-5 sú situované v areáli zoologickej záhrady, s nadmorskou výškou terénu 157,6-158,8 s neupravovaným povrchom. Približne túto nadmorskú výšku mal pôvodný terén, pred vybudovaním parkoviska.

Povrch terénu je tvorený navážkou hrúbky 0,6-1,5 m. Pod vrstvou navážky sa nachádzajú pôvodné kvartérne proluviálno - deluviálne sedimenty, ktoré vznikli gravitačným premiestnením materiálu za prítomnosti vody, uvoľneného zvetraním materských skalných hornín kryštalinika Malých Karpát. Na lokalite sa vyskytujú ako náhodne uložené prevažne piesčité až štrkové polohy s premenlivým podielom úlomkov granitu a kryštalických bridlíc, miestami prekrytých polohami siltov piesčitých F3/MS. Pod siltom piesčitým sa v rámci proluviálno-deluviálnej sedimentácie nachádza hrubozrnnejší materiál, klasifikačne zaradený ako piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy S3/S-F až štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F, miestami s výskytom polôh štrku zle zrneného G2/GP a piesku siltovitého S4/SM. Štrková frakcia je tvorená ostrohrannými neopracovanými úlomkami granodioritu a kryštalických bridlíc. Veľkosť frakcie je premenlivá od 1-3-5-9 cm.

Pod kvartérnou sedimentáciou sa nachádzajú skalné horniny kryštalinika Malých Karpát - paleozoikum. Tieto v priestore parkoviska začínajú ako silno zvetrané až rozdrobené kryštalické bridlice, na piesok až štrk. V priestore zoologickej záhrady začínajú skalné horniny zvetraným granodioritom. Pevnosť týchto hornín odhadujeme na R4. S hĺbkou stupeň zvetrania klesá a približne od hĺbky 6-8 m sú skalné horniny kompaktné, s nízkym stupňom zvetrania. Tvrdosť týchto skalných hornín odhadujeme na R3 až R2.

V čase prieskumu sme podzemnú vodu pri vŕtaní zachytili na rozhraní delúvia a skalných hornín iba vo vrtoch V-3 a V-4, ako slabé priesaky v hĺbke 7,3-8,3 m p.t. Zdrojom napájania podzemných vôd sú v území zrážky, infiltrujúce v priestore vyššie položených častí ZOO a Mlynskej doliny - Malých Karpát. Potok Vydrica plní úlohu drénu. Úroveň hladiny podzemnej vody sa v priebehu roku môže meniť, v závislosti od množstva zrážok. Množstvo vody však bude celoročne veľmi nízke.

Pre dimenzovanie vsakov odporúčam, vo vyššom stupni projektovej dokumentácie, použiť nasledovný geologický profil.

Tabuľka 1 Písomná dokumentácia vŕtaných sond

Litologický popis sondy V-1					153,740
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30	m	- pôda	O		153,44
0,30 - 0,70	m	- navážka - hlina s kamenivom, štrk, piesok, betón	Y		153,04
0,70 - 1,00	m	- delúvium - granitový piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, sľudnatý, žltohnedý	S-F	S3	152,74
1,00 - 2,60	m	- delúvium - granitový piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami granitu do 1-3-5 cm, sľudnatý, žltohnedý	S-F	S3	151,14
2,60 - 6,30	m	- zvetrané kryštalinikum - s prevahou kryštalických bridlíc, svetlosivý tvrdosť R4-R5		R5-R4	147,44
6,30 - 8,00	m	- slabo zvetrané kryštalinikum - kryštalické bridlice, sivé s vrstevnatou odlučnosťou		R3	145,74

hladina podzemnej vody: nenarazená

Litologický popis sondy V-2					154,660
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30	m	- pôda	O		154,36
0,30 - 0,70	m	- delúvium - granitový piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, sľudnatý, žltohnedý	S-F	S3	153,96
0,70 - 2,50	m	- delúvium - granitový štrk zle zrnený, s úlomkami granitu do 3-5-9 cm, sľudnatý, svetlosivý	GP	G2	152,16
2,50 - 5,00	m	- delúvium - štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami bridlice do 1-3 cm, tmavosivý	G-F	G3	149,66

5,00 - 7,60	m	-	zvetrané kryštalinikum - s prevahou granodiority, svetlosivý		R4	147,06
7,60 - 8,50	m	-	slabo zvetrané kryštalinikum - granodiorit, sivý		R3	146,16

hladina podzemnej vody: nenarazená

Litologický popis sondy V-3					156,530
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,20	m	- betónové tvárnice	Y		156,33
0,20 - 0,80	m	- navážka - hlina s kamenivom, štrk, betón	Y		155,73
0,80 - 2,40	m	- delúvium - silt piesčitý, tuhá konzistencia, žltohnedý	MS	F3	154,13
2,40 - 4,00	m	- delúvium - granitový štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami granitu do 1-3-5 cm, sľudnatý, svetlosivý	G-F	G3	152,53
4,00 - 6,40	m	- silno zvetrané bridlice - piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s prevahou úlomkov kryštalických bridlíc, tmavosivý	S-F	S3	150,23
6,40 - 7,70	m	- zvetrané bridlice - štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s prevahou úlomkov kryštalických bridlíc 2-5 cm, čierny		R4	148,83
7,70 - 8,30	m	- slabo zvetrané bridlice - piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s prevahou úlomkov kryštalických bridlíc, tmavosivý		R4	148,23
8,30 - 8,70	m	- kompaktné kryštalické bridlice, sivé s vrstevnatou odlučnosťou		R3	147,83

hladina podzemnej vody: slabé priesaky 7,3 m p.t.

Litologický popis sondy V-4					157,820
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30	m	- pôdny horizont	O		157,52
0,30 - 1,50	m	- navážka - íl, piesok	Y		156,32
1,50 - 4,50	m	- delúvium - silt piesčitý, s úlomkami granitu do 1-3 cm, tuhá konzistencia, žltohnedý	MS	F3	153,32
4,50 - 6,00	m	- delúvium - granitový štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami granitu do 1-3-5 cm, sľudnatý, svetlosivý	G-F	G3	151,82
6,00 - 8,00	m	- delúvium - granitový piesok siltovitý, s úlomkami granitu do 1-2 cm, sľudnatý, okrovohnedý	SM	S4	149,82
8,00 - 9,30	m	- delúvium - piesok siltovitý, hrubozrnný s úlomkami granitu do 1 cm, sivý	SM	S4	148,52
9,30 - 10,00	m	- zvetraný granodiorit - sivý		R4	147,82
10,00 - 10,40	m	- slabo zvetraný granodiorit - sivý		R3	147,42

hladina podzemnej vody: slabé priesaky 8,3 m p.t.

Litologický popis sondy V-5					157,650
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,60	m	- navážka - íl, piesok	Y		157,05
0,60 - 1,50	m	- delúvium - silt piesčitý, tuhá konzistencia, tmavohnedý	MS	F3	156,15
1,50 - 3,30	m	- delúvium - silt piesčitý, s úlomkami granitu do 1-3 cm, tuhá konzistencia, žltohnedý	MS	F3	154,35
3,30 - 6,00	m	- delúvium - granitový štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami granitu do 1-3-5-10 cm, sľudnatý, svetlosivý	G-F	G3	151,65
6,00 - 6,50	m	- zvetraný granodiorit - sivý		R4	151,15
6,50 - 7,00	m	- slabo zvetraný granodiorit - sivý		R3	150,65

hladina podzemnej vody: nenarazená

Podrobnejšie pozri hydrogeologický profil (príloha č. 3).

d) Priepustnosti zemín

Priepustnosti zemín sú stanovené výpočtom z odobratých vzoriek zemín v rámci inžinierskogeologického prieskumu lokality na zrnitostný rozbor (viď. príloha č. 4). Z kriviek zrnitosti vypočítané hodnoty sú obsahom nasledujúcej tabuľky č. 2.

Tabuľka 2 Koeficient filtrácie z krivky zrnitosti

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-1	**S-1**	**S-1**	**S-2**	**S-2**	**S-2**	**S-3**
hĺbka odberu v (m)	1,6	2,8	5,6	2,4	4,9	5,9	2,0
Hazen Ic	5,10E-05	5,65E-05	1,07E-04	1,56E-03	1,73E-04	1,14E-05	3,53E-08
Hazen Ip	9,18E-05	1,02E-04	1,92E-04	2,80E-03	3,11E-04	2,06E-05	6,35E-08
Hazen IIp	1,44E-05	1,60E-05	3,03E-05	4,41E-04	4,90E-05	3,24E-06	1,00E-08
Jákyho	8,10E-05	7,92E-05	2,25E-04	2,50E-03	3,14E-03	1,60E-05	1,69E-06
Bayer-Schw.	1,51E-05	1,67E-05	3,16E-05	4,60E-04	5,12E-05	3,38E-06	1,04E-08
Schlichter	3,35E-05	3,28E-05	9,32E-05	1,04E-03	1,30E-03	6,62E-06	7,00E-07
Zamarin	4,55E-04	4,45E-04	1,26E-03	1,40E-02	1,76E-02	8,99E-05	9,49E-06
priemer	**1,06E-04**	**1,07E-04**	**2,78E-04**	**3,26E-03**	**3,23E-03**	**2,16E-05**	**1,71E-06**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)						
	S-3	**S-3**	**S-4**	**S-4**	**S-5**	**S-5**
hĺbka odberu v (m)	3,4	7,1	2,8	8,7	3,0	4,9
Hazen Ic	5,65E-05	3,18E-05	1,14E-07	5,97E-06	1,73E-06	1,14E-03
Hazen Ip	1,02E-04	5,72E-05	2,06E-07	1,07E-05	3,11E-06	2,06E-03
Hazen IIp	1,60E-05	9,00E-06	3,24E-08	1,69E-06	4,90E-07	3,24E-04
Jákyho	1,69E-04	1,68E-03	2,56E-06	1,44E-04	4,41E-06	1,00E-02
Bayer-Schw.	1,67E-05	9,39E-06	3,38E-08	1,76E-06	5,12E-07	3,38E-04
Schlichter	7,00E-05	6,96E-04	1,06E-06	5,96E-05	1,83E-06	4,14E-03
Zamarin	9,49E-04	9,44E-03	1,44E-05	8,09E-04	2,48E-05	5,62E-02
priemer	**1,97E-04**	**1,70E-03**	**2,63E-06**	**1,48E-04**	**5,26E-06**	**1,06E-02**

Prepočtom z priebehu krivky zrnitosti odhadujeme priemernú priepustnosť deluviálneho piesčito-štrkového súvrstvia na $\mathbf{k_f = 1{,}04.10^{-4} – 3{,}26.10^{-3}\ m.s^{-1}}$.

Priepustnosť deluviálnych siltov piesčitých je v rámci deluviálnej sedimentácie nízka, nevhodná pre vsakovanie a pohybuje sa $\mathbf{k_f = 1{,}71.10^{-5} – 2{,}63.10^{-6}\ m.s^{-1}}$.

Priepustnosť skalného podložia je z kriviek zrnitosti skreslená vŕtaním, preto tieto horniny majú rádovo nižšiu priepustnosť, ako je získaná z kriviek zrnitosti. V skutočnosti majú skalné horniny priepustnosť puklinovú, bridlice puklinovo-vrstevnatú, ktorú nie je možné charakterizovať koeficientom filtrácie, lebo sa mení podľa množstva a rozovretosti puklín a vrstevnatosti.

Pre dimenzovanie vsakovacích objektov v okolí parkovacieho domu preto odporúčam použiť nižšiu hodnotu pre deluviálne piesčito-štrkovité sedimenty $\mathbf{k_f = 1{,}97.10^{-4}}$ m.s^{-1}. Deluviálne sedimenty si vyžadujú použitie voľných retenčných objemov – napríklad vsakovacích blokov.

e) Orientačný výpočet rýchlosti vsakovania

Pri orientačnom výpočte vsakovacej kapacity horninového prostredia, pre umiestnenie vsakovacich drenáží, vychádzam z všeobecnej platnosti Darcyho zákona pre pórové prostredie;

$$Q = k \cdot i \cdot F$$

kde; Q – celková výdatnosť (m^3/s)
F – potrebná minimálna filtračná plocha (1m^2)
k – koeficient filtrácie (m/s)
i – hydraulický gradient ( )

hydraulický gradient, rozdiel hladín na vzdialenosť L

$$i = \frac{H - h}{L}$$

Platnosť Darcyho zákona je obmedzená lineárnym prúdením a zanedbáva medzizrnové kapilárne sily.

Vstupné údaje pre výpočet

Pre výpočet sme použili parametre horninového prostredia deluviálnych pieskov až štrkov z hĺbky 3-5 m p.t. Výpočet je uskutočnený tabuľkovou formou pre predpokladané uloženie vsakovacích drenáži, ktoré budú hydraulicky prepojené so suchým štrkom (triedy G5), alebo pieskom (tried S3, S5) štrkovým podsypom.

Tabuľka 3 Hodnoty použité pre výpočet rýchlosti vsakovania

Výpočet vsakovacej plochy pre vsaky v deluviálnych pieskoch a štrkov			
koeficient filtrácie štrkov	k_f	1,97E-04	m/s
prítok vody	Q	1	l/s
	Q	0,001	m3/s
hydraulický gradient	i	0,8125	

hĺbka výkopu (maximálne napustenie v nádrži)		2,5	m p.t.
hladina podzemnej vody		>7	m p.t.
nepriepustné podložie		2,6-9,0	m p.t.
povolené naplnenie - max.		0,5	m p.t.
q výpočtová vsakovacia kapacita plochou 1 m^2	q	1,60E-04	m^3/s
plocha potrebná na vsiaknutie Q = 1,0 (l/s)	Av	6,25	m^2

Z tabuľky č. 3 vidieť, že vsakovacia kapacita prostredia je dostatočná pre pomalé vsakovanie dažďových vôd. Na základe výpočtu predpokladám, že rýchlosť priebežného vsakovania v pieskoch (alebo v štrkoch) = 1 l/s vsiakne plochou 6,25 m^2, alebo plochou 1 m bude výpočtová rýchlosť vsakovania 0,16 l/s.

Pri použití vsakovacích blokov, je túto plochu možné znížiť o voľný retenčný objem vsakovacej zostavy. Použitím dostatočne veľkej retenčnej zostavy bude vsakovací systém funkčný aj pri zvýšených prívalových zrážkových úhrnoch.

f) Návrh na vypúšťanie dažďových vôd

Vsakovanie dažďových vôd odporúčam riešiť vsakovacou zostavou zo vsakovacích blokov, ktoré vytvoria dostatočne veľkú retenčnú kapacitu aj na zachytenie prívalových vôd.

Na lokalite bol overený výskyt relatívne dobre priepustných polôh, medzi ktoré radíme polohy pieskov triedy S3/S-F a štrkov G2/GP a G3/G-F.

Takéto geologické podmienky umožňujú zakladanie a uloženie vsakovacích drenáži v optimálnej hĺbke cca 2,0-4,0 m p.t. (podľa litológie). Pri ukladaní vsakovacích drenáži (blokov) je však potrebné vyhĺbiť výkop po polohy pieskov S3/S-F, alebo štrkov G3/G-F, G2/GP, do hĺbky začiatku ich výskytu a vyťažený materiál nahradiť triedeným štrkom, až po úroveň konečného uloženia vsakovacích blokov. Vsakovacie bloky je optimálne uložiť do hĺbky cca 2,0-3,0 m p.t. Takto bude zabezpečené, že vsakovanie bude prebiehať pri všetkých vodných stavoch nepriamym vsakovaním s dostatočnou účinnosťou.

g) Charakteristika vypúšťaných dažďových vôd

Kvalitatívne charakterizujeme dažďové vody ako veľmi slabo mineralizované, s veľmi nízkym obsahom cudzorodých rozpustených látok, ktorých obsah závisí od čistoty ovzdušia. Celková mineralizácia je hlboko pod 100 mg/l a patria medzi vody „hladové“, s tendenciou rýchleho obohacovania sa o vodou rozpustné látky. Výsledná mineralizácia preto závisí od doby kontaktu s potenciálne rozpustným prostredím a jej výparom, čiže voda sa staním zdanlivo o cudzorodé látky obohacuje.

Porovnaním mineralizácie zrážkových vôd a vôd podzemných zistíme, že hodnoty mineralizácie a tým aj obsahy rozpustených látok sú rádovo vyššie u podzemnej vody a pohybujú sa v rozmedzí 300-500 mg/l (v blízkosti znečistenia aj vyššie do 700 mg/l). Z uvedeného preto vyplýva, že zrážkové vody neprichádzajúce počas svojho odtoku do kontaktu s nebezpečnými látkami, nemôžu pri vypúšťaní do kolektoru podzemnej vody negatívne znížiť jej kvalitu.

h) Legislatívne požiadavky na vypúšťanie dažďových vôd do vsaku

V zmysle legislatívnej terminológie „Vodný zákon č. 364/2004 Z. z.“ nezaraďujeme čisté dažďové vody ako vody odpadové a pri ich posudzovaní sa neriadi limitmi NV SR č. 491/2002 Zb. Keďže zrážkové vody budú vypúšťané do kolektoru podzemných vôd zo zastavaných plôch využívaných na rôzne účely, aj čisté dažďové vody môžu byť za určitých okolnosti nositeľom spláchnutej škodlivej látky. Preto je potrebné ich posudzovať ako osobitné vody a ako potenciálny zdroj znečistenia vôd.

V zmysle § 31-37 zákona č. 364/2004 Z.z. – Zákon o vodách je možné vypúšťať dažďové vody (osobitné vody) do podzemných vôd len na základe zhodnotenia hydrogeologických pomerov a preskúmania možných rizík zhoršenia kvality podzemnej vody. Na základe zistených rizík sa podľa potreby príjmu opatrenia na preventívnu ochranu vôd pred ich znečistením.

