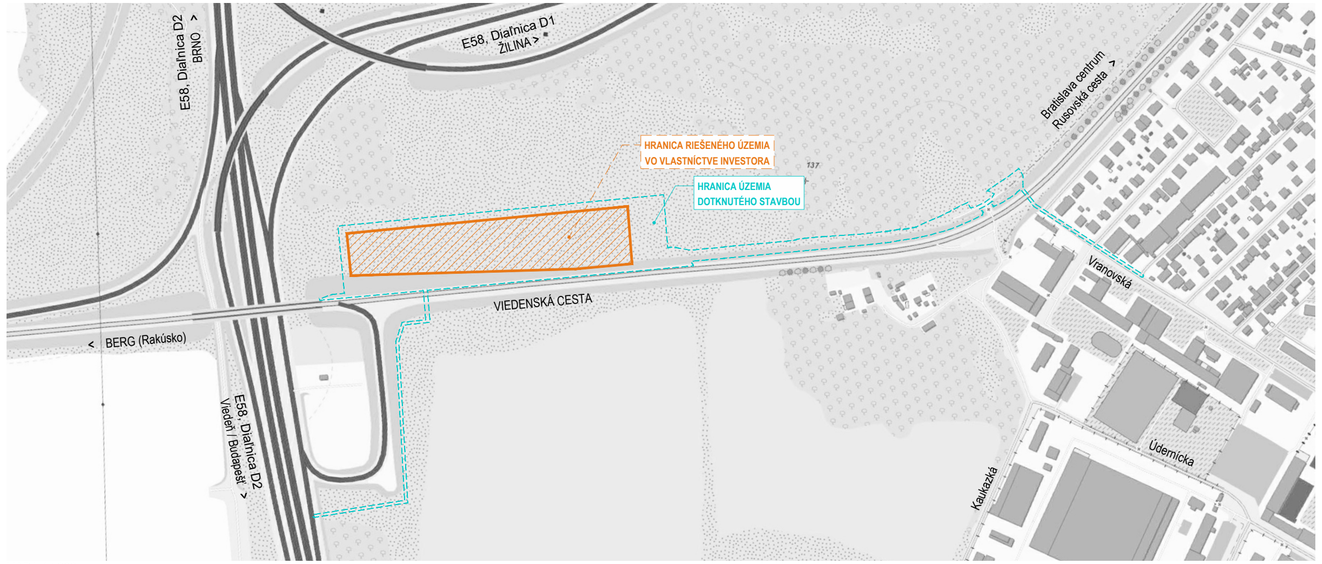
Príloha č. 1:

Situácia 1: 50 000



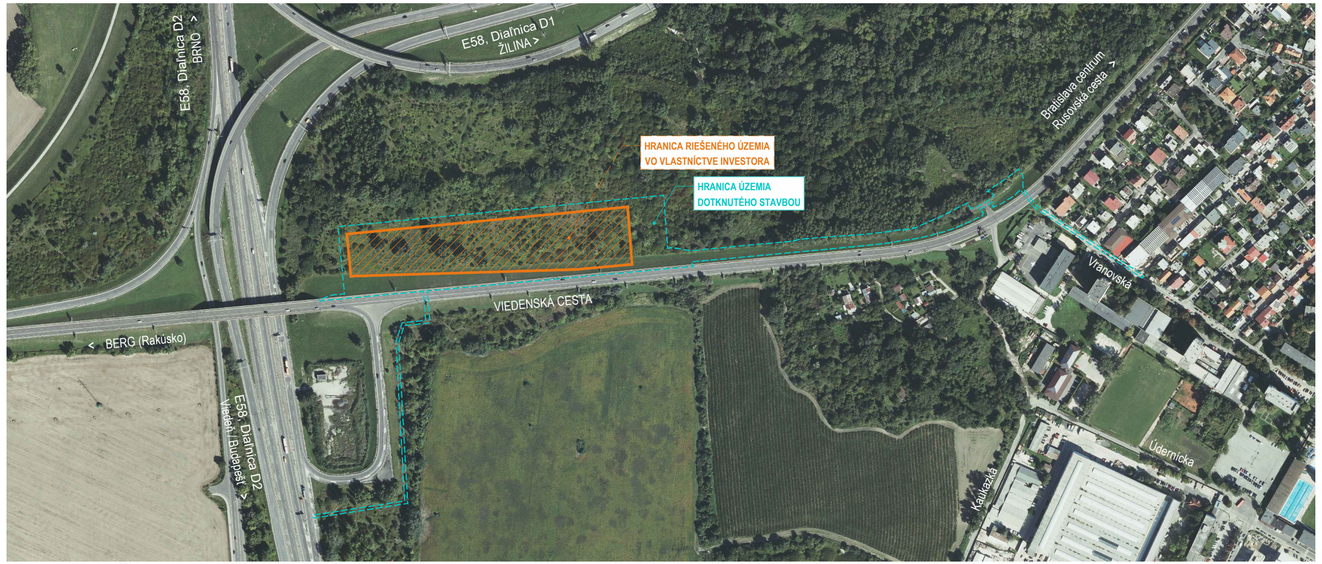
MAPA 1:50 000



MAPA 1:5000



ORTOFOTOMAPA 1:50 000



ORTOFOTOMAPA 1:5000

LEGENDA

Hranica riešeného územia - vo vlastníctve investora
• plocha: 21 641 m²

Hranica územia dotknutého stavbou
• plocha: 45 000 m²

* PD SLÚŽI K ZÍSKANIU ÚZEMNÉHO ROZHODNUTIA A S NÍM SÚVISIACICH POVOLENÍ

REVÍZIA - POPIS:
R00 24.5.2024 - základná dokumentácia;

SEVERKA / PEČIATKA / PODPIS

±0,000 = 140,95 m.n.m. Bpv (HH podlahy 1. NP)

MIESTO STAVBY

PARCELA C-KN č.: 5920/6 k.ú. Petržalka (804959), obec Bratislava-Petržalka

OBYTNÉ SÚBORY
VIEDENSKÁ CESTA - ZÁPAD
Viedenská cesta, Bratislava - Petržalka, okr. Bratislava V

STAVEBNÍK:
YIT Slovakia a.s.,
Svätoplukova II. 18892/2 A, 821 08 Bratislava

GENERÁLNY PROJEKTANT:
What architects s.r.o.
Okánikova 3262/4,
811 04, Bratislava
M: + 421 948 735 139
E-mail: office@what.sk

What Architects.

SPRACOVATEĽ ČASTI :
What architects s.r.o.
Okánikova 3262/4,
811 04, Bratislava
M: + 421 948 735 139
E-mail: office@what.sk

What Architects.

NÁZOV VÝKRESU :
SITUÁCIA ŠIRŠÍCH VZŤAHOV

STUPEŇ :
DOKUMENTÁCIA PRE ÚZEMNÉ ROZHODNUTIE

ČASŤ :
C - SITUÁCIE

HLAVNÝ ARCHITEKT PROJEKTU :
What architects s.r.o.
Ing. arch. Mgr. art. Ondrej Kurek
č. autorizácie 2601AA

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT :
What architects s.r.o.
Ing. arch. Mgr. art. Ondrej Kurek
č. autorizácie 2601AA

VYPRACOVAL :
What architects s.r.o.
Ing. arch. Ján Miškov
Ing. arch. Michaela Přibylová
Ing. arch. Michal Krcho

MIERKA : 1:50000, 1:5000
PARE :
FORMÁT : 630 x 297 mm
DÁTUM : 5 / 2024

DUR	C	01
STUPEŇ	ČASŤ	ČÍSLO VÝKRESU

Príloha č. 2:

Celková situácia stavby


5925/17
5926
5920/5
5920/6
5920/5
BLOK A
BLOK B
BLOK C
306,91 m
76,91 m
38,09 m
36,09 m
76,91 m
38,09 m
76,91 m
306,91 m
38,09 m
76,91 m
46,16 m
46,16 m
46,16

Príloha č. 3:

Hlukové posúdenie

OBYTNÉ SÚBORY

Viedenská cesta - západ

Posúdenie hlukovej záťaže vonkajšieho prostredia
pre účely EIA

Apríl 2024

Obsah

1. Všeobecné údaje ... 3
2. Predmet posúdenia ... 3
3. Popis územia a popis stavby ... 3
4. Dopravné riešenie ... 8
5. Stacionárne zdroje hluku ... 10
6. Súčasný stav lokality stavby ... 12
7. Súčasné hlukové pomery v lokalite ... 14
8. Výpočtový model ... 15
9. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí ... 16
10. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí ... 17
11. Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovaného zámeru (vjazdy/výjazdy z garáží, nové cest. komunikácie, parkovacie plochy a zdroje hluku na strechách) ... 18
12. Stanovenie hlukovej záťaže po realizácii navrhovaného zámeru ... 20
13. Hluková záťaž fasád navrhovaných budov ... 21
14. Vetranie obytných miestností ... 23
15. Zvuková izolácia obvodových plášťov navrhovaných budov ... 23
16. Požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti vnútorných stavebných konštrukcií ... 23
17. Hluk stacionárnych zdrojov hluku ... 23
18. Hluk počas výstavby ... 24
19. Záver ... 24
20. Literatúra ... 25

1. Všeobecné údaje

Miesto stavby :	Viedenská cesta, Bratislava – Petržalka, okr. Bratislava V
Použité podklady :	výkresová dokumentácia, textová správa, obhliadka, merania hluku
Zhotoviteľ PD :	What architects s.r.o., Okánikova 3262/4, 811 04 Bratislava
Objednávateľ :	YIT Slovakia a.s., Svätoplukova II. 18892/2A, 821 08 Bratislava
Spracovateľ štúdie :	AKUSTA s.r.o., 903 01 Tureň 526

Ing. Peter Zaťko, PhD. – autorizovaný inžinier SKSI, rozsah oprávnenia – inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb – stavebná fyzika - akustika, reg.č. 3194*I1, osvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku vydané ÚVZ SR pod č. OOD/4987/2010
Ing. Dušan Franek – autorizovaný stavebný inžinier SKSI, rozsah oprávnenia – inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb, reg. č. 4810*SP*I1, osvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku vydané ÚVZ SR pod č. OOD/7496/2010

2. Predmet posúdenia

Predmetom posúdenia je stanovenie hlukovej záťaže v posudzovanom území určenom na výstavbu bytových domov, posúdenie vplyvu prevádzky navrhovaného zámeru na dotknuté vonkajšie prostredie, predbežné definovanie požiadaviek na zvukovú izoláciu obvodových plášťov navrhovaných budov, ako aj určenie potreby a rozsahu zabezpečenia vetrania vnútorných chránených priestorov spôsobom nevyžadujúcim si otváranie okien (vzhľadom na hlukovú záťaž v území).

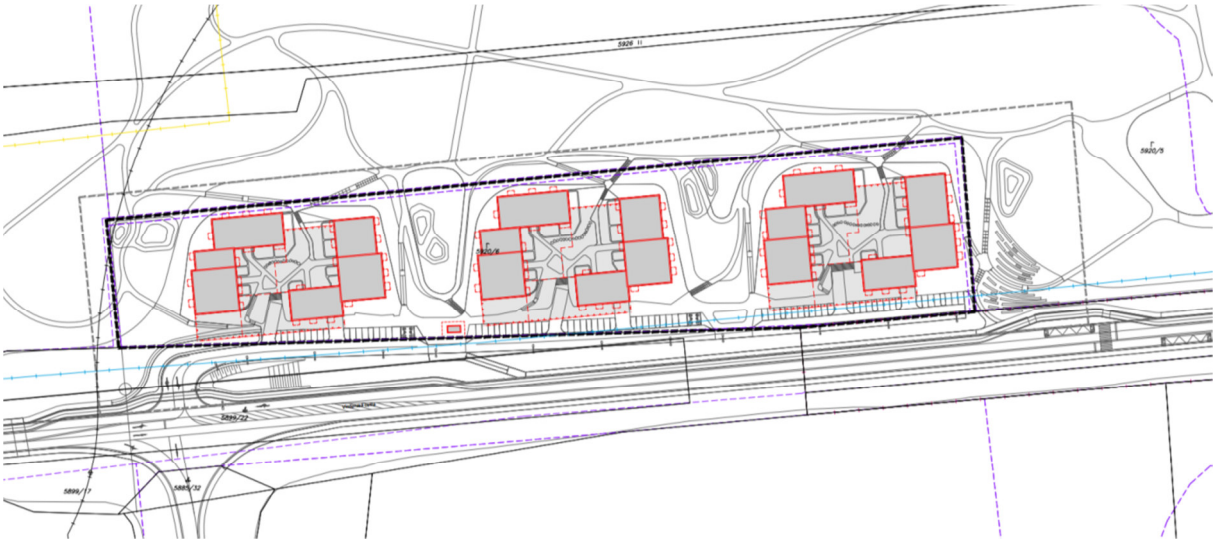
3. Popis územia a popis stavby

Predmetom dokumentácie "Viedenská cesta - západ" je návrh obytnej zóny na zastaviteľnom území o výmere 21 641 m², vrátane potrebnej technickej infraštruktúry, dopravnej vybavenosti a úpravy krajiny. Riešené územie sa nachádza v mestskej časti Bratislava - Petržalka, na území Pečnianskej nivy. Vymedzené je násypmi Viedenskej cesty z juhu, a nekultivovanými plochami zelene zo západu, severu a východu. Z urbanistického hľadiska je zámer koncipovaný ako zástavba 3 samostatných polouzatvorených mestských blokov tvoriacich okrajovú líniu rozsiahlych plôch neurbanizovaného prírodného prostredia Pečnianskej nivy. Bloky sú úrovňou podlahy prízemia výškovo osadené približne na úrovni Viedenskej cesty. Úroveň prízemia plynule prechádza do súkromných a poloverejných exteriérových priestorov vnútorného dvora. Poloverejná úroveň dvora je s rozdielom približne 1,6 m osadená vyššie ako úroveň verejného priestoru vlastnej ulice pozdĺž južnej fasády objektov. Objekty bytových domov v nadzemnej časti formujú pozvoľný prechod od mestského prostredia pozdĺž Viedenskej cesty na juhu k úplne prírodnému prostrediu mäkkého lužného lesa na severe. Využitý je pri tom princíp meandrujúcich svahov obklopujúcich podzemné podlažia objektov, ktorými sa zároveň programovo prepájajú verejné priestory ulice s prírodným prostredím osadeným približne o 3,5 m nižšie.

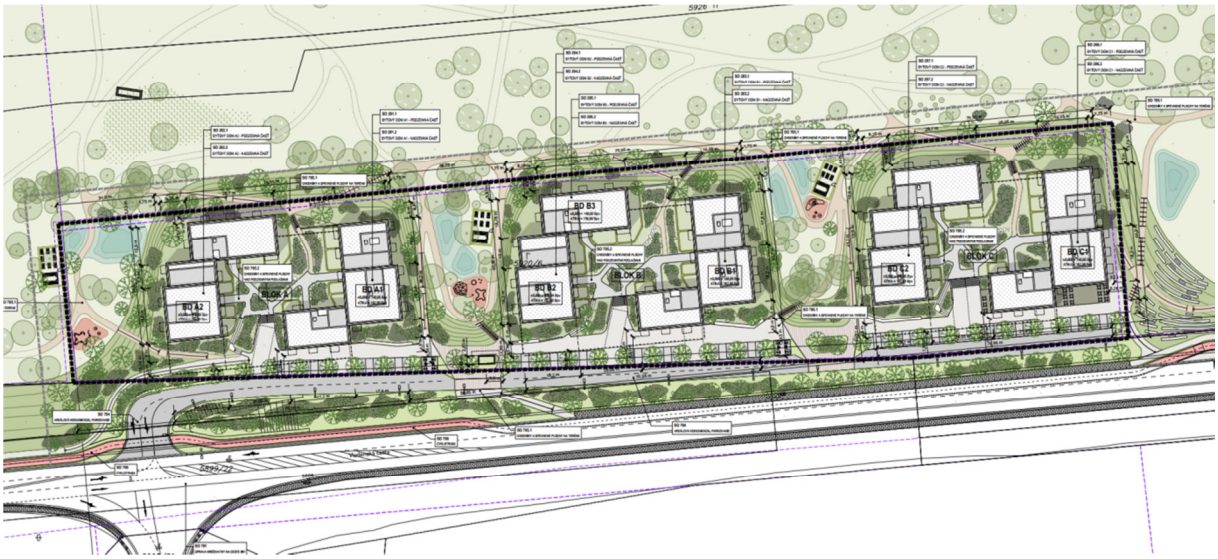
Objekty bytových domov zvonku formálne predstavujú samostatné kubické hmoty, s rôznymi charaktermi fasád a exteriérových priestorov. Z pohľadu architektonického riešenia sú objekty bytových domov koncipované po L-blokoch ako kombinácia nižšieho sekciového a vyššieho chodbového domu. Vonkajšie priestory bytov na prízemí s orientáciou do dvora sú riešené formou predzáhradiek oddelených od poloverejného priestoru dvora. Byty na najvyšších podlažiach využívajú strešné terasy, ostatné byty budú mať vonkajšie priestory riešené formou balkónov. V zámere je uvažovane s umiestnením maloobchodných prevádzok občianskej vybavenosti na prevýšenom prízemí bytového domu C1 vo východnej časti riešeného územia. Prevádzky občianskej vybavenosti sú orientované do centrálneho parku. Prevádzky budú pre zásobovanie, zamestnancov aj návštevníkov prístupné len z exteriéru, bez možnosti prístupu do podzemných a nadzemných priestorov bytového domu.



Obr. 1 Posudzované územie a umiestnenie stavby



Obr. 2 Vymedzenie riešeného územia



Obr. 3 Celková situácia stavby

Objektová bilancia stavby:

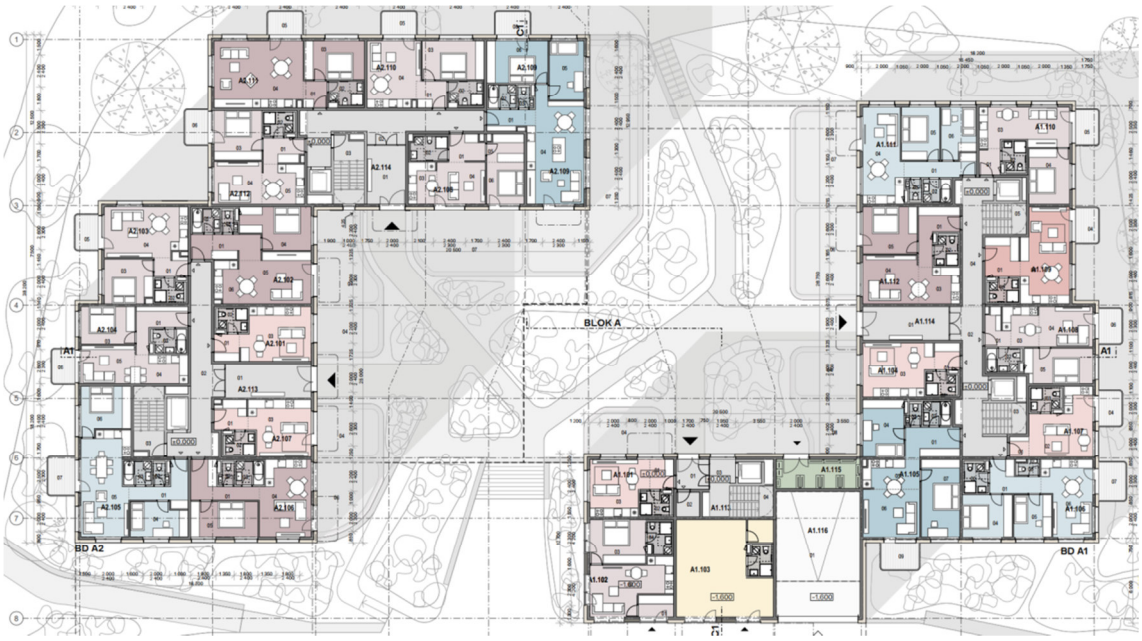
Stavebný blok	A1	A2	B1	B2 + B3	C1	C2	Σ SUM
parkovanie - celkom	**82**	**78**	**91**	**87**	**102**	**95**	**535**
parkovanie - podzemná garáž	75	70	83	78	89	86	481
parkovanie - terén	7	8	8	9	13	9	54
bývanie - (byty)	**60**	**62**	**59**	**63**	**60**	**68**	**372**
bývanie (apartmány)	**3**	**7**	**4**	**7**	**2**	**7**	**30**

Stavebné riešenie :

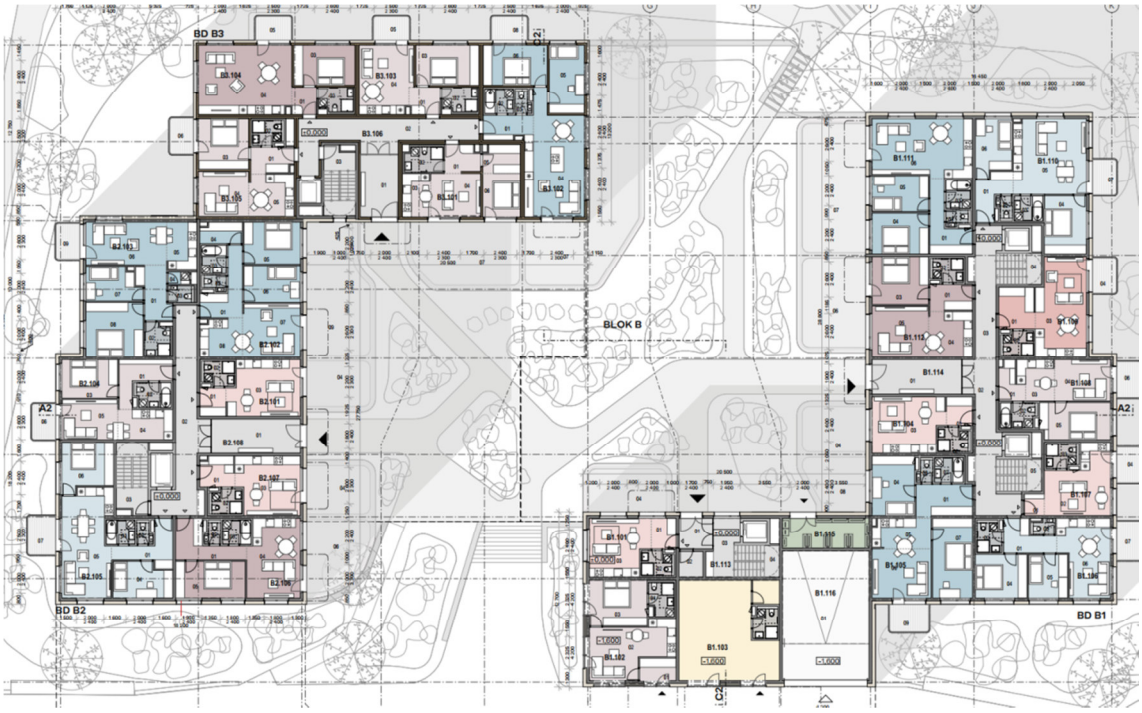
Z pohľadu stavebno-materiálového riešenia sú objekty obytnej zóny v nadzemnej časti koncipované ako priečne nosné systémy navrhované vo všetkých bytových domoch (okrem B3) z prvkov železobetónovej prefabrikácie (filigrány) doplnenej v obvodovom plášti o kontaktný zatepľovací systém na báze minerálnych izolácií. Nadzemná časť bytového domu B3 je navrhovaná v obojsmernom nosnom systéme z montovaných doskových CLT prvkov (priečne-lepené drevo) rovnako s kontaktným zateplením na báze minerálnych izolácií. Podzemná časť všetkých objektov je navrhovaná ako obojsmerný kombinovaný nosný systém v monolitickom železobetóne. Nosný systém podzemných podlaží je tvorený železobetónovou nosnou konštrukciu (stĺpový systém so stužujúcimi stenami).

Stropné nosné konštrukcie sú tvorené železobetónovými doskami. V mieste stropu nad garážami sú navrhnuté hlavice a prievlaky. Prvky podzemných podlaží budú realizované monoliticky. Nadzemné podlažia (okrem sekcie B3) budú tvorené polo-prefabrikáciou resp. prefabrikáciou. Stropné dosky budú tvorené filigránovými prefabrikátmi zaliatymi monolitom do požadovanej hrúbky. Nadzemná časť B3 je navrhnutá ako dosko-stenový systém z CLT- panelov. Zvislé nosné konštrukcie stavebného objektu tvoria železobetónové stĺpy a steny štandardných pevnostných tried. Hrúbka železobetónových stien je podmienená zvukovou nepriezvučnosťou tak aby boli splnené požadované akustické parametre. Hlavný zámer pri výstavbe budovy je možnosť v čo najväčšej miere použiť prefabrikované prvky. Koncept nosných stien je navrhnutý tak aby bolo možné steny realizovať formou polo-prefabrikovaných filigránových stien alebo prefabrikovaných železobetónových stien.

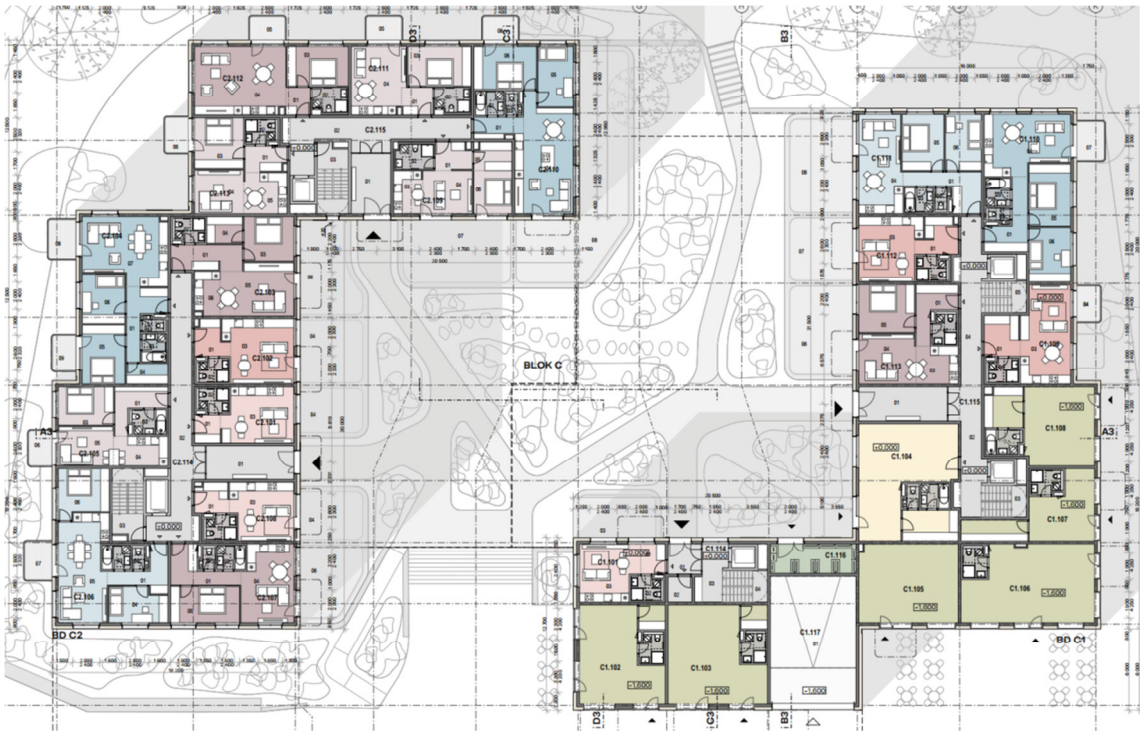
Steny sekcie B3 sú tvorené CLT- panelmi hrúbky 100 mm resp. 120 mm. Medzibytové steny sú zdvojené a sú oddelené akustickou izoláciou. Vzhľadom na konštrukčný systém a dispozíciu stien sú aj vnútrobytové steny uvažované ako nosné a prenášajú zaťaženie od stropných dosiek. Výťahové a schodiskové jadro v tejto sekcii je železobetónové (polo) prefabrikované. Stropná konštrukcia nad 2PP je tvorená bezprievlakovou monolitickou doskou so spádovanou hornou aj spodnou hranou. Stropné železobetónové konštrukcie nadzemných podlaží sú staticky navrhnuté ako spojité, viacpólové dosky rôznych rozponov. Dosky sú polo-prefabrikované, a to filigránové panely zaliate monolitom. Stropné dosky sekcie B3 sú tvorené CLT- panelmi. Panely budú spojité prevažne v priečnom smere objektu.