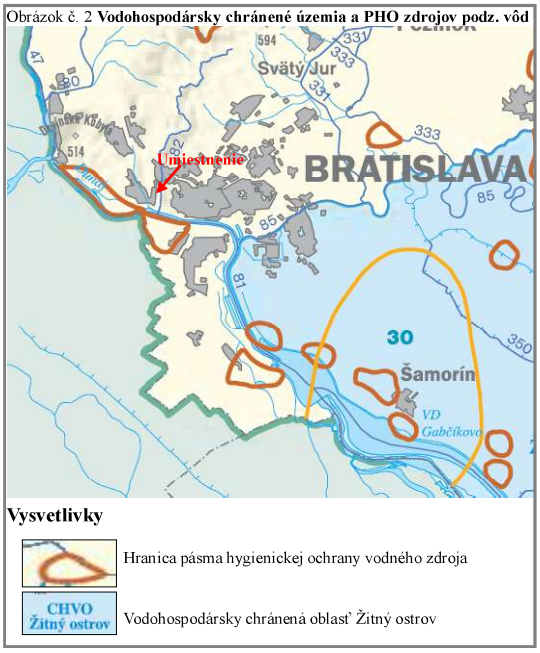
Vody z priestoru nezakrytých parkovísk, musia byť, proti náhodným únikom ropných látok z motorových vozidiel, chránené odlučovačom RL s účinnosťou NEL = 0,1 mg/l. Cieľom je zabezpečiť, aby vsakované vody boli chránené pred ich náhodným znečistením.

Ostatné plochy, ktoré neprídu počas transportu do kontaktu so žiadnou potenciálne škodlivou látkou, môžu byť do vsaku vypúšťané bez ďalšieho zabezpečenia - strechy budovy, chodníky, prístupová komunikácia a pod.

Ak to geologické podmienky umožnia, dažďové vody je možné vypúšťať do recipientu podzemných vôd iba nepriamo, t.j. do suchého horninového prostredia nad hladinou podzemných vôd.

i) Záverečné hodnotenie

Obrázok č. 2 **Vodohospodársky chránené územia a PHO zdrojov podz. vôd**



Počas vrtných prác bola hladina podzemných vôd zachytená hĺbke 7,3-8,3 m p.t., ako slabo zvodnené až prevlhčené polohy na rozhraní deluviálnej sedimentácie a skalných hornín, ktoré svedčia o sezónnom zvodnení týchto polôh. Podzemná voda v čase zvýšených zrážkových úhrnoch preteká najnižšími polohami deluviálnych štrkov a pieskov v smere k Vydrici. Preto polohy deluviálnych pieskov až štrkov zostávajú po väčšiu časť roka suché.

Odtokové možnosti deluviálnych štrkov a pieskov sú dobré schopné absorbovať celý objem dažďových vôd zo zastavaných plôch garážového domu, bez významného stúpnutia hladiny podzemnej vody v okolí vsakovania.

Vsakovanie dažďových vôd do horninového prostredia je pre danú lokalitu prirodzené a zastavaním nových pozemkov tak nepríde k neprirodzenej zmene režimu obehu vôd. Všetky zrážkové vody zo zastavaných plôch je preto prirodzené odvádzať nepriamym vsakovaním do kolektoru podzemných vôd.

Zastrešené časti parkovacieho domu P+R ZOO považujeme za miesto s veľmi nízkym rizikom kontaminácie pretekajúcich dažďových vôd prostredím. Zrážkovú vodu z týchto plôch je preto možné bezpečne odviesť priamo do recipientu podzemných vôd bez ďalšieho zabezpečenia.

Priepustnosť deluviálnych pieskov a štrkov je odhadnutá z krivky zrnitosti v rozmedzí k_f = $1{,}04.10^{-4}$ – $3{,}26.10^{-3}$ $m.s^{-1}$, ktorú považujeme za dostatočnú pre vsakovanie. Vsakovacia kapacita pieskov a štrkov je pre vsakovanie celého objemu dažďových vôd dostatočná za predpokladu, že vsakovacie zostavy budú uvažovať aj s primerane veľkou retenčnou kapacitou na zachytenie prívalových zrážok a ich hydraulického prepojenia s deluviálnymi polohami štrkov, alebo pieskov.

Keďže projekt parkovacieho domu P+R ZOO nepočíta s vybudovaním nezakrytých parkovacích plôch pre motorové vozidlá, všetky dažďové vody môžu byť zaústené do vsaku bez zabezpečenia odlučovačom RL.

Zrážky spadnuté do priestoru ostatných nespevnených plôch (plochy s parkovou úpravou a chodníky) nie je potrebné odvádzať do zbernej dažďovej kanalizácie. Túto časť zrážok je najvhodnejšie nechať vsiaknuť v mieste spadu úpravou povrchu.

Kvartérne kolektory podzemnej vody je možné využívať iba na individuálne doplnkové zásobovanie úžitkovou vodou. Lokalita preto nezasahuje do žiadneho využívaného pásma hygienickej ochrany vodárenskeho zdroja pitných vôd (viď. obr. č. 2).

Z pohľadu ochrany podzemných vôd je možné odporučiť vydanie súhlasného stanoviska s navrhovaným spôsobom zabezpečenia dažďových vôd a ich vypúšťania do recipientu podzemných

vôd. Projektovaný stupeň ich zabezpečenia je postačujúci, t.j. bez rizika ohrozenia kvality podzemných vôd v spádovej oblasti.

6. Záver

Predkladaným hydrogeologickým posudkom sme overili, že vsakovacie pomery horninového prostredia sú v lokalite pripravovanej výstavby parkovacieho domu P+R ZOO pre účel vsakovania dažďových vôd dostatočné.

Záverom môžeme hodnotenia zhrnúť nasledovne:

- Zrážkové vody je možné vsakovať do suchého horninového prostredia deluviálnych štrkov, alebo pieskov nad hladinou podzemnej vody.
- Priepustnosť deluviálnych pieskov, prípadne štrkov postačujúca na pomalé odvedenie celého objemu dažďových vôd pri všetkých vodných stavoch, s rýchlosťou vsakovania v rozmedzí $k_f = 1{,}04.10^{-4} – 3{,}26.10^{-3}$ m.s^{-1}.
- S prihliadnutím na geologické pomery, vsakovanie odporúčam realizovať prostredníctvom vsakovacích blokov, ktorých uloženie a rozmery odporúčam dopočítať podľa výsledkov tohto prieskumu.
- Pred vstupom zrážkových vôd do vsakovacieho systému je vhodné zbaviť ich všetkých mechanických nečistôt v prietokových sedimentačných nádržiach a tým predĺžiť životnosť vsakovacích blokov.
- Aktívnu vsakovaciu plochu odporúčam hydraulicky prepojiť s polohami štrkov G3/G-F, G2/GP, alebo pieskov S3/S-F vhodným štrkovým podsypom.
- **Dno vsakovacích blokov sa nesmie obaľovať žiadnou geotextíliou** z dôvodu jej sekundárnej kolmatácie spláchnutým kalom z dažďových vôd. Geotextíliu je potrebné použiť iba na obalenie vrchných a bočných strán zostavy vsakovacích blokov.
- Dažďové vody zo striech, prístupovej komunikácie a chodníkov považujeme za čisté, neohrozujúce kvalitu podzemných vôd.
- Predpokladáme, že v rámci tejto výstavby nebudú vybudované nezakryté parkovacie plochy, ktoré by bolo potrebné zabezpečiť ORL.
- Preto celý objem zachytených dažďových vôd je možné odviesť do vsaku priamo, bez ďalšieho zabezpečenia.
- Dažďové vody z priestoru zatrávnených plôch a chodníkov odporúčam ponechať voľným vsakovaním povrchom.
- Riziko znečistenia podzemných vôd a vody Vydrice bude, pri dodržaní odporúčaných zásad bezpečnej prevádzky, veľmi nízke a účinnosť vsakovacích blokov postačujúca.

Pri spracovaní posudku som vychádzal z rozsahu § 37 zákona o vodách č. 364/2004 Zb. z. a vlastných vrtných a laboratórnych prác. V súlade s legislatívnymi požiadavkami a predpokladaným vplyvom zrážkových vôd na kvalitu chránených podzemných vôd, odporúčam **vydať súhlasné stanovisko s navrhovaným spôsobom odvádzania dažďových vôd zo zastavaných plôch. Uvedený spôsob je pre danú oblasť prirodzený a nebude mať zhoršujúci vplyv na kvalitu podzemných vôd.**

7. Zoznam použitej literatúry

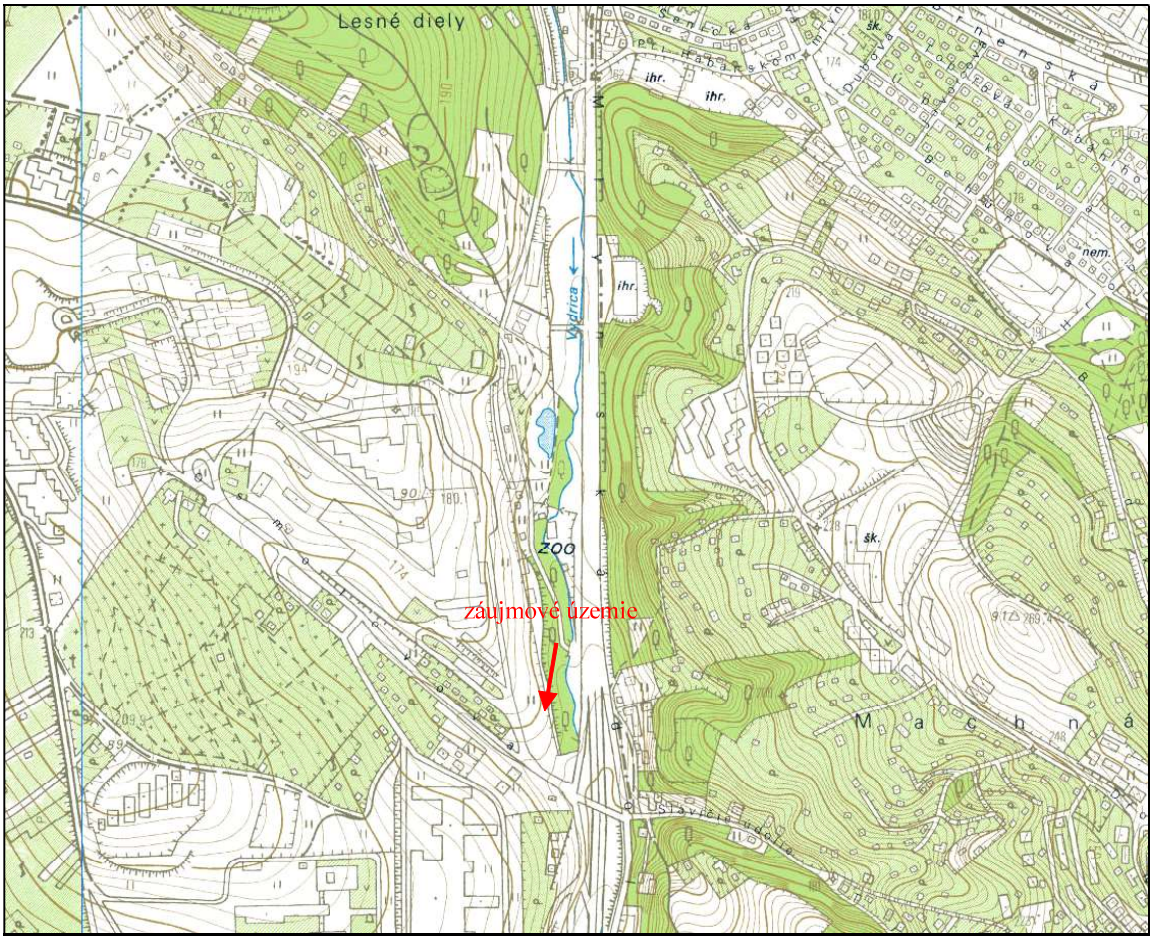
1. Atlas Krajiny Slovenskej republiky, 2002, Slovenská agentúra životného prostredia – centrum enviromentálneho manažérstva - Enviroportál, http://globus.sazp.sk/atlassr/
2. Dobrovoda P., 1993; Zhodnotenie hydrogeologických pomerov pre mnohoúčelovú mapu Bratislavy v M = 1:10 000, Geos a.s. Bratislava, manuskript
3. Kolektív autorov, 1996: Geologická mapa SR, M=1:500 000, GÚDŠ Bratislava,

[redacted]

al: Mgr. Peter Dobrovoda
Mgr. Dalibor Dobrovoda

[redacted]

Príloha 1 *Prehľadná situácia*

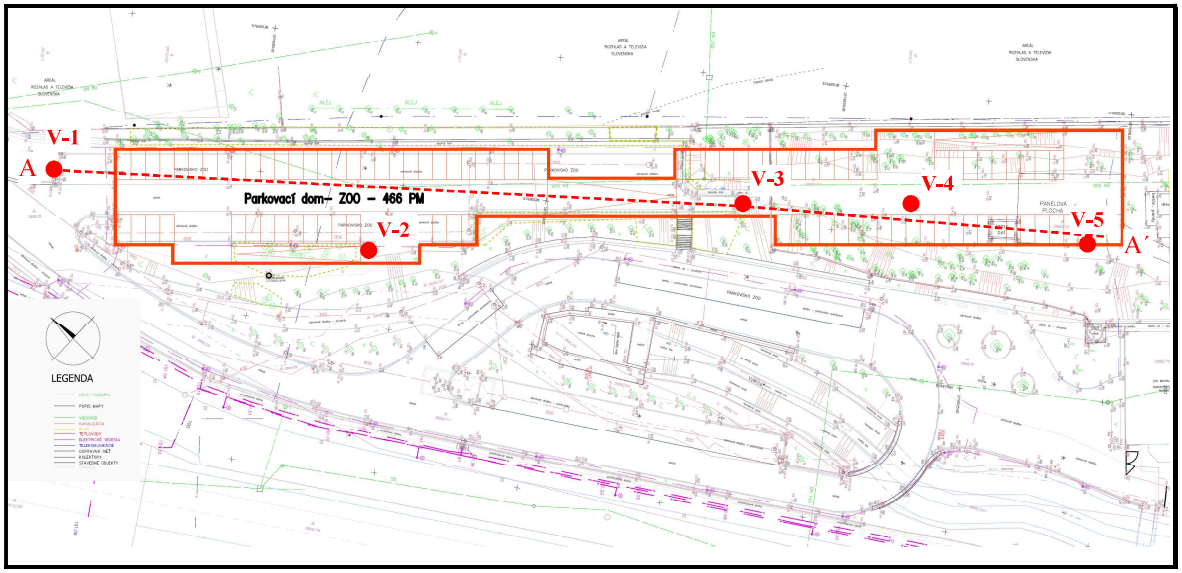


Vysvetlivky:

Záujmové územie – umiestnenie parkovacieho domu P+R ZOO

objednávateľ prác:	**METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **Parkovací dom P + R ZOO Bratislava – hydrogeologický posudok**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Prehľadná situácia**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka: kópia z **1:10 000**	číslo prílohy: **1.**	

***Príloha** 2 Podrobná situácia*



Vysvetlivky

V-1

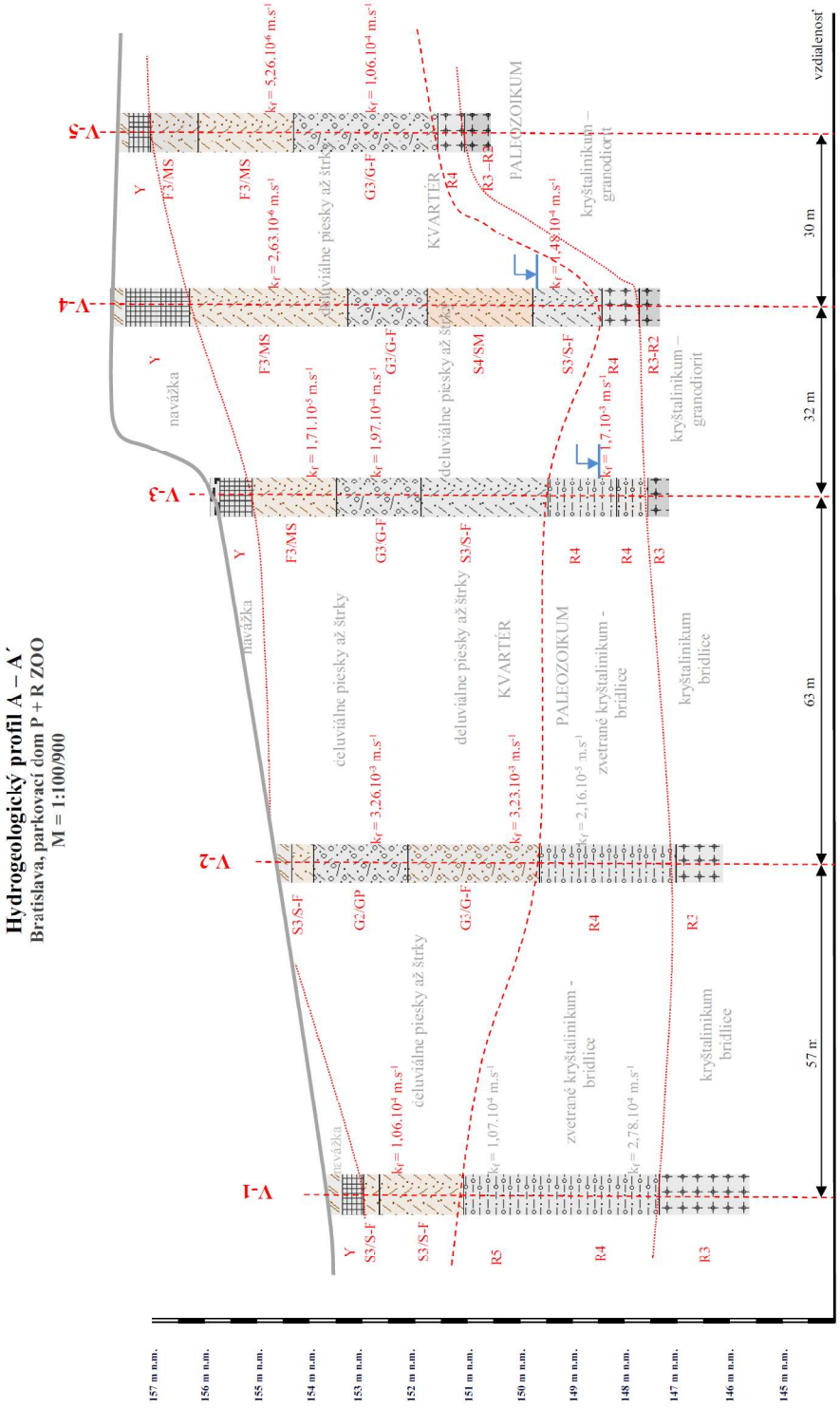
● - prieskumná sonda V-1

objednávateľ prác:	**METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **Parkovací dom P + R ZOO Bratislava – hydrogeologický posudok**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Podrobná situácia**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **2.**	

Príloha 3 Hydrogeologický profil

Geologický profil

objednávateľ prác: **METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **Parkovací dom P + R ZOO Bratislava – hydrogeologický posudok**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Geologický profil**	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **3.**	



Vysvetlivky ku geologickému rezu:

G5/GC – symbol a trieda zeminy podľa STN 72 1001

V-1 – profil vrtu V-1

– povrch terénu

– litologická hranica

$k_f = 9{,}6.10^{-6}$ m.s^{-1} – koeficient filtrácie z krivky zrnitosti

$k_f = 9{,}6.10^{-6}$ m.s^{-1} – koeficient filtrácie z krivky zrnitosti - porušených skalných hornín (skreslený vŕtaním)

Príloha 4 Krivky zrnitosti použité pre výpočet k_f

Klasifikačné rozbory zemín

objednávateľ prác:	**METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **Parkovací dom P + R ZOO Bratislava – hydrogeologický posudok**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Krivky zrnitosti**	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **4.**	

I. Úvod

Počas prieskumných terénnych prác boli odobraté porušené vzorky zemín na ich granulometrický rozbor.

Názov úlohy: **IGP - Bratislava - ZOO**

Vzorky zemín boli odobraté z prieskumných sond **S-1 až S-5** do igelitových sáčkov s popisom tak, aby sa zachovala ich prirodzená vlhkosť. Bezprostredne po doručení sme pristúpili k ich spracovaniu.

II. Počet a druh spracovaných vzoriek

sonda	číslo vzorky	hĺbka odberu	druh vzorky
S - 1	2022627	1,6	porušená
S - 1	2022631	2,8	porušená
S - 1	2022628	5,6	porušená
S - 2	2022629	2,4	porušená
S - 2	2022632	4,9	porušená
S - 2	2022630	5,9	porušená
S - 3	2022631	2	porušená
S - 3	2022636	3,4	porušená
S - 3	2022638	7,1	porušená
S - 4	2022639	2,8	porušená
S - 4	2022633	8,7	porušená
S - 5	2022635	3,0	porušená
S - 5	2022634	4,9	porušená

III. Požadované rozbory

Zodpovedný riešiteľ požadoval stanoviť základné fyzikálne rozbory zemín podľa metodiky STN, s príslušnými výpočtami STN 73 1001.

Počet a druh vykonaných skúšok

13 x zrnitosť osievaním za mokra a sucha

2 x hustomerná skúška

Zrnitostné zloženie sme zisťovali preosievaním nesúdržných zemín a súdržných hustomernou skúškou s premývaním a preosievaním. Frakcie pod 0,1 mm sú stanovené nepriamou hustomernou metódou a frakcie nad 0,1 mm preosiatím na sitách. Vlhkosť v prírodnom uložení bola zistená sušením pri teplote 105-110°C a následne získaná podľa prepočtu /1/ STN 72 1012. Konzistenčné medze boli zistené laboratórnymi postupmi STN 72 1013 a STN 72 1014 pomocou Cassagrandeho prístroja štvorbodovou metódou.

IV. Výsledky skúšok

Výsledky skúšok sú obsahom nasledujúcej tabuľky a krivky zrnitosti.

sonda	hĺbka	vlhkosť	konzistenčné medze			konzistencia	trieda	symbol	názov podľa 72 1001
		W %	WL %	WP %	Ip	Ic			
S - 1	1,6	5,44					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 1	2,8	4,78					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 1	5,6	3,22					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 2	2,4	2,27					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 2	4,9	4,22					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 2	5,9	5,38					S4	SM	piesok siltovitý
S - 3	2,0	8,10					F3	MS	silt piesčitý
S - 3	3,4	3,32					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 3	7,1	3,81					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 4	2,8	8,75					F3	MS	silt piesčitý
S - 4	8,7	9,40					S4	SM	piesok siltovitý
S - 5	3,0	7,05					S4	SM	piesok siltovitý
S - 5	4,9	2,93					G2	GP	štrk zle zrnený

V. Záver

Vzorka bola po spracovaní skartovaná.

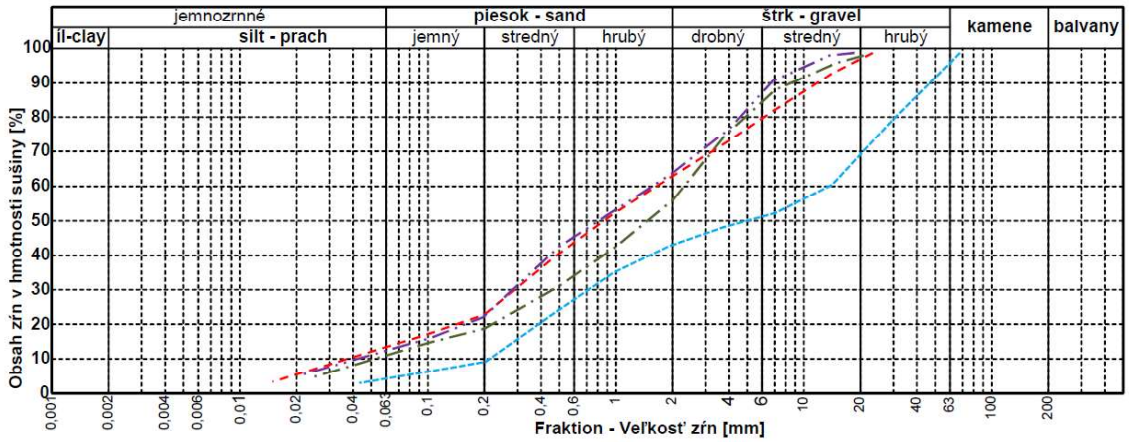
VI. Zoznam použitej literatúry

STN 721001 Klasifikácia zemín a skalných hornín
STN 721014 Laboratórní stanovení meze tekutosti zemín
STN 721013 Laboratórní stanovení meze plasticity zemín
STN 721012 Laboratórní stanovení vlhkosti zemin
STN 721172 Laboratórne stanovenie zrnitosti zemín

V Bratislave, spracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda
Mgr. Peter Dobrovoda

Krivky zrnitosti zemín

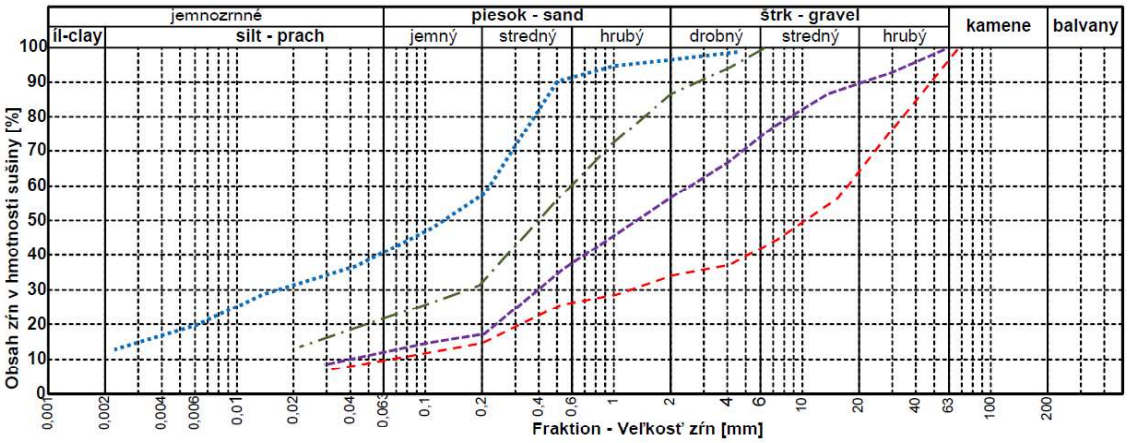
názov úlohy IGP - Bratislava - ZOO



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
1	S - 1	1,6						S3	S-F	piesok s primesou jemnozrnnej zeminy
2	S - 1	2,8						S3	S-F	piesok s primesou jemnozrnnej zeminy
3	S - 1	5,6						S3	S-F	piesok s primesou jemnozrnnej zeminy
4	S - 2	2,4		68,57	0,18			G2	GP	štrk zle zmený

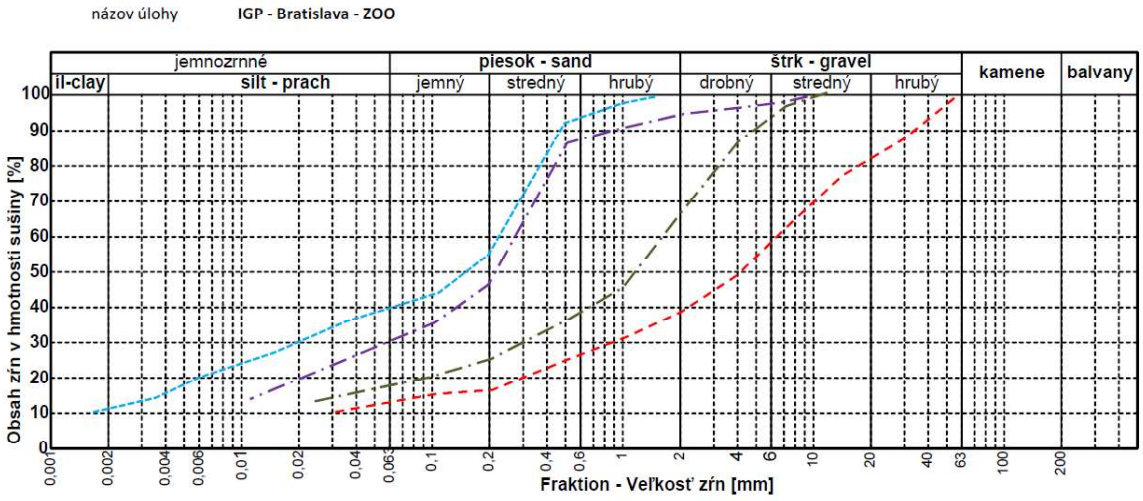
Krivky zrnitosti zemín

názov úlohy IGP - Bratislava - ZOO



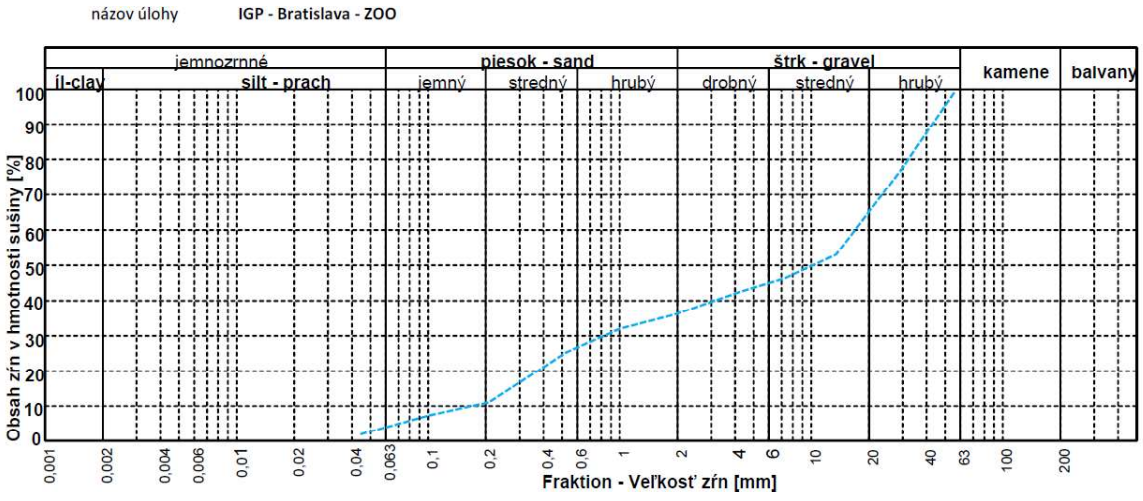
	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
5	S - 2	4,9						G3	G-F	štrk s primesou jemnozrnnej zeminy
6	S - 2	5,9		31,11	1,13			S4	SM	piesok siltovitý
7	S - 3	2						F3	MS	silt piesčitý
8	S - 3	3,4						G3	G-F	štrk s primesou jemnozrnnej zeminy

Krivky zrnitosti zemín



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
9	S - 3	7,1						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
10	S - 4	2,8						F3	MS	silt piesčitý
11	S - 4	8,7						S4	SM	piesok siltovitý
12	S - 5	3						S4	SM	piesok siltovitý

Krivky zrnitosti zemín



	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
13	S - 5	4,9		90,53	0,22			G2	GP	štrk zle zrnený

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)							
	S-1	**S-1**	**S-1**	**S-2**	**S-2**	**S-2**	**S-3**
hĺbka odberu v (m)	1,6	2,8	5,6	2,4	4,9	5,9	2,0
Hazen Ic	5,10E-05	5,65E-05	1,07E-04	1,56E-03	1,73E-04	1,14E-05	3,53E-08
Hazen Ip	9,18E-05	1,02E-04	1,92E-04	2,80E-03	3,11E-04	2,06E-05	6,35E-08
Hazen IIp	1,44E-05	1,60E-05	3,03E-05	4,41E-04	4,90E-05	3,24E-06	1,00E-08
Jákyho	8,10E-05	7,92E-05	2,25E-04	2,50E-03	3,14E-03	1,60E-05	1,69E-06
Bayer-Schw.	1,51E-05	1,67E-05	3,16E-05	4,60E-04	5,12E-05	3,38E-06	1,04E-08
Schlichter	3,35E-05	3,28E-05	9,32E-05	1,04E-03	1,30E-03	6,62E-06	7,00E-07
Zamarin	4,55E-04	4,45E-04	1,26E-03	1,40E-02	1,76E-02	8,99E-05	9,49E-06
priemer	**1,06E-04**	**1,07E-04**	**2,78E-04**	**3,26E-03**	**3,23E-03**	**2,16E-05**	**1,71E-06**

Koeficient filtrácie - empiricky z krivky zrnitosti (m/s)						
	S-3	**S-3**	**S-4**	**S-4**	**S-5**	**S-5**
hĺbka odberu v (m)	3,4	7,1	2,8	8,7	3,0	4,9
Hazen Ic	5,65E-05	3,18E-05	1,14E-07	5,97E-06	1,73E-06	1,14E-03
Hazen Ip	1,02E-04	5,72E-05	2,06E-07	1,07E-05	3,11E-06	2,06E-03
Hazen IIp	1,60E-05	9,00E-06	3,24E-08	1,69E-06	4,90E-07	3,24E-04
Jákyho	1,69E-04	1,68E-03	2,56E-06	1,44E-04	4,41E-06	1,00E-02
Bayer-Schw.	1,67E-05	9,39E-06	3,38E-08	1,76E-06	5,12E-07	3,38E-04
Schlichter	7,00E-05	6,96E-04	1,06E-06	5,96E-05	1,83E-06	4,14E-03
Zamarin	9,49E-04	9,44E-03	1,44E-05	8,09E-04	2,48E-05	5,62E-02
priemer	**1,97E-04**	**1,70E-03**	**2,63E-06**	**1,48E-04**	**5,26E-06**	**1,06E-02**

Príloha č. P7

Inžinierskogeologický prieskum

Doprovoda, P., Doprovoda, D., 2022: Inžinierskogeologický prieskum pre parkovací dom P + R ZOO Bratislava. AG audit, s.r.o., Bratislava

AG audit, s.r.o.

Hraničná 17, 821 05, Bratislava

Vykonávajúci na základe Rozhodnutia MŽP SR č. 264/PO
OR Bratislava I, oddiel Sro, vložka číslo: 49131/B,
Hydrogeologický prieskum, Inžinierskogeologický prieskum, Geologický prieskum na špeciálne účely, Monitorovanie kvality podzemnej vody
Posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie – EIA, Vyhľadávanie, projektovanie, dimenzovanie zdrojov podzemnej vody
Dimenzovanie pre stavebné čerpanie pri zakladaní pod hladinou podzemnej vody
Odborné posudky v oblasti ochrany životného prostredia, hydrogeológie a úloh prieskumu pre špeciálne účely
registračné číslo Geofondu: **100/2022**

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy:	**Inžinierskogeologický prieskum pre parkovací dom P + R ZOO Bratislava**
Etapa geologických prác:	**podrobný inžinierskogeologický prieskum**
Číslo geologickej úlohy:	**640162022**
Zhotoviteľ:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**
Objednávateľ:	**METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**
Dátum vyhotovenia:	**9.4.2022**
Zodpovedný riešiteľ: Číslo odb. spôsobilosti:	**Mgr. Peter Dobrovoda** **MŽP SR č. 420/93** *Inžinierska geológia, hydrogeológia a geológia životného prostredia*
Spoluriešitelia geologickej úlohy:	**Mgr. Dalibor Dobrovoda** **MŽP SR č. 15/2018** *Inžinierska geológia*

Okrúhla pečiatka
Podľa §9 Zákona č. 569/2007 Z. z.