Obr. 4 Pôdorys 1.NP bloku A stavby



Obr. 5 Pôdorys 1.NP bloku B stavby



Obr. 6 Pôdorys 1.NP bloku C stavby





Obr. 7 Rezy blokom A stavby

4. Dopravné riešenie

Popis existujúceho stavu

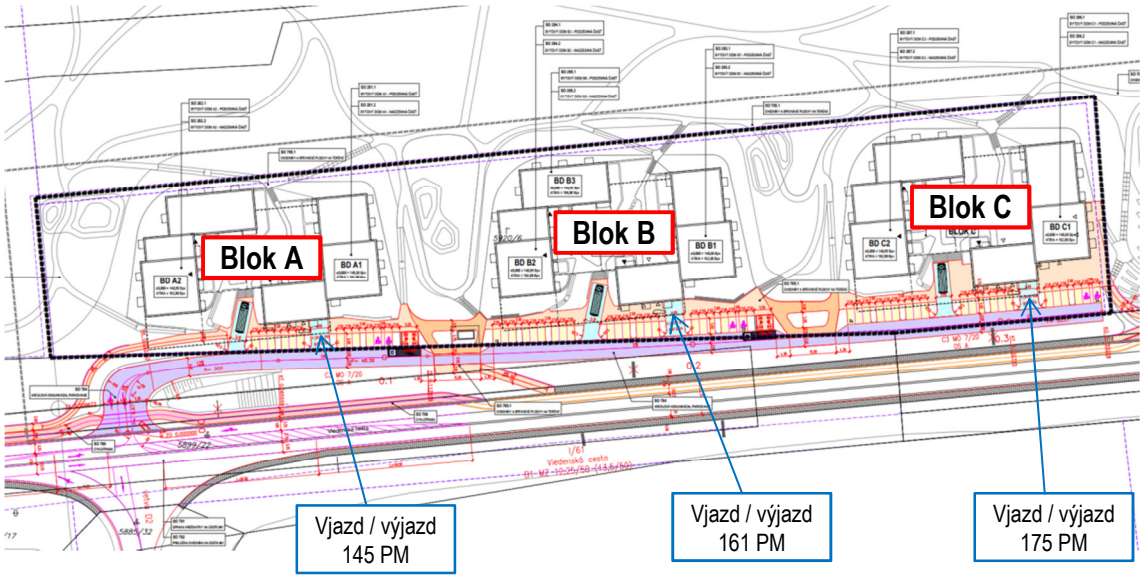
Riešené územie je vymedzené Viedenskou cestou, diaľnicou D2 a prírodným prostredím Pečnianskeho lesa. V blízkosti sa nachádza mimoúrovňová križovatka diaľnic D2 a D1 Petržalka - Pečňa s čiastočným prepojením na cestu I/61 (Viedenská cesta). Jedno z ramien diaľnice D2 ústi na cestu I/61, kde tvorí s cestou I/61 stykovú križovatku tvaru T. Viedenská cesta je prieťahom cesty I/61 v mestskej časti Bratislava - Petržalka na úseku od hranice s Rakúskom po Einsteinovu ulicu. Na riešenom území je to miestna zberná komunikácia funkčnej triedy B1, kategórie MZ 12,25/50 (13,5/50). V šírkovom usporiadaní je to trojpruhová, smerovo nerozdelená komunikácia, so šírkou jazdných pruhov 3x 3,25 m. Dva pruhy smerujú na Berg, opačne je jeden, protismerné pruhy sú oddelené deliacim prúžkom šírky 0,5 m. Cesta ma asfaltobetónový povrch, odvodňovacie prúžky sú cementobetónové a povrch chodníka je z liateho asfaltu. Záujmové územie sa v súčasnosti nachádza už za hranicou mesta vyznačenou dopravnou značkou. Maximálne povolená rýchlosť je na ceste dopravnou značkou znížená na 70 km/h. V súčasnosti je rovinaté územie určené pre výstavbu nevyužívané, zelené plochy sú pokryté náletovou zeleňou.

Popis navrhovaného stavu

V súlade s aktualizovaným DKP je navrhnuté nové dopravné napojenie plánovanej obytnej zóny Viedenská cesta - západ v mieste existujúcej neriadenej stykovej križovatky cesty I/61 - vetva D2. Do križovatky sa doplní štvrté rameno oproti vetve D2 a zo stykovej sa stane priesečná neriadená križovatka. Stavebný zásah do existujúcej križovatky je minimálny, najväčšia zmena sa uskutoční v dopravnom značení. Plocha existujúcej križovatky sa zmenou dopravného značenia preusporiada do nového tvaru. Zo smeru od Bergu sa na ceste I/61 vytvorí samostatný ľavý odbočovací pruh do zóny. V protismere sa v dostatočnej vzdialenosti od križovatky spoja dva priame pruhy do jedného tak, že ľavý priamy pruh sa zaradí do pravého priameho pruhu a ten sa v križovatkovom priestore zmení na priamopravý s odbočením vpravo do riešeného územia. Priamy pruh od Bergu smerom do Petržalky združený s odbočovacím pruhom vpravo na vetvu D2 zostáva v pôvodnej polohe aj v novom tvare.
Od septembra 2022 obnovil BSK cezhraničnú autobusovú linku 901 z Bratislavy cez Wolfsthal do Hainburgu an der Donau, novým dopravcom je ARRIVA Mobility Solutions. V pracovné dni je zabezpečených 16 párov spojov, v sobotu 15, v nedeľu a počas sviatkov 10 párov spojov. Linka 901 síce prechádza po Viedenskej ceste, ale nemá na nej zriadenú zastávku. Projekt navrhuje preto vytvoriť obojstrannú autobusovú zastávku na Viedenskej ceste pri bloku C.

Pre účely posúdenia vplyvu prevádzky navrhovaného zámeru na dotknuté okolie bol v zmysle Metodiky dopravno – kapacitného posudzovania vplyvov Magistrátu hl. m. SR Bratislavy vykonaný prepočet predpokladanej intenzity vjazdov/výjazdov z podzemných garáží. V predikcii je uvažované s odporúčaným znížením vypočítanej intenzity dopravy na vjazdoch/výjazdoch o 20 %, ktoré lepšie zodpovedá reálnym pohybom v podzemných parkoviskách obytných súborov.

BLOK	priemerná hodinová intenzita dopravy voz.h^{-1}		
	deň	večer	noc
A	24,7	12,2	0,7
B	27,4	13,5	0,8
C	29,8	14,7	0,9



Obr. 8 Celková situácia stavby, popis blokov a polohy vjazdov/výjazdov z podzemných garáží



Obr. 9 Južné pohľady na bloky A, B a C a vyznačené vjazdy do podzemných garáží

5. Stacionárne zdroje hluku

V stupni posudzovania EIA je predbežne uvažované s technológiou vykurovania umiestnenou v L-blokoch prvej etapy (A1, B1, C1) pre celý blok (A, B, C); prípravou tepla tepelnými čerpadlami vzduch-voda (2 v každom bloku – jedno pre každú stavebnú etapu L-bloku) umiestnenými na streche najvyššieho 6. NP prvých stavebných etáp (A1, B1, C1); so strojovňou vykurovania a prípravy TÚV ako samostatnými PS umiestnenými v 1. PP prvých stavebných etáp (A1, B1, C1); s centrálnou prípravou TÚV s akumuláciou v strojovni vykurovania v 1. PP prvých stavebných etáp (A1, B1, C1); vo všetkých priestoroch NP bude teplovodné podlahové vykurovanie v anhydritovom potere.

Chladenie je uvažované ako decentrálne vzduchotechnické s lokálnymi multi-split zostavami budovanými budúcimi majiteľmi bytov, apartmánov a obchodných priestorov; pričom vonkajšie jednotky budú umiestnené na exteriérových priestoroch bytov a apartmánov (predzáhradky, balkóny a strešné terasy), na strechách nad najvyššími NP (podstrešné byty) a v podzemných garážach (obchodné prevádzky na 1. NP, komunitné priestory, byty a apartmány bez exteriérových priestorov); v rámci stavby budú predpripravené trasy pre vedenia média, elektroinštalácie napájania a ovládania, vedenia odvodu kondenzátu v exteriéri aj interiéri.

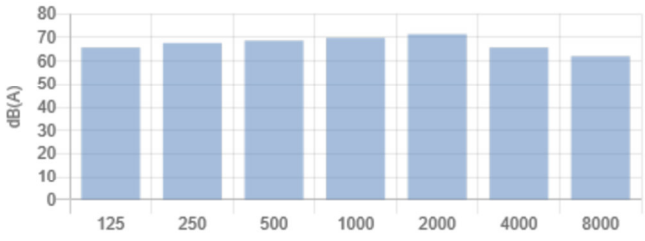
Vzduchotechnika – uvažované je s prevádzkovým vetraním garáží v PP, vstup čerstvého vzduchu cez nadzemné časti stien 1. PP; odťah z oboch PP do 2 stúpačiek - jedna v najvyššom jadre L-bloku prvej etapy (A1, B1, C1), druhá v L-bloku druhej etapy (A2, B2, C2); vyústenie s tlmením hluku na strechu nad 6. NP (A1, B1, C1) a nad 7. NP (A2, B2, C2);

Prevádzkové vetranie bytov s rekuperáciou tepla - v zmysle energokonceptu je požiadavka na prevádzkové vetranie 50% úžitkovej plochy NP s rekuperáciou; priestory budú rekuperované prioritne v tomto poradí - najskôr všetky spoločné priestory (chodby), potom všetky obchodné a komunitné priestory, potom všetky podstrešné byty, a nakoniec byty na exponovaných južných fasádach zhora nadol; v spoločných priestoroch centrálne vetranie s rekuperáciou a jednotkami nad strechou pre každé jadro; v bytoch, apartmánoch, obchodných a komunitných priestoroch prevedenie decentrálneho vetrania s rekuperačnou jednotkou v podhľadoch hygienických priestorov.

Predbežne uvažované vetracie jednotky s rekuperáciou tepla DUROVENT COMPACT DV majú hladinu A akustického výkonu do okolia L_{WA} = 63 dB.

Sound data (nominal cooling data)		
Sound power - Lw	dB(A)	77,0
Sound pressure at 10 m	dB(A)	45,0

Hz	Lw [dB]	Lw [dB(A)]
125	81,8	65,7
250	76,2	67,6
500	71,8	68,6
1000	69,8	69,8
2000	70,2	71,4
4000	64,7	65,7
8000	63,1	62,0

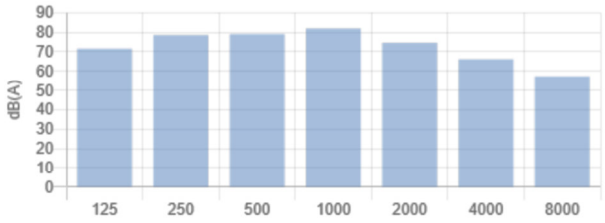


The sound levels are given at full load, without pumps (if available) and at nominal conditions (air temperature: 35,0 °C, water temperature (in/out): 12,0/7,0 °C).

Obr. 10 Frekvenčné spektrum hladiny A akustického výkonu tepelného čerpadla Aermec NRK0700°H°E°°00 s hladinou akustického tlaku L_{pA} = 45 dB vo vzdialenosti 10 m

Sound data (nominal cooling data)		
Sound power - Lw	dB(A)	85,5
Sound pressure at 10 m	dB(A)	53,4

Hz	Lw [dB]	Lw [dB(A)]
125	87,6	71,5
250	87,1	78,5
500	82,2	79,0
1000	81,9	81,9
2000	73,4	74,6
4000	65,1	66,1
8000	58,4	57,3

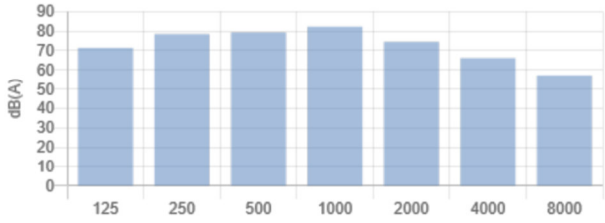


The sound levels are given at full load, without pumps (if available) and at nominal conditions (air temperature: 35,0 °C, water temperature (in/out): 12,0/7,0 °C).

Obr. 11 Frekvenčné spektrum hladiny A akustického výkonu tepelného čerpadla Aermec NRG0682XH°E°°00 s hladinou akustického tlaku L_{pA} = 53,4 dB vo vzdialenosti 10 m

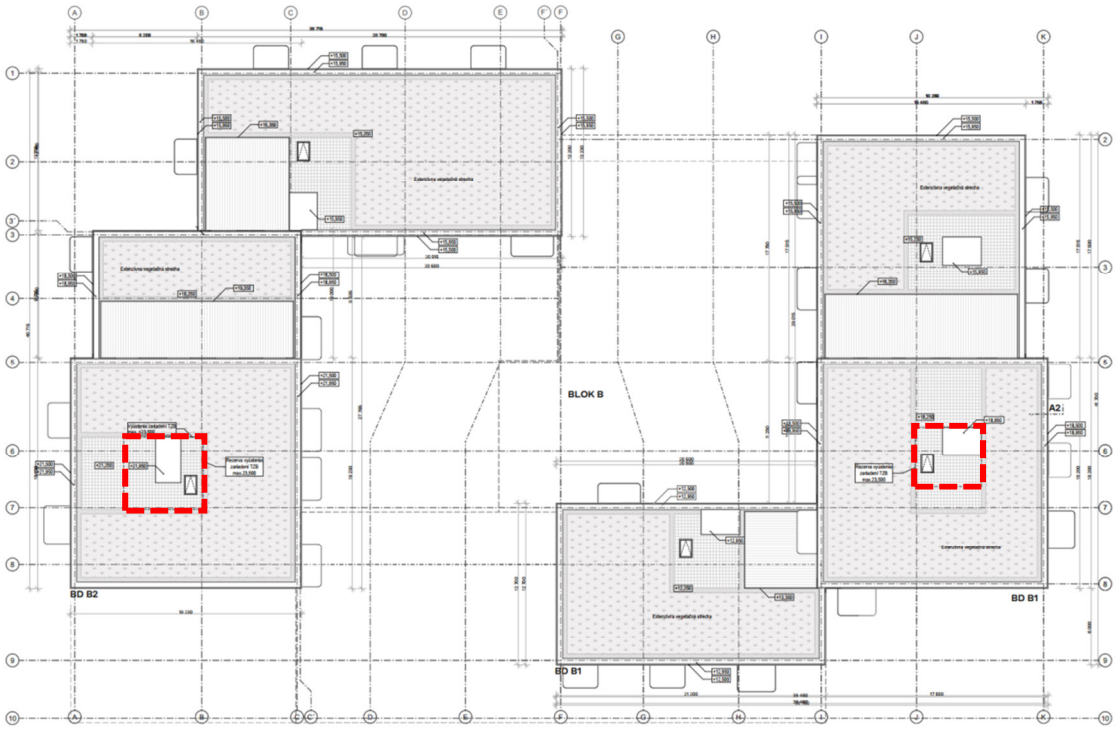
Sound data (nominal cooling data)		
Sound power - Lw	dB(A)	85,7
Sound pressure at 10 m	dB(A)	53,6

Hz	Lw [dB]	Lw [dB(A)]
125	87,4	71,4
250	87,0	78,4
500	82,5	79,3
1000	82,2	82,2
2000	73,3	74,5
4000	65,1	66,1
8000	58,3	57,2



The sound levels are given at full load, without pumps (if available) and at nominal conditions (air temperature: 35,0 °C, water temperature (in/out): 12,0/7,0 °C).

Obr. 12 Frekvenčné spektrum hladiny A akustického výkonu tepelného čerpadla Aermec NRG0702XH°E°°00 s hladinou akustického tlaku L_{pA} = 53,6 dB vo vzdialenosti 10 m



Obr. 13 Pôdorys striech bloku B a miesta vyhradené pre umiestnenie technických zariadení

6. Súčasný stav lokality stavby



Obr. 14 Pohľad na súčasný stav územia, pohľad v smere na D2 a pohľad na Viedenskú cestu



Obr. 15 Pohľad na najbližšie chránené vonkajšie prostredie rodinných domov a širší pohľad na posudzované územie

7. Súčasné hlukové pomery v lokalite

Pre kalibráciu výpočtového modelu boli v lokalite navrhovaného objektu vykonané viaceré merania hluku. Dlhodobé merania hluku boli vykonané v mieste M1, ktorý bol umiestnený cca 35 m od okraja komunikácie Viedenská cesta vo výške 3,5 m nad terénom. Meracie miesto M2 bolo zvolené cca 5 m od okraja komunikácie Viedenská cesta vo výške 5m nad terénom. Merania hluku boli vykonané ako kontinuálne, v trvaní 24 hodín. Vykonané merania hluku boli doplnené informáciami priebehu denných hodnôt a skladbe dopravného prúdu o intenzite dopravy na D2 poskytnutými NDS a.s.



Obr. 16 vyznačené miesta merania hluku z dopravy M1 a M2

Čas merania	M1 - L_{Aeq}	M2 - L_{Aeq}
[hh:mm - hh:mm]	[dB]	[dB]
06:00 - 07:00	61,3	77,4
07:00 - 08:00	61,0	78,3
08:00 - 09:00	62,2	78,5
09:00 -10:00	58,9	77,8
10:00 - 11:00	58,7	77,7
11:00 - 12:00	56,6	77,3
12:00 - 13:00	56,6	77,8
13:00 - 14:00	57,0	77,7
14:00 - 15:00	57,0	78,1
15:00 - 16:00	58,0	77,8
16:00 - 17:00	58,2	78,0
17:00 - 18:00	58,3	77,8
18:00 - 19:00	59,1	77,3
19:00 - 20:00	58,1	76,6
20:00 - 21:00	60,6	75,5
21:00 - 22:00	58,4	74,3
22:00 - 23:00	58,6	72,9
23:00 - 24:00	55,4	71,9
24:00 - 01:00	55,0	71,6
01:00 - 02:00	51,2	71,2
02:00 - 03:00	53,0	70,9
03:00 - 04:00	56,5	74,2
04:00 - 05:00	60,4	74,9
05:00 - 06:00	61,2	76,7

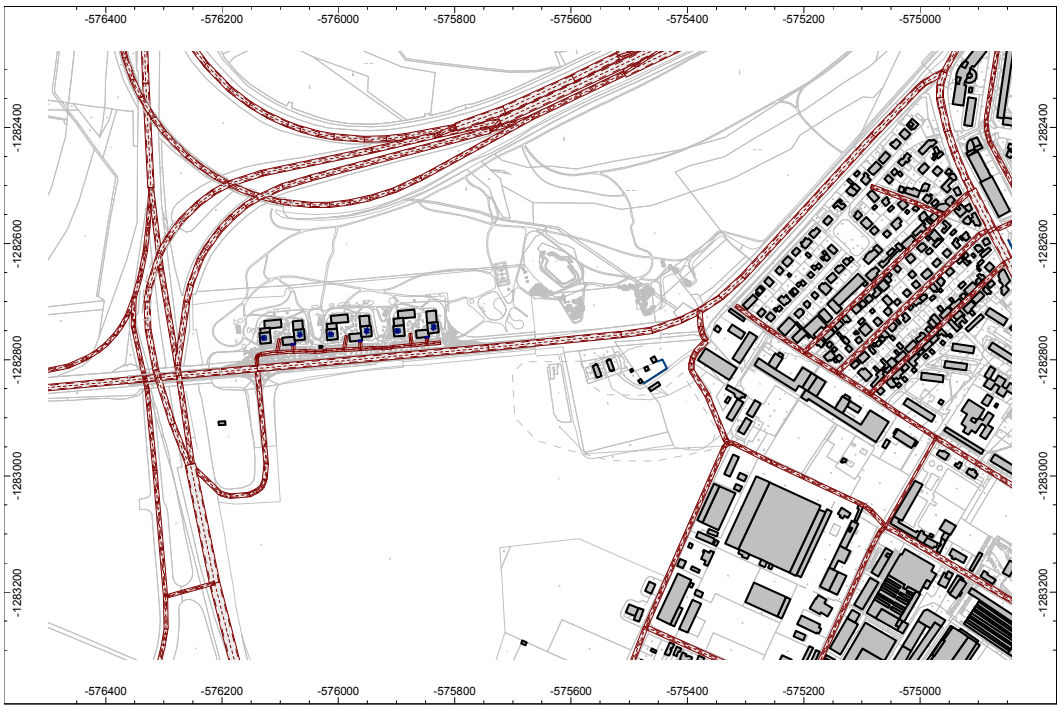
M1 : Ekvivalentná hladina A zvuku : $L_{Aeq,deň}$ = 59,1 dB, $L_{Aeq,večer}$ = 59,2 dB, $L_{Aeq,noc}$ = 57,6 dB
M2 : Ekvivalentná hladina A zvuku : $L_{Aeq,deň}$ = 77,9 dB, $L_{Aeq,večer}$ = 76,1 dB, $L_{Aeq,noc}$ = 73,5 dB



Obr. 17 Pohľady na miesta meraní hluku M1 a M2

8. Výpočtový model

Plošná hluková záťaž z pôsobenia hluku z dopravy v posudzovanej lokalite bola stanovená predikciou pomocou matematického modelovania. Použitý bol postup podľa NMPB 96 s úpravou pre použitie v Slovenskej republike. Šírenie zvuku vo vonkajšom prostredí z uvažovaných zdrojov hluku a určenie plošnej hlukovej záťaže bolo realizované programom CadnaA, číslo licencie L41193. Pre modelovanie šírenia zvuku v posudzovanom území z dopravy po priľahlých komunikáciách bol vytvorený 3D model dotknutého okolia so zohľadnením konfigurácie terénu a objektov, ktoré môžu mať vplyv na šírenie zvuku. Model bol vytvorený z poskytnutých projekčných podkladov. Výpočtový model bol kalibrovaný podľa výsledkov vykonaných meraní hluku v posudzovanej lokalite.



Obr. 18 Výpočtový model posudzovaného územia

9. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí

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

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

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

Posudzované územie sa nachádza v kategóriách územia III.

V zmysle čl. 1.9 Vyhlášky 549/2007 Z.z. platí, že na základe stanoviska príslušného orgánu verejného zdravotníctva sa môžu umiestňovať nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie okrem škôl, škôlok, nemocničných izieb a účelovo podobných budov aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať,

a) ak sa vykonajú opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia,
b) ak posudzovaná hodnota hluku z dopravy v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB

10. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí

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

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

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

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

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

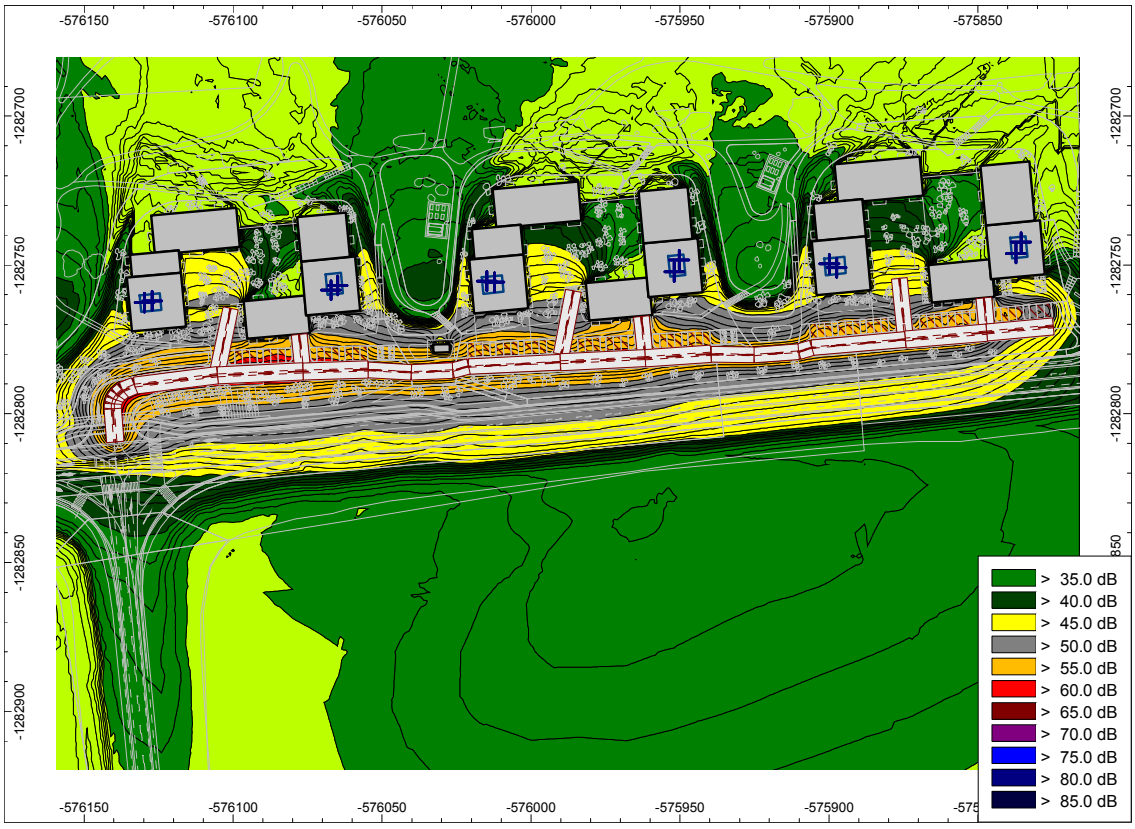
Vybrané poznámky k tabuľke:

c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III podľa tabuľky č. 1 sa stanovuje pripočítaním korekcie K = (-5) dB k L_{Aeq} pre deň, večer a noc.

g) Prípustné hodnoty platia pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.

11. Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovaného zámeru

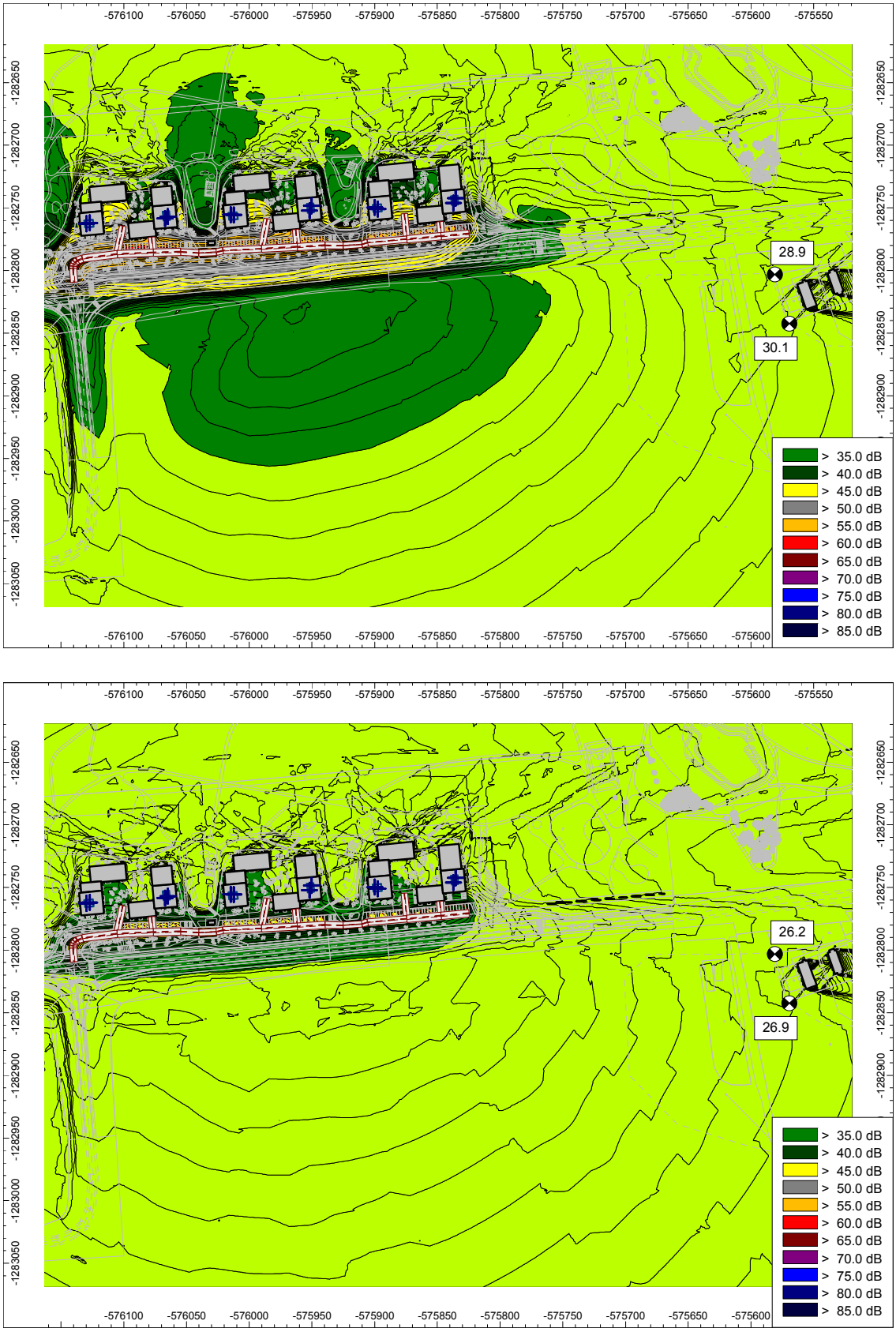
(vjazdy/výjazdy z garáží, nové cest. komunikácie, parkovacie plochy a zdroje hluku na strechách)



Obr. 19 Plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre denný referenčný časový interval v mieste navrhovaných budov

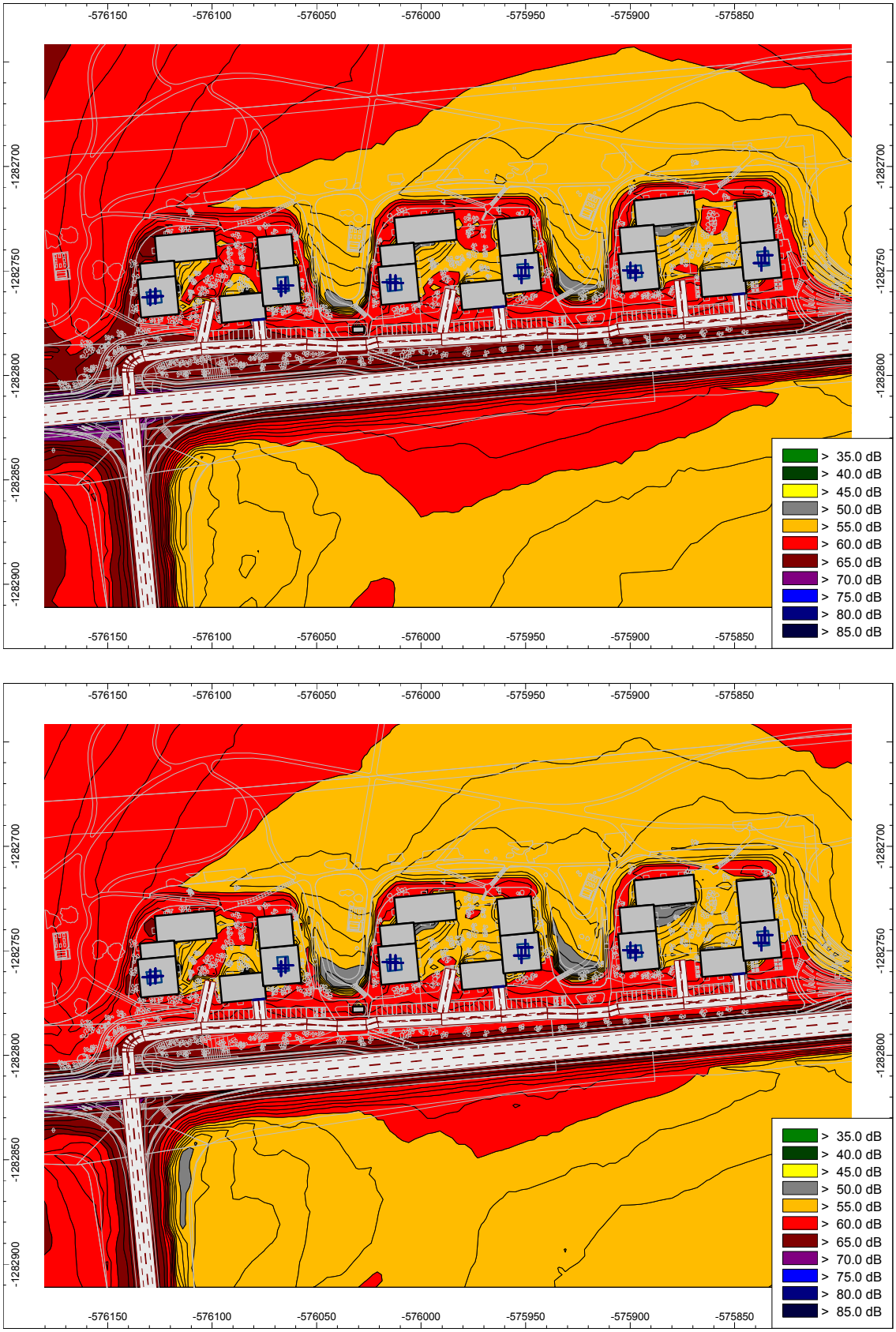


Obr. 20 Perspektívny pohľad na plošnú hlukovú záťaž vypočítanú vo výške 1,5 m nad terénom pre denný referenčný časový interval v mieste navrhovaných budov

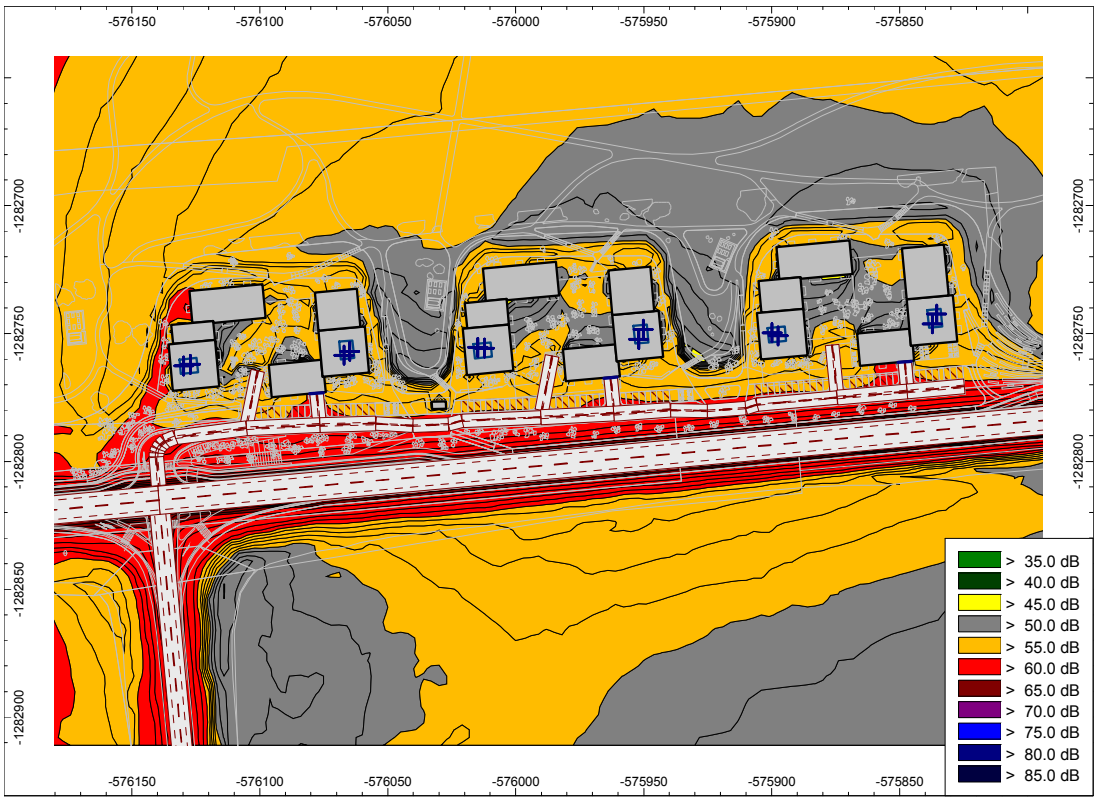


Obr. 21 Plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre denný a nočný referenčný časový interval a hodnoty L_{Aeq} na pozemkoch najbližších budov (RD Viedenská cesta 38)

12. Stanovenie hlukovej záťaže po realizácii navrhovaného zámeru

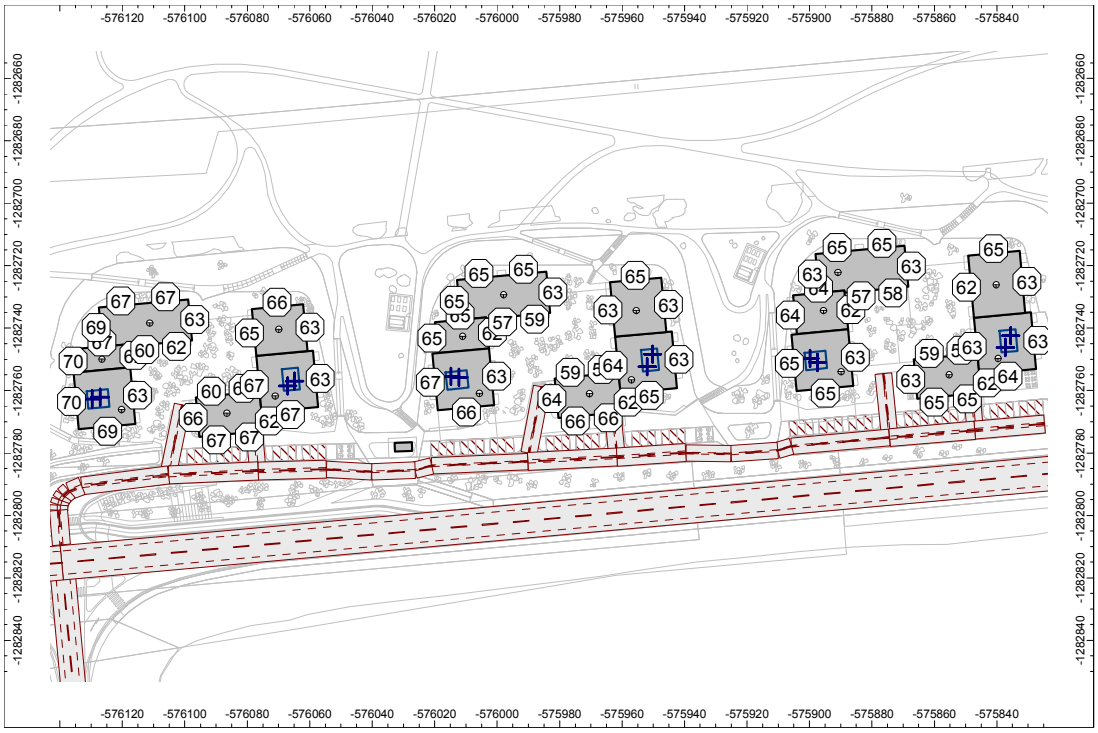


Obr. 22 Plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre denný a večerný referenčný časový interval a hodnoty L_{Aeq} – stav po realizácii posudzovaného zámeru

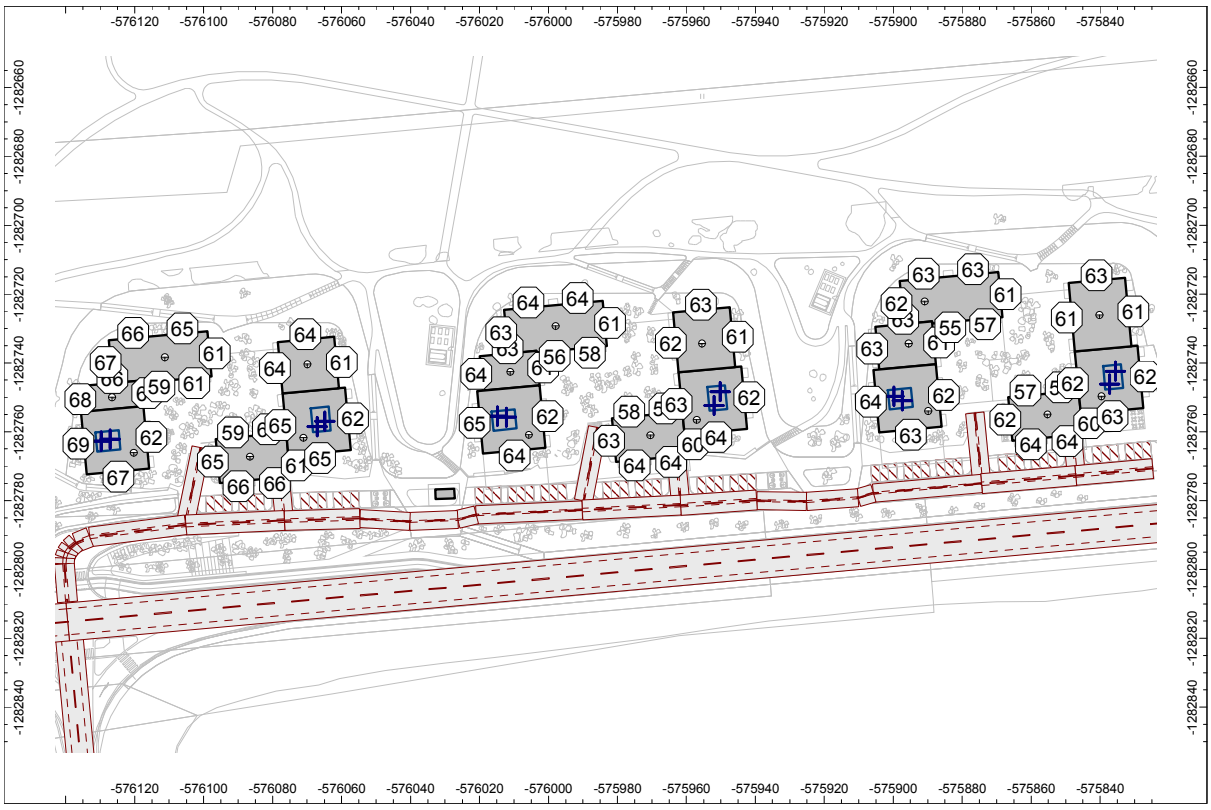


Obr. 23 Plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre nočný referenčný časový interval a hodnoty L_{Aeq} – stav po realizácii posudzovaného zámeru

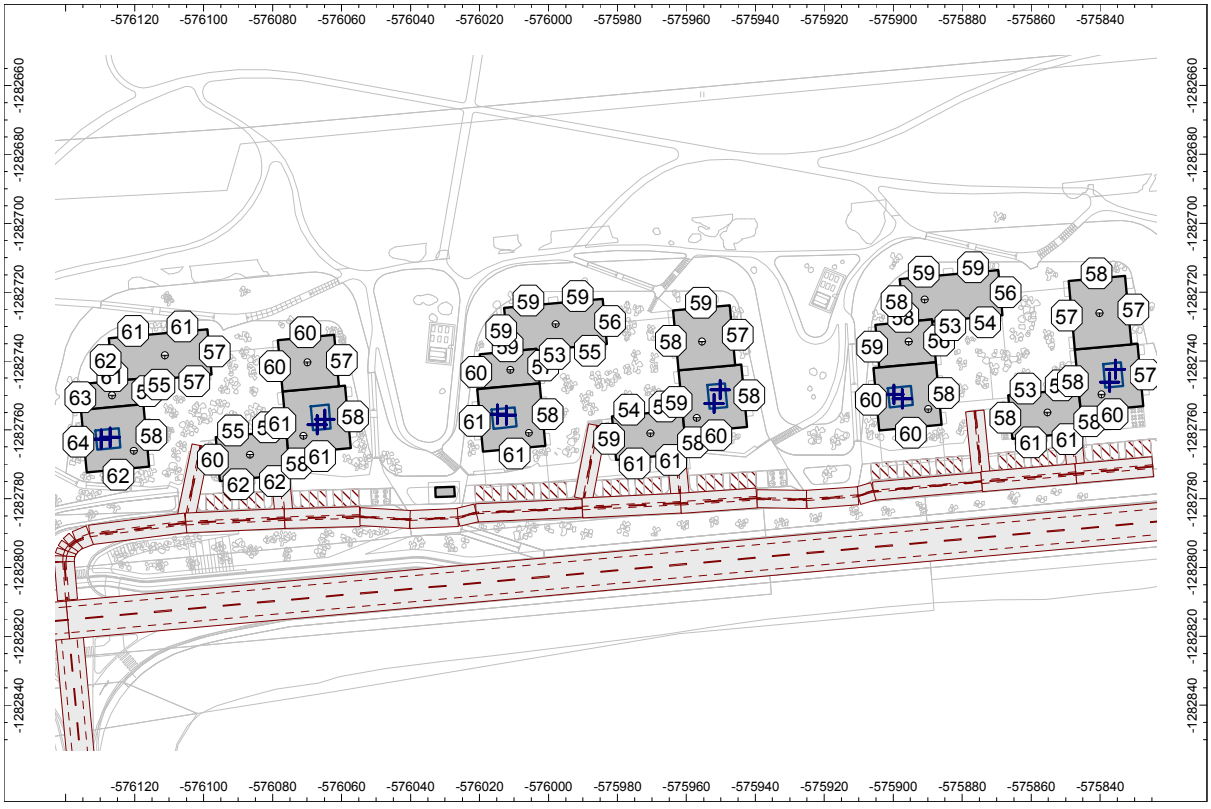
13. Hluková záťaž fasád navrhovaných budov



Obr. 24 Vypočítané hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred jednotlivými fasádami navrhovaných budov pre denný referenčný časový interval



Obr. 25 Vypočítané hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred jednotlivými fasádami navrhovaných budov pre večerný referenčný časový interval



Obr. 26 Vypočítané hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred jednotlivými fasádami navrhovaných budov pre nočný referenčný časový interval

14. Vetranie obytných miestností

Vzhľadom na meraním hluku zistenú a predikciou stanovenú budúcu hlukovú záťaž fasád navrhovaných budov je možné konštatovať, že obytné miestnosti nebude možné vetrať priamo otvorenými, ani pootvorenými oknami. Všetky obytné miestnosti v posudzovaných stavbách **je potrebné vybaviť** systémom vetrania, ktorý si nebude vyžadovať otvárania okien (napr. vhodnými akusticky utlmenými vetracími zariadeniami v kombinácii s nehlučnými zariadeniami schopnými vytvoriť dostatočný tlakový rozdiel vzduchu tak, aby bolo zabezpečené vetranie obytných miestností bez potreby otvárania okien, prípadne iným núteným spôsobom, napr. vetranie s rekuperáciou tepla.). Uvedený návrh je v ´ďalších stupňoch spracovania PD potrebné detailne riešiť v spolupráci s projektantom VZT a stanoviť potrebu vzduchu pre jednotlivé chránené vnútorné priestory, resp. obytné miestnosti. Vlastný hluk zariadení určených na vetranie musí splniť prípustné hodnoty uvedené vo vyhláške MZ SR č.549/2007 Z.z..
Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia uvádza :

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

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

15. Zvuková izolácia obvodových plášťov navrhovaných budov

V ďalšom stupni spracovania PD je potrebné na základe vykonaných predikcií hlukovej záťaže stanoviť požadované hodnoty zvukovej izolácie obvodových plášťov. Minimálna požadovaná hodnota zvukovej izolácie sa stanovuje podľa STN 73 0532:2013 pri rešpektovaní Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z.

16. Požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti vnútorných stavebných konštrukcií

Požadované hodnoty zvukovej izolácie medzi miestnosťami v budovách stanovuje STN 73 0532:2013. V ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie je potrebné pri návrhu vnútorných konštrukcií rešpektovať znenie platnej normy pri návrhu a posudzovaní konštrukcií uvažovať s prenosom zvuku vedľajšími cestami. Vážené hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti medzi miestnosťami v budovách, určené podľa STN EN ISO 717-1 z tretinooktávových hodnôt veličín, odmeraných podľa STN EN ISO 16283-1, nesmú byť nižšie než požadované hodnoty stanovené v tabuľke 1 normy STN 73 0532:2013.
Vážené normalizované hladiny krokového hluku určené podľa STN EN ISO 717-2 z tretinooktávových hodnôt veličín, odmeraných podľa STN EN ISO 16283-2, nesmú v chránených miestnostiach prekročiť požadované hodnoty stanovené v tabuľke 1 podľa STN 73 0532:2013. Korekcie na prenos zvuku vedľajšími cestami je najmä v prípade drevostavieb potrebné stanoviť výpočtom pre konkrétne navrhované materiály, veľkosti miestností, plochy stien, dĺžky vzájomných stykov stavebných konštrukcií, autorizovaným stavebným inžinierom podľa postupov uvedených v STN EN 12354-1 a 12354-2.

17. Hluk stacionárnych zdrojov hluku

V rámci spracovania realizačného stupňa PD je potrebné po spresnení typov a množstva, ako aj presného umiestnenia zdrojov hluku ako napr. chladiace jednotky, VRV, tepelné čerpadlá, UK, trafostanice, VZT a pod. posúdiť ich možný vplyv na vonkajšie prostredie ako aj vnútorné prostredie stavby.

18. Hluk počas výstavby

Počas výstavby objektov je možné predpokladať, že dôjde ku zvýšeniu denných ekvivalentných hladín hluku v lokalite, ktoré bude spôsobované najmä prejazdmi ťažkých nákladných automobilov a vybranými montážnymi a stavebnými prácami, ktoré sú spojené s hlučnými technológiami. Hlučné stavebné činnosti odporúčame vykonávať len počas pracovného týždňa, max. do 18.00 hod. Pri stavebných prácach neodporúčame používať zariadenia, ktoré produkujú nadmerný hluk a v prípade ich nevyhnutného použitia je nutné ich opatriť kapotážou, prípadne použiť dočasné protihlukové steny. V rámci spracovania POV odporúčame navrhovať trasy presunov a dovozu stavebných materiálov, ako aj presuny ťažkých stavebných mechanizmov mimo zastavaného územia.

19. Záver

Po vykonaných meraniach hluku, predikcii hlukovej záťaže a analýze jej výsledkov možno konštatovať nasledovné :

- samostatná prevádzka posudzovaného zámeru nespôsobí v dotknutom vonkajšom prostredí prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku platných v zmysle Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z. pre denný, večerný ani pre nočný referenčný časový interval
- v posudzovanom území sa bude nachádzať primeraná časť priľahlého prostredia, využiteľná ako oddychová zóna, spĺňajúca požiadavku čl. 1.9 Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z.
- vzhľadom na budúcu hlukovú záťaž posudzovaného územia, ako aj očakávané zaťaženie fasád navrhovaných budov hlukom z dopravy bude potrebný návrh spôsobu vetrania všetkých obytných miestnosti bez potreby otvárania okien, čo bude predmetom spracovania ďalších stupňov projektovej dokumentácie
- v ďalších stupňoch spracovania projektovej dokumentácie je potrebné realizovať posúdenie vplyvu konkrétnych navrhovaných stacionárnych zdrojov hluku na vlastné ako aj dotknuté vonkajšie a vnútorné prostredie
- návrh skladieb vnútorných konštrukcií ako aj obvodových plášťov a striech budov, konštrukcií výplní otvorov z hľadiska stavebnej akustiky bude predmetom ďalších stupňov spracovania PD

V Bratislave dňa 24.04.2024

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

20. Literatúra

[1] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v platnom znení

[2] Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií

[3] Nariadenie vlády SR č. 115/2006 Z.z., o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku

[4] STN ISO 1996-1 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania

[5] STN ISO 1996-2 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Určovanie hladín akustického tlaku

[6] STN 73 0532:2013 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky. SUTN 2013.

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

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

[9] STN EN 16798-1. Energetická hospodárnosť budov. Vetranie budov. Časť 1: Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika. Modul M1-6.

[10] STN EN ISO 12354-1 Stavebná akustika. Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebných prvkov. Časť 1: Vzduchová nepriezvučnosť medzi miestnosťami (ISO 12354-1: 2017)

[11] STN EN ISO 12354-2 Stavebná akustika. Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebných prvkov. Časť 2: Kroková nepriezvučnosť medzi miestnosťami (ISO 12354-2: 2017)

[12] METODIKA DOPRAVNO - KAPACITNÉHO POSUDZOVANIA VPLYVOV VEĽKÝCH INVESTIČNÝCH PROJEKTOV Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č. 5/2009 Magistrát hlavného mesta SR Bratislavy Oddelenie dopravného plánovania a riadenia dopravy Primaciálne nám. 1, 814 99 Bratislava

[13] Diaľnica D2 PHS Most Lafranconi – tunel Sitina, aktualizácia hlukovej štúdie, štúdia realizovateľnosti protihlukových opatrení. A&Z Acoustics s.r.o., 2018, material pre NDS a.s.

Príloha č. 4:

Imisno – prenosová štúdia

VALERON
ENVIRO CONSULTING

Imisno – prenosová štúdia

OBYTNÉ SÚBORY

„VIEDENSKÁ CESTA - ZÁPAD“

Petržalka, Bratislava

(23oe00166 RŠ)

Dátum vydania: 15.02.2024
Schválil: Ing. Jaroslav Hruškovič
(vedúci laboratória)

Lakeside Park 1, 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 ZDROJOV ZNEČISTENIA 6
4. POSÚDENIE SITUÁCIE DO 100 m 12
5. METODIKA SPRACOVANIA 15
6. VÝSLEDOK HODNOTENIA 16
7. ZÁVER 18
8. PRÍLOHY 19

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: **YIT Slovakia a.s.**
Svätoplukova II. 18892/2 A
821 08 Bratislava

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

Názov a miesto:
Predmetom rozptylovej štúdie je projekt „**Viedenská cesta - západ**“ v Bratislave. Projektová dokumentácia pre stupeň DUR rieši novonavrhovaný komplex objektov bývania.