.....
konateľ spoločnosti zhotoviteľa

telefón +421 911 430 748, +421 911 273 912
www.agaudit.sk
e-mail: dobrovoda@agaudit.sk,

O B S A H

1. Úvod 2
2. Predmet a problematika prieskumu 2
3. Rozsah a metodika prieskumných prác 2
4. Preskúmanosť územia 3
5. Prírodné pomery 3
6. Technické práce a dokumentácia sond 4
   a) Vrtné práce 4
   b) Písomná dokumentácia sondy 4
   c) Laboratórne práce 5
   d) Súradnice sond 5
7. Inžinierskogeologické zhodnotenie 6
   a) Úložné pomery 6
   b) Geotechnické vlastnosti zemín 6
   c) Zatriedenie zemín podľa vhodnosti pre pozemné komunikácie 8
   d) Ťažiteľnosť zemín 8
   e) Seizmicita územia 9
   f) Základové pomery 9
8. Záver 10
9. Zoznam použitej literatúry 11

Zoznam tabuliek:

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác 2
Tabuľka 2 Písomná dokumentácia vŕtaných sond 4
Tabuľka 3 Súradnice vŕtaných sond a dynamických penetračných skúšok 5
Tabuľka 4 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy 7
Tabuľka 5 Geotechnické parametre pre piesčité zeminy 7
Tabuľka 6 Geotechnické parametre pre štrky 8
Tabuľka 7 Odporúčané hodnoty pre skalné horniny 8
Tabuľka 8 Tabuľka vhodnosti použitia zemín podľa STN 73 6133 8
Tabuľka 9 Ťažiteľnosť zemín podľa STN 73 3050 9
Tabuľka 10 Odporúčané sklony nezapažených svahov do 3 m podľa STN 73 3050 9

Prílohy:

Príloha 1 Prehľadná situácia 12
Príloha 2 Podrobná situácia umiestnenia sond 13
Príloha 3 Grafická interpretácia sond 14
Príloha 4 Geologický profil 20
Príloha 5 Výsledky laboratórnych rozborov zemín 22
Príloha 6 Fotodokumentácia 34

1. Úvod

V súlade s cenovou ponukou je spracovaný inžinierskogeologický prieskum geologického podložia pre pripravovanú výstavbu parkovacieho domu v lokalite Bratislava – P+R ZOO. Úloha svojim rozsahom spadá do podrobného inžinierskogeologického prieskumu územia.

Úloha je, v súlade s Geologickým zákonom č. 569/2007 Z. z. a Vykonávacej vyhlášky č. 51/2008 k zákonu, zaregistrovaná v Geofonde pod číslom 100/2022. Odovzdanie a podmienky sprístupnenia záverečnej správy v zmysle geologického zákona vykonáva objednávateľ.

Miesto prieskumu:

Parcela číslo:	2888/10, 3888/8
Názov a kód katastrálneho územia:	Karlova Ves – 805211
Názov a kód obce:	Bratislava-Karlova Ves – 529397
Názov a kód okresu:	Bratislava IV – 104
Názov a kód kraja:	Bratislava - 1

Lokalita sa nachádza na mapovom liste M = 1:10 000, č.m. 44-24-02 (viď. príloha č. 1).

2. Predmet a problematika prieskumu

Predmetom inžinierskogeologického prieskumu je zhodnotiť vlastnosti geologického podložia z pohľadu pripravovanej výstavby.

Úlohy prieskumu:

- popísať záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu
- vrtnými prácami zistiť litologické pomery v mieste výstavby
- laboratórne zaradenie zemín – klasifikačný rozbor zemín
- zistiť úroveň hladiny podzemnej vody
- stanoviť seizmické pomery predmetnej lokality
- popísať stabilitné pomery záujmového územia
- zatriediť zeminy do príslušných tried ťažiteľnosti podľa STN 73 3050
- výsledky zhrnúť v záverečnej správe

3. Rozsah a metodika prieskumných prác

V zmysle cenovej ponuky a objednávky prác, bol rozsah stanovený na realizáciu 5 ks vŕtaných sond, 9 ks klasifikačných rozborov zemín. Miesta sond sú zakreslené do podrobnej situácie (viď. príloha č. 2).

Tabuľka 1 Prehľad vykonaných prác

vykonané práce	špecifikácia prác		počet
Terénne práce	Inžinierskogeologické sondy: - vrty špirála – jadro – hĺbka limitovaná vŕtateľnosťou skalných hornín		42,6 m
Laboratórne práce	Geotechnické vlastnosti zemín	Klasifikačný rozbor zeminy porušenej vzorky	13 skúšok
geologické práce	– archívne práce, sled a riadenie terénnych prác, geologická dokumentácia prieskumných diel, doprava na lokalitu a späť, geologický rez, vypracovanie záverečnej správy		

4. Preskúmanosť územia

Geologická preskúmanosť záujmového územia bola overovaná v archíve Geofondu Štátneho geologického ústavu D. Štúra Bratislava. V minulosti boli v širšom záujmovom území vykonané viaceré prieskumné práce z ktorých pri hodnotení čerpáme.

Pre vstupný areál ZOO, bol vykonaný prieskum STAVOPROJEKTOM Bratislava, ktorý vyhodnotila K. Házyová 1978.

K dispozícii sú aj viaceré prieskumy v rámci ZOO-komunikácie (Házyová 1988) a pod.

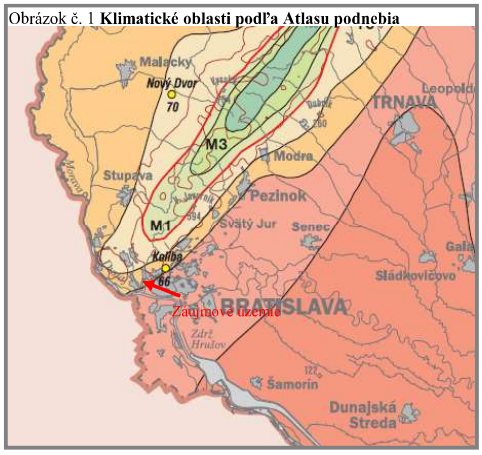
Režim kolísania hladín podzemnej vody v rámci územia Veľkej Bratislavy je podrobne spracovaný v mnohoúčelovej mape pre inžiniersku geológiu a zakladanie stavieb (Dobrovoda P.,1993).

Závery zo starších prieskumných prác územia zohľadňujem aj pri spracovávaní hodnotenia.

5. Prírodné pomery

V zmysle geomorfologického členenia je územie súčasťou Malé Karpaty, celok Devínske Karpaty, časť Bratislavské predhorie. Reliéf územia je pahorkatinový, s úklonom SV-JZ. Klimaticky zaraďujeme územie do teplej, mierne suchej oblasti T4 s dlhým teplým suchým letom a krátkou miernou zimou (viď. obr. č. 1). Ročný úhrn zrážok sa pohybuje od 550-650 mm.

Obrázok č. 1 **Klimatické oblasti podľa Atlasu podnebia**



Z geologického hľadiska záujmové územie zaraďujeme k podhorskej časti Malých Karpát, budovanej proluviálno – deluviálnymi sedimentami, ktoré ležia na skalných magmatických horninách kryštalinika. Kryštalinikum je tvorené granodioritom s vysokým podielom pegmatitov a aplitov, miestami so zachovanými vložkami kryštalických bridlíc. V bezprostrednom okolí toku Vydrica sú priamo na skalných horninách uložené fluviálne, prevažne štrkové nánosy Vydrice.

Skalné horniny Malých Karpát v tejto časti územia tvoria pomerne monotónnu masu, budovanú muskoviticko – biotitickým granodioritom, s vysokým stupňom tektonického porušenia. Po zatuhnutí spôsobilo tektonické porušenie veľkú hustotu puklín. Skalné horniny s prevahou granodioritov tak nevytvárajú kompaktné bloky. V rámci skalného masívu tak rozlišujeme zóny s rôznym stupňom pevnosti a hustotou puklín.

Hydrogeologická charakteristika územia je odrazom geologickej stavby. Zvodnenie je viazané na výskyt priepustnejších polôh. Za priepustné polohy považujeme pórové prostredie, ktoré je tvorené proluviálno-deluviálnou a fluviálnou sedimentáciou. Geologická stavba a reliéf terénu spôsobila, že mocnosti takýchto typov sedimentov s pórovou priepustnosťou sú v posudzovanej časti územia malé a nevytvárajú podmienky na akumuláciu väčšieho množstva podzemných vôd. Jedná sa o podzemné vody plytkého obehu, často s nepravidelným zvodnením viazaným na intezitu zrážok, alebo prepojenie s tokom Vydrica. Dunaj v tejto časti územia plní iba funkciu drénu zvodneným polohám podzemných vôd plytkého obehu.

V rámci územia však rozoznávame aj zvodnené polohy hlbokého obehu, ktoré sú viazané výlučne na pukliny skalného masívu. Jedná sa o nepravidelné zvodnenie, s rozdielnou výdatnosťou viazanou na výskyt a rozovretosť puklín. Vzhľadom na hydraulické prepojenie, aj tieto vody sú dotované zrážkami z priestoru Malých Karpát. Dunaj pri prírodných hydraulických pomeroch plní funkciu drénu.

Územie je však z pohľadu zásob podzemných vôd málo perspektívne pre nízke výdatnosti jednotlivých zdrojov. Kvalita podzemných vôd je spravidla nevyhovujúca pitným účelom, pre zvýšené prírodné obsahy kovov a bakteriálneho znečistenia.

6. Technické práce a dokumentácia sond

Obrázok č. 2. ***Vrtná súprava – UGB VS1***



a) Vrtné práce

Umiestnenie sond je v pozícii tak, aby sa získal obraz o geologickom podloží v mieste pripravovanej výstavby parkovacieho domu (viď. príloha č. 2).

V súlade s projektovou dokumentáciou a špecifikáciou prác, boli v priestore zrealizované sondy V-1, V-2, V-3, V-4 a V-5. Sondy boli odvŕtané metódou vŕtania špirálou a jadrom, pomocou vrtnej súpravy UGB VS1 (viď. obr. č. 2), priemerom Ø 190 mm a ukončené dosiahnutím nevŕtateľného skalného podložia. Sútyčie bolo vyťahované každý 1 až 2 m návrtu. Počas vŕtania sa priebežne vyhodnocoval litologický profil vrtov s odberom porušených vzoriek zemín na klasifikačný rozbor a odber vzorky podzemnej vody. Všetky vrty boli po ukončení vŕtania zasypané vyťaženým materiálom.

b) Písomná dokumentácia sondy

V nasledujúcich tabuľkách uvádzam písomnú dokumentáciu litologického profilu vŕtanej sondy.

Makroskopické vyhodnotenie je doplnené a spresnené klasifikačnými rozbormi porušených vzoriek zemín. Takto doplnená písomná dokumentácia je obsahom nasledujúcej tabuľky č. 2.

Tabuľka 2 Písomná dokumentácia vŕtaných sond

Litologický popis sondy V-1					153,740
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30	m	- pôda	O		153,44
0,30 - 0,70	m	- navážka - hlina s kamenivom, štrk, piesok, betón	Y		153,04
0,70 - 1,00	m	- delúvium - granitový piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, sľudnatý, žltohnedý	S-F	S3	152,74
1,00 - 2,60	m	- delúvium - granitový piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami granitu do 1-3-5 cm, sľudnatý, žltohnedý	S-F	S3	151,14
2,60 - 6,30	m	- zvetrané kryštalinikum - s prevahou kryštalických bridlíc, svetlosivý tvrdosť R4-R5		R5-R4	147,44
6,30 - 8,00	m	- slabo zvetrané kryštalinikum - kryštalické bridlice, sivé s vrstevnatou odlučnosťou		R3	145,74

hladina podzemnej vody: nenarazená

Litologický popis sondy V-2					154,660
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30	m	- pôda	O		154,36
0,30 - 0,70	m	- delúvium - granitový piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, sľudnatý, žltohnedý	S-F	S3	153,96
0,70 - 2,50	m	- delúvium - granitový štrk zle zrnený, s úlomkami granitu do 3-5-9 cm, sľudnatý, svetlosivý	GP	G2	152,16
2,50 - 5,00	m	- delúvium - štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami bridlice do 1-3 cm, tmavosivý	G-F	G3	149,66
5,00 - 7,60	m	- zvetrané kryštalinikum - s prevahou granodiority, svetlosivý		R4	147,06
7,60 - 8,50	m	- slabo zvetrané kryštalinikum - granodiorit, sivý		R3	146,16

hladina podzemnej vody: nenarazená

Litologický popis sondy V-3					156,530
hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,20	m	- betónové tvárnice	Y		156,33
0,20 - 0,80	m	- navážka - hlina s kamenivom, štrk, betón	Y		155,73
0,80 - 2,40	m	- delúvium - silt piesčitý, tuhá konzistencia, žltohnedý	MS	F3	154,13
2,40 - 4,00	m	- delúvium - granitový štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami granitu do 1-3-5 cm, sľudnatý, svetlosivý	G-F	G3	152,53

4,00 - 6,40	m	-	silno zvetrané bridlice - piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s prevahou úlomkov kryštalických bridlíc, tmavosivý	S-F	S3	150,23
6,40 - 7,70	m	-	zvetrané bridlice - štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s prevahou úlomkov kryštalických bridlíc 2-5 cm, čierny		R4	148,83
7,70 - 8,30	m	-	slabo zvetrané bridlice - piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, s prevahou úlomkov kryštalických bridlíc, tmavosivý		R4	148,23
8,30 - 8,70	m	-	kompaktné kryštalické bridlice, sivé s vrstevnatou odlučnosťou		R3	147,83

hladina podzemnej vody: slabé priesaky 7,3 m p.t.

Litologický popis sondy V-4						157,820
hĺbka pod terénom			litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,30	m	-	pôdny horizont	O		157,52
0,30 - 1,50	m	-	navážka - íl, piesok	Y		156,32
1,50 - 4,50	m	-	delúvium - silt piesčitý, s úlomkami granitu do 1-3 cm, tuhá konzistencia, žltohnedý	MS	F3	153,32
4,50 - 6,00	m	-	delúvium - granitový štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami granitu do 1-3-5 cm, sľudnatý, svetlosivý	G-F	G3	151,82
6,00 - 8,00	m	-	delúvium - granitový piesok siltovitý, s úlomkami granitu do 1-2 cm, sľudnatý, okrovohnedý	SM	S4	149,82
8,00 - 9,30	m	-	delúvium - piesok siltovitý, hrubozrnný s úlomkami granitu do 1 cm, sivý	SM	S4	148,52
9,30 - 10,00	m	-	zvetraný granodiorit - sivý		R4	147,82
10,00 - 10,40	m	-	slabo zvetraný granodiorit - sivý		R3	147,42

hladina podzemnej vody: slabé priesaky 8,3 m p.t.

Litologický popis sondy V-5						157,650
hĺbka pod terénom			litologický popis hornín	symb.	trieda	m n.m.
0,00 - 0,60	m	-	navážka - íl, piesok	Y		157,05
0,60 - 1,50	m	-	delúvium - silt piesčitý, tuhá konzistencia, tmavohnedý	MS	F3	156,15
1,50 - 3,30	m	-	delúvium - silt piesčitý, s úlomkami granitu do 1-3 cm, tuhá konzistencia, žltohnedý	MS	F3	154,35
3,30 - 6,00	m	-	delúvium - granitový štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami granitu do 1-3-5-10 cm, sľudnatý, svetlosivý	G-F	G3	151,65
6,00 - 6,50	m	-	zvetraný granodiorit - sivý		R4	151,15
6,50 - 7,00	m	-	slabo zvetraný granodiorit - sivý		R3	150,65

hladina podzemnej vody: nenarazená

Podrobnejšie je technológia sondáže a litologický profil graficky znázornený v prílohe číslo 3.

c) Laboratórne práce

Laboratórne práce pôdnej mechaniky sme zrealizovali za účelom stanovenia základných popisných charakteristík potrebných pre zatriedenie zemín podľa STN 72 1001. Práce boli zrealizované podľa postupov STN 72 1172 a STN 72 1012 až 72 1014.

V pôdnomechanickom laboratóriu boli vykonané tieto stanovenia:

- Granulometrické krivky získané osievaním za mokra
- Zistenie prirodzenej vlhkosti
- Výsledky laboratórnych rozborov zemín sú obsahom prílohy č. 5.

d) Súradnice sond

Miesta sond boli geodeticky vytýčené a zamerané.

Súradnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: BpV

Tabuľka 3 Súradnice vŕtaných sond a dynamických penetračných skúšok

skúška	y -JSTK	x - JSTK	z [BpV]
V-1	575996,93	1279386,37	153,74
V-2	575987,89	1279329,37	154,66
V-3	576002,99	1279266,29	156,53
V-4	576004,40	1279234,23	157,82
V-5	576000,85	1279204,57	157,65

meral: Ing. J. Šifra

7. Inžinierskogeologické zhodnotenie

Záujmové územie z pohľadu inžinierskogeologickej rajonizácie patrí do predkvartérneho rajónu magmatických intruzívnych hornín. Rajón je súčasťou regiónu jadrových pohorí, subregión kryštalinika (M. Hrašna, A. Klukanová – Atlas Krajiny).

Inžinierskogeologické pomery sú podrobne popísané v úložných pomeroch. Charakter zemín tvoriacich podložie s geotechnickými hodnotami je spracovaný v geotechnickom zhodnotení. Inžinierskogeologické a litologické pomery záujmového územia sú prehľadne znázornené v grafickej dokumentácii sond (príloha č. 3). Situovanie sond je znázornené v podrobnej situácii (príloha č. 2).

a) Úložné pomery

Pri hodnotení úložných pomerov sa opierame o päť prieskumných vrtov s dosahom do pevného skalného podložia. Na základe odvŕtaných sond konštatujeme, že geologický profil skúmaného územia je do hĺbky overenej vŕtaním tvorený nasledovnými typmi zemín.

Povrch terénu je antropogénne upravený do zvažujúcej sa roviny s nadmorskou výškou 153,7-156,53 m n.m. Jedná sa o prevádzkované parkovisko. Vrty V-4 a V-5 sú situované v areáli zoologickej záhrady, s nadmorskou výškou terénu 157,6-158,8. Približne túto nadmorskú výšku mal pôvodný terén, pred vybudovaní parkoviska a priľahlej diaľnice.

Povrch terénu je upravený do roviny navážkou hrúbky 0,6-1,5 m. Navážka je tvorená prevažne zeminou z okolia.

Pod vrstvou navážky sa nachádzajú pôvodné kvartérne proluviálno - deluviálne sedimenty, ktoré vznikli gravitačným premiestnením materiálu za prítomnosti vody, uvoľneného zvetraním materských skalných hornín kryštalinika Malých Karpát. Na lokalite sa vyskytujú ako náhodne uložené prevažne piesčité až štrkové polohy s premenlivým podielom úlomkov granitu a kryštalických bridlíc, prekrytých polohami siltov piesčitých F3/MS. Silty piesčité sú zachované v línii vrtov V-3, V-4 a V-5. V priestore parkoviska boli pravdepodobne odťažené.

Pod siltom piesčitým sa v rámci proluviálno-deluviálnej sedimentácie nachádza hrubozrnnejší materiál, klasifikačne zaradený ako piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy S3/S-F až štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F, miestami s výskytom polôh štrku zle zrneného G2/GP a piesku siltovitého S4/SM. Štrková frakcia je tvorená ostrohrannými neopracovanými úlomkami granodioritu a kryštalických bridlíc. Veľkosť frakcie je premenlivá od 1-3-5-9 cm.

Pod kvartérnou sedimentáciou sa nachádzajú skalné horniny kryštalinika Malých Karpát - paleozoikum. Tieto v priestore parkoviska začínajú ako silno zvetrané až rozdrobené kryštalické bridlice, na piesok až štrk. V priestore zoologickej záhrady začínajú skalné horniny zvetraným granodioritom. Pevnosť týchto hornín odhadujeme na R4. S hĺbkou stupeň zvetrania klesá a približne od hĺbky 6-8 m sú skalné horniny kompaktné, s nízkym stupňom zvetrania. Tvrdosť týchto skalných hornín odhadujeme na R3 až R2.

V čase prieskumu sme podzemnú vodu pri vŕtaní zachytili na rozhraní delúvia a skalných hornín iba vo vrtoch V-3 a V-4, ako slabé priesaky v hĺbke 7,3-8,3 m p.t. Zdrojom napájania podzemných vôd sú v území zrážky, infiltrujúce v priestore vyššie položených častí ZOO a Mlynskej doliny - Malých Karpát. Potok Vydrica plní úlohu drénu. Úroveň hladiny podzemnej vody sa v priebehu roku môže meniť, v závislosti od množstva zrážok. Množstvo vody však bude celoročne veľmi nízke.

Podzemná voda, na základe starších odberov, bude slabo agresívna na betónové konštrukcie a veľmi vysoko agresívna na oceľ.

b) Geotechnické vlastnosti zemín

V nasledujúcej kapitole posúdime zeminy z hľadiska ich geotechnických vlastností „Vhodnosti zemín pod plošnými základmi“ (STN 73 1001). Pri ich posudzovaní vychádzame z výsledkov laboratórnych skúšok (viď. príloha č. 6).

Symboly pre geotechnické charakteristiky uvádzané v tejto kapitole:

E_{def} - modul deformácie základovej pôdy
φ_{ef} / φ_{υ} - efektívny / totálny uhol vnútorného trenia
c_{ef} / c_u - efektívna / totálna súdržnosť
γ - objemová hmotnosť zeminy
β - súčiniteľ prevodu medzi modulom deformácie a oedometrickým modulom $E_{oed} = E_{def}/\beta$
ν - Poissonovo číslo
I_D - relatívna uľahnutosť

Pre potreby zakladania môžeme podľa STN 72 1001 na lokalite vyčleniť tieto základné typy sedimentov a to:

A. Zeminy jemnozrnné
silt piesčitý, *trieda F3, symbol MS, konzistencia pevná*
B. Zeminy piesčité
piesok siltovitý, *trieda S4, symbol SM, stredne uľahnutý*
piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, *trieda S3, symbol S-F, stredne uľahnutý*
C. Zeminy štrkovité
Štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, *trieda G3, symbol G-F, stredne uľahnutý*
Štrk zle zrnený, *trieda G2, symbol GP, stredne uľahnutý*
D. Skalné horniny kryštalinika
Granodiorit, kryštalické bridlice, *trieda R3, R4, R5*

A. Zeminy jemnozrnné

Na základe vyhodnotenia výsledkov terénnych a laboratórnych skúšok v mieste výstavby, pre jemnozrnné zeminy odporúčam použiť nasledovné geotechnické parametre.

Tabuľka 4 Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy

názov	trieda	symbol	konzistencia	ν	β	γ	E_{def}	c_u	φ_{υ}	c_{ef}	φ_{ef}
			Ic	-	-	kNm^{-3}	MPa	kPa	°	kPa	°
silt piesčitý	F3	MS	pevná	0,35	0,62	18	5-6	60	0	8	25

B. Zeminy piesčité

V mieste výstavby odporúčam pre piesčité zeminy použiť nasledovné geotechnické parametre.

Tabuľka 5 Geotechnické parametre pre piesčité zeminy

názov	trieda	symbol	uľahnutosť	ν	β	γ	E_{def}	c_{ef}	φ_{ef}
			I_D	-	-	kNm^{-3}	Mpa	kPa	°
piesok siltovitý	S4	SM	stredne uľahnutý	0,30	0,74	18	10	0	28
piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy	S3	S-F	stredne uľahnutý	0,30	0,74	17,5	12-18	0	29-30

C. Zeminy štrkové

V mieste výstavby odporúčam pre štrkové zeminy použiť nasledovné geotechnické parametre.

Tabuľka 6 Geotechnické parametre pre štrky

názov	**trieda**	**symbol**	**uľahnutosť**	**ν**	**β**	**γ**	**E_{def}**	**c_{ef}**	**φ_{ef}**
			I_D	**-**	**-**	**kNm^{-3}**	**Mpa**	**kPa**	**°**
štrk zle zrnený	G2	GP	stredne uľahnutý	0,20	0,90	20	100	0	33
štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy	G3	G-F	stredne uľahnutý	0,25	0,83	19	80	0	30

D. Skalné horniny

Granodiority, kryštalické bridlice – majú na základe členenia normy STN 72 1001 charakter skalných až poloskalných hornín s hojným výskytom diskontinuít. Zaraďujeme ich medzi zeminy triedy R3, R4, R5. Následne uvádzame ich charakteristiky.

Tabuľka 7 Odporúčané hodnoty pre skalné horniny

Pôdnomechanické charakteristiky skalných hornín									
názov horniny	trieda	pevnosť	E_{def}	ν	σ_c	r	*p*	R_d	R_{dt}
			MPa		MPa	(-)	(-)	MPa	MPa
navetraný granodiorit, kryštalická bridlica	R3	stredná	**200**	**0,20**	15	10	1,8	**0,83**	0,80
zvetraný granodiorit	R4	stredná	**100**	**0,25**	5	6	1,8	**0,46**	0,40
zvetrané kryštalické bridlice, silno zvetraný granodiorit	R5	malá	**30**	**0,30**	1,5	2,5	3	**0,20**	0,20

c) Zatriedenie zemín podľa vhodnosti pre pozemné komunikácie

Zeminy nachádzajúce sa na záujmovom území sú zaradené podľa STN 73 6133 v tabuľke z hľadiska ich možného využitia na budovanie násypového telesa a ich vhodnosti do podložia pozemných komunikácií. V nasledujúcej tabuľke uvádzame aj ich informatívne hodnoty geotechnických vlastností jednotlivých zistených typov zemín, potrebných pre návrh ich zhutnenia.

Tabuľka 8 Tabuľka vhodnosti použitia zemín podľa STN 73 6133

zemina	trieda	maximálna objemová hmotnosť - ρd	optimálna vlhkosť - $W_{opt.}$	vhodnosť zeminy do		stabilizácia		namŕzavosť podľa Scheibleho kritéria
		kg/m3	%	násypu	podložia vozovky	cementom	vápnom	
silt piesčitý	F3/MS1	1750-2000	10 až 25	vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	nebezpečne namŕzavé
piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy	S3/S-F	1700-2100	8 až 16	vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	mierne namŕzavé
piesok siltový	S4/SM	1730-2050	8 až 16	vhodná	podmienečne vhodná	vhodné	vhodné	namŕzavé
štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy	G3/G-F	1800-2150	6 až 16	vhodná	vhodná	vhodné	nie	mierne namŕzavé
štrk zle zrnený	G2/GP			vhodná	vhodná	vhodné	nie	nenamŕzavé

d) Ťažiteľnosť zemín

Jednotlivé litologické typy zemín vyskytujúce sa v záujmovom území zatrieďujeme do príslušných tried ťažiteľnosti podľa STN 73 3050 čl. 64 nasledovne:

Tabuľka 9 Ťažiteľnosť zemín podľa STN 73 3050

Ťažiteľnosť hornín podľa STN 73 3050					
	litologický typ	Ip	Ic	I_D	trieda
1.	silt (F3), piesok (S3, S4)	-	-	-	2
2.	štrk (G2, G3)	-	-	-	3
3.	skalné horniny R4	-	-	-	4
4	skalné horniny R3	-	-	-	5

Približné sklony šikmých svahov a dočasných výkopov podľa STN 73 3050 (tab. 4.).

Tabuľka 10 Odporúčané sklony nezapažených svahov do 3 m podľa STN 73 3050

Približný sklon svahu - pomer výšky k pôdorysnej dĺžke svahu		
	lit. typ horniny	sklon svahu
1.	piesok hlinitý (S4, S3) , piesčitá hlina-silt (F3), štrk (G2, G3)	1:1

V prípade použitia zvislých stien, alebo pri výkopoch väčších ako 3m, je potrebné steny stavebnej jamy chrániť pažením.

e) Seizmicita územia

Podľa STN EN 1998-1 odporúčam záujmové územie z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb zaradiť v zmysle čl. 3.1.2 tab. 3.1 do kategórie A.

V súlade s článkom 3.2.1 vyššie citovanej STN EN 1988-1 na zaradenie územia použijeme mapu seizmického ohrozenia Slovenska, ako národnú prílohu Eurokódu 8 (STN EN 1998-1/NA/Z2). V zmysle tejto prílohy je územie zaradené k oblasti s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gr} = 0,63\ m.s^{-1}$, charakterizovaného na podloží A.

Návrhové seizmické zrýchlenie (a_g) vypočítame podľa vzťahu $a_g = \chi.a_{gr}$ (χ - súčiniteľ významnosti stavebnej konštrukcie).

f) Základové pomery

Miestom prieskumu je mierny svah skalného masívu Malých Karpát. Pri posudzovaní základových pomerov je potrebné postupovať podľa II. geotechnickej kategórie. Sklonom terénu je cca 10 % a rozloženie deluviálnych vrstiev nad skalnými horninami je rozdielne. Priebeh skalného podložia je rozdielny. V mieste prieskumu neboli zistené žiadne prejavy svahovej nestability územia.

Na základe výsledkov z inžinierskogeologického prieskumu môžeme konštatovať, že bezprostredné podložie stavby do hĺbky 0,8-1,6 m p.t. je tvorené navážkou, ktorú bez stabilizácie považujeme za nevhodnú základovú pôdu.

Za vhodnú základovú pôdu, pre staticky nenáročné stavby, považujeme pôvodné deluviálne štrky triedy G3/G-F a G2/GP a deluviálne piesky triedy S3/S-F a S4/SM. Celková mocnosť deluviálnej sedimentácie sa pohybuje od 2,6-7,7 až 9,3 m p.t. Ich vertikálne a horizontálne rozloženie je veľmi nepravidelné, náchylné na nerovnomerné sadanie. Pri zakladaní do týchto polôh je potrebné podložie zjednotiť hutneným násypom a základy vystužiť oceľovým armovaním schopným preniesť rozdiely v sadaní. Pri plošnom zakladaní do deluviálnych polôh treba dbať o to, aby časť konštrukcie nebola opretá priamo o skalné podložie.

Vzhľadom na malú mocnosť deluviálnej sedimentácie odporúčam konštrukčne náročnejšiu stavbu garáže zakladať na pätky podopreté na piloty, ktoré budú opreté o skalné podložie triedy R3.

V zmysle STN 73 1001 sa pre zdokumentované typy zemín uvažuje s nezámrznou hĺbkou pod 1,0 m (hĺbka po úprave terénu).

Hladina podzemnej vody nesťaží zakladanie. Môže sa však objaviť ako slebé prietoky na rozhraní skalných hornín a delúvia, najmä v zimnom období a období bohatom na zrážky.

Agresívne účinky podzemnej vody na stavebnej konštrukcie boli overené rozborom vzorky podzemnej vody (Házyová K., 1988). Na základe týchto rozborov bude podzemná voda pôsobiť slabo agresívne na betón – XA1 – slabo agresívne chemické prostredie.

Voda bude pôsobiť vysoko agresívne na oceľové konštrukcie pre zvýšenú mernú vodivosť. Všetky podzemné prípojky v dosahu podzemnej vody odporúčam prednostne realizovať z nekovového materiálu – keramika a plast. Kovové materiály je potrebné chrániť primeranou povrchovou úpravou.

V rámci územia je možné dažďové vody zo zastavaných plôch vsakovať v rámci deluviálnych štrkov a pieskov. Pre vsakovanie dažďových vôd zo zastavaných plôch odporúčam použiť vsakovacie bloky, s primeranou retenčnou kapacitou.

8. Záver

V priestore budúcej stavby parkovacieho domu P + R ZOO Bratislava boli zrealizované sondy V-1, V-2, V-3, V-4 a V-5, doplnené o klasifikačné rozbory. Tieto prieskumné sondy nám charakterizujú nasledovné základové pomery podložia.

Povrch terénu je parkovisko, s nadmorskou výškou 153,7-156,53 m n.m. Vrty V-4 a V-5 sú situované v areáli zoologickej záhrady, s nadmorskou výškou terénu 157,6-158,8. Približne túto nadmorskú výšku mal pôvodný terén, pred vybudovaní parkoviska.

Povrch terénu je tvorený navážkou hrúbky 0,6-1,5 m z premiestnenej zeminy z okolia.

Pod vrstvou navážky sa nachádzajú pôvodné kvartérne proluviálno - deluviálne sedimenty, ktoré vznikli gravitačným premiestnením materiálu za prítomnosti vody, uvoľneného zvetraním materských skalných hornín. Na lokalite sa vyskytujú ako náhodne uložené prevažne piesčité až štrkové polohy s premenlivým podielom úlomkov granitu a kryštalických bridlíc, prekrytých polohami siltov piesčitých F3/MS. Silty piesčité sú zachované v línii vrtov V-3, V-4 a V-5. V priestore parkoviska boli pravdepodobne odťažené.

Pod siltom piesčitým sa v rámci proluviálno-deluviálnej sedimentácie nachádza hrubozrnnejší materiál, klasifikačne zaradený ako piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy S3/S-F až štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F, miestami s výskytom polôh štrku zle zrneného G2/GP a piesku siltovitého S4/SM. Štrková frakcia je tvorená ostrohrannými neopracovanými úlomkami granodioritu a kryštalických bridlíc. Veľkosť frakcie je premenlivá od 1-3-5-9 cm.

Pod kvartérnou sedimentáciou sa nachádzajú skalné horniny kryštalinika Malých Karpát - paleozoikum. Tieto v priestore parkoviska začínajú ako silno zvetrané až rozdrobené kryštalické bridlice, na piesok až štrk. V priestore zoologickej záhrady začínajú skalné horniny zvetraným granodioritom. Pevnosť zvetraných skalných hornín odhadujeme na R4 až R5. S hĺbkou stupeň zvetrania klesá a približne od hĺbky 6-8 m sú skalné horniny kompaktné, s nízkym stupňom zvetrania. Tvrdosť týchto skalných hornín odhadujeme na R3 až R2.

Hladina podzemnej vody sme pri vŕtaní zachytili na rozhraní delúvia a skalných hornín iba vo vrtoch V-3 a V-4, ako slabé priesaky v hĺbke 7,3-8,3 m p.t. Hladina podzemnej vody tak nesťaží zakladanie.

V zmysle STN 73 1001 sa pre zdokumentované typy zemín uvažuje s nezámrznou hĺbkou pod 1,0 m (hĺbka po úprave terénu). .

<u>Záverečné odporúčania:</u>

Deluviálna sedimentácia je náchylná na nerovnomerné sadanie.

Staticky nenáročné stavby je možné do týchto polôh zakladať aj plošne. Pri zakladaní do týchto polôh je však potrebné podložie zjednotiť hutneným násypom a základy vystužiť oceľovým armovaním schopným preniesť rozdiely v sadaní. Pri plošnom zakladaní do deluviálnych polôh treba dbať o to, aby časť konštrukcie nebola opretá priamo o skalné podložie.

Vzhľadom na malú mocnosť deluviálnej sedimentácie odporúčam konštrukčne náročnejšiu stavbu garáže zakladať na pätky podopreté na pilóty, ktoré budú opreté o skalné podložie triedy R3.