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, referencie:
- Objednávka 23oe00166
- [1] Súhrnná technická správa (What architects s.r.o., I/2024)
- [2] DKP (AFRY CZ s.r.o., X/2023)

2. POPIS PREDMETU POSUDZOVANIA

Názov stavby:	Viedenská cesta - západ
Charakter stavby:	výstavba
Účel stavby:	objekty bývania
Kraj:	Bratislavský kraj
Okres:	Bratislava V
Obec / mesto:	Bratislava-Petržalka
Katastrálne územie:	Petržalka

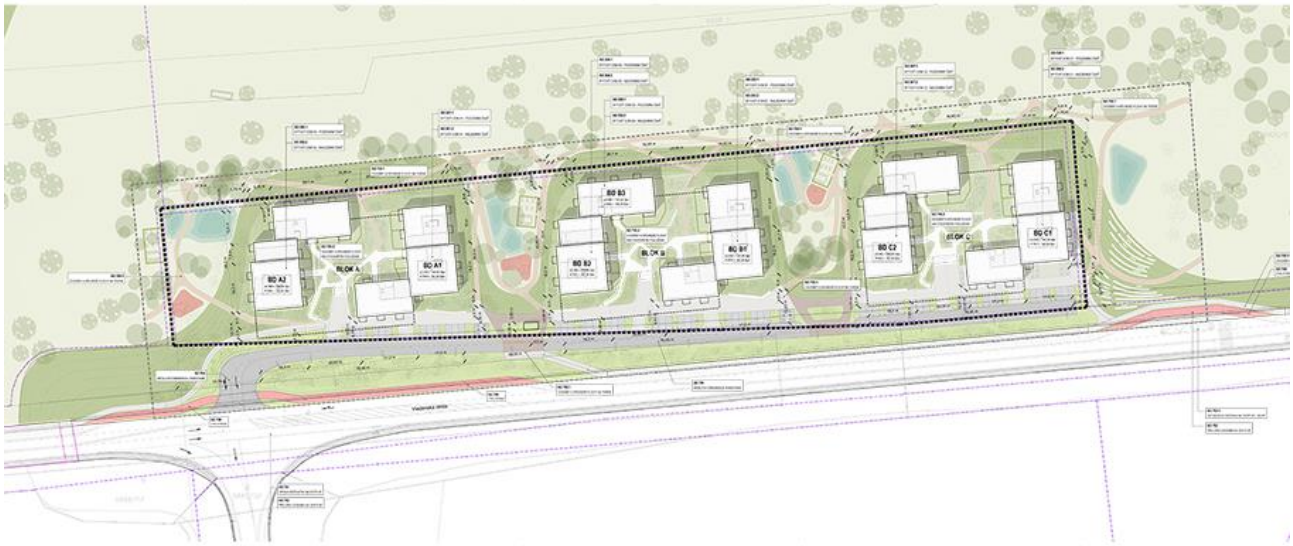
Architektonické riešenie [1]
Z pohľadu architektonického riešenia sú objekty bytových domov koncipované po L-blokoch ako kombinácia nižšieho sekciového a vyššieho chodbového domu. Podstatným motívom je variovanie podlažnosti tak, aby bolo možné čo najviac častí striech užívať ako terasy so severnou orientáciou a výhľadom na lužný les. Vonkajšie priestory bytov na prízemí s orientáciou do dvora sú riešené formou predzáhradiek oddelených od poloverejného priestoru dvora. Byty na najvyšších podlažiach využívajú strešné terasy, ostatné byty budú mať vonkajšie priestory riešené formou balkónov. V zámere je uvažovane s umiestnením maloobchodných prevádzok občianskej vybavenosti na prevýšenom prízemí bytového domu C1 vo východnej časti riešeného územia. Prevádzky občianskej vybavenosti sú orientované do centrálneho parku. Prevádzky budú pre zásobovanie, zamestnancov aj návštevníkov prístupné len z exteriéru, bez možnosti prístupu do podzemných a nadzemných priestorov bytového domu.

Príprava teplej vody [1]
Príprava teplej vody bude prebiehať pre každý objekt samostatne v technickej miestnosti v 1.PP. Rozvod TV a cirkulácie TV bude obdobný ako u studenej vody. Od zásobníka TV bude urobený rozvod vody k jednotlivým vetvám a miestam spotreby ležatým rozvodom a stúpačkami.

Vykurovanie [1]
- technológia vykurovania umiestnená v L-blokoch prvej etapy (A1, B1, C1) pre celý blok
- príprava tepla tepelnými čerpadlami vzduch-voda (2 v každom bloku – jedno pre každú stavebnú etapu L-bloku) umiestnenými na streche najvyššieho 6.NP prvých stavebných etáp (A1, B1, C1)
- strojovňa vykurovania a prípravy TÚV ako samostatný PS umiestnená v 1.PP prvých stavebných etáp (A1, B1, C1)
- centrálna príprava TÚV s akumuláciou v strojovni vykurovania v 1.PP prvých stavebných etáp (A1, B1, C1)
- stúpací rozvod vykurovania a TÚV vedený v každom jadre, s horizontálnym rozdeľovačom/zberačom a meraním na každom podlaží
- vo všetkých priestoroch NP teplovodné podlahové vykurovanie v anhydritovom potere

Chladenie [1]

- chladenie uvažované ako decentrálne vzduchotechnické s lokálnymi multi-split zostavami budovanými budúcimi majiteľmi bytov, apartmánov a obchodných priestorov
- vonkajšie jednotky umiestnené na exteriérových priestoroch bytov a apartmánov (predzáhradky, balkóny a strešné terasy), na strechách nad najvyššími NP (podstrešné byty) a v podzemných garážach (obchodné prevádzky na 1.NP, komunitné priestory, byty a apartmány bez exteriérových priestorov)
- v rámci stavby budú predpripravené trasy pre vedenia média, elektroinštalácie napájania a ovládania, vedenia odvodu kondenzátu v exteriéri aj interiéri



Obr. 2.1 Situačné znázornenie umiestnenia posudzovanej činnosti

3. ŠPECIFIKÁCIA A KVANTIFIKÁCIA ZDROJOV ZNEČISTENIA

Štúdia rieši imisné zaťaženie okolia navrhovanej činnosti, kde nastáva príspevok znečistenia produkovaný výstavbou objektov bývania a služieb. Ako nový zdroj znečistenia má navrhovaná činnosť projektované parkovacie státia v garážach a na teréne. Vykurovanie je riešené bezemisným systémom tepelných čerpadiel.

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 – 8.16*.

3.1 DOPRAVA

Metodika výpočtov
Pre výpočet emisií 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 emisných faktorov 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.

<u>Vstupné údaje pre jednotlivé úseky ciest</u>
Dĺžka úseku cesty, sklon vozovky, rýchlosť jazdy, plynulosť jazdy, kategória vozidla (osobné, ľahké nákladné, ťažké nákladné, autobusy), klimatické podmienky, vyťaženie nákladných vozidiel. Priemerná rýchlosť (km/h) líniového zdroja bola stanovená váženým priemerom z maximálnych dovolených rýchlostí na komunikácii s ohľadom na kategóriu vozidla a pomer medzi počtom osobných a nákladných vozidiel.
Výpočet predikovaný pre výpočtový rok 2025. Vstupný parameter „výpočtový rok“ 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. Pri riešení úsekov ciest sme využili skladbu vozového parku s názvom „Mestá a ostatné cesty“. Pri prepočte uvažujeme že nákladná doprava je delená na 0% ľahkých a 100% ťažkých nákladných vozidiel.

3.1.1 Príspevok dynamickej dopravy

Nová investícia na okraji urbanizovaného priestoru prirodzene priťaží komunikáciu umožňujúcu prepojenie do ostatných častí mesta. Smerovanie dopravy bolo počítané pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu pre rok 2027 [2].
Pre výpočty príspevku dynamickej dopravy uvažujeme s rannou špičkovou hodinou.
Generovaná doprava bude po prerozdelení predstavovať hodnoty [2]:

Tab. 3.1: Prírastok dynamickej dopravy pre rok 2027

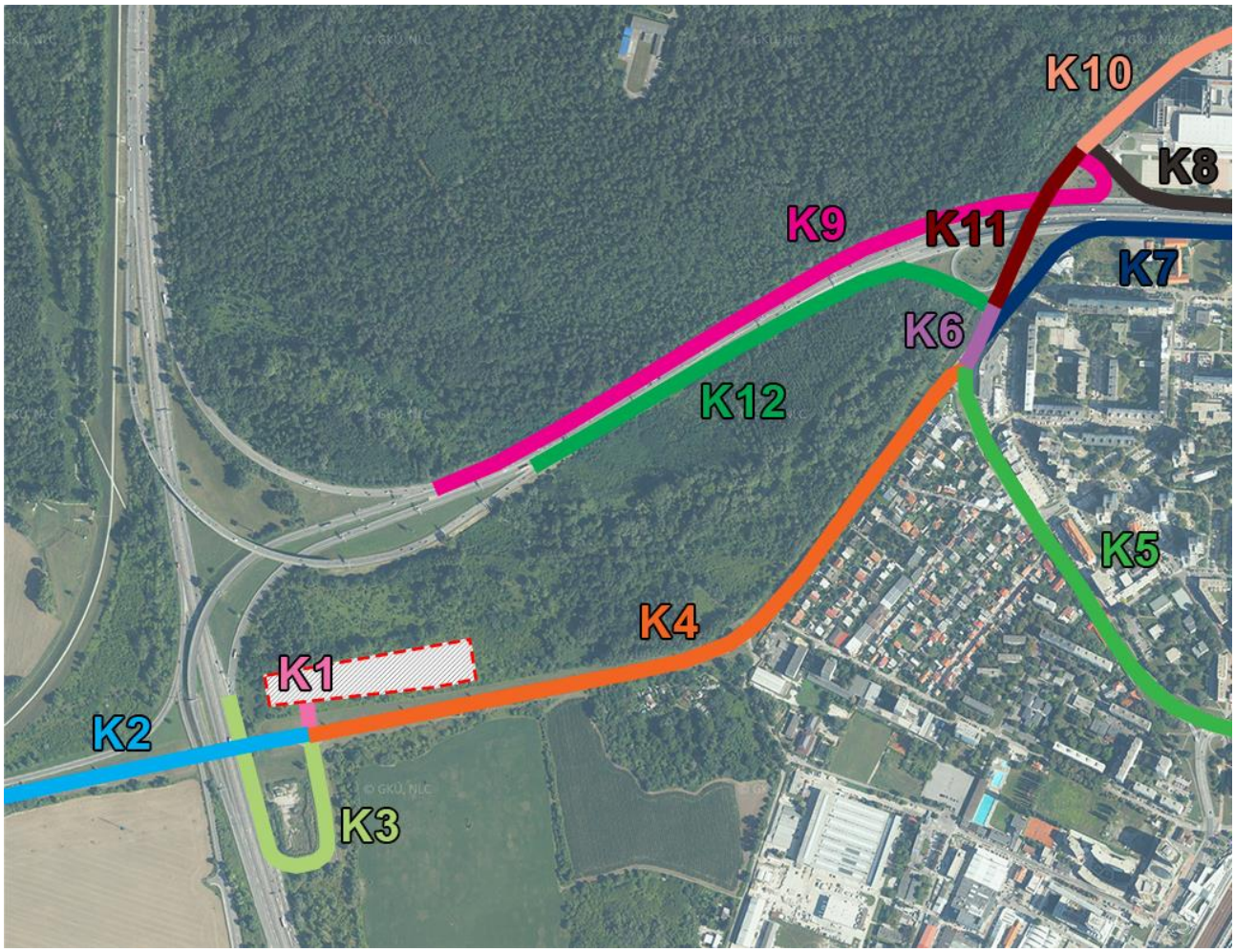
Príspevok dynamickej dopravy	Ranná špičková hodina	Príspevok za 24hod *
K1	100	1000
K2	32	320
K3	17	170
K4	52	520
K5	9	90
K6	43	430
K7	24	240
K8	5	50
K9	6	60
K10	3	30
K11	14	140
K12	5	50

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

Vo všeobecnosti využívaný predpoklad je, že špičková hodina tvorí 10% celodennej 24 hodinovej intenzity dopravy.

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	0,0468	0,0006	0,3836	0,0025
K2	0,0066	0,0001	0,0777	0,0006
K3	0,0044	0,0001	0,0413	0,0003
K4	0,0107	0,0001	0,1263	0,0010
K5	0,0023	0,0	0,0219	0,0002
K6	0,0111	0,0002	0,1044	0,0008
K7	0,0062	0,0001	0,0712	0,0005
K8	0,0013	0,0	0,0148	0,0001
K9	0,0016	0,0	0,0178	0,0001
K10	0,0008	0,0	0,0089	0,0001
K11	0,0036	0,0	0,0230	0,0002
K12	0,0010	0,0	0,0082	0,0001



Obr. 3.1 Príspevok dynamickej dopravy navrhovanou činnosťou v budúcom stave

3.1.2 Príspevok statickej dopravy

Po ľavej strane komunikácie je navrhovaných 54 kolmých stojísk pre osobné vozidlá návštevníkov komplexu. Parkovanie pre obyvateľov a zamestnancov drobných prevádzok je riešené v 3 samostatných garážach situovaných v jednotlivých blokoch A, B, C. Každá garáž má vlastný vjazd z obslužnej komunikácie OS A [1].

Tabuľka 3.3 Rozdelenie navrhovanej statickej dopravy na teréne

Funkcia	**Počet parkovacích státí**
P1.a	6 p.m.
P1.b	6 p.m.
P1.c	9 p.m.
P1.d	6 p.m.
P1.e	6 p.m.
P1.f	9 p.m.
P1.g	6 p.m.
P1.h	6 p.m.

Tabuľka 3.4 Rozdelenie navrhovanej statickej dopravy v garážach

Funkcia	**Počet parkovacích státí**	**Výška výduchu**	**Objem vzdušniny na výstupe**
V1 BD A1	75 p.m. (2224,32 m^2)	+19,950 = 160,90 m n.m.	4,1667 m^3/s
V2 BD A2	70 p.m. (1831,86 m^2)	+22,950 = 163,90 m n.m.	3,8889 m^3/s
V3 BD B1	83 p.m. (2385,78 m^2)	+19,950 = 160,90 m n.m.	4,6111 m^3/s
V4 BD B2	78 p.m. (2006,26 m^2)	+22,950 = 163,90 m n.m.	4,3333 m^3/s
V5 BD C1	89 p.m. (2531,34 m^2)	+19,950 = 160,90 m n.m.	4,9444 m^3/s
V6 BD C2	86 p.m. (2155,49 m^2)	+22,950 = 163,90 m n.m.	4,7778 m^3/s

Vstupné údaje a výpočet

Pre výpočty emisných faktorov statickej dopravy sme uvažovali s koeficientom súčasnosti 0,40%. Prevádzkovú dobu vzhľadom na charakter využívania – služby predpokladáme od 6:00 do 21:00, teda 15 hod/deň, pričom priemerná rýchlosť vozidiel bola stanovená na 15 km/h. Priemerná dĺžka jazdy vrámci areálu je uvažovaná 60 m.

Tabuľka 3.5 Emisné faktory príspevku statickej dopravy na teréne

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							
P1.a	0,0004	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.b	0,0004	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.c	0,0005	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.d	0,0004	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.e	0,0004	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.f	0,0005	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.g	0,0004	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.h	0,0004	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
Emisné faktory v špičkovej hodine							
P1.a	0,0013	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.b	0,0013	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.c	0,0020	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.d	0,0013	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.e	0,0013	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.f	0,0020	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.g	0,0013	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0
P1.h	0,0013	0,0	0,0	0,0	0,0001	0,0	0,0

Tabuľka 3.6 Emisné faktory príspevku statickej dopravy v garážach

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							
V1 BD A1	0,0072	0,0001	0,0001	0,0001	0,0010	0,0	0,0002
V2 BD A2	0,0067	0,0001	0,0001	0,0	0,0009	0,0	0,0002
V3 BD B1	0,0080	0,0001	0,0001	0,0001	0,0011	0,0	0,0003
V4 BD B2	0,0075	0,0001	0,0001	0,0001	0,0010	0,0	0,0003
V5 BD C1	0,0085	0,0001	0,0001	0,0001	0,0012	0,0	0,0003
V6 BD C2	0,0082	0,0001	0,0001	0,0001	0,0012	0,0	0,0003
Emisné faktory v špičkovej hodine							
V1 BD A1	0,0167	0,0001	0,0001	0,0001	0,0010	0,0	0,0002
V2 BD A2	0,0156	0,0001	0,0001	0,0001	0,0009	0,0	0,0002
V3 BD B1	0,0184	0,0001	0,0001	0,0001	0,0011	0,0001	0,0003
V4 BD B2	0,0173	0,0001	0,0001	0,0001	0,0010	0,0001	0,0003
V5 BD C1	0,0198	0,0001	0,0001	0,0001	0,0012	0,0001	0,0003
V6 BD C2	0,0191	0,0001	0,0001	0,0001	0,0012	0,0001	0,0003



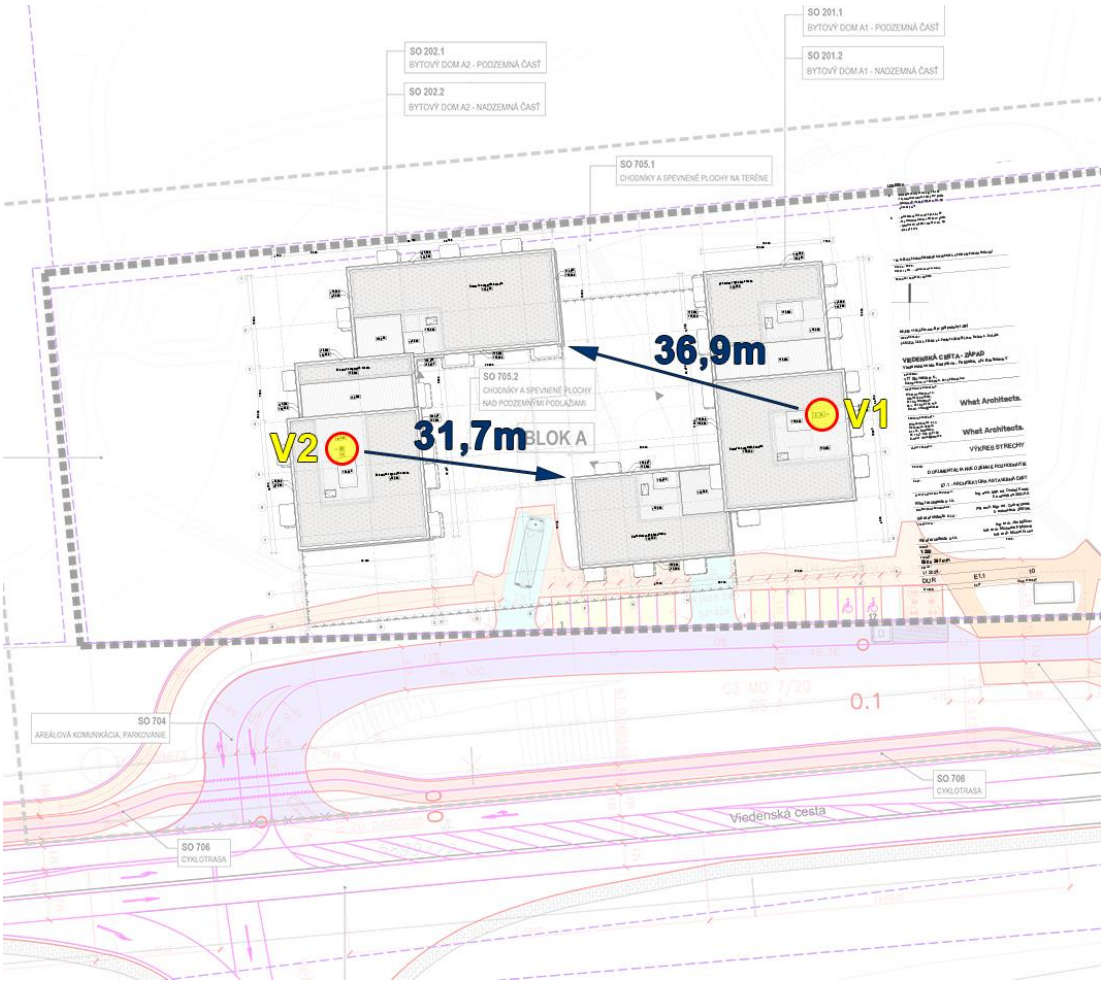
Obr. 3.2 Statická doprava na teréne a výduchy z garáží

4. POSÚDENIE SITUÁCIE DO 100 M

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

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

Posúdenie tzv. „Situácie do 100m“ prevádzame na najnepriaznivejšom objekte BLOK A. Ak budú hodnoty koncentrácií ZL nižšie než stanovené limity, predpokladáme, že aj ostatné bloky komplexu budú vyhovovať limitom.



Obr. 4.1 Umiestnenie výduchu a vzdialenosť k fasáde budov

4.1 POSÚDENIE VPLYVU VÝDUCHU Z GARÁŽÍ

VSTUPNÉ ÚDAJE – výpočet koncentrácií z výduch odvetrávania garáží (BD A1) na privrátenú fasádu najbližšej budovy (BD A2) pre znečisťujúce látky CO a NO_2:

4,1667 Nm^3/s	V_s	objemový tok emitovanej vzdušniny
19,95 m	H	výška koruny komína nad terénom
36,9 m	X	vzdialenosť posudzovaného bodu od osi komína
15,95 m	Z	výška posudzovaného bodu nad rovinou päty komína
0,0167 g/s	M_{CO}	hmotnostný tok emitovaného CO
0,0001 g/s	M_{NO2}	hmotnostný tok emitovaného NO_2
10 °C	ts	teplota emisii *
1 kJ/m^3K	cs1	merné teplo emisie pri teplote emisie menšej alebo rovnej 80°C
1,371 kJ/m^3K	cs2	merné teplo emisie pri teplote emisie väčšej alebo rovnej 80°C

* predpokladáme konzervatívne teplotu vzduchu okolia

Tab. 4.1 Výpočet koncentrácií CO a NO_2 pre jednotlivé triedy rýchlosti vetra

Vietor [m/s]	**CO** [µg/m^3]	**NO_2** [µg/m^3]
1	0,00	0,00
1,5	0,00	0,00
2	0,12	0,00
2,5	0,66	0,00
3	1,58	0,01
3,5	2,60	0,02
4	3,51	0,02
4,5	4,24	0,03
5	4,79	0,03
5,5	5,17	0,03
6	5,43	0,03
7	5,67	0,03
8	5,68	0,03
13	4,80	0,03
Maximálna koncentrácia	**5,68 µg/m^3**	**0,03 µg/m^3**

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

4.2 POSÚDENIE VPLYVU VÝDUCHU Z GARÁŽÍ

VSTUPNÉ ÚDAJE – výpočet koncentrácií z komína odvetrávania garáží (BD A2) na privrátenú fasádu najbližšej budovy (BD A1) pre znečisťujúce látky CO a NO_2:

3,8889 Nm^3/s	V_s	objemový tok emitovanej vzdušniny
22,95 m	H	výška koruny komína nad terénom
31,7 m	X	vzdialenosť posudzovaného bodu od osi komína
12,95 m	Z	výška posudzovaného bodu nad rovinou päty komína
0,0156 g/s	M_{CO}	hmotnostný tok emitovaného CO
0,0001 g/s	M_{NO2}	hmotnostný tok emitovaného NO_2
10 °C	ts	teplota emisii *
1 kJ/m^3K	cs1	merné teplo emisie pri teplote emisie menšej alebo rovnej 80°C
1,371 kJ/m^3K	cs2	merné teplo emisie pri teplote emisie väčšej alebo rovnej 80°C

* predpokladáme konzervatívne teplotu vzduchu okolia

Tab. 4.2 Výpočet koncentrácií CO a NO_2 pre jednotlivé triedy rýchlosti vetra

Vietor [m/s]	**CO** [µg/m^3]	**NO_2** [µg/m^3]
1	0,00	0,00
1,5	0,00	0,00
2	0,00	0,00
2,5	0,00	0,00
3	0,00	0,00
3,5	0,01	0,00
4	0,02	0,00
4,5	0,03	0,00
5	0,04	0,00
5,5	0,05	0,00
6	0,06	0,00
7	0,08	0,00
8	0,10	0,00
13	0,12	0,00
Maximálna koncentrácia	**0,12 µg/m^3**	**0,00 µg/m^3**

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

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.

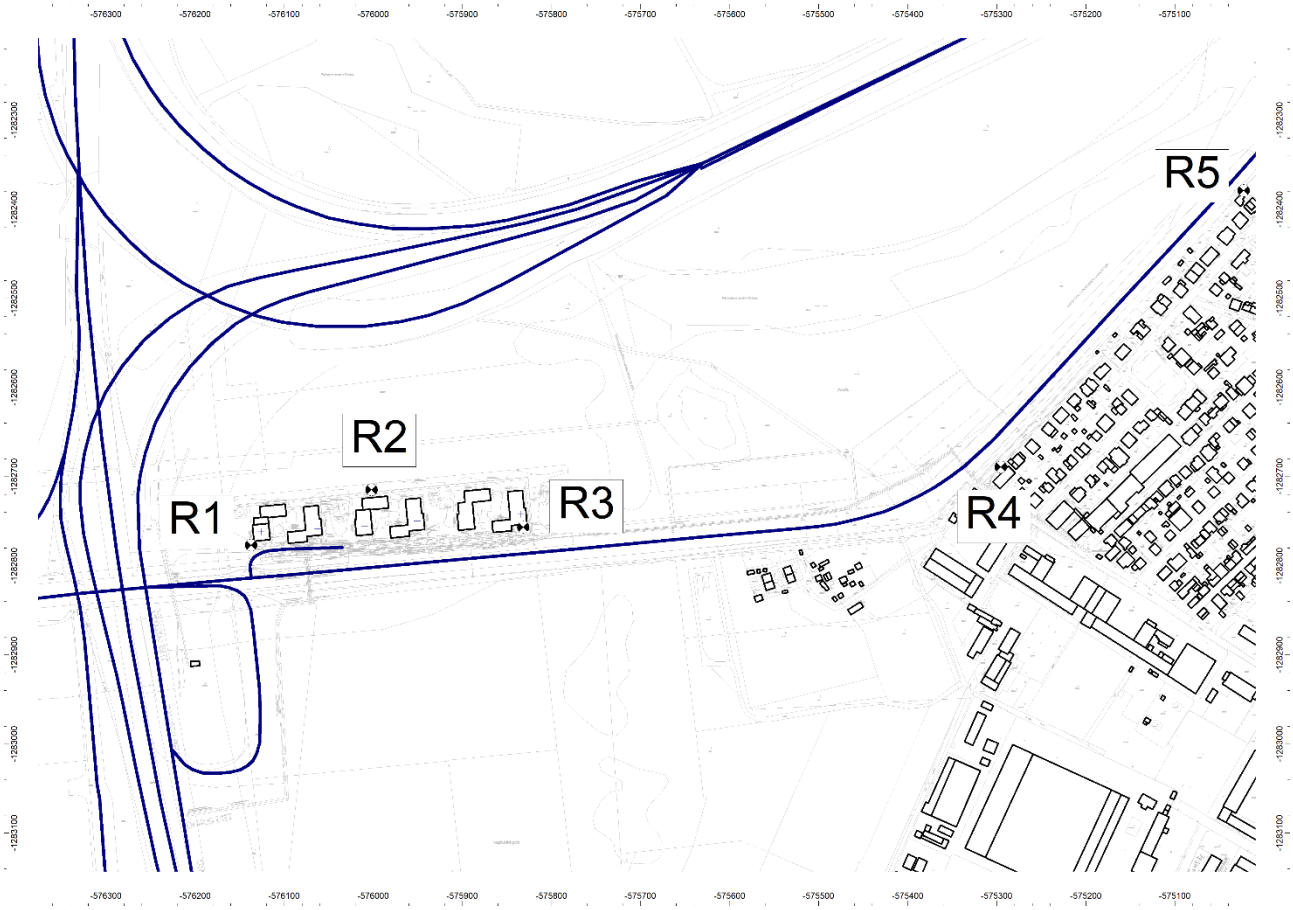
V rozptylových mapách sa v prízemnej zóne vo výpočtovej oblasti 1200 m x 800 m hodnotil vplyv základných znečisťujúcich látok:

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

Okrem základných znečisťujúcich látok štúdia pojednáva aj o výpočtoch ZL CO, benzén , ktoré sa vyskytujú na území a sú počítaná v tzv. Situácii do 100 m, resp. pri výpočtoch imisií. 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 CO, NO_2, benzén, 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, R4, R5

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

Posudzovaná hodnota	**Imisný limit v zmysle Vyhl. 250/2023 Z.z.** [µg/m^3]	**Max. hodnota v ref. bode R1** [µg/m^3]	**Max. hodnota v ref. bode R2** [µg/m^3]	**Max. hodnota v ref. bode R3** [µg/m^3]	**Max. hodnota v ref. bode R4** [µg/m^3]	**Max. hodnota v ref. bode R5** [µg/m^3]
NO_2 – maximálna hodinová koncentrácia	200	196,14	162,22	144,74	118,91	161,53
NO_2 – priemerná ročná koncentrácia	40	16,55	15,85	16,32	16,56	19,62
NO_2 – počet prekročení koncentrácie ZL	18 krát	1 krát	0 krát	0 krát	0 krát	0 krát
PM_{10} - priemerná denná (24 hod) koncentrácia	50	58,71	58,88	60,25	61,14	61,26
PM_{10} - priemerná ročná koncentrácia	40	19,59	19,44	19,83	19,95	19,90
PM_{10} – počet dní s prekročenou dennou koncentráciou ZL	35 dní	7 dní	7 dní	8 dní	8 dní	7 dní
$PM_{2,5}$ - priemerná ročná koncentrácia	20	12,54	12,41	12,59	12,47	12,43

Tabuľka 6.2: 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 ref. bode R1** [µg/m^3]	**Max. hodnota v ref. bode R2** [µg/m^3]	**Max. hodnota v ref. bode R3** [µg/m^3]	**Max. hodnota v ref. bode R4** [µg/m^3]	**Max. hodnota v ref. bode R4** [µg/m^3]
CO – maximálna 8-hodinová koncentrácia	10000	479,61 * **	350,02 * **	263,56 * **	236,61 * **	202,34 * **
NO_2 – maximálna hodinová koncentrácia	200	197,48	163,65	145,78	119,24	162,05
NO_2 – priemerná ročná koncentrácia	40	16,64	15,88	16,37	16,60	19,67
NO_2 – počet prekročení koncentrácie ZL	18 krát	1 krát	0 krát	0 krát	0 krát	0 krát
Benzén – priemerná ročná koncentrácia	5	0,020 **	0,006 **	0,005 **	0,004 **	0,004 **
PM_{10} - priemerná denná (24 hod) koncentrácia	50	58,80	58,90	60,26	61,15	61,28
PM_{10} - priemerná ročná koncentrácia	40	19,61	19,45	19,84	19,96	19,91
PM_{10} – počet dní s prekročenou dennou koncentráciou ZL	35 dní	7 dní	7 dní	8 dní	8 dní	7 dní
$PM_{2,5}$ - priemerná ročná koncentrácia	20	12,55	12,41	12,59	12,47	12,43

* použitá je maximálna hodinová koncentrácia, čo je voči kĺzavému 8-hodinovému priemeru konzervatívny odhad
** CO a benzén sú posudzované iba ako príspevok navrhovanej činnosti

7. ZÁVER

V modelácii je zahrnuté kumulatívne posúdenie zdrojov znečistenia ovzdušia navrhovanej činnosti spolu s imisným pozadím pre znečisťujúce látky NO_2, PM_{10} a $PM_{2,5}$, resp. iba posúdenie príspevku zdrojov znečistenia ovzdušia navrhovanej činnosti pre znečisťujúce látky CO a benzén.