9. Zoznam použitej literatúry

1. Atlas Krajiny Slovenskej republiky, 2002, Slovenská agentúra životného prostredia – centrum enviromentálneho manažérstva – Enviroportál, *http://globus.sazp.sk/atlassr/*
2. Benková K., Švasta J., Marcin D., 2006; Hydrogeologická mapa, M=1:50 000, GÚDŠ Bratislava
3. Dobrovoda P., 1993; Zhodnotenie hydrogeologických pomerov pre mnohoúčelovú mapu Bratislavy v M = 1:10 000, Geos a.s. Bratislava, manuskript
4. Házyová K., 1978; Vstupný areál ZOO – inžinierskogeologický prieskum, STAVOPROJEKT Bratislava
5. Házyová K., 1988; ZOO – komunikácie, inžinierske siete – inžinierskogeologický prieskum, STAVOPROJEKT Bratislava
6. Házyová K., 1989; ZOO – komunikácie, kanalizácia a zásobovanie vodou – inžinierskogeologický prieskum, STAVOPROJEKT Bratislava
7. Kolektív autorov, 1996: Geologická mapa SR M=1:500 000, GÚDŠ Bratislava,
8. Mazúr E.- Lukniš M., 1986;Geomorfologické členenie Slovenska, Slovenská kartografia
9. Šebesta I., 2018; Bratislava - Karlova Ves – ZOO Bratislava – hydrogeologický prieskum - par. č. 2731
10. STN 73 1001, STN 72 0036, STN 73 0090, STN EN 1998-1/NA, STN EN 1998-1, STN 73 3050, STN EN 1998-1/NA/Z2, STN 73 0601

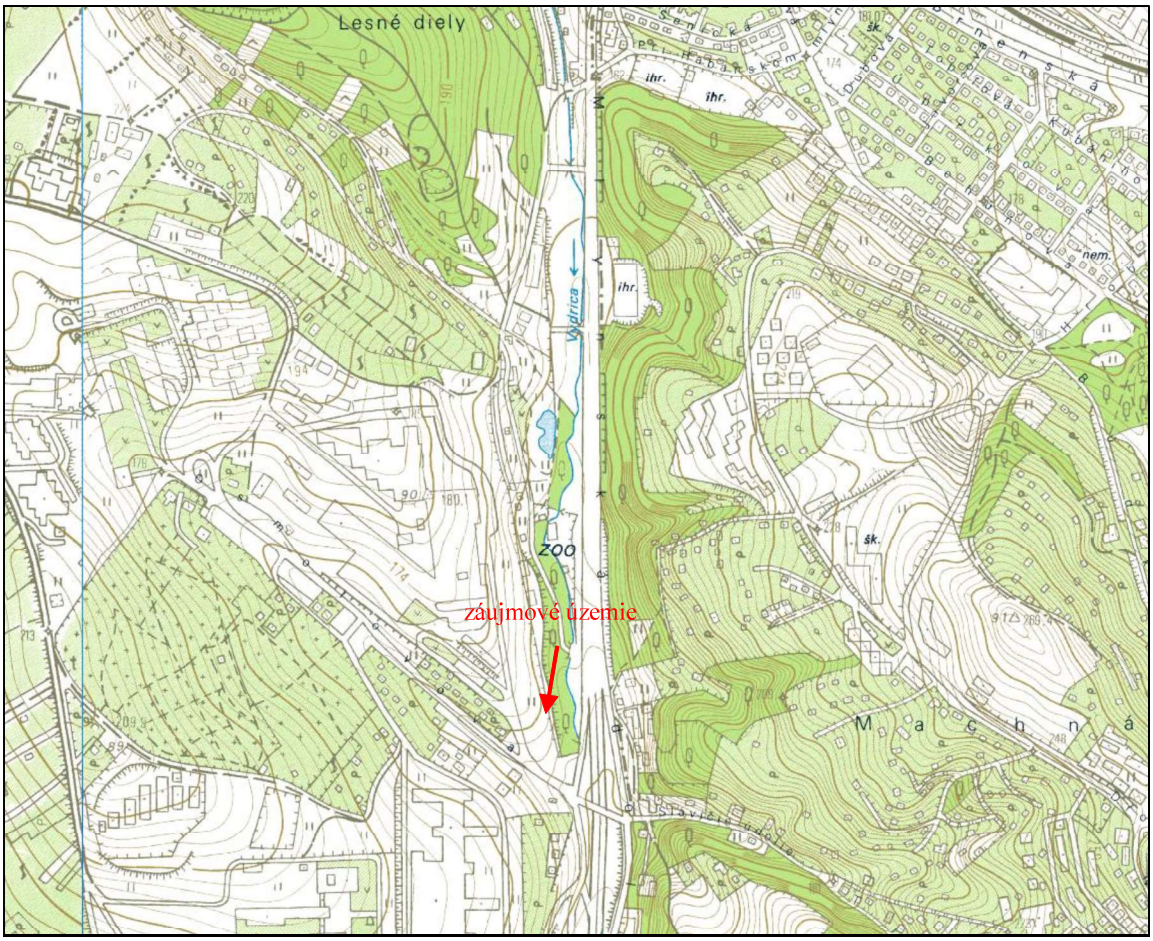
[redacted]

[redacted]

lpovedný riešiteľ: Mgr. Peter Dobrovoda
ıluriešiteľ: Mgr. Dalibor Dobrovoda

[redacted]

Príloha 1 *Prehľadná situácia*

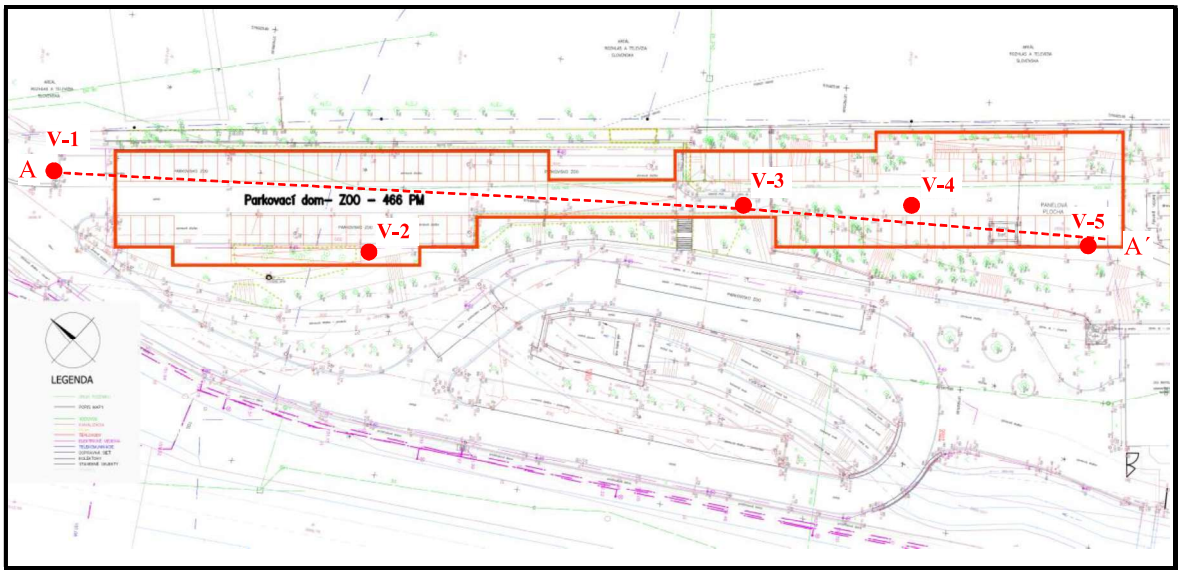


Vysvetlivky:

záujmové územie – miesto prieskumu

objednávateľ prác:	**METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **Inžinierskogeologický prieskum pre parkovací dom P + R ZOO Bratislava**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Prehľadná situácia**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **1.**	

Príloha 2 *Podrobná situácia umiestnenia sond*



Vysvetlivky

V-1 vrt V-1

línia vedenia inžinierskogeologického rezu s označením

objednávateľ prác:	**METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **Inžinierskogeologický prieskum pre parkovací dom P + R ZOO Bratislava**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Podrobná situácia**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **2.**	

Príloha 3 *Grafická interpretácia sond*

Grafická interpretácia sond

objednávateľ prác: **METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **Inžinierskogeologický prieskum pre parkovací dom P + R ZOO Bratislava**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Grafická interpretácia sond**	vypracoval: Mgr. Peter Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **3.**	

Číslo zákazky: 640162022 | Príloha č.: 3.1

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: parkovací dom P + R ZOO
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.

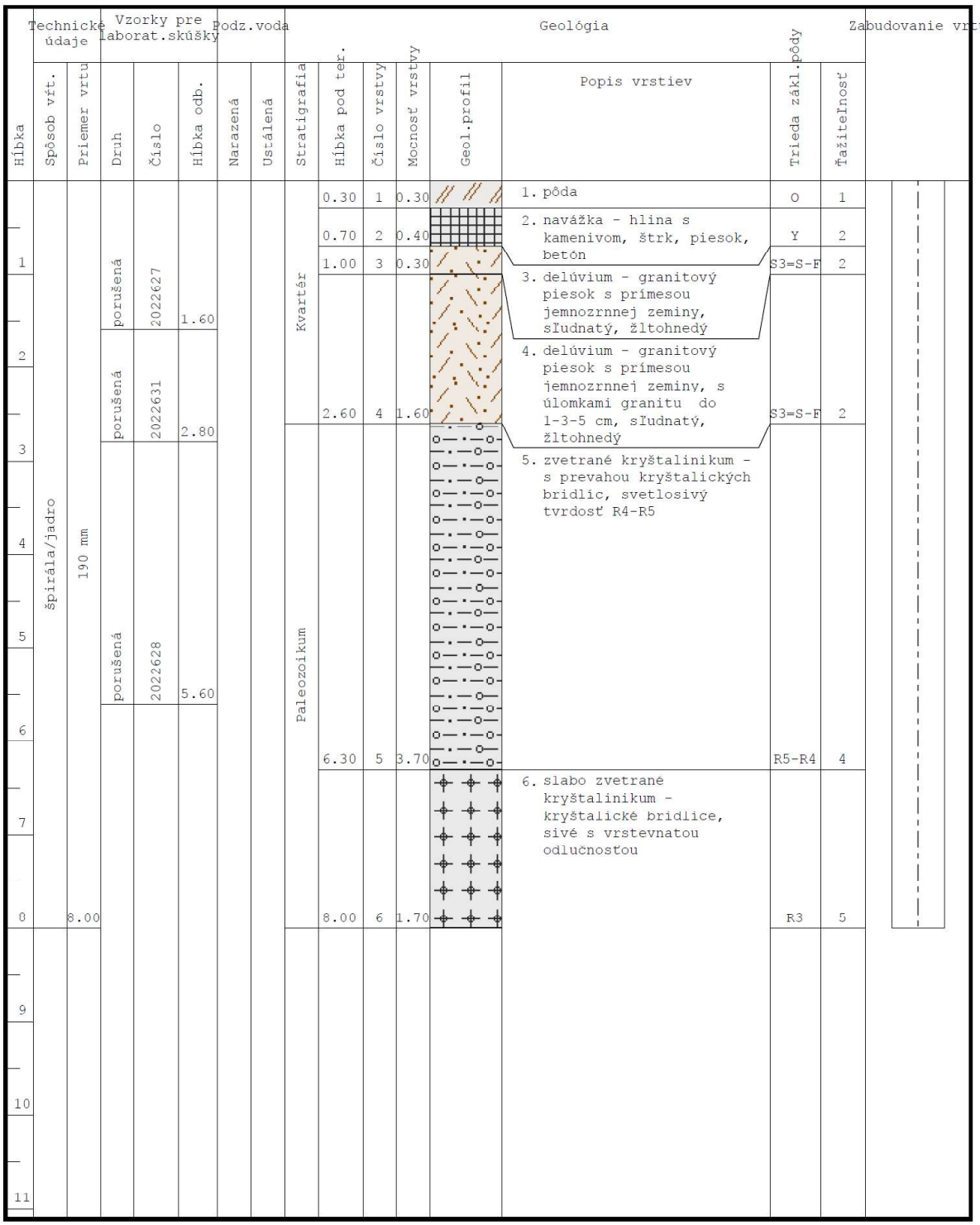
Vrt: V-1

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: parkovisko ZOO
Okres.....: Bratislava IV
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1279386.370 m
Súradnice Y..: 575996.930 m
Kóta terénu..: 153.74 m n.m.
Kóta pažnice.: 153.74 m n.m.

Mierka hĺbok 1:60
Hĺbka vrtu....: 8.00 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 16.2.2022
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 640162022 Príloha č.: 3.2

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: parkovací dom P + R ZOO
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.

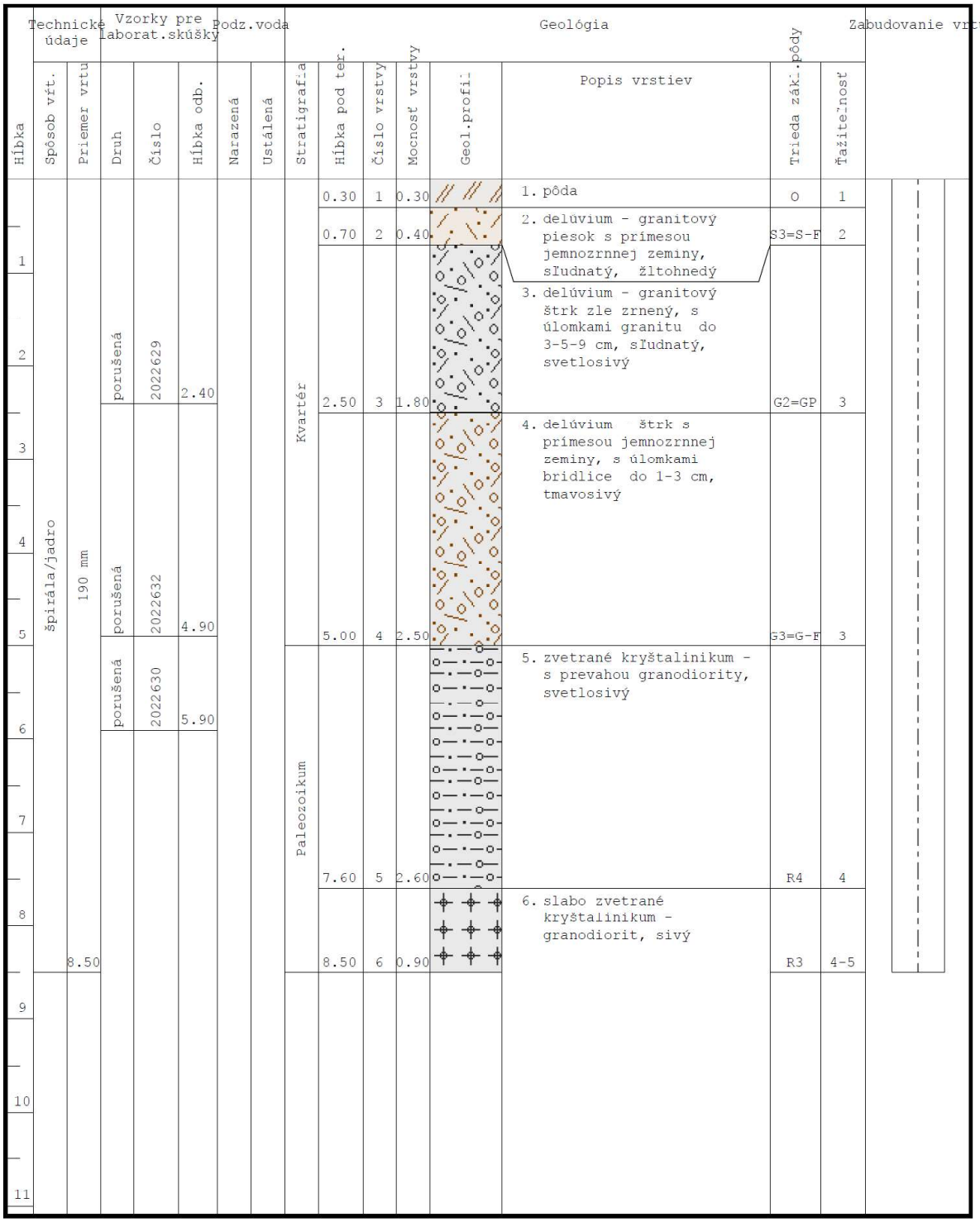
Vrt: V-2

Účel: Inž. geologický

Pries.územie.: parkovisko ZOO
Okres.....: Bratislava IV
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1279329.370 m
Súradnice Y..: 575987.890 m
Kóta terénu..: 154.66 m n.m.
Kóta pažnice.: 154.66 m n.m.

Mierka hĺbok 1:60
Hĺbka vrtu....: 8.50 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 16.2.2022
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 640162022 | Príloha č.: 3.3

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: parkovací dom P + R ZOO
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.

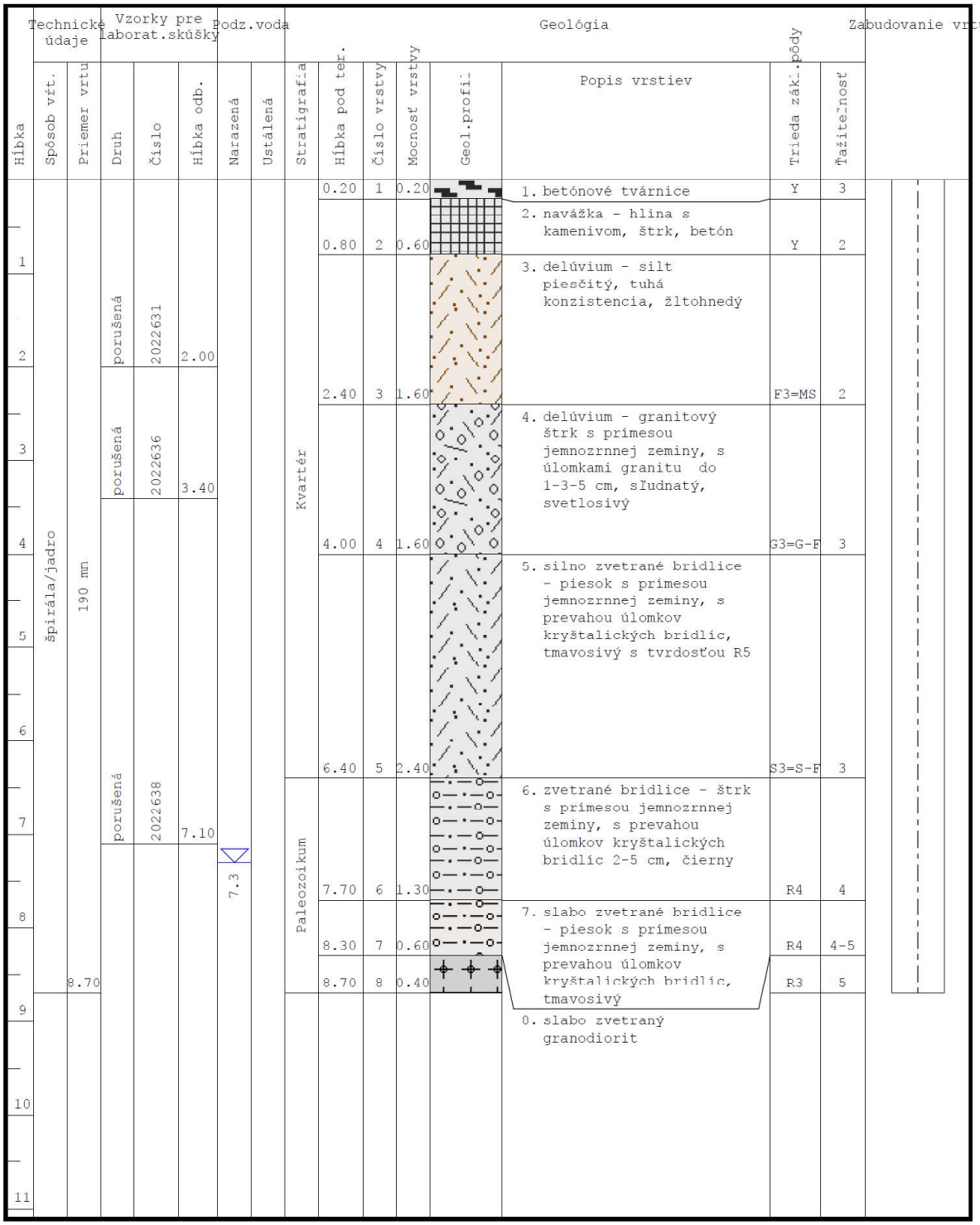
Vrt: V-3

Účel: Inž. geologický

Pries.územie.: parkovisko ZOO
Okres.....: Bratislava IV
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1279266.290 m
Súradnice Y..: 576002.990 m
Kóta terénu..: 156.53 m n.m.
Kóta pažnice.: 156.53 m n.m.