Z modelácie vyplýva, že najvyššie hodnoty koncentrácií znečisťujúcich látok NO_2 (maximálna hodinová koncentrácia, priemerná ročná koncentrácia), PM_{10} (priemerná ročná koncentrácia) a $PM_{2,5}$ (priemerná ročná koncentrácia) na referenčných bodoch R1 – R5 pri najnepriaznivejších rozptylových a prevádzkových podmienkach dosahujú podlimitné hodnoty v zmysle Vyhlášky 250/2023 Z. z.

Pri znečisťujúcej látke NO_2 v maximálnej hodinovej koncentrácii môže nastať prekročenie limitných koncentrácií v zmysle Vyhlášky 250/2023 Z. z. K prekročeniu maximálnej hodinovej koncentrácie NO_2 dochádza už v súčasnom stave pri najnepriaznivejších rozptylových a prevádzkových podmienkach a to maximálne 1 krát za rok na referenčnom bode R1. V budúcom stave sa stav nezhorší. Počet povolených prekročení limitnej hodnoty je 18 krát za rok, preto navrhovanú činnosť pre NO_2 (max. 1h koncentrácia) hodnotíme ako vyhovujúcu.

Pri znečisťujúcej látke PM_{10} v 24-hodinovej koncentrácii môže nastať prekročenie limitných koncentrácií v zmysle Vyhlášky 250/2023 Z. z. K prekročeniu maximálnej dennej koncentrácie častice PM_{10} dochádza už v súčasnom stave pri najnepriaznivejších rozptylových a prevádzkových podmienkach a to maximálne 8 krát za rok na referenčnom bode R3 a R4. V budúcom stave sa zvýši koncentrácia ZL na referenčných bodoch, avšak počet prekročení sa nezmení. Počet povolených prekročení limitnej hodnoty je 35 krát za rok, preto navrhovanú činnosť pre PM_{10} (max. 24h koncentrácia) hodnotíme ako vyhovujúcu.

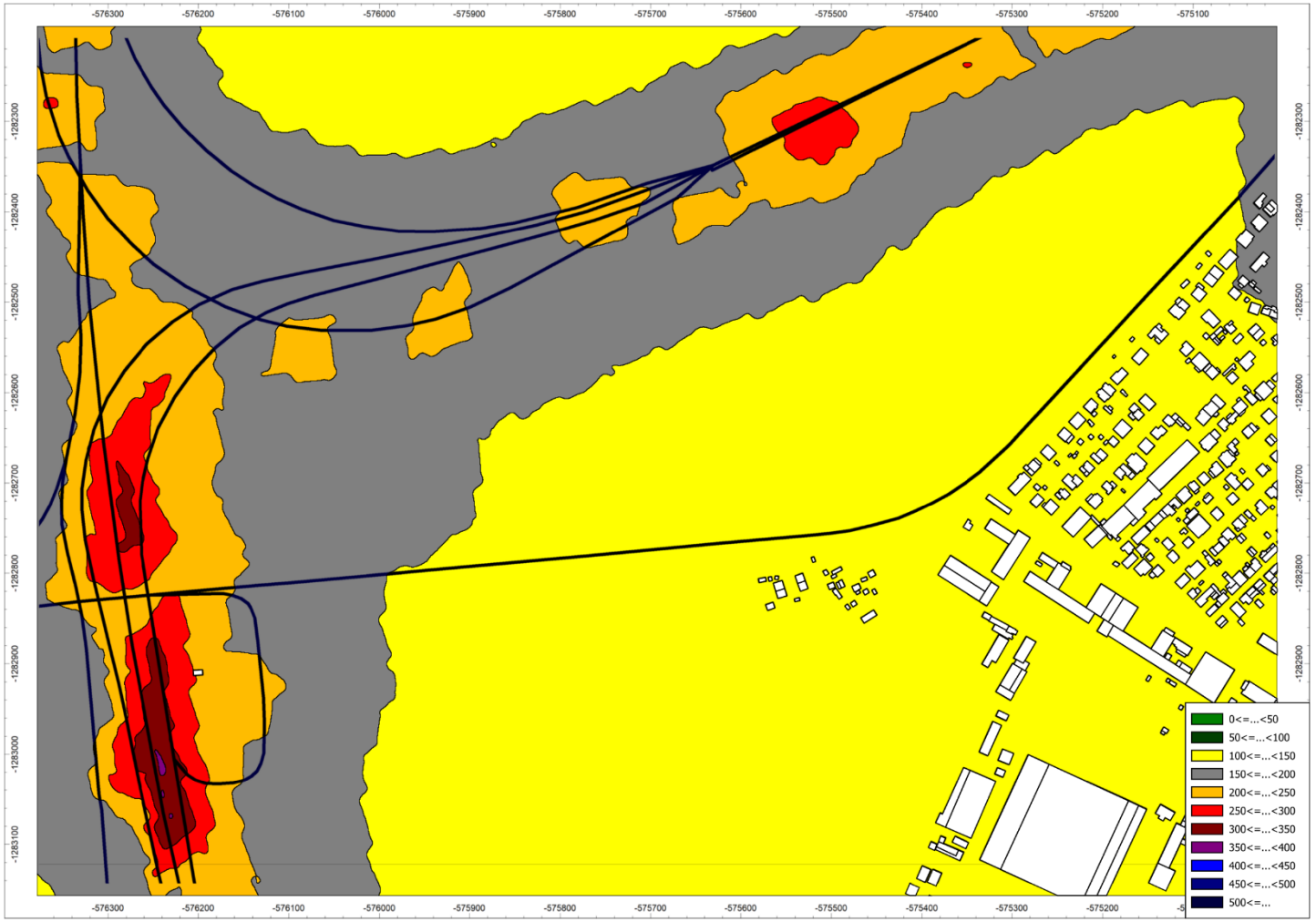
V Bratislave dňa 15.02.2024

UPOZORNENIE

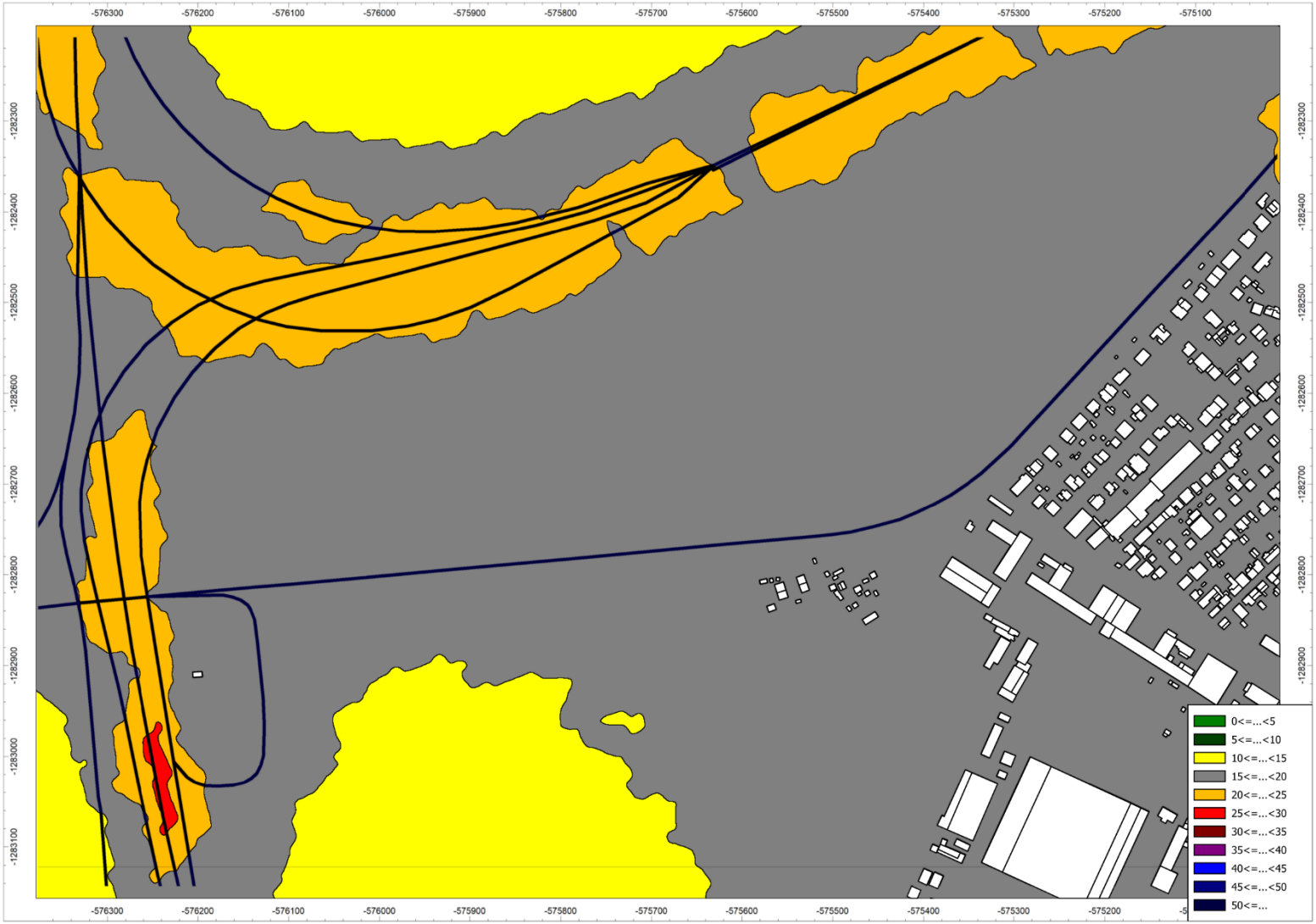
Reprodukcia rozptylovej štúdie je dovolená iba so súhlasom laboratória spoločnosti VALERON Enviro Consulting, s.r.o., a to výhradne iba ako celku.

8. PRÍLOHY

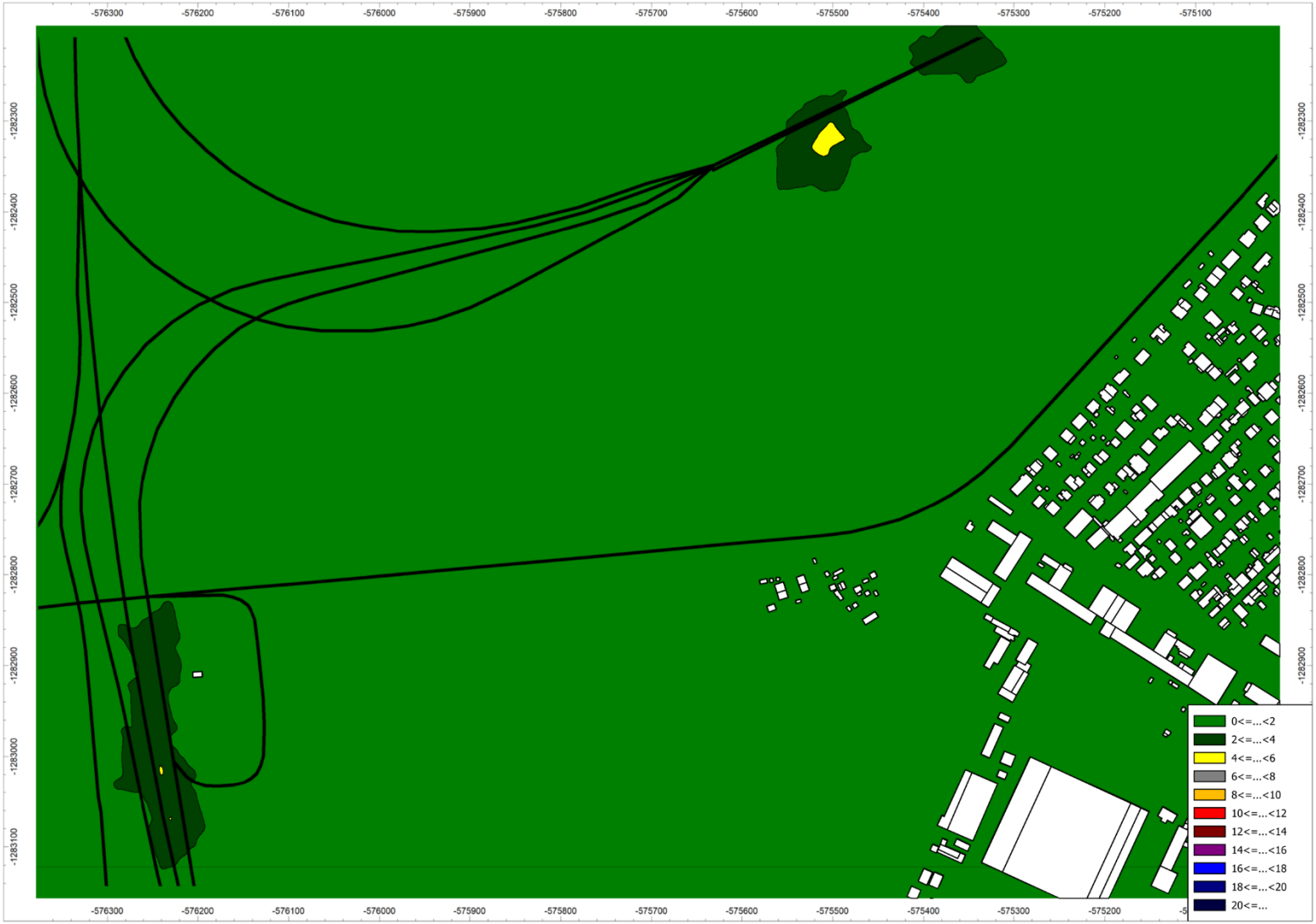
8.1 NO_2 – maximálna hodinová koncentrácia (µg/m^3) – súčasný stav



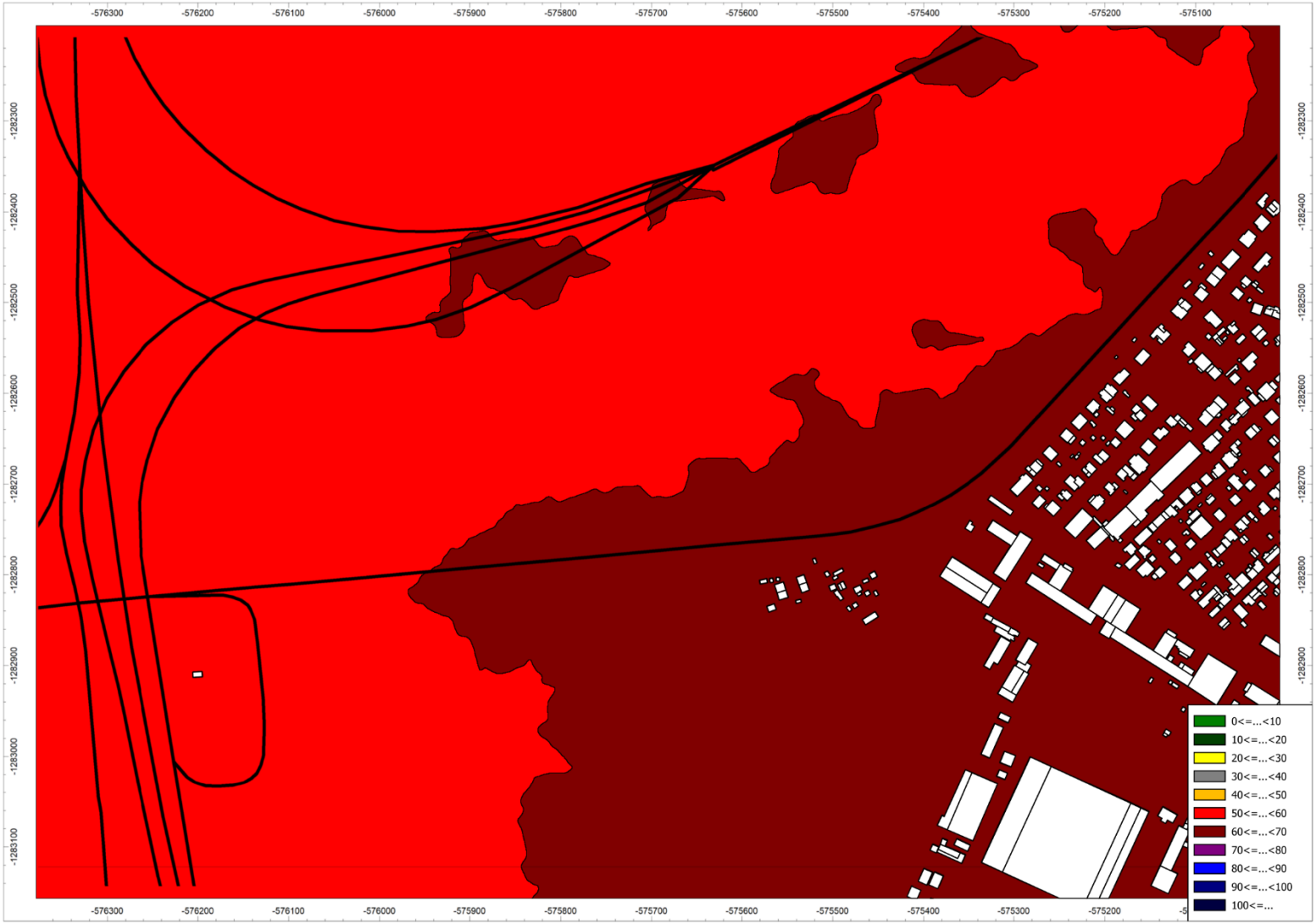
8.2 NO_2 – priemerná ročná koncentrácia (µg/m^3) – súčasný stav



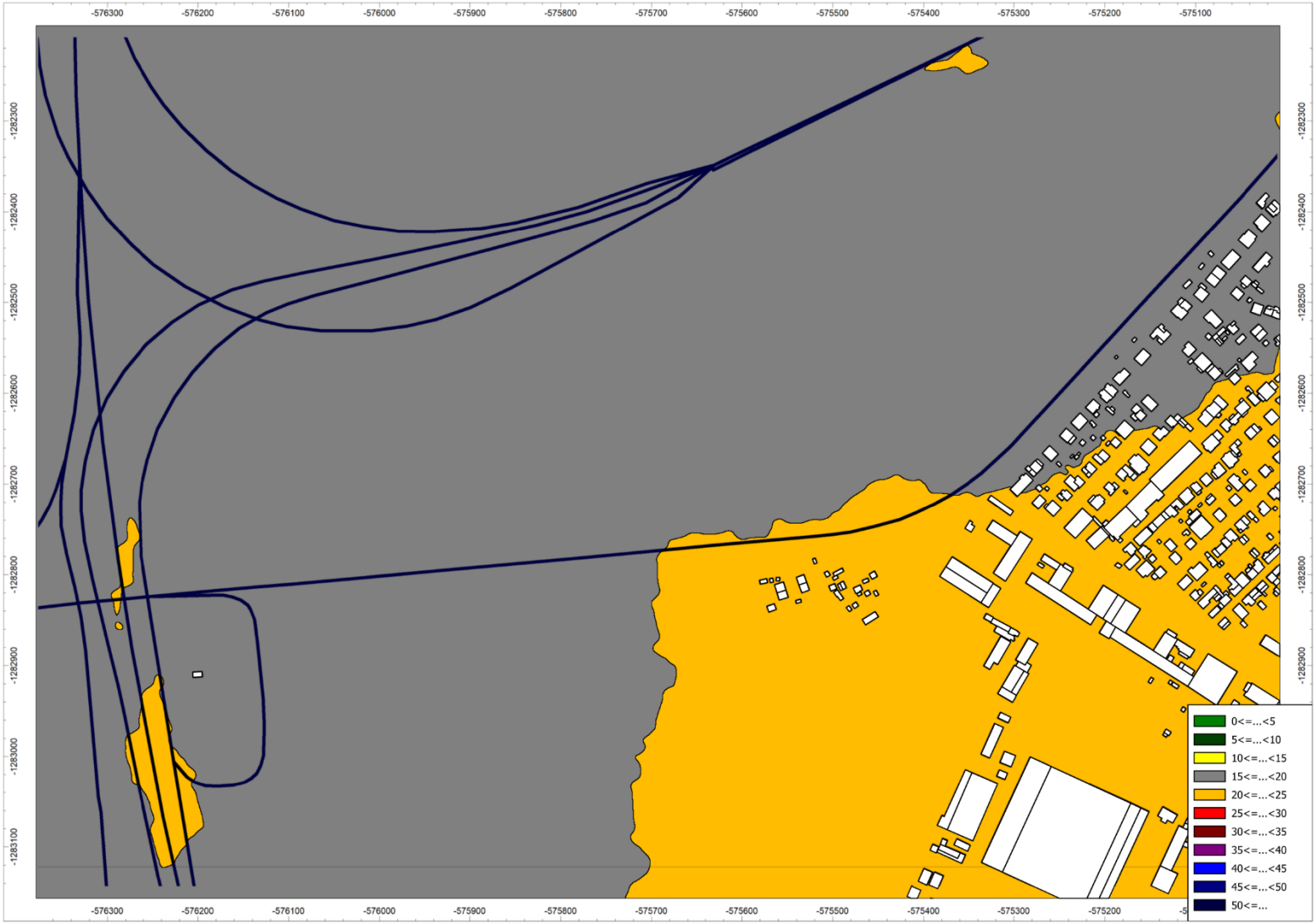
8.3 NO_2 – počet dní s prekročením – súčasný stav



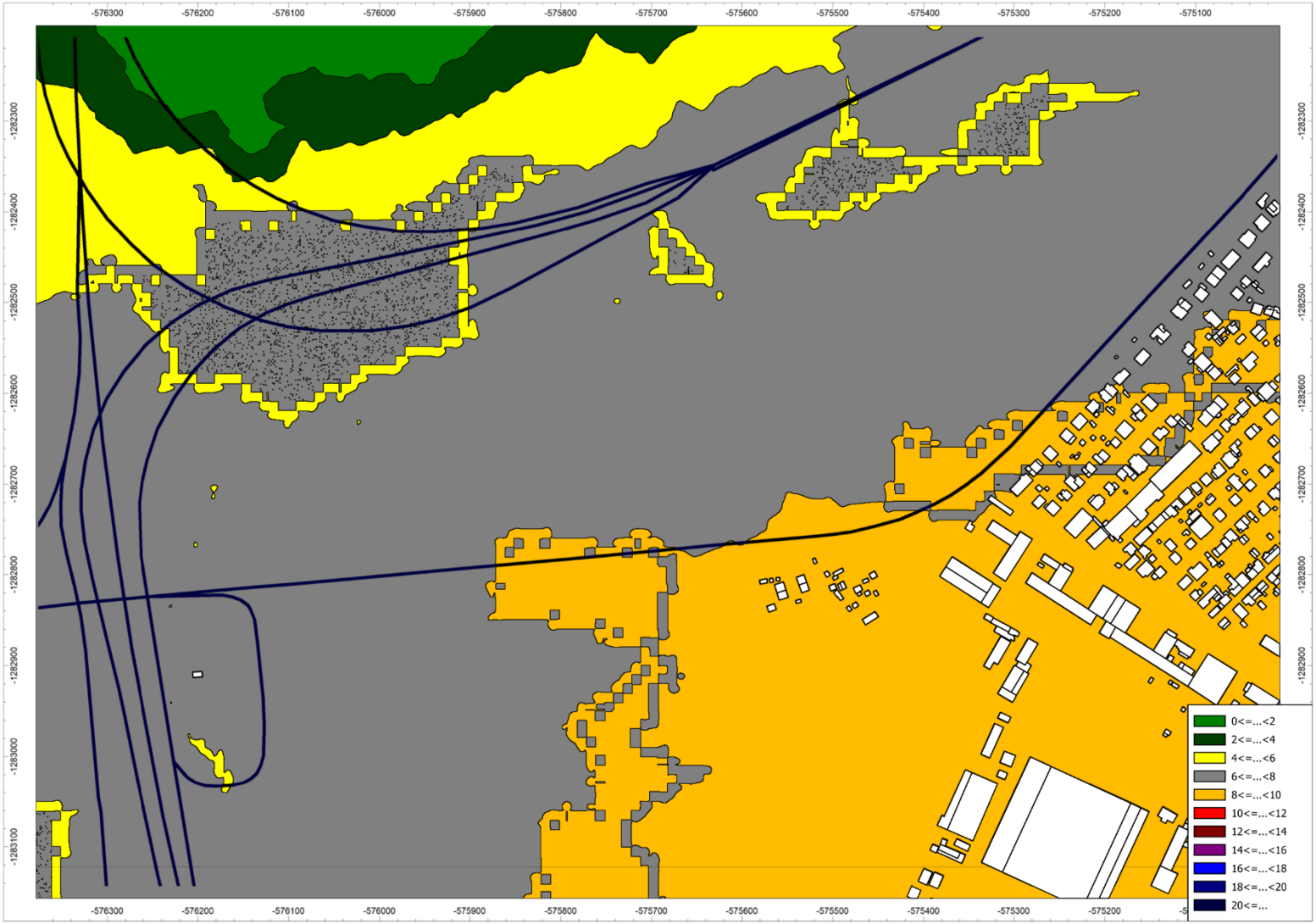
8.4 PM_{10} – maximálna 24-hodinová koncentrácia (µg/m^3) – súčasný stav



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



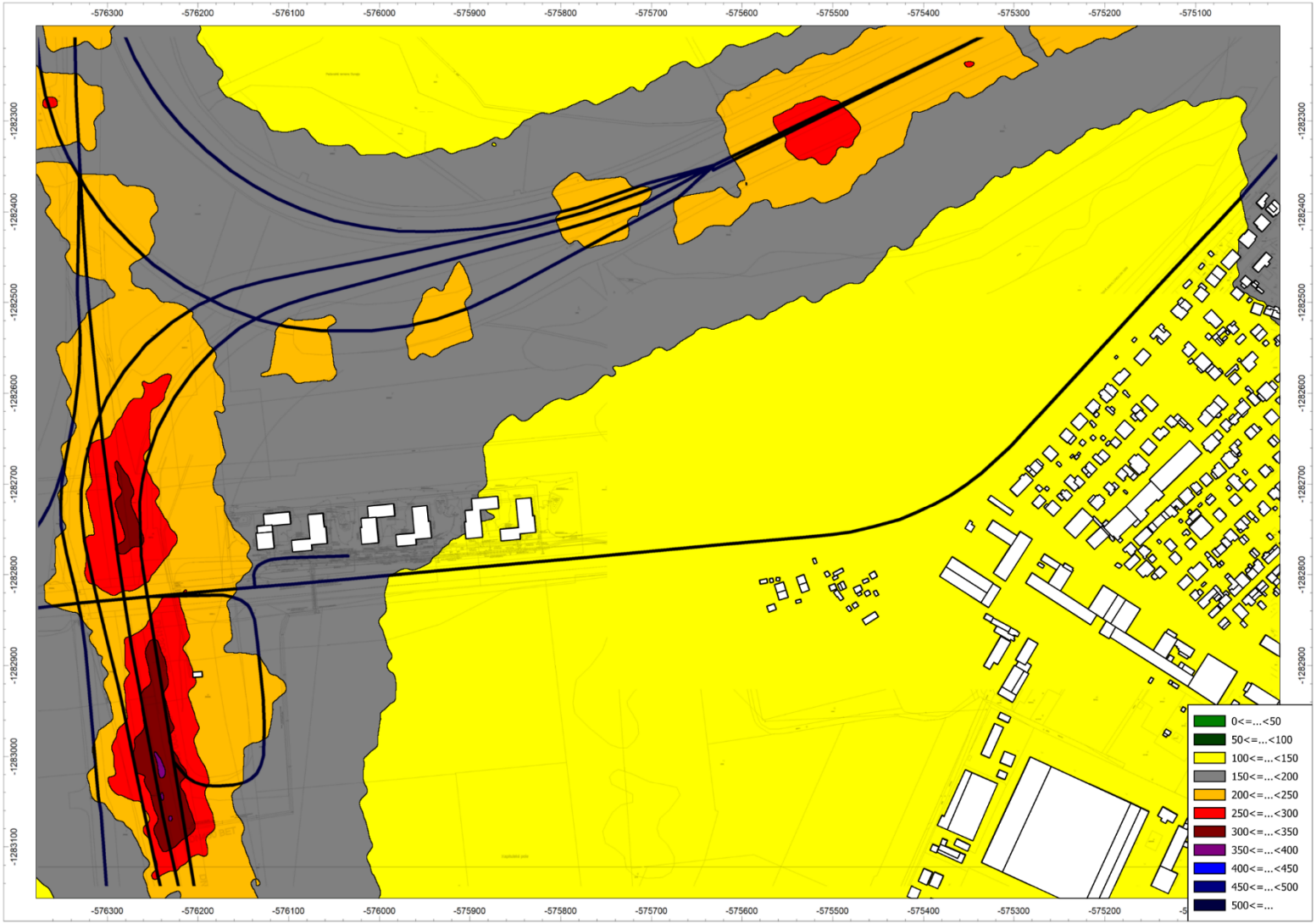
8.6 PM_{10} – počet dní s prekročením – súčasný stav



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



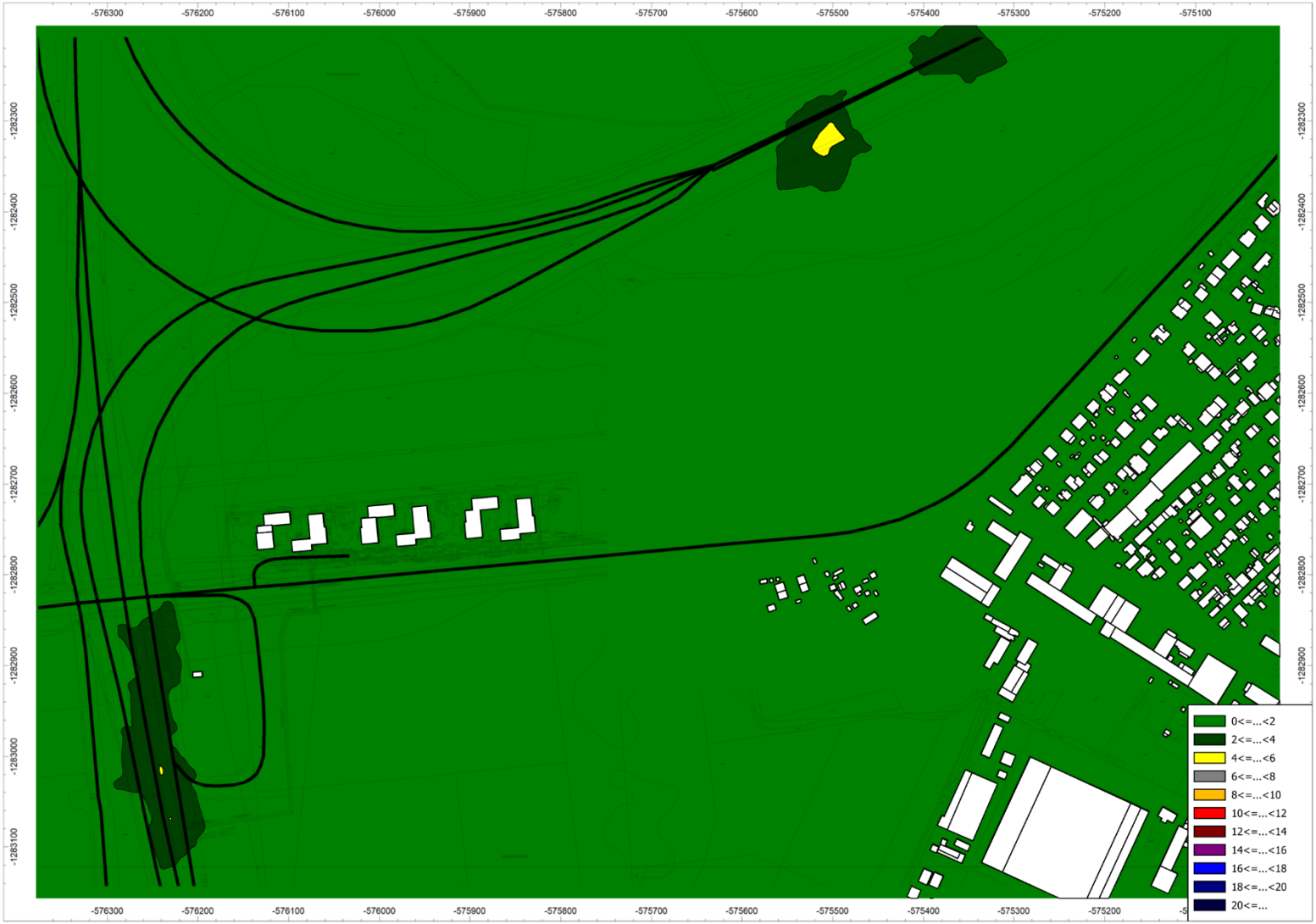
8.8 NO_2 – maximálna hodinová koncentrácia (µg/m^3) – kumulatívny vplyv



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



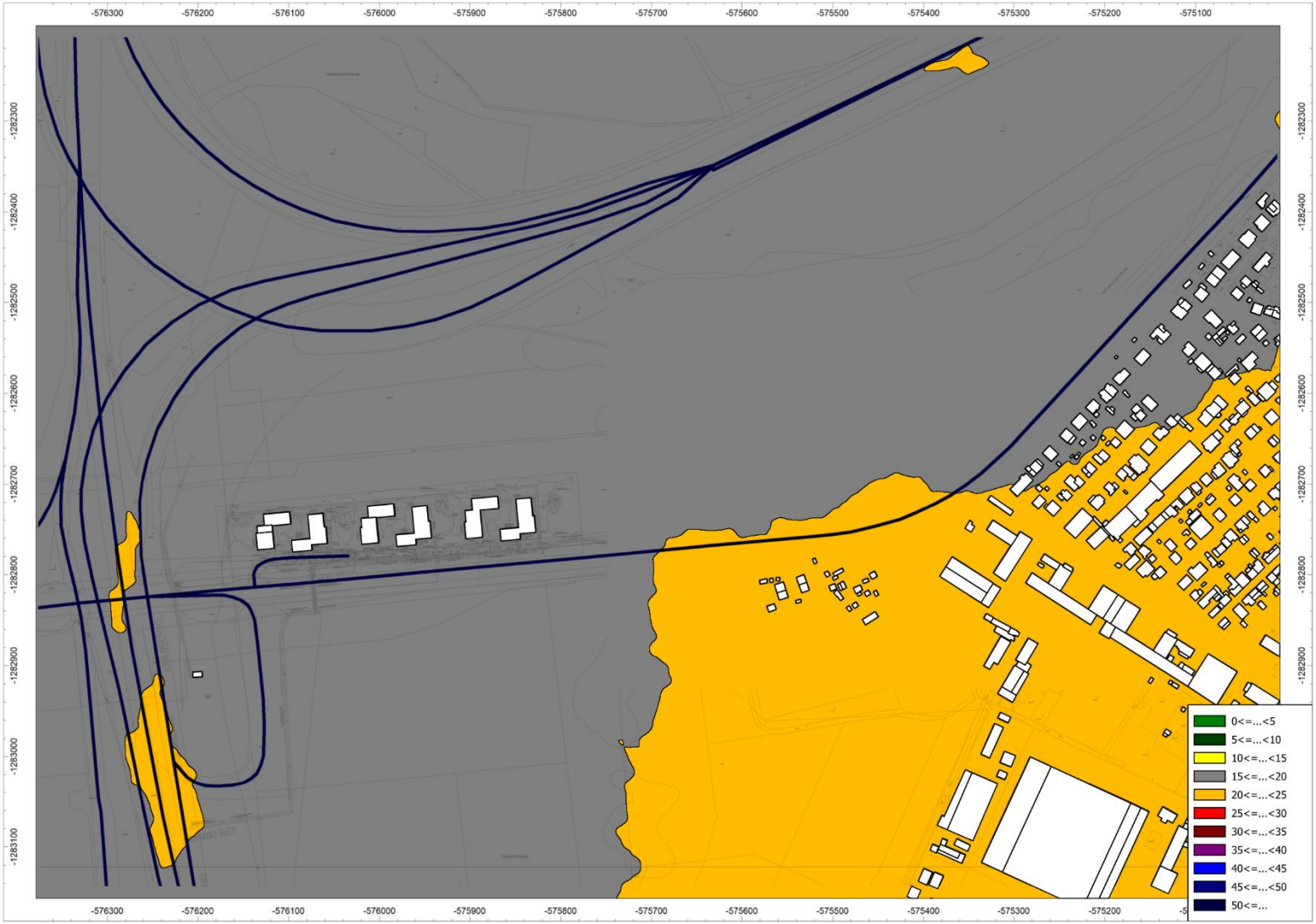
8.10 NO_2 – počet dní s prekročenou limitnou hodnotou – kumulatívny vplyv



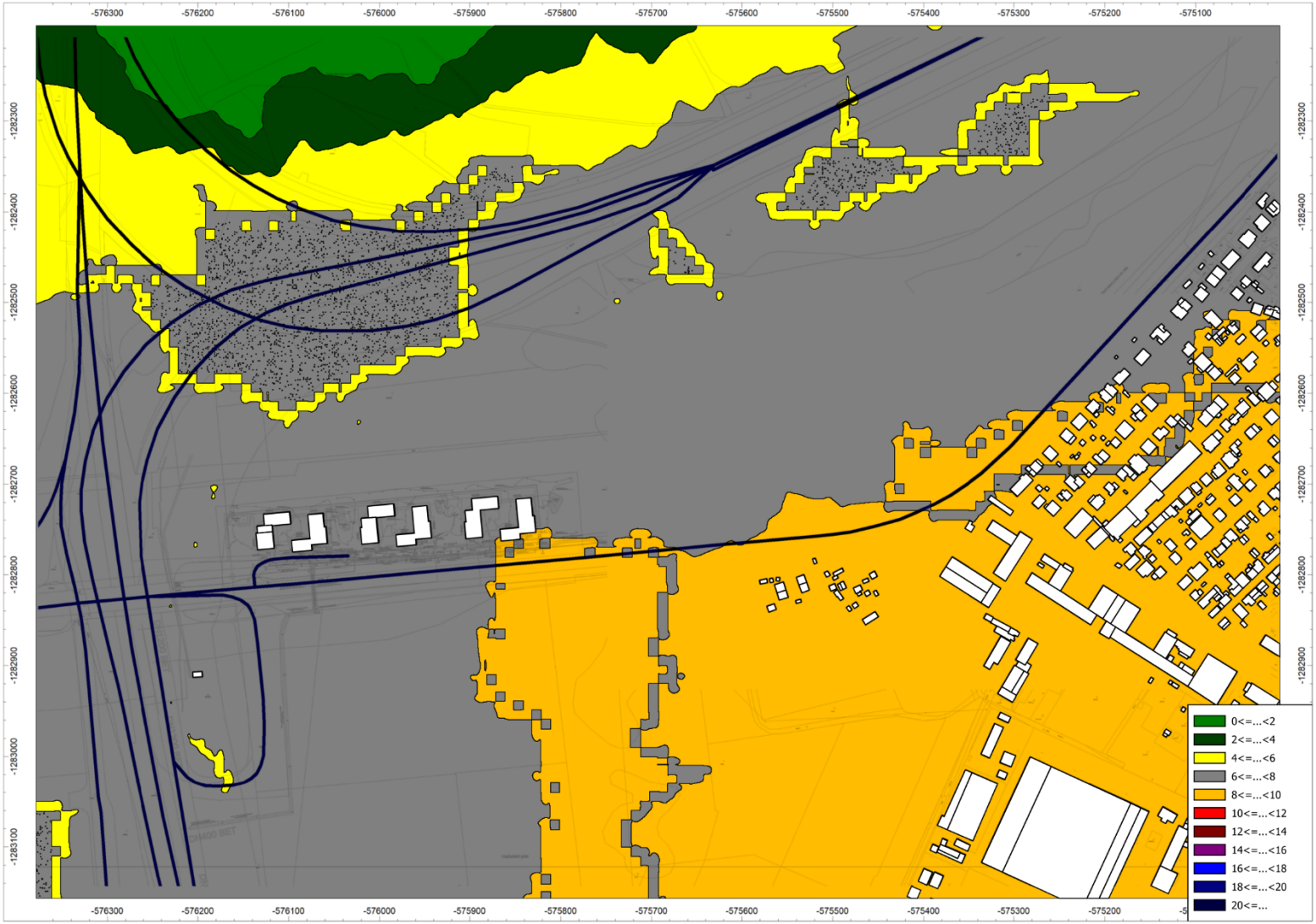
8.11 PM_{10} – maximálna 24-hodinová koncentrácia (µg/m^3) – kumulatívny vplyv



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



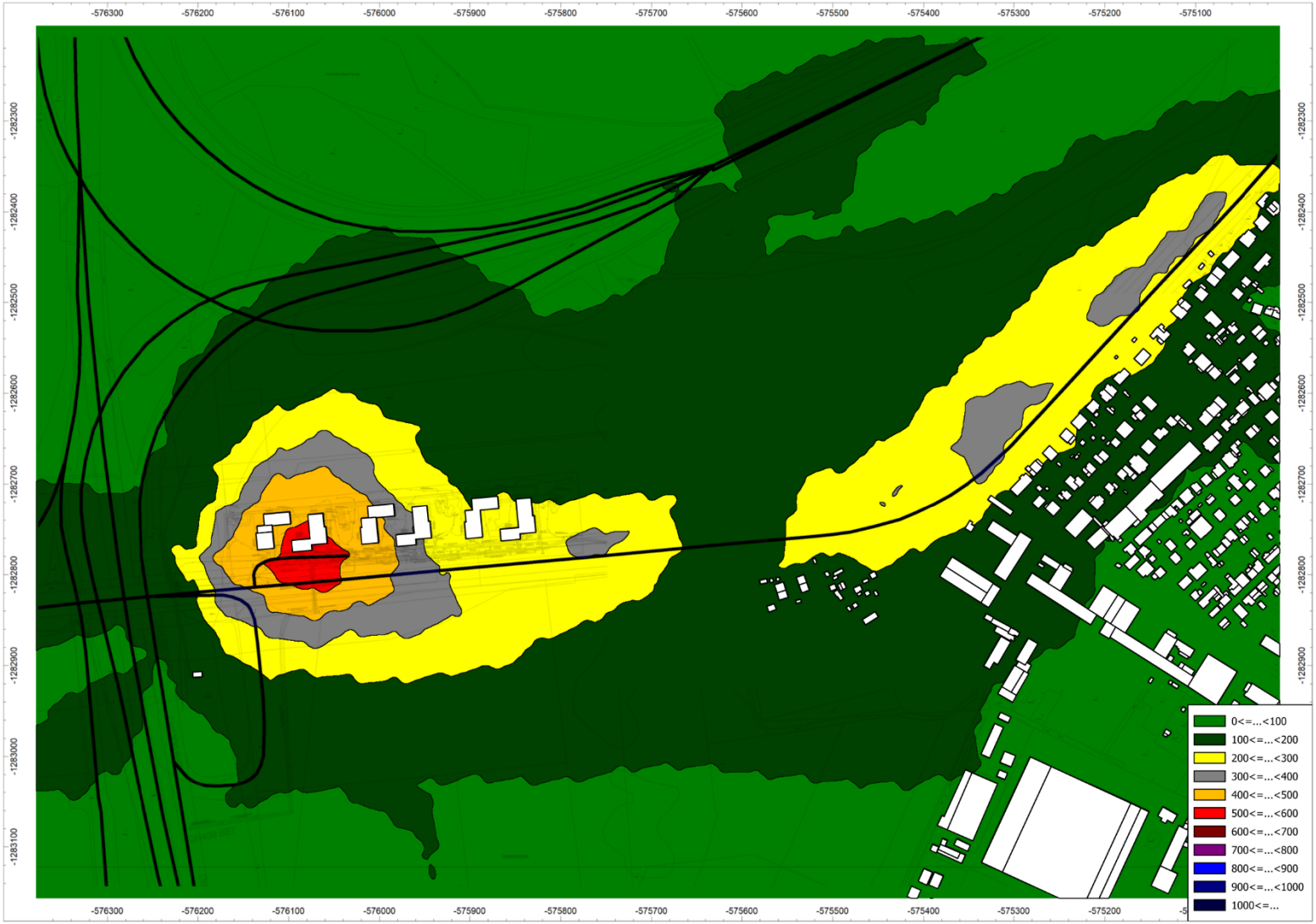
8.13 PM_{10} – počet dní s prekročenou limitnou hodnotou – kumulatívny vplyv



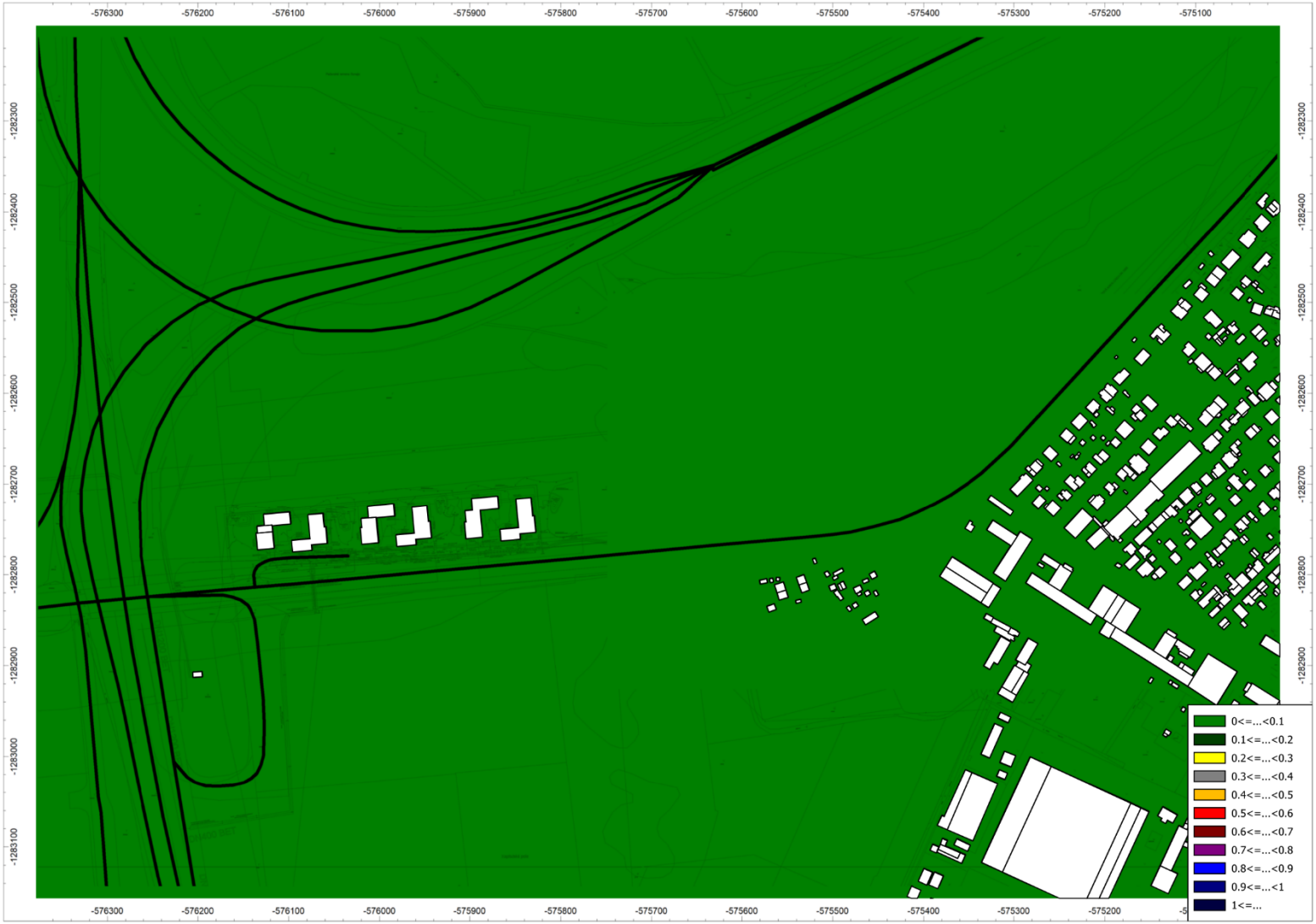
8.14 PM $_{2,5}$ – priemerná ročná koncentrácia (µg/m^3) – kumulatívny vplyv



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



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



8.17 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** [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

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR, Ing. Ľudovíta Štúra 1, 812 35 BRATISLAVA 12

[redacted]

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**, rok narodenia

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.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR Nám. Ľudovíta Štúra 1, 812 35 BRATISLAVA 12

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

Strana 2 z 2

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, rok narodenia

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.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR
Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 BRATISLAVA 12

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“

Príloha č. 5:

Dopravno-kapacitné posúdenie

Dopravné napojenie investičného zámeru V edenská cesta 1 etapa - aktua zácia DKP

Obytné súbory Viedenská cesta - Západ

Dopravno-kapacitné posúdenie

2023/0269

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

Bratislava 10/2023

Obsah

1. Cieľ a metodika spracovania 1
2. Analýza súčasného stavu dopravnej situácie 3
3. Dopravná prognóza 8
4. Posúdenie kapacity rozhodujúcich križovatiek 12
   4.1 Viedenská cesta – Einsteinova (sever) 13
   4.2 K505a Viedenská cesta – Einsteinova (juh) 14
   4.3 K504 Viedenská cesta – Rusovská cesta 16
   4.4 Viedenská – napojenie stred/východ 20
   4.5 Viedenská – vetva D2 – napojenie západ 20
5. Záver 21

Obrázková časť

Prílohová časť

1. CIEĽ A METODIKA SPRACOVANIA

Dopravno-kapacitné posúdenie je spracovane ako samostatná dokumentácia pre posúdenie dopravného napojenia investičného zámeru Viedenská cesta, jeho 1.etapy a jeho dopad na širšie dopravné vzťahy.

Obsah dokumentácie je daný Metodikou dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov prijatej na MG v roku 2009 a aktualizovanej 05/2014 a v súčasnosti platnej STN a TP.

Rozsah dokumentácie rešpektuje určenie rozsahu hodnotenia dané listom MG č. MAGS ODI 66602/2021 ODI 200/21-BP zo dňa 7.12.2021.

Predkladaná dokumentácia je aktualizáciou DKP vypracovaného spoločnosťou Alfa 04 a.s. 03/2022. Potreba aktualizácie vznikla po upresnení rozsahu a funkcií predpokladane realizovaných v investičnom zámere. Dokumentácia je spracovaná ako samostatná príloha DUR pre 1.etapu pre ktorú sú údaje najpresnejšie. Dokumentácia zohľadňuje rozvoj ďalšieho územia v presnosti a miere aktualizácie rozvoja a poznania k času 10/2023.

Vývoj dopravy na území hlavného mesta Bratislava úzko súvisí z rozvojom dopravnej infraštruktúry, s rozvojom nových investícií a so zmenami využívania automobilov závislom na zmenách spôsobu života. Mestská časť Petržalka je zabývaná časť mesta, ktorá tak isto, ako celé mesto prechádza „skrášľovaním" a ďalším rozvojom zodpovedajúcim požiadavkám doby a súčasných

obyvateľov. Zároveň táto časť disponuje s veľkým rozsahom priestorov na rekreáciu a šport v prírodnom prostredí.

Doprava je služba obyvateľom, ktorá v súvislosti so svojou kvalitou zvyšuje alebo znižuje hodnotu územia. Kvalita tejto služby determinuje kvalitu života obyvateľov. Kvalita dopravnej služby zároveň predurčuje rozvojový potenciál územia. Funkcie v území, jeho aktivity a rozvoj sú hlavným zdrojom dopytu po dopravnej službe a jej charaktere. Aj napriek filozofii potreby spomaľovania nárokov na individuálnu automobilovú dopravu s cieľom preferovať ekologickejšiu verejnú hromadnú dopravu, najmä koľajovú a s ohľadom na doterajší vývoj je potrebné pristupovať k plneniu požiadaviek na kvalitnú, plynulú a bezpečnú dopravnú službu. V navrhovaných riešeniach musí byť stále zohľadnená ochrana životného prostredia pre budúce generácie. Mesto Bratislava sa to snaží zabezpečiť najmä preferenciou verejnej hromadnej dopravy ako aj rozvojom ekologických spôsobov dopravy.

Predkladaná aktualizácia dopravno-kapacitného posúdenia má za cieľ:

- Predložiť aktuálne k termínu 10/2023 platné dopravno-inžinierske údaje zaoberajúce sa dopravnou obsluhou časti územia Petržalky okolo Viedenskej cesty medzi Einsteinovou a hraničným prechodom Petržalka - Berg. Hodnotené územie je schematicky znázornené na obrázku č.1 v prehľadnej situácii.
- Vypracovať dopravnú prognózu pre dopravné napojenie investičného zámeru Viedenská cesta so zohľadnení aktuálne známych údajov a etapizácie výstavby.
- Posúdiť kapacitu navrhovanej dopravnej obsluhy zámeru v jej etapách.
- Zhodnotiť vplyv investície na dopravnú obsluhu širšieho územia.

Pre spracovanie dokumentácie boli analyzované v čase spracovania dostupné informácie z veľkého počtu materiálov. Jedná sa o materiály zaoberajúce sa jednak vývojom dopravnej situácie v území a jej súčasným stavom, ale aj koncepčné materiály mesta Bratislava zaoberajúce sa vývojom do budúcnosti. V analytickej a prognostickej časti boli spracované dostupné materiály a využité boli skúsenosti získané z mnohoročných a mnohorakých dopravných prieskumov. Zvlášť veľký dôraz bol kladený na špecifiká mesta, špecifiká zóny a historicky dané zvyklosti v živote obyvateľov. Východiskovým podkladom boli vykonané prieskumy smerovania dopravy v dvoch najviac dotknutých križovatkách.

Dokumentácia bola spracovaná metódou parciálnych, realizovateľných krokov umožňujúcich zabezpečenie fungovania kvalitnej, plynulej a bezpečnej dopravnej obsluhy a dostupnosti pripravovaného rozvoja širšieho zázemia.

Predkladaná dokumentácia je spracovaná v takej skladbe informácií, že môže slúžiť ako podklad pre ďalšie projektové dokumentácie, najmä pre hodnotenie vplyvov z dopravy na životné prostredie a pre rokovanie s dotknutými orgánmi a verejnosťou.