Mierka hĺbok 1:60
Hĺbka vrtu....: 8.70 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 28.2.2022
Geológ.....: P. Dobrovoda



Číslo zákazky: 640162022 Príloha č.: 3.4

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: parkovací dom P + R ZOO
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.

Vrt: V-4

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: parkovisko ZOO
Okres.....: Bratislava IV
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1279234.230 m
Súradnice Y..: 576004.400 m
Kóta terénu..: 157.82 m n.m.
Kóta pažnice.: 157.82 m n.m.

Mierka hĺbok 1:60
Hĺbka vrtu....: 10.40 m

Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 16.2.2022
Geológ.....: P. Dobrovoda

Technické údaje			Vzorky pre laborat.skúšky			Podz.voda		Geológia							Zabudovanie vrtu
Hĺbka	Spôsob vŕt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zákl.pôdy	Ťažiteľnosť	
0	špirála/jadro	190 mm						Kvartér	0.30	1	0.30		1. pôdny horizont	O	1	
									1.50	2	1.20		2. navážka - íl, piesok	Y	2	
			porušená	2022639	2.80				4.50	3	3.00		3. delúvium - silt piesčitý, s úlomkami granitu do 1-3 cm, tuhá konzistencia, žltohnedý	F3=MS	2	
									6.00	4	1.50		4. delúvium - granitový štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s úlomkami granitu do 1-3-5 cm, sľudnatý, svetlosivý	G3=G-F	3	
									8.00	5	2.00		5. delúvium - granitový piesok siltovitý, s úlomkami granitu do 1-2 cm, sľudnatý, okrovohnedý	S4=SM	2	
			porušená	2022633	8.70	8.3	8.3		9.30	6	1.30		6. delúvium - piesok siltovitý, hrubozrnný s úlomkami granitu do 1 cm, sivý	S4=SM	2	
								Paleozoikum	10.00	7	0.70		7. zvetraný granodiorit - sivý	R4	4	
		10.40							10.40	8	0.40		8. slabo zvetraný granodiorit - sivý	R3-R2	5	

Číslo zákazky: 640162022 Príloha č.: 3.5

AG audit, s.r.o.
Hraničná 17

Dielo.....: parkovací dom P + R ZOO
Etapa.....: podrobný prieskum
Obstarávateľ.: METRO Bratislava a.s.

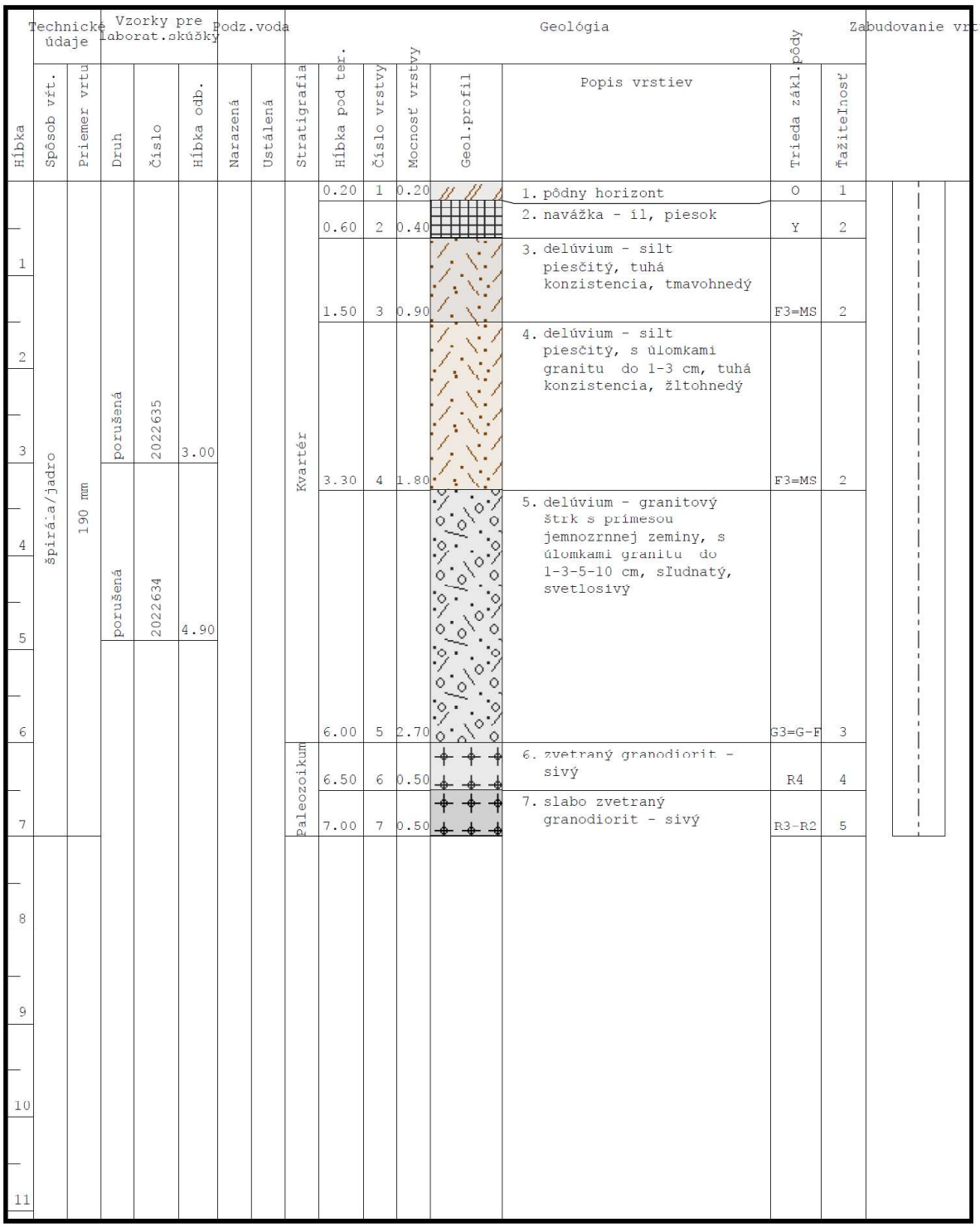
Vrt: V-5

Účel: Inž.-geologický

Pries.územie.: parkovisko ZOO
Okres.....: Bratislava IV
Kraj.....: Bratislava
Súradnice X..: 1279204.570 m
Súradnice Y..: 576000.850 m
Kóta terénu..: 157.65 m n.m.
Kóta pažnice.: 157.65 m n.m.

Mierka hĺbok 1:60
Hĺbka vrtu....: 7.00 m

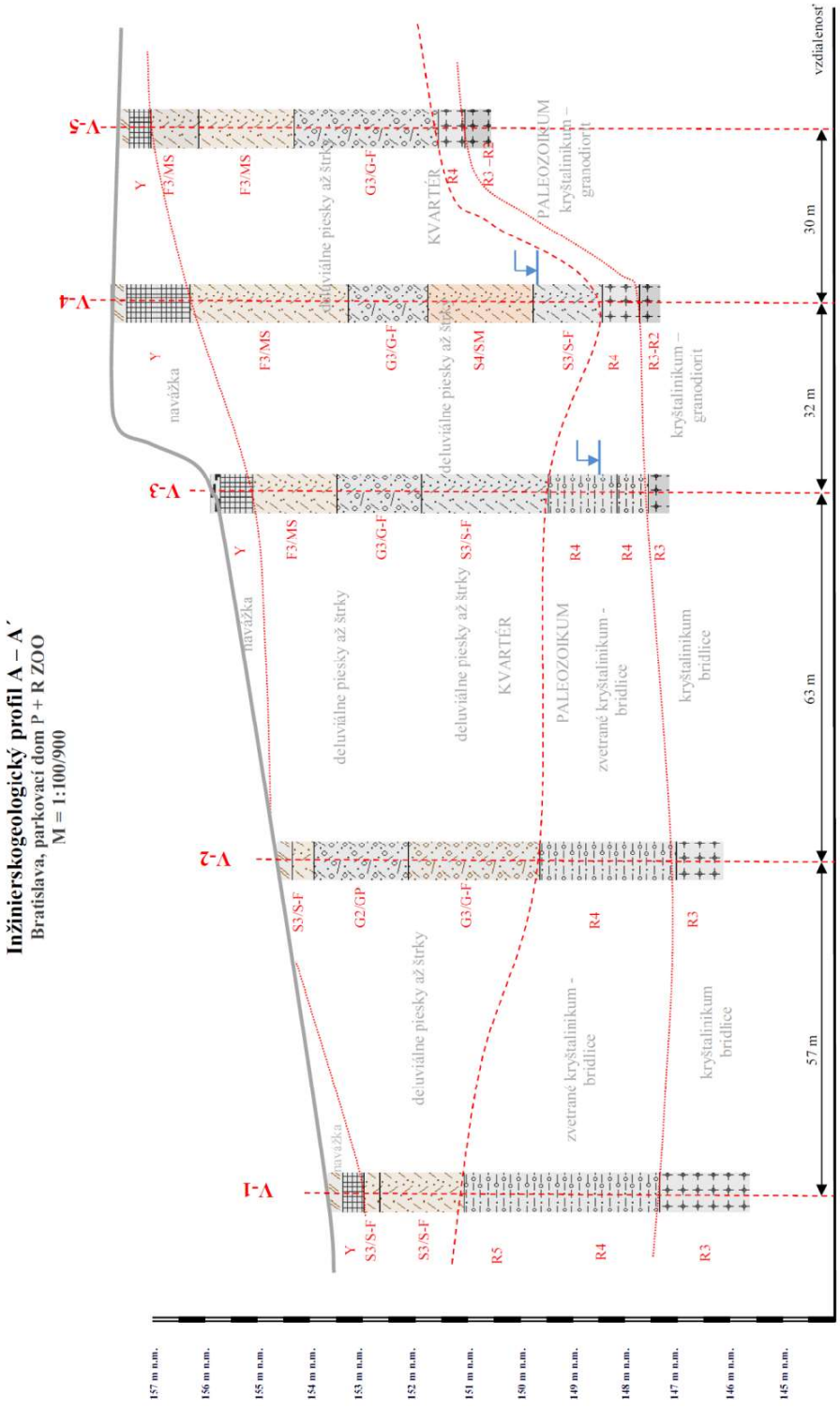
Vŕtal.....:
Súprava.....: UGB 50 VS1
Vrtmajster...: Tibor Brath
Doba vŕtania.: 16.2.2022
Geológ.....: P. Dobrovoda



Príloha 4 Geologický profil

Geologický profil

objednávateľ prác: **METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **Inžinierskogeologický prieskum pre parkovací dom P + R ZOO Bratislava**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Geologický profil**	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **4.**	



Vysvetlivky ku geologickému rezu:

S4/SM – symbol a trieda zeminy podľa STN 72 1001
V-1 – profil vrtu V-1
– povrch terénu
– litologická hranica
– hladina podzemnej vody

Príloha 5 Výsledky laboratórnych rozborov zemín

Klasifikačné rozbory zemín

Porušené vzorky zemín

objednávateľ prác: **METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**		
zhotoviteľ prác: **AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**		
názov úlohy: **Inžinierskogeologický prieskum pre parkovací dom P + R ZOO Bratislava**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Klasifikačné rozbory zemín**	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **5.**	

I. Úvod

Počas prieskumných terénnych prác boli odobraté porušené vzorky zemín na ich granulometrický rozbor.

Názov úlohy: **IGP - Bratislava - ZOO**

Vzorky zemín boli odobraté z prieskumných sond **S-1 až S-5** do igelitových sáčkov s popisom tak, aby sa zachovala ich prirodzená vlhkosť. Bezprostredne po doručení sme pristúpili k ich spracovaniu.

II. Počet a druh spracovaných vzoriek

sonda	číslo vzorky	hĺbka odberu	druh vzorky
S - 1	2022627	1,6	porušená
S - 1	2022631	2,8	porušená
S - 1	2022628	5,6	porušená
S - 2	2022629	2,4	porušená
S - 2	2022632	4,9	porušená
S - 2	2022630	5,9	porušená
S - 3	2022631	2	porušená
S - 3	2022636	3,4	porušená
S - 3	2022638	7,1	porušená
S - 4	2022639	2,8	porušená
S - 4	2022633	8,7	porušená
S - 5	2022635	3,0	porušená
S - 5	2022634	4,9	porušená

III. Požadované rozbory

Zodpovedný riešiteľ požadoval stanoviť základné fyzikálne rozbory zemín podľa metodiky STN, s príslušnými výpočtami STN 73 1001.

Počet a druh vykonaných skúšok

13 x zrnitosť osievaním za mokra a sucha

2 x hustomerná skúška

Zrnitostné zloženie sme zisťovali preosievaním nesúdržných zemín a súdržných hustomernou skúškou s premývaním a preosievaním. Frakcie pod 0,1 mm sú stanovené nepriamou hustomernou metódou a frakcie nad 0,1 mm preosiatím na sitách. Vlhkosť v prírodnom uložení bola zistená sušením pri teplote 105-110°C a následne získaná podľa prepočtu /1/ STN 72 1012. Konzistenčné medze boli zistené laboratórnymi postupmi STN 72 1013 a STN 72 1014 pomocou Cassagrandeho prístroja štvorbodovou metódou.

IV. Výsledky skúšok

Výsledky skúšok sú obsahom nasledujúcej tabuľky a krivky zrnitosti.

sonda	hĺbka	vlhkosť	konzistenčné medze			konzistencia	trieda	symbol	názov podľa 72 1001
		W %	WL %	WP %	Ip	Ic			
S - 1	1,6	5,44					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 1	2,8	4,78					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 1	5,6	3,22					S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 2	2,4	2,27					G2	GP	štrk zle zrnený
S - 2	4,9	4,22					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 2	5,9	5,38					S4	SM	piesok siltovitý
S - 3	2,0	8,10					F3	MS	silt piesčitý
S - 3	3,4	3,32					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 3	7,1	3,81					G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
S - 4	2,8	8,75					F3	MS	silt piesčitý
S - 4	8,7	9,40					S4	SM	piesok siltovitý
S - 5	3,0	7,05					S4	SM	piesok siltovitý
S - 5	4,9	2,93					G2	GP	štrk zle zrnený

V. Záver

Vzorka bola po spracovaní skartovaná.