Východiskovými podkladmi pre spracovanie dopravno-kapacitného posúdenia boli nasledujúce materiály:

- Územný plán hl.mesta SR Bratislavy,
- Územný generel dopravy hl.mesta SR Bratislavy, CDV 11/2015,
- Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, MG mesta Bratislava, aktualizácia 05/2014,
- Dopravné napojenie investičného zámeru Viedenská cesta, DKP, Alfa 04 a.s. 03/2022,
- STN 73 6102 – Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách,
- TP 102 Výpočet kapacít pozemných komunikácií,
- Metódy modelovania a prognózovania prepravného a dopravného procesu, J.Kušnierová – T.Hollarek, 2000,
- Podklady objednávateľa,
- Doplňujúce dopravné prieskumy v nevyhnutnom rozsahu,
- Databáza spracovateľa z dopravných prieskumov a analýz v širšom zázemí.

Posúdenie kapacity riadených križovatiek bolo spracované špecializovanou firmou PRO-SIG, s.r.o

2.ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU DOPRAVNEJ SITUÁCIE

Predkladaná dokumentácia sa zaoberá územím mestskej časti Petržalka vymedzeným Viedenskou cestou a jej križovatkami v úseku od Einsteinovej po hraničný prechod Petržalka – Berg.

Je to územie v súčasnosti:

- patriace do hlavného mesta SR Bratislavy,
- územie na hranici Slovenska a Rakúska,
- ležiace na južnej strane mesta na pravom brehu rieky Dunaj,
- patriace do okresu Bratislava V., do mestskej časti Petržalka,
- investičný zámer Viedenská cesta je rozvoj zatiaľ nezastavaného územia, prostredníctvom novej výstavby s funkciou bývania čiastočne doplnenou službami a vybavenosťou,
- územie je obsluhované individuálnou automobilovou dopravou a verejnou hromadnou dopravou autobusovou.

Hlavné mesto Bratislava leží v Bratislavskom kraji a priamo sa dotýka hranice s Rakúskom a Maďarskom. Mesto zaberá 18 % z rozlohy Bratislavského kraja a žije v ňom 72 % z obyvateľov kraja. Mesto plní významné celoštátne a medzinárodné funkcie. Vzhľadom na svoju polohu a socio-

ekonomický potenciál má veľký predpoklad naberať ďalšie funkcie zo stredoeurópskeho aj celoeurópskeho pohľadu.

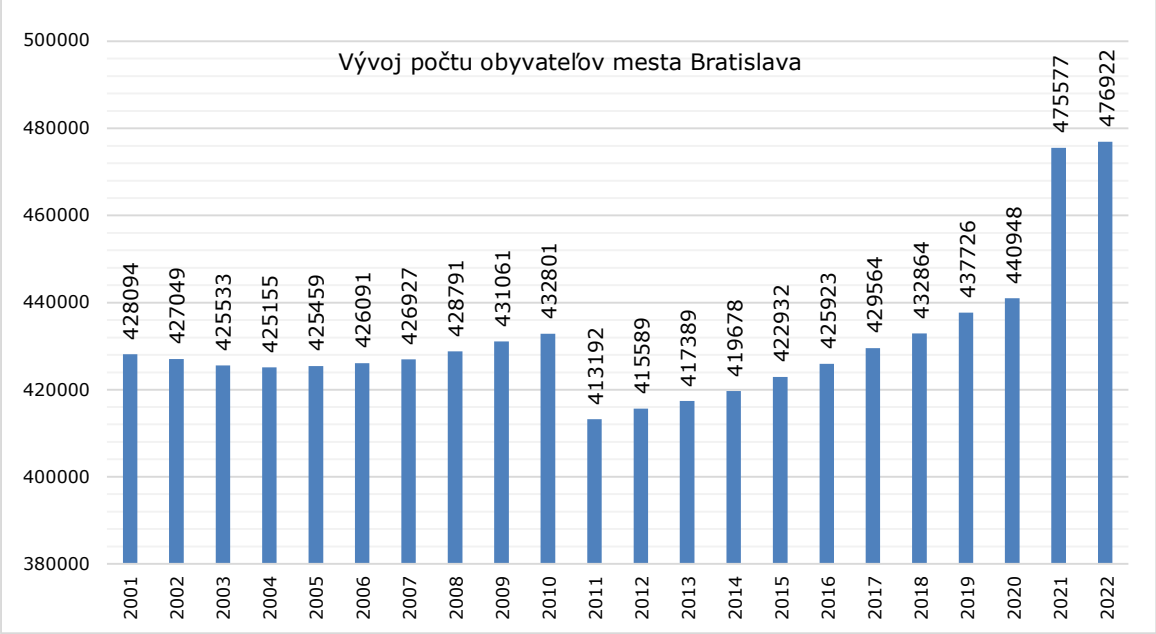
Zákonom SNR č.377/1990 Zb. sa územie hlavného mesta člení na 17 mestských častí, kedy zákonom č.258/1996 Z.z. bolo vytvorených 5 okresov.

Základné charakteristiky okresov Bratislavy

	Rozloha v km2	Obyvateľstvo Rok 2022	Hust.osídlenia obyv/km2	Počet MĆ	Stupeň urbanizácie
Bratislava spolu	368	476 922	1 295	17	100,0
Bratislava I.	10	46 680	4 868	1	100,0
Bratislava II.	92	125 307	1 355	3	100,0
Bratislava III.	75	76 831	1 028	3	100,0
Bratislava IV.	97	105 199	1 087	6	100,0
Bratislava V.	94	122 322	1 298	4	100,0

Obyvateľstvo

V nasledujúcom grafe je zaznamenaný vývoj počtu obyvateľov Bratislavy v období rokov 2001 – 2022. Po stagnácii až poklese v období rokov 2001 – 2010 má počet obyvateľov mierne rastúcu tendenciu. Vyšší nárast v roku 2021 oproti predchádzajúcim rokom bol spôsobený prepočtom po sčítaní obyvateľov domov a bytov. Z dlhodobého hľadiska sa predpokladá stagnujúci vývoj počtu obyvateľov mesta.



Obyvateľstvo mesta Bratislava patrí k najstarším na Slovensku (v roku 2022 bol podiel osôb v poproduktívnom veku SR 19,72%), proces populačného starnutia bude však v hlavnom meste

prebiehať relatívne málo intenzívne a zastaví sa relatívne skoro. Najintenzívnejšie starnutie obyvateľstva sa v Bratislave očakáva do roku 2035.

Demografické charakteristiky okresov Bratislavy za rok 2022

Demografické charakteristiky	Predproduktívny vek (%)	Produktívny vek (%)	Poproduktívny vek (%)	Typ populácie
Bratislava spolu	15,70	64,58	19,72	Regresívny
Bratislava I.	15,36	63,26	21,38	Regresívny
Bratislava II.	15,43	65,23	19,34	Regresívny
Bratislava III.	16,49	65,20	18,31	Regresívny
Bratislava IV.	15,84	65,77	18,40	Regresívny
Bratislava V.	15,36	63,03	21,49	Regresívny

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

Ekonomická aktivita

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

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

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

Bratislava – s doplnením informácii v zmysle platného ÚP:

Súčasný stav -	Počet trvalo bývajúcich obyvateľov	476 922
	Počet pracovných príležitostí	314 000
	Počet denne dochádzajúcich	180 000 – 215 000
	Počet prechodne ubytovaných osôb	87 500
	Počet denne prítomných osôb	605 000 – 640 000
	Počet trvalo bývajúcich v zmysle ŠÚ SR	475 577 (2021)
	Počet trvalo bývajúcich v zmysle REGOB	472 966 (r.2016)

Predpoklad počtu denne dochádzajúcich osôb	230 000 – 300 000 (2018/2020)
Predpoklad počtu denne prítomných osôb	660 000 – 730 000 (2018/2020)

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

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

Samotný mestský systém napĺňania dopytu po dopravnej službe bol v minulosti realizovaný najmä prostredníctvom MHD. V deľbe dopravnej práce prevažoval podiel MHD oproti IAD. Toto riešenie je priaznivé pre ochranu životného prostredia, ale zároveň náročné na prevádzku a financovanie.

V posledných rokoch v súvislosti s nárastom stupňa automobilizácie a využívania osobných automobilov klesá podiel hromadnej dopravy a narastá podiel dopravy automobilovej v užívaní obyvateľov po území mesta. Novým spôsobom života sú kladené čoraz vyššie požiadavky na komunikačný systém mesta, ale zároveň aj očakávania na zvýšenú ochranu životného prostredia. Bratislava má dlhoročne založenú koncepciu rozvoja komunikačnej siete vo všetkých plánovacích a koncepčných dokumentoch. Napriek rozhodujúcemu cieľu dopravnej politiky mesta udržať väčšinový podiel MHD na preprave osôb v meste je potrebné vzhľadom na rozvojové aktivity po území mesta skvalitňovať súčasne aj komunikačný systém v mesta. Stály dôraz na rozvoj MHD však musí zostať prioritou.

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

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

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

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

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

V širšej dostupnosti je prevádzkovaný NS MHD – električková doprava (z Petržalky do ostatných častí mesta) ako aj prímestská aj cezhraničná vlaková doprava (železničná stanica Bratislava Petržalka), čím sa významne zlepší dostupnosť územia do ostatných častí mesta Bratislava a do rakúskych prihraničných obcí.

Posudzovaný úsek Viedenskej cesty v súčasnosti umožňuje prepojenie cesty smerom na cestný hraničný prechod Petržalka – Berg.

Nosnými dopravnými tepnami širšieho zázemia dotknutého územia sú:
Viedenská cesta (Einsteinova – hranica) funkčnej triedy B1 – ostatné C1
Einsteinova čiastočne funkčnej triedy B1
Rusovská cesta funkčnej triedy B2.

V kapitole 1 sú uvádzané východiskové podklady, ktoré dokladujú veľký počet vstupných údajov pre analýzu súčasného stavu. Zároveň bola vo veľkej miere použitá databáza spracovateľa získaná z mnohých prieskumov a analýz širšieho zázemia dotknutého územia. Tieto podklady pochádzajú z rozličných časových období medzi rokmi 2015 – 2022.

Doplňujúce prieskumy smerovania dopravy boli vykonané na križovatkách:
- Einsteinova – Viedenská (dve napojenia mimoúrovňovej križovatky),
- Viedenská – Rusovská (styková neriadená),
- Viedenská – diaľnica D2 (napojenie mimoúrovňovej križovatky)

Dopravné prieskumy boli vykonané v októbri roku 2021 a špecifikovali rannú špičkovú hodinu v čase 7.00 – 8.00 a popoludňajšiu špičkovú hodinu v čase 16.00 - 17.00. V zásade sa jedná o štandardné špičkové hodiny komunikácií na okraji mesta.

Zosumarizované východiskové výsledky smerovania dopravy v rannej a popoludňajšej špičkovej hodine pre súčasný stav sú dokladované na obrázku č.2 obrázkovej časti.

Analýza súčasného stavu tvorí základné východisko pre spracovanie dopravnej prognózy. Výsledky analýzy a smerovanie dopravy v špičkových hodinách zachytávajú súčasné dopravné správanie sa vodičov v území tak ako im to umožňuje existujúca komunikačná sieť.

3.DOPRAVNÁ PROGNÓZA

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

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

Predkladaná dokumentácia prináša aktuálne platné informácie o rozsahu a časovom harmonograme uvádzania jednotlivých etáp zámerov do života.

Dopravná prognóza je vypracovaná pre časový horizont uvedenia do prevádzky 1.etapy zámeru Viedenská cesta západ – Blok A. To je aktuálne predpokladaný rok 2027.

Ďalšie dve etapy Viedenská cesta západ – Blok B a C budú predpokladane uvedené do prevádzky do roku 2031 a teda v druhom časovom horizonte dopravnej prognózy v roku 2037 bude už v prevádzke cieľový stav investičného zámeru Viedenská cesta západ.

V roku 2037 predpokladane bude v prevádzke aj pripravovaný investičný zámer Viedenská cesta stred a východ.

Investičný zámer Viedenská cesta západ bude napojená na Viedenskú cestu priesečnou križovatkou v mieste súčasného napojenia diaľnice D2 na Viedenskú cestu smerom z hraničného priechodu Berg.

Investičný zámer Viedenská cesta stred a východ bude napojená na Viedenskú cestu novou samostatnou stykovou križovatkou.

Napojenie investičného zámeru na nadradený komunikačný systéme je možné s využitím existujúcich križovatiek a to konkrétne križovatky Viedenskej a Einsteinovej, Viedenskej a Rusovskej a prepojenia Viedenskej na diaľnicu D2.

Dopravná prognóza sa zaoberá vymedzeným územím, so zameraním na smerovanie dopravy v rozhodujúcich križovatkách a vplyvom investícií na širšie dopravné vzťahy.

Pre potreby predikovania dopravného vývoja bola použitá metóda kombinácie prerozdelenia a rastu základnej dopravy a dopravy novo generovanej investičným zámerom.

Na komunikácie posudzované v dokumentácii bude nárast dopravy spôsobený rozvojom širokého zázemia Petržalky prenesený parciálne a preto bol nárast dopravy v posudzovaných križovatkách spracovaný s použitím koeficientov rastu intenzity doprav z prílohy č.4 Metodiky dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov.

Predpoklady rozvoja a smerovania dopravy v jednotlivých rokoch predpokladajú prirodzený vývoj dopravného dopytu ovplyvneného ponukou funkcií v území a širšom zázemí. Tento spôsob bol použitý vzhľadom k tomu, že sa jedná o novú, v čase spracovania dokumentácie neexistujúcu situáciu v území. Uvedená metóda spracovania dopravnej prognózy je založená na štúdiu dostupných podkladov, analýze a databáze vykonaných dopravných prieskumov v danom území, ale aj v mnohých iných lokalitách. Zároveň bola použitá komparatívna metóda na analýzu a prognózu predpokladaných dopravných pohybov a ich smerovania.

Objem novo generovanej dopravy vychádza z výpočtu statickej dopravy, ktorý dodal objednávateľ.

Viedenská cesta západ Blok A predpokladá 186 PM pre funkciu bývanie.

Viedenská cesta západ Blok A, B, C predpokladá 595 PM pre funkciu bývanie a 15 PM pre doplnkovú funkciu služby.

Viedenská cesta stred a východ predpokladá 699 PM pre funkciu bývanie, 15 PM pre doplnkovú funkciu služby a 8 PM pre materskú školu.

V nasledujúcich tabuľkách je dokladovaný výpočet novo generovanej dopravy investičným zámerom Viedenská cesta v jednotlivých etapách. Tento výpočet je samostatne dokladovaný pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu.

Viedenská cesta západ - Blok A						
7:00-8:00	ranná špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Bývanie - obyvatelia		167	8	13	35	58
Bývanie - návštevy		19	5	1	5	1
SPOLU		186		14		59

Viedenská cesta západ - Blok A						
16:00-17:00	popoludňajšia špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Bývanie - obyvatelia		167	27	45	10	17
Bývanie - návštevy		19	15	3	15	3
SPOLU		186		48		20

Viedenská cesta západ - Blok A, B, C						
7:00-8:00	ranná špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Bývanie - obyvatelia		535	9	48	25	134
Bývanie - návštevy		60	5	3	5	3
Obchod, služby - návštevníci		15	28	4	24	3
SPOLU		610		55		140

Viedenská cesta západ - Blok A, B, C						
16:00-17:00	popoludňajšia špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Bývanie - obyvatelia		535	27	144	10	54
Bývanie - návštevy		60	15	9	15	9
Obchod, služby - návštevníci		15	60	9	52	8
SPOLU		610		162		70

Viedenská cesta stred a východ						
7:00-8:00	ranná špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Bývanie - obyvatelia		629	9	57	25	157
Bývanie - návštevy		70	5	3	5	0
Materská škola		8	38	3	4	0
Obchod, služby - návštevníci		15	28	4	24	3
SPOLU		722		67		165

Viedenská cesta stred a východ						
16:00-17:00	popoludňajšia špičková hodina	Počet PM	%kapacity AM/PM vstupy	Počet vstupov	%kapacity AM/PM výstupy	Počet výstupov
Bývanie - obyvatelia		629	27	170	10	63
Bývanie - návštevy		70	15	11	15	10
Materská škola		8	4	0	40	3
Obchod, služby - návštevníci		15	60	9	52	8
SPOLU		722		190		84

Základné smerovanie novo generovanej dopravy je zdokladované na obrázkoch č.3, 4 a 5 obrázkovej časti.

Dopravná prognóza sa zaoberá celkovým predpokladaným nárastom intenzity dopravy v dotknutom území a smerovaním dopravy po uvedení jednotlivých etáp Viedenskej cesty do prevádzky.

Smerovanie dopravy pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu pre rok 2027 je schematicky znázornené na obrázku č.6 a 7 obrázkovej časti.

Smerovanie dopravy pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu pre rok 2037 je schematicky znázornené na obrázku č.8 a 9 obrázkovej časti.

Vývoj dopravy v špičkových hodinách je dokladovaný v delení na základnú dopravu (čierna farba), dopravu generovanú zámerom Viedenská cesta západ (červená farba) a Viedenská cesta stred a východ (modrá farba). Podľa dostupných informácií nie sú k dispozícii konkrétne údaje o ďalších zámeroch, ktoré by v dosahu Viedenskej cesty boli uvedené do prevádzky do roku 2037.

Dokladované scenáre vývoja intenzity dopravy možno počítať ako maximálne. Neuvažuje so zníženou intenzitou dopravy po vybudovaní NS MHD v Petržalke, keďže znižovanie intenzity dopravy bude nastupovať v určitom fázovom posune po zavedení električky. Týmito scenármi sa vytvára určitá rezerva v kapacite križovatiek. Do budúcnosti sa dá predpokladať, že preferencia MHD prinesie odľahčenie existujúcej komunikačnej siete, takže bude vytvorená ďalšia rezerva v kapacite hodnotenej komunikačnej siete.

Nová investícia na okraji urbanizovaného priestoru prirodzene priťaží komunikáciu umožňujúcu prepojenie do ostatných častí mesta. V nasledujúcej tabuľke je uvedené priťaženie rozhodujúcich križovatiek dopravou novo generovanou investičným zámerom Viedenská cesta.

Križovatka – **rok 2027**	**Priťaženie - IZ Viedenská cesta 1.etapa (%)**	
	Ranná špičková hodina	Popoludňajšia špičková hodina
Einsteinova – Viedenská – severná	1,0 %	1,7 %
Einsteinova – Viedenská – južná	1,9 %	2,6 %
Viedenská - Rusovská	2,4 %	3,3 %

Križovatka – **rok 2037**	**Priťaženie - IZ Viedenská cesta (%)**	
	Ranná špičková hodina	Popoludňajšia špičková hodina
Einsteinova – Viedenská – severná	6,1 %	10,9 %
Einsteinova – Viedenská – južná	9,3 %	11,5 %
Viedenská - Rusovská	10,2 %	13,6 %

Všetky uvedené predpoklady sa v rôznej miere odrazia na intenzite a smerovaní dopravy na komunikáciách a križovatkách riešeného územia. Bola spracovaná podrobná analýza predpokladaného prerozdelenia tranzitnej a zdrojovej-cieľovej dopravy v rámci hodnoteného územia a bola použitá vo výpočte dopravnej prognózy v predkladanej dokumentácii

Všetky vyššie uvedené skutočnosti boli zavedené do ručne spracovaného modelu územia a podrobne boli rozpracované. Ručné spracovanie modelu sa v súvislosti so zložitosťou vzťahov v území, širokým spektrom vstupných informácií a predpokladov a predpokladanými zmenami v správaní sa obyvateľov malo priblížiť reálnemu vývoju života v území.

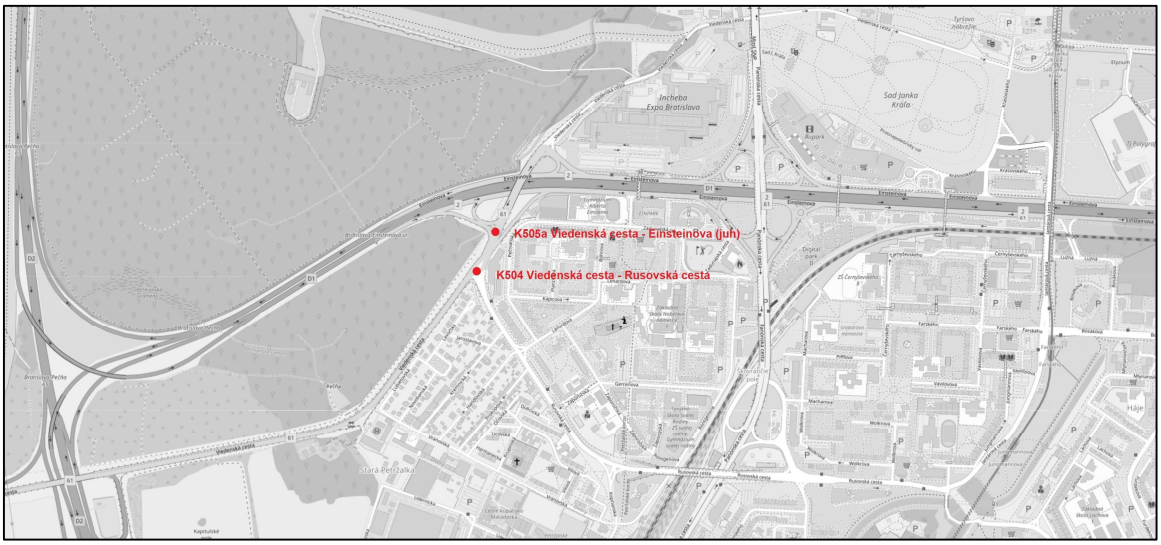
Dopravná prognóza – smerovanie dopravy je podkladom pre posúdenie výkonnosti najvýznamnejších križovatiek v území.

4. POSÚDENIE KAPACITY ROZHODUJÚCICH KRIŽOVATIEK

Obsahom predkladaného dokumentu je kapacitné posúdenie križovatiek, ovplyvnených dopravou navrhovaného investičného zámeru a jeho dopravného napojenia. Dokumentácia na základe vykonaných dopravných prieskumov, analýzy a dopravnej prognózy hodnotí výkonnosť križovatiek:

4.1 Viedenská cesta – Einsteinova (sever)
4.2 K505a Viedenská cesta – Einsteinova (juh)
4.3 K504 Viedenská cesta – Rusovská cesta
4.4 Viedenská – napojenie stred/východ
4.5 Viedenská – vetva D2 – napojenie západ

Posúdenie je spracované v súlade s TP 102 v tabuľkovej forme. V jednotlivých tabuľkách sú uvedené všetky dôležité informácie v súvislosti s posúdením. V tabuľkách pre posúdenie svetelne riadených križovatiek je použitý výpočet max. dĺžky kolóny (pre 90%-nú pravdepodobnosť neprekročenia maximálnej dĺžky kolóny) ako aj výpočet kvality dopravného prúdu QSV podľa TP 102. Skratky použité v tabuľkách sú nasledovné: tf – dĺžka zelenej; tU – dĺžka cyklu; C – kapacita; w – čas čakania; r – maximálny počet posúvajúcich procesov (počet zastavení pred stopčiarou počas čakania na prejdenie križovatkou); QSV – stupeň kvality dopravného prúdu.



Posúdenie je spracované pre súčasný stav (čas prieskumov dopravy 2021) a výhľad v rokoch 2027 a 2037.

4.1 Viedenská cesta – Einsteinova (sever)

Križovatka Viedenská cesta – Einsteinova je v súčasnosti riešená ako atypická styková neriadená. Hlavný smer je „zalomený", vedený v trase Viedenská – vetva Einsteinovej.

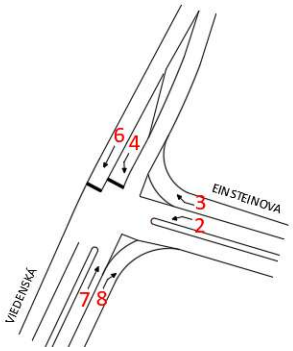


Schéma posudzovanej križovatky

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené rozhodujúce výsledky kapacitného posúdenia križovatky:

súčasný stav						
Viedenská - Einsteinova (sever)	ranná šh			popoludňajšia šh		
	4	**6**	**4+6**	**4**	**6**	**4+6**
intenzita dopravy(voz/h)	3	6	9	5	17	22
kapacita (j.v./h)	180	358	460	218	312	400
rezerva kapacity (j.v./h)	177	351	450	213	295	378
dĺžka kolóny (m)	0,3	0,4	0,7	0,4	1,0	1,5
priemerný čas čakania (s)	20,2	10,2	7,9	16,8	12,2	9,5
funkčná úroveň	**C**	**B**	**A**	**B**	**B**	**A**

2027						
Viedenská - Einsteinova (sever)	ranná šh			popoludňajšia šh		
	4	**6**	**4+6**	**4**	**6**	**4+6**
intenzita dopravy(voz/h)	3	7	10	5	19	24
kapacita (j.v./h)	158	335	424	207	302	379
rezerva kapacity (j.v./h)	155	327	413	202	283	355
dĺžka kolóny (m)	0,3	0,4	0,8	0,4	1,2	1,7
priemerný čas čakania (s)	23,2	11,0	8,7	17,8	12,7	10,1
funkčná úroveň	**C**	**B**	**A**	**B**	**B**	**B**

2037						
Viedenská - Einsteinova (sever)	ranná šh			popoludňajšia šh		
	4	**6**	**4+6**	**4**	**6**	**4+6**
intenzita dopravy(voz/h)	3	11	14	5	31	36
kapacita (j.v./h)	107	279	335	128	213	247
rezerva kapacity (j.v./h)	104	267	320	123	182	211
dĺžka kolóny (m)	0,5	0,8	1,4	0,7	3,1	4,1
priemerný čas čakania (s)	34,6	13,4	11,2	29,2	19,7	17,0
funkčná úroveň	**D**	**B**	**B**	**C**	**B**	**B**

Z posúdenia vyplýva, že kapacita križovatky je v súčasnom stave a v rokoch 2027 a 2037 vyhovujúca.

4.2 K505a Viedenská cesta – Einsteinova (juh)

Križovatka Viedenská cesta – Einsteinova je v súčasnosti riešená ako styková neriadená. Hlavný smer je v križovatke vedený po Viedenskej ceste. Vedľajší vstup tvorí pripojovacia vetva z Einsteinovej ul.

V križovatke je vstup Viedenskej cesty od Incheby riešený na dvoch jazdných pruhoch. Pre opačný smer sú dva jazdné pruhy v blízkosti križovatky zjednotené do jedného. Pravé odbočenie z Viedenskej cesty od Rusovskej cesty je osamostatnené pred križovatkou a kolízne je jedine s peším priechodom. Výjazd z Einsteinovej je riešený so samostatným pruhom vpravo a samostatným pruhom vľavo, osamostatnenými vo vzdialenosti cca 140 m od križovatky. Ľavé odbočenie pokračuje za križovatkou v samostatnom pruhu (priamy smer po Viedenskej nie je s ním v priamej kolízii). Osamostatnenie pripojenia ľavého pruhu je riešené iba vodorovným značením a tak pre posúdenie počítame, že priamy smer od Rusovskej cesty je kolízny s ľavým odbočením od Einsteinovej.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rozhodujúce výsledky kapacitného posúdenia súčasného stavu neriadenej križovatky:

súčasný stav						
Viedenská – vetva Einsteinova (juh)	ranná špičková hodina			popoludňajšia špičková hodina		
	4	**6**	**4+6**	**4**	**6**	**4+6**
intenzita dopravy(voz/h)	93	548	641	49	293	342
kapacita (j.v./h)	344	558	648	305	519	602
rezerva kapacity (j.v./h)	251	6	2	255	223	256
dĺžka kolóny (m)	6,7	164,4	583,8	0,0	23,1	45,5
priemerný čas čakania (s)	14,3	105,0	102,5	14,1	16,0	14,0
funkčná úroveň	**B**	**E**	**E**	**B**	**B**	**B**

Križovatka ako neriadená nevyhovuje. Z toho dôvodu ju navrhujeme ako svetelne riadenú.

Riadenie bude prebiehať v plne dynamickom režime, prípadne v semidynamickom v koordinácii s priľahlou križovatkou č. 504 Viedenská cesta – Rusovská cesta. Pravé odbočenie od Rusovskej cesty bude riešené v izolovanom plne dynamickom režime iba na výzvu od peších.