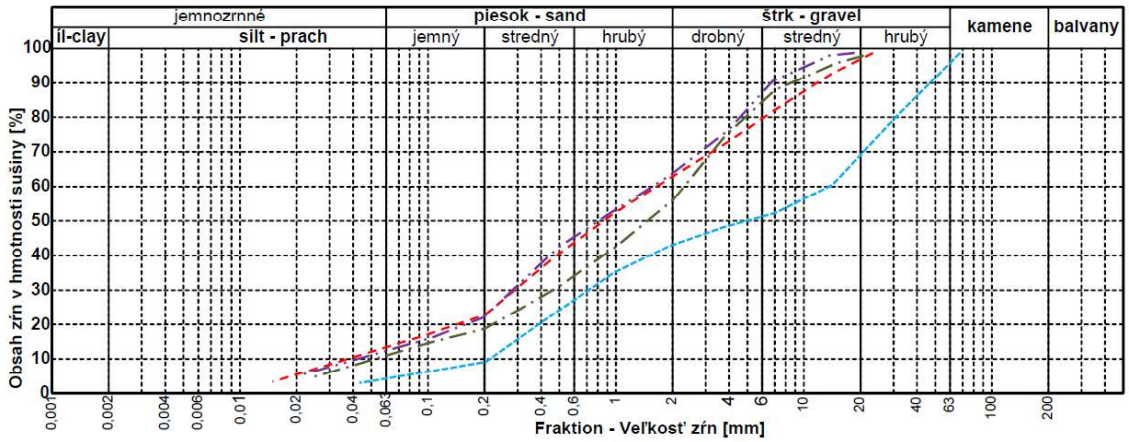
VI. Zoznam použitej literatúry

STN 721001 Klasifikácia zemín a skalných hornín
STN 721014 Laboratórní stanovení meze tekutosti zemín
STN 721013 Laboratórní stanovení meze plasticity zemín
STN 721012 Laboratórní stanovení vlhkosti zemin
STN 721172 Laboratórne stanovenie zrnitosti zemín

V Bratislave, spracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda
Mgr. Peter Dobrovoda

Krivky zrnitosti zemín

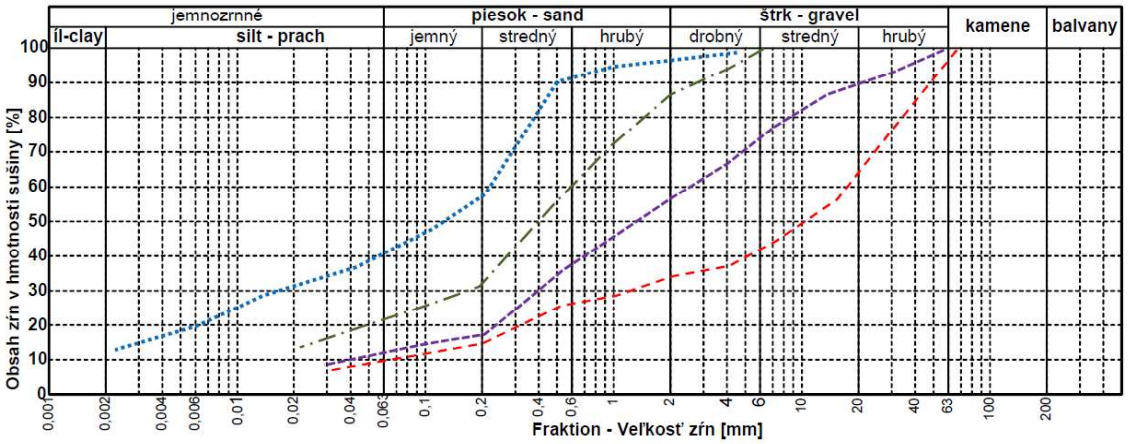
názov úlohy IGP - Bratislava - ZOO



	probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
1	S - 1	1,6						S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
2	S - 1	2,8						S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
3	S - 1	5,6						S3	S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy
4	S - 2	2,4		68,57	0,18			G2	GP	štrk zle zmenený

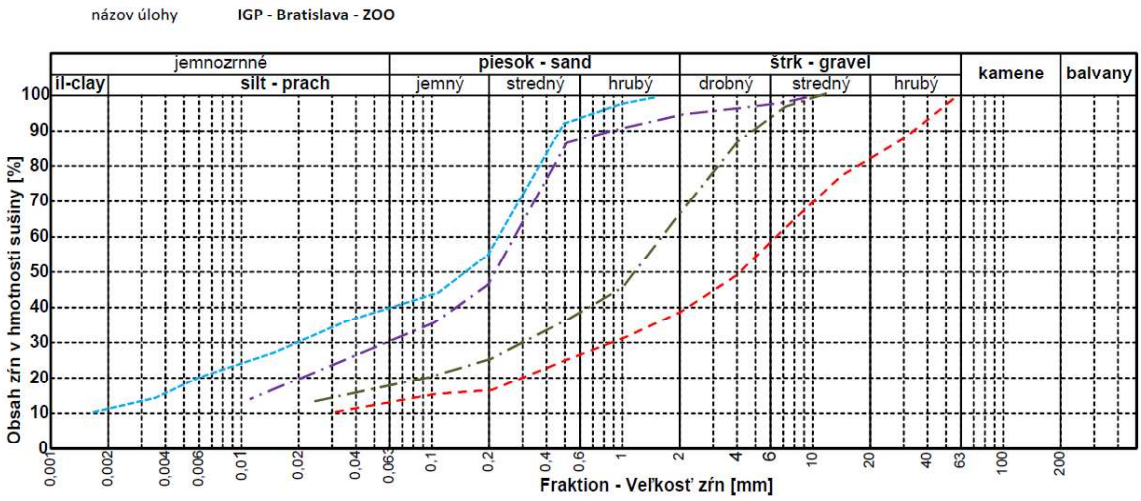
Krivky zrnitosti zemín

názov úlohy IGP - Bratislava - ZOO



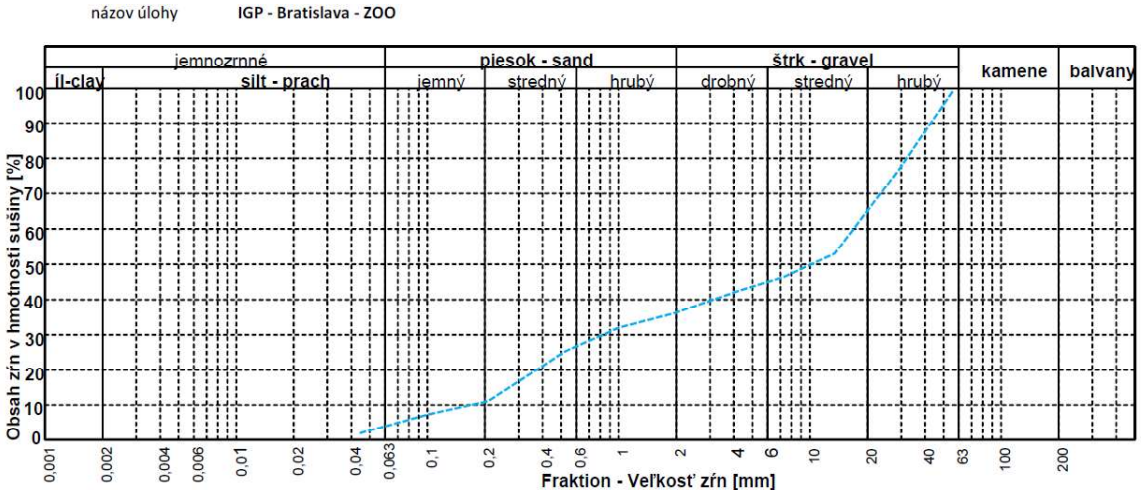
	probe	hlbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
5	S - 2	4,9						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
6	S - 2	5,9		31,11	1,13			S4	SM	piesok siltovitý
7	S - 3	2						F3	MS	silt piesčitý
8	S - 3	3,4						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy

Krivky zrnitosti zemín



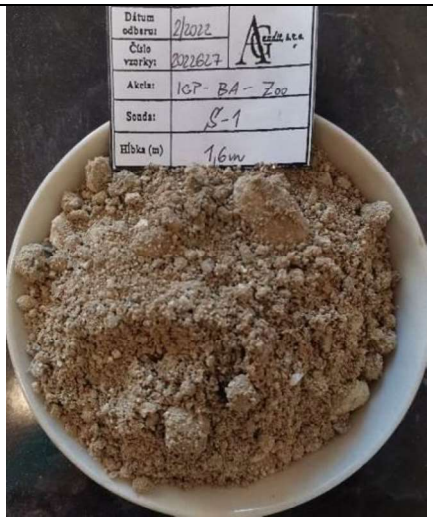
	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 - name of soil
9	S - 3	7,1						G3	G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy
10	S - 4	2,8						F3	MS	silt piesčitý
11	S - 4	8,7						S4	SM	piesok siltovitý
12	S - 5	3						S4	SM	piesok siltovitý

Krivky zrnitosti zemín



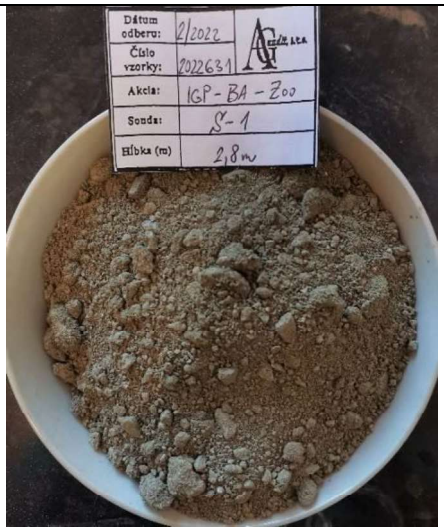
	probe	hĺbka	vzor	Cu	Cc	WL %	Ip	trieda	symbol	názov podľa STN 72 1001 name of soil
13	S - 5	4,9		90,53	0,22			G2	GP	štrk zle zrnený

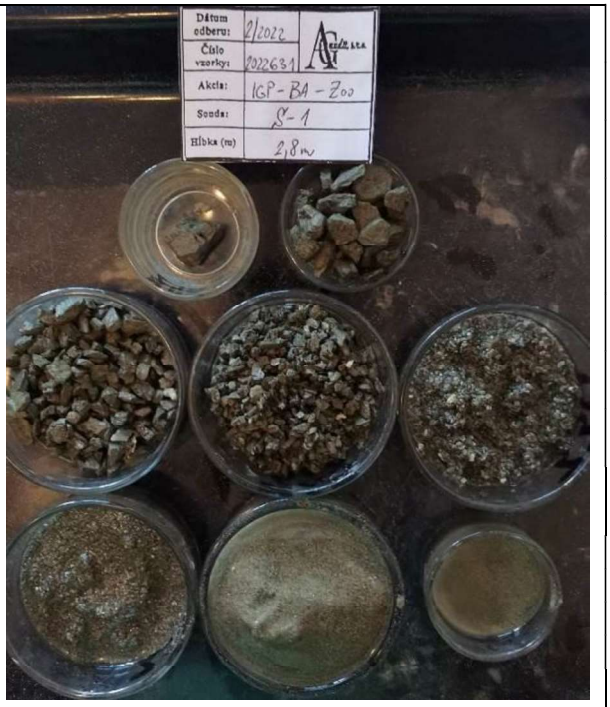
Fotodokumentácia zrnitostných rozborov



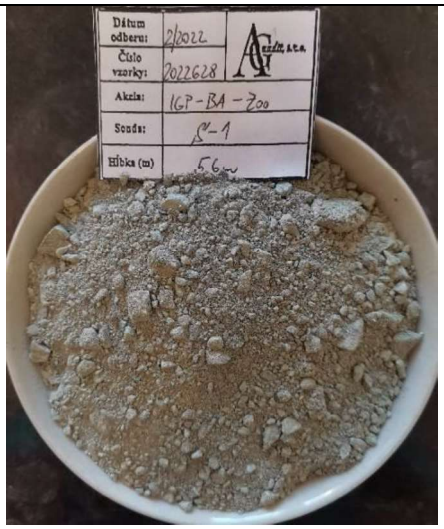


Číslo vzorky:	2022627
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 1
Hĺbka:	1,6 m





Číslo vzorky:	2022631
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 1
Hĺbka:	2,8 m





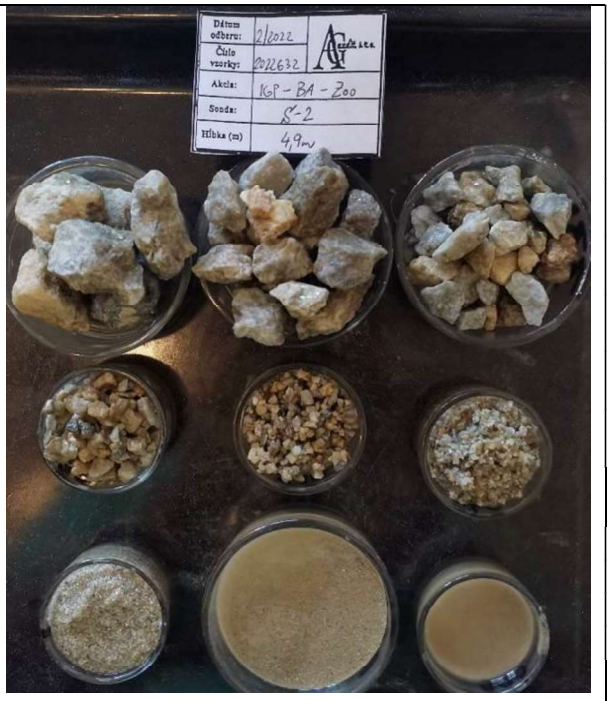
Číslo vzorky:	2022628
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 1
Hĺbka:	5,6 m



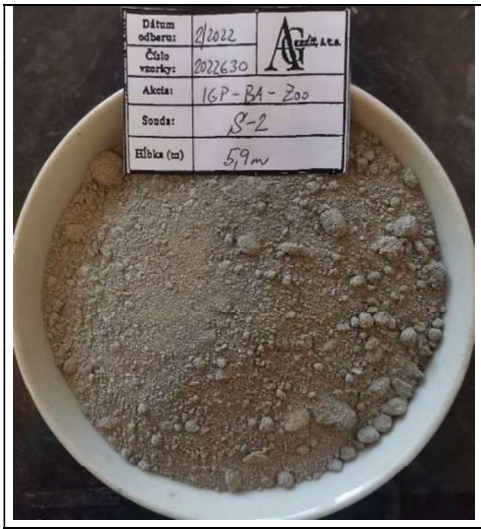


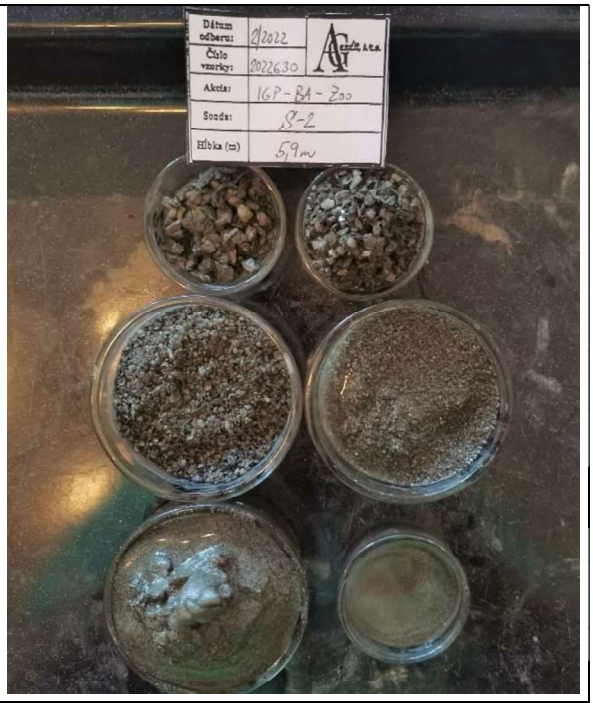
Číslo vzorky:	2022629
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 2
Hĺbka:	2,4 m



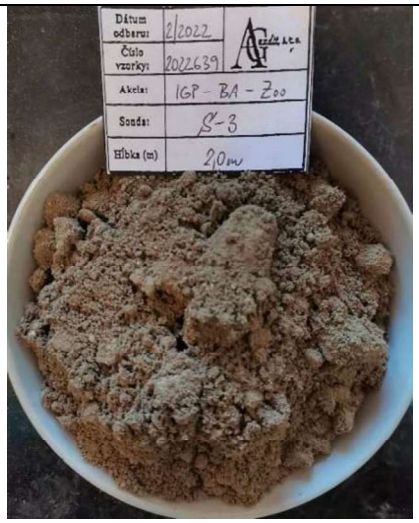


Číslo vzorky:	2022632
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 2
Hĺbka:	4,9 m





Číslo vzorky:	2022630
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 2
Hĺbka:	5,9 m



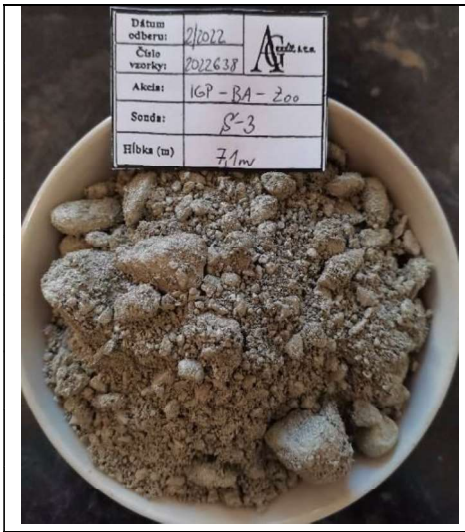


Číslo vzorky:	2022639
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 3
Hĺbka:	2,0 m



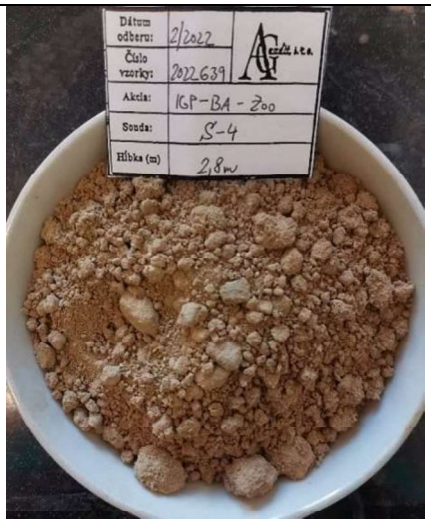


Číslo vzorky:	2022636
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 3
Hĺbka:	3,4 m



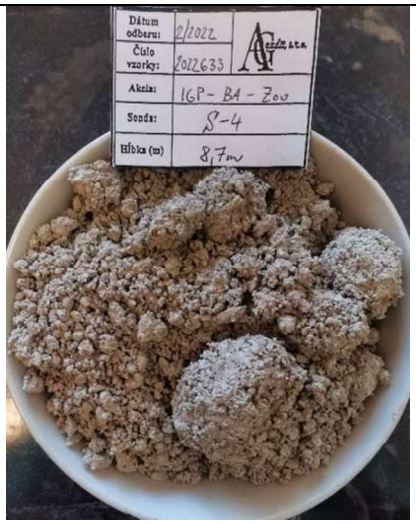


Číslo vzorky:	2022638
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 3
Hĺbka:	7,1 m





Číslo vzorky:	2022639
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 4
Hĺbka:	2,8 m





Číslo vzorky:	2022633
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 4
Hĺbka:	8,7 m





Číslo vzorky:	2022635
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 5
Hĺbka:	3,0 m





Číslo vzorky:	2022634
Dátum odberu:	2/2022
Akcia:	IGP – BA – ZOO
Sonda:	V - 5
Hĺbka:	4,9 m

Príloha 6 Fotodokumentácia

Fotodokumentácia sond

objednávateľ prác:	**METRO Bratislava a.s., Primaciálne námestie 1, 811 01 Bratislava**	
zhotoviteľ prác:	**AG audit, s.r.o., Hraničná 17, Bratislava**	
názov úlohy: **Inžinierskogeologický prieskum pre parkovací dom P + R ZOO Bratislava**	číslo úlohy: **640162022**	dátum vypracovania **4/2022**
názov prílohy: **Fotodokumentácia**	vypracoval: Mgr. Dalibor Dobrovoda	
mierka:	číslo prílohy: **6.**	

Vrtné práce – parkovací dom P+R ZOO

V-1



V-2



V-3



V-3



V-4



V-5