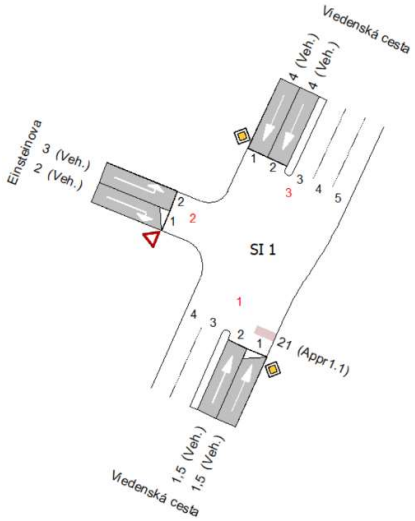
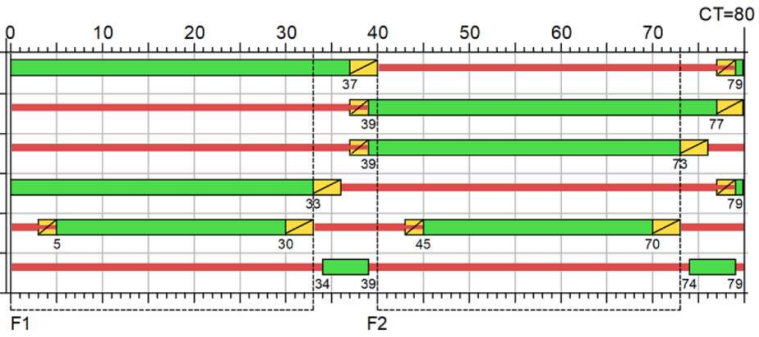


Schéma križovatky (s vyznačením signálnych skupín)

Signal group	BG	EG	BG2	EG2	GT
1	79	37			38
2	39	77			38
3	39	73			34
4	79	33			34
5	5	30	45	70	50
21	34	39	74	79	10



Základný signálny plán

(so zaradenou cyklistickou fázou; dĺžky fáz sa môžu meniť – sú uvedené pod jednotlivými tabuľkami)

Križovatka č. 505a Viedenská cesta - Einsteinova 2021 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Viedenská cesta (Rusovská cesta)	vpravo	5	20	35	1111	470	0	0	470	5	641	58	0	4	25	0	0:00:04	A
	priamo	1	28		800	306	0	0	306	6	494	62	0	6	38	0	0:00:15	A
Einsteinova	vpravo	2	38		1086	548	0	0	548	11	538	50	0	8	49	0	0:00:10	A
	vľavo	3	34	70	971	93	0	0	93	2	878	90	0	2	14	0	0:00:10	A
Viedenská cesta (Incheba)	priamo	4	24		670	345	0	0	345	7	325	49	0	7	46	0	0:00:18	A
	priamo	4	24		670	345	0	0	345	7	325	49	0	7	46	0	0:00:18	A

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-23s; F2-33s

Križovatka č. 505a Viedenská cesta - Einsteinova 2021 -pdopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Viedenská cesta (Rusovská cesta)	vpravo	5	20	35	1118	450	0	0	450	5	668	60	0	4	24	0	0:00:04	A
	priamo	1	28		800	219	0	0	219	5	581	73	0	5	29	0	0:00:14	A
Einsteinova	vpravo	2	38		1072	293	0	0	293	6	779	73	0	5	30	0	0:00:09	A
	vľavo	3	34	70	952	49	0	0	49	1	903	95	0	1	9	0	0:00:09	A
Viedenská cesta (Incheba)	priamo	4	24		673	382	0	0	382	8	291	43	0	8	50	0	0:00:19	A
	priamo	4	24		673	382	0	0	382	8	291	43	0	8	50	0	0:00:19	A

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-23s; F2-33s

Križovatka č. 505a Viedenská cesta - Einsteinova 2027 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Viedenská cesta (Rusovská cesta)	vpravo	5	20	35	1113	493	0	24	517	6	596	54	0	4	27	0	0:00:04	A
	priamo	1	28		800	321	0	8	329	7	471	59	0	7	40	0	0:00:15	A
Einsteinova	vpravo	2	38		1086	585	0	5	590	12	496	46	0	8	52	0	0:00:10	A
	vľavo	3	34	70	971	98	0	0	98	2	873	90	0	2	14	0	0:00:10	A
Viedenská cesta (Incheba)	priamo	4	24		670	362	0	3	365	8	305	46	0	8	49	0	0:00:19	A
	priamo	4	24		670	362	0	3	365	8	305	46	0	8	49	0	0:00:19	A

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-23s; F2-33s

Križovatka č. 505a Viedenská cesta - Einsteinova 2027 -pdopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Viedenská cesta (Rusovská cesta)	vpravo	5	20	35	1118	474	0	8	482	5	636	57	0	4	25	0	0:00:04	A
	priamo	1	28		800	230	0	3	233	5	567	71	0	5	30	0	0:00:14	A
Einsteinova	vpravo	2	38		1072	319	0	19	338	7	734	68	0	5	33	0	0:00:09	A
	vľavo	3	34	70	953	51	0	0	51	1	902	95	0	2	9	0	0:00:10	A
Viedenská cesta (Incheba)	priamo	4	24		673	401	0	11	412	9	261	39	0	9	53	0	0:00:19	A
	priamo	4	24		673	401	0	11	412	9	261	39	0	9	53	0	0:00:19	A

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-23s; F2-33s

Križovatka č. 505a Viedenská cesta - Einsteinova 2037 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Viedenská cesta (Rusovská cesta)	vpravo	5	28	43	1274	541	65	56	662	8	612	48	0	5	32	0	0:00:04	A
	priamo	1	38		874	354	22	18	394	10	480	55	0	9	53	0	0:00:17	A
Einsteinova	vpravo	2	45		1034	644	27	23	694	17	340	33	0	12	75	0	0:00:16	A
	vľavo	3	41	87	943	107	0	0	107	3	836	89	0	3	18	0	0:00:13	A
Viedenská cesta (Incheba)	priamo	4	34		765	398	15	11	424	11	341	45	0	10	61	0	0:00:21	B
	priamo	4	34		765	398	15	11	424	11	341	45	0	10	61	0	0:00:21	B

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-33s; F2-40s

Križovatka č. 505a Viedenská cesta - Einsteinova 2037 -pdopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Viedenská cesta (Rusovská cesta)	vpravo	5	28	43	1277	520	34	32	586	7	691	54	0	5	29	0	0:00:04	A
	priamo	1	38		874	253	11	9	273	7	601	69	0	6	39	0	0:00:16	A
Einsteinova	vpravo	2	45		1034	356	76	65	497	13	537	52	0	9	56	0	0:00:13	A
	vľavo	3	41	87	926	56	0	0	56	2	870	94	0	2	12	0	0:00:13	A
Viedenská cesta (Incheba)	priamo	4	34		768	437	41	35	513	13	255	33	0	12	73	0	0:00:23	B
	priamo	4	34		768	437	41	35	513	13	255	33	0	12	73	0	0:00:23	B

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-33s; F2-40s

Na základe posúdenia konštatujeme, že križovatka kapacitne vyhovuje na celé výhľadové obdobie.

4.3 K504 Viedenská cesta – Rusovská cesta

Križovatka Viedenská cesta – Rusovská cesta je v súčasnosti riešená ako styková neriadená. Hlavný smer je v križovatke vedený medzi Rusovskou a Viedenskou cestou. Vedľajší vstup tvorí Viedenská cesta v smere od Rakúska.

V križovatke sú pre hlavné smery k dispozícii dva jazdné pruhy. Pravé odbočenie v smere k Rakúsku je oddelené od priebežného pruhu vo vzdialenosti cca 25-30 m od samotnej križovatky (približne s takou dĺžkou sa dá počítať pri čakacom úseku). Pre ľavé odbočenie od Rusovskej cesty je k dispozícii samostatný pruh s dĺžkou čakacieho úseku cca 65 m. Výjazd od Rakúska má k dispozícii samostatný pruh vpravo a samostatný pruh vľavo, samostatné na dĺžke cca 60 m. Peší sa v križovatke nevyskytujú.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rozhodujúce výsledky kapacitného posúdenia súčasného stavu neriadenej križovatky:

súčasný stav						
Rusovská - Viedenská	ranná šh			popoludňajšia šh		
	4	**6**	**4+6**	**4**	**6**	**4+6**
intenzita dopravy(voz/h)	90	66	156	128	55	183
kapacita (j.v./h)	76	249	132	119	339	170
rezerva kapacity (j.v./h)	-14	183	-24	-9	284	-13
dĺžka kolóny (m)	93,6	6,4	223,4	97,7	3,5	183,4
priemerný čas čakania (s)	568,6	19,6	483,0	349,8	12,6	302,8
funkčná úroveň	**F**	**B**	**F**	**F**	**B**	**F**

Križovatka ako neriadená nevyhovuje. V križovatke budú potrebné stavebné úpravy pre umiestnenie prvkov cestnej dopravnej signalizácie. Zároveň na základe predošlých požiadaviek MG BA vznikol orientačný návrh vedenia cyklistov v križovatke. Po oboch stranách Viedenskej cesty sú vedení cyklisti v samostatných jednosmerných cyklopruhoch. V smere od Viedne sú pred križovatkou prevedení do pruhu pre ľavé odbočenie piktogramami, pričom pravé odbočenie pokračuje ďalej na Rusovskú cestu. V opačnom smere (k Rakúsku) sa uvažuje previezť cyklistov z chodníka prostriedkom križovatky na výstupné rameno k Rakúsku. V súčasnosti nie sú v križovatke a jej blízkosti žiadne realizované cyklotrasy a nie sú vyznačené ani v žiadnej verejne dostupnej dokumentácii resp. plánoch mesta. Z toho dôvodu je potrebné brať tento návrh iba ako orientačný na preverenie kapacity križovatky pre prípad samostatne zaradenej cyklistickej fázy.



Riadenie bude prebiehať v plne dynamickom režime, prípadne v semidynamickom v koordinácii s priľahlou križovatkou č. 505a Viedenská cesta – Einsteinova (juh).

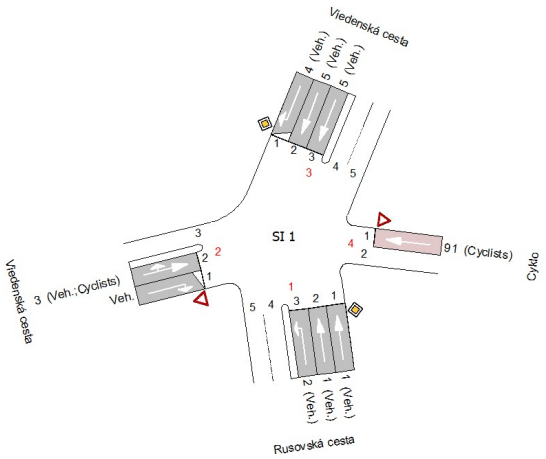
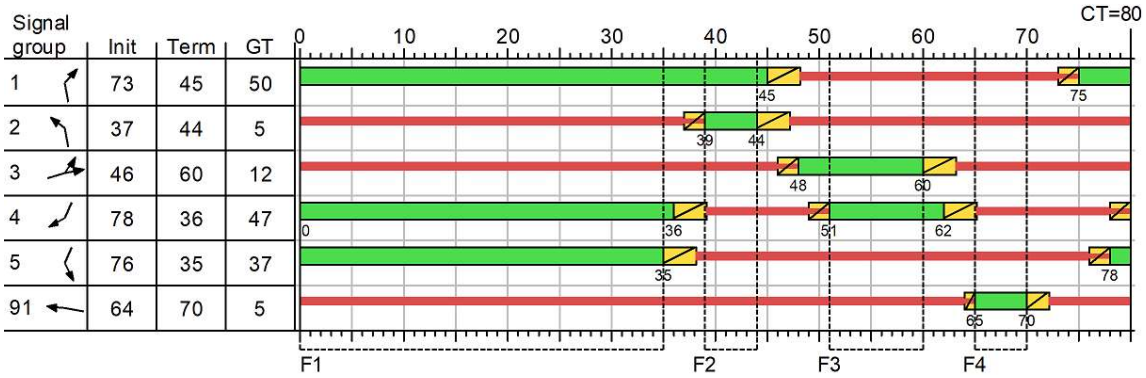


Schéma križovatky (s vyznačením signálnych skupín)



Základný signálny plán (so zaradenou cyklistickou fázou; dĺžky fáz sa môžu meniť – sú uvedené pod jednotlivými tabuľkami)

Križovatka č. 504 Viedenská cesta - Rusovská cesta 2021 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Rusovská cesta	priamo	1	46	70	1285	343	0	0	343	7	942	73	0	4	28	0	0:00:05	A
	priamo	1	46		1285	343	0	0	343	7	942	73	0	4	28	0	0:00:05	A
	vľavo	2	5		193	53	0	0	53	2	140	73	0	2	14	0	0:00:31	B
Viedenská cesta (Rakúsko)	vpravo	bli	37		1057	66	0	0	66	2	991	94	0	2	10	0	0:00:08	A
	vľavo	3	6		257	90	0	0	90	2	167	65	0	3	20	0	0:00:30	B
Viedenská cesta (D1)	vpravo	4	37		1043	181	0	0	181	4	862	83	0	3	21	0	0:00:09	A
	priamo	5	33		927	528	0	0	528	11	399	43	0	9	54	0	0:00:13	A
	priamo	5	33		927	528	0	0	528	11	399	43	0	9	54	0	0:00:13	A

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-31s; F2-5s; F3-3s; F4-5s

Križovatka č. 504 Viedenská cesta - Rusovská cesta 2021 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Rusovská cesta	priamo	1	46	70	1289	271	0	0	271	6	1018	79	0	4	23	0	0:00:05	A
	priamo	1	46		1289	271	0	0	271	6	1018	79	0	4	23	0	0:00:05	A
	vľavo	2	5		193	81	0	0	81	2	112	58	0	3	19	0	0:00:31	B
Viedenská cesta (Rakúsko)	vpravo	bli	37		1057	55	0	0	55	2	1002	95	0	2	9	0	0:00:08	A
	vľavo	3	6		257	128	0	0	128	3	129	50	0	4	26	0	0:00:31	B
Viedenská cesta (D1)	vpravo	4	37		1057	240	0	0	240	5	817	77	0	4	26	0	0:00:09	A
	priamo	5	33		925	408	0	0	408	8	517	56	0	7	44	0	0:00:12	A
	priamo	5	33		925	408	0	0	408	8	517	56	0	7	44	0	0:00:12	A

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-31s; F2-5s; F3-3s; F4-5s

Križovatka č. 504 Viedenská cesta - Rusovská cesta 2027 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Rusovská cesta	priamo	1	46	70	1286	360	0	0	360	7	926	72	0	5	29	0	0:00:05	A
	priamo	1	46		1286	360	0	0	360	7	926	72	0	5	29	0	0:00:05	A
	vľavo	2	5		193	56	0	2	58	2	135	70	0	2	15	0	0:00:31	B
Viedenská cesta (Rakúsko)	vpravo	bli	37		1057	70	0	7	77	2	980	93	0	2	11	0	0:00:08	A
	vľavo	3	6		257	95	0	32	127	3	130	51	0	4	26	0	0:00:31	B
Viedenská cesta (D1)	vpravo	4	37		1057	200	0	11	211	5	846	80	0	4	24	0	0:00:09	A
	priamo	5	33		926	555	0	0	555	11	371	40	0	9	56	0	0:00:14	A
	priamo	5	33		926	555	0	0	555	11	371	40	0	9	56	0	0:00:14	A

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-31s; F2-5s; F3-3s; F4-5s

Križovatka č. 504 Viedenská cesta - Rusovská cesta 2027 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Rusovská cesta	priamo	1	46	70	1289	284	0	0	284	6	1005	78	0	4	24	0	0:00:05	A
	priamo	1	46		1289	284	0	0	284	6	1005	78	0	4	24	0	0:00:05	A
	vľavo	2	5		193	86	0	6	92	2	101	52	0	3	21	0	0:00:31	B
Viedenská cesta (Rakúsko)	vpravo	bli	37		1057	58	0	2	60	2	997	94	0	2	10	0	0:00:08	A
	vľavo	3	6		257	136	0	11	147	3	110	43	0	5	29	0	0:00:31	B
Viedenská cesta (D1)	vpravo	4	37		1057	274	0	40	314	7	743	70	0	5	32	0	0:00:09	A
	priamo	5	33		924	424	0	0	424	9	500	54	0	7	46	0	0:00:12	A
	priamo	5	33		924	424	0	0	424	9	500	54	0	7	46	0	0:00:12	A

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-31s; F2-5s; F3-3s; F4-5s

Križovatka č. 504 Viedenská cesta - Rusovská cesta 2037 - dopoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Rusovská cesta	priamo	1	52	87	1170	396	0	0	396	10	774	66	0	7	42	0	0:00:09	A
	priamo	1	52		1170	396	0	0	396	10	774	66	0	7	42	0	0:00:09	A
	vľavo	2	5		155	62	8	7	77	2	78	50	0	4	22	0	0:00:40	C
Viedenská cesta (Rakúsko)	vpravo	bli	48		1103	77	20	17	114	3	989	90	0	3	17	0	0:00:09	A
	vľavo	3	17		391	104	87	77	268	7	123	31	0	9	54	0	0:00:37	C
Viedenská cesta (D1)	vpravo	4	54		1241	220	56	45	321	8	920	74	0	5	33	0	0:00:07	A
	priamo	5	39		881	610	0	0	610	15	271	31	0	13	79	0	0:00:21	B
	priamo	5	39		881	610	0	0	610	15	271	31	0	13	79	0	0:00:21	B

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-37s; F2-5s; F3-14s; F4-5s

Križovatka č. 504 Viedenská cesta - Rusovská cesta 2037 - popoludňajšia špička		Signál	t_f (s)	t_U (s)	C (voz/h)	Základná doprava	Priťaženie		Intenzita s priťažením		Rezerva		Stred. kolóna na konci zelenej N_{GE} (m)	Zast. voz. na konci červenej N_{RE} (voz)	Max. dĺžka kolóny L (m)	r	w (h:m:s)	QSV
							ostatné	investícia										
						voz/h	voz/h	voz/h	voz/h	voz/c	voz/h	%						
Rusovská cesta	priamo	1	54	87	1217	312	0	0	312	8	905	74	0	5	33	0	0:00:07	A
	priamo	1	54		1217	312	0	0	312	8	905	74	0	5	33	0	0:00:07	A
	vľavo	2	7		206	95	23	20	138	4	68	33	0	6	35	0	0:00:43	C
Viedenská cesta (Rakúsko)	vpravo	bli	48		1103	64	10	4	78	2	1025	93	0	2	13	0	0:00:09	A
	vľavo	3	15		345	150	45	41	236	6	109	32	0	8	50	0	0:00:39	C
Viedenská cesta (D1)	vpravo	4	52		1195	299	157	134	590	15	605	51	0	9	55	0	0:00:10	A
	priamo	5	39		879	466	0	0	466	12	413	47	0	10	61	0	0:00:17	A
	priamo	5	39		879	466	0	0	466	12	413	47	0	10	61	0	0:00:17	A

Pozn.: dĺžky fáz sú F1-37s; F2-7s; F3-12s; F4-5s

Na základe posúdenia konštatujeme, že križovatka kapacitne vyhovuje na celé výhľadové obdobie.

4.4 Viedenská – napojenie stred/východ

Križovatka Viedenská napojenie stred/východ je navrhovaná neriadená styková križovatka. Investičný zámer uvažuje s jej vybudovaním až pri zastavaní lokality stred/východ.

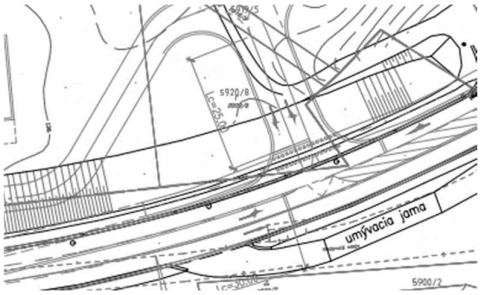


Schéma posudzovanej križovatky

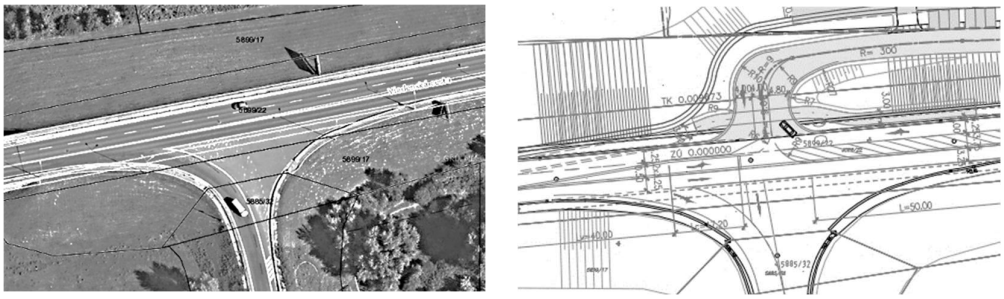
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rozhodujúce výsledky kapacitného posúdenia križovatky:

2037						
Viedenská - napojenie stred/východ	ranná špičková hodina			popoludňajšia špičková hodina		
	4	**6**	**4+6**	**4**	**6**	**4+6**
intenzita dopravy(voz/h)	107	58	165	55	29	84
kapacita (j.v./h)	416	607	630	293	433	441
rezerva kapacity (j.v./h)	309	549	465	238	404	357
dĺžka kolóny (m)	6,2	1,9	9,7	0,0	1,3	6,1
priemerný čas čakania (s)	11,6	6,5	7,7	15,1	8,9	10,0
funkčná úroveň	**B**	**A**	**A**	**B**	**A**	**A**

Na základe posúdenia konštatujeme, že križovatka bude vo výhľadovom roku 2037 kapacitne vyhovujúca.

4.5 Viedenská – vetva D2 – napojenie západ

Križovatka Viedenská – vetva D2 je existujúca neúplná styková križovatka. Investičný zámer uvažuje s napojením prístupovej komunikácie v miest napojenia vetvy a s dobudovaním zaraďovacích pruhov v križovatke. Križovatka v navrhovanom stave bude neúplná priesečná.



Schémy existujúcej a navrhovanej križovatky

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené rozhodujúce výsledky kapacitného posúdenia križovatky:

súčasný stav						
Viedenská - vetva D2	ranná špičková hodina			popoludňajšia špičková hodina		
	4	**6**	**4+6**	**4**	**6**	**4+6**
intenzita dopravy(voz/h)	0	0	0	0	0	0
kapacita (j.v./h)	492	695	-	407	644	-
rezerva kapacity (j.v./h)	492	695	0	407	644	0
dĺžka kolóny (m)	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
priemerný čas čakania (s)	7,3	5,1	-	8,8	5,5	-
funkčná úroveň	**A**	**A**	**-**	**A**	**A**	**-**

2027								
Viedenská - vetva D2 - napojenie západ	ranná špičková hodina				popoludňajšia špičková hodina			
	4	**4+5+6**	**10**	**10+11+12**	**4**	**4+5+6**	**10**	**10+11+12**
intenzita dopravy(voz/h)	0	0	39	59	0	0	13	20
rezerva kapacity (j.v./h)	437	0	431	606	363	0	361	504
dĺžka kolóny (m)	0,0	-	1,6	2,7	0,0	-	0,6	1,1
priemerný čas čakania (s)	8,2	-	8,4	5,9	9,9	-	10,0	7,1
funkčná úroveň	**A**	**-**	**A**	**A**	**A**	**-**	**A**	**A**

2037								
Viedenská - vetva D2 - napojenie západ	ranná špičková hodina				popoludňajšia špičková hodina			
	4	**4+5+6**	**10**	**10+11+12**	**4**	**4+5+6**	**10**	**10+11+12**
intenzita dopravy(voz/h)	0	0	91	140	0	0	45	70
rezerva kapacity (j.v./h)	315	0	272	382	262	0	236	335
dĺžka kolóny (m)	0,0	-	6,0	11,9	0,0	-	3,4	6,3
priemerný čas čakania (s)	11,4	-	13,2	9,4	13,7	-	15,2	10,7
funkčná úroveň	**B**	**-**	**B**	**A**	**B**	**-**	**B**	**B**

Na základe posúdenia konštatujeme, že križovatka kapacitne vyhovuje na celé výhľadové obdobie.

5. ZÁVER

Rozvoj územia, zmeny v spôsobe využívania osobných automobilov a stále rastúce požiadavky na plynulosť a bezpečnosť cestnej premávky prinášajú so sebou nové požiadavky na dopravný systém mesta. Zároveň začínajú prevládať požiadavky na vytváranie polyfunkčných oblastí s obsluhou automobilovej dopravy „priateľskou" aj k ostatným účastníkom, najmä chodcom a cyklistom. S takouto požiadavkou ruka v ruke ide rozvoj kvalitnej hromadnej dopravy.

IZ Viedenská cesta predkladá takýto návrh čiastočne polyfunkčného územia priateľského k rôznym druhom dopravy.

- Zóna je obsluhovaná verejnou hromadnou dopravou.
- Parkovanie je zabezpečené v podzemných priestoroch.
- Územie je dobre napojené na blízke cyklistické trasy.

Územie bude v 1.etape napojené na Viedenskú cestu jednou priesečnou križovatkou. V cieľovom stave bude doplnená ešte druhá styková križovatka. Vzhľadom na okrajovú mestskú zónu v blízkosti štátnej hranice s Rakúskom, je hlavný objem dopravy orientovaný na smer Bratislava cez Viedenskú cestu a jej križovatky.

Zároveň návrh dopravnej obsluhy nebráni prípadnému ďalšiemu rozvoju širšieho zázemia. Posúdenie výkonnosti navrhovaného dopravného napojenia uvádzané v predchádzajúcich kapitolách dokladujú možnosť napojenia investičného zámeru na nadradený komunikačný systém a následne predpokladanú organizáciu dopravy aj v prípade rozvoja širšieho zázemia.

V rámci dokumentácie bola preverovaná výkonnosť rozhodujúcich križovatiek so zohľadnením širších vzťahov. Podrobný popis posúdenia výkonnosti jednotlivých križovatiek a komunikácie je dokladovaný v predchádzajúcej kapitole. Zároveň boli posúdené aj možné návrhy opatrení v prípade kapacitne nevyhovujúcich križovatiek.

Na základe výsledkov posúdenia konštatujeme, že:

- križovatka Viedenská cesta – Einsteinova (sever) je v súčasnom stave aj v rokoch 2027 a 2037 kapacitne vyhovujúca,
- križovatka Viedenská cesta – Einsteinova (juh) je už v súčasnom stave kapacitne nevyhovujúca. Navrhnutá je úprava na svetelne riadenú. Svetlene riadená križovatka vyhovuje na celé výhľadové obdobie s dostatočnými rezervami,
- križovatka Viedenská cesta – Rusovská cesta je už v súčasnom stave kapacitne nevyhovujúca. Navrhnutá je úprava na svetelne riadenú. Svetlene riadená križovatka vyhovuje na celé výhľadové obdobie s dostatočnými rezervami. V rámci ďalších stupňov PD odporúčame preveriť možnosť vytvoriť fyzickú zábranu medzi ľavé odbočenie z Einsteinovej na Viedenskú cestu a priamy smer po Viedenskej ceste (od Rusovskej cesty). V prípade pozitívneho výsledku by tak nebolo potrebné riadiť priamy smer od Rusovskej cesty.
- navrhnutá križovatka Viedenská – napojenie stred/východ je kapacitne vyhovujúca,
- križovatka Viedenská – vetva D2 – napojenie západ v existujúcom stave je kapacitne vyhovujúca. Po úprave na neúplnú priesečnú križovatku bude kapacitne vyhovujúca s dostatočnými rezervami.

V Bratislave, október 2023

Spracovali: PhDr. Mária Kocianová – AFRY CZ
Ing. Janette Antalová – AFRY CZ
Gabriela Kubáňová – AFRY CZ

Ing. Martin Zeleník – PROJ-SIG, s. r.o.

OBRÁZKOVÁ ČASŤ

ZOZNAM OBRÁZKOV

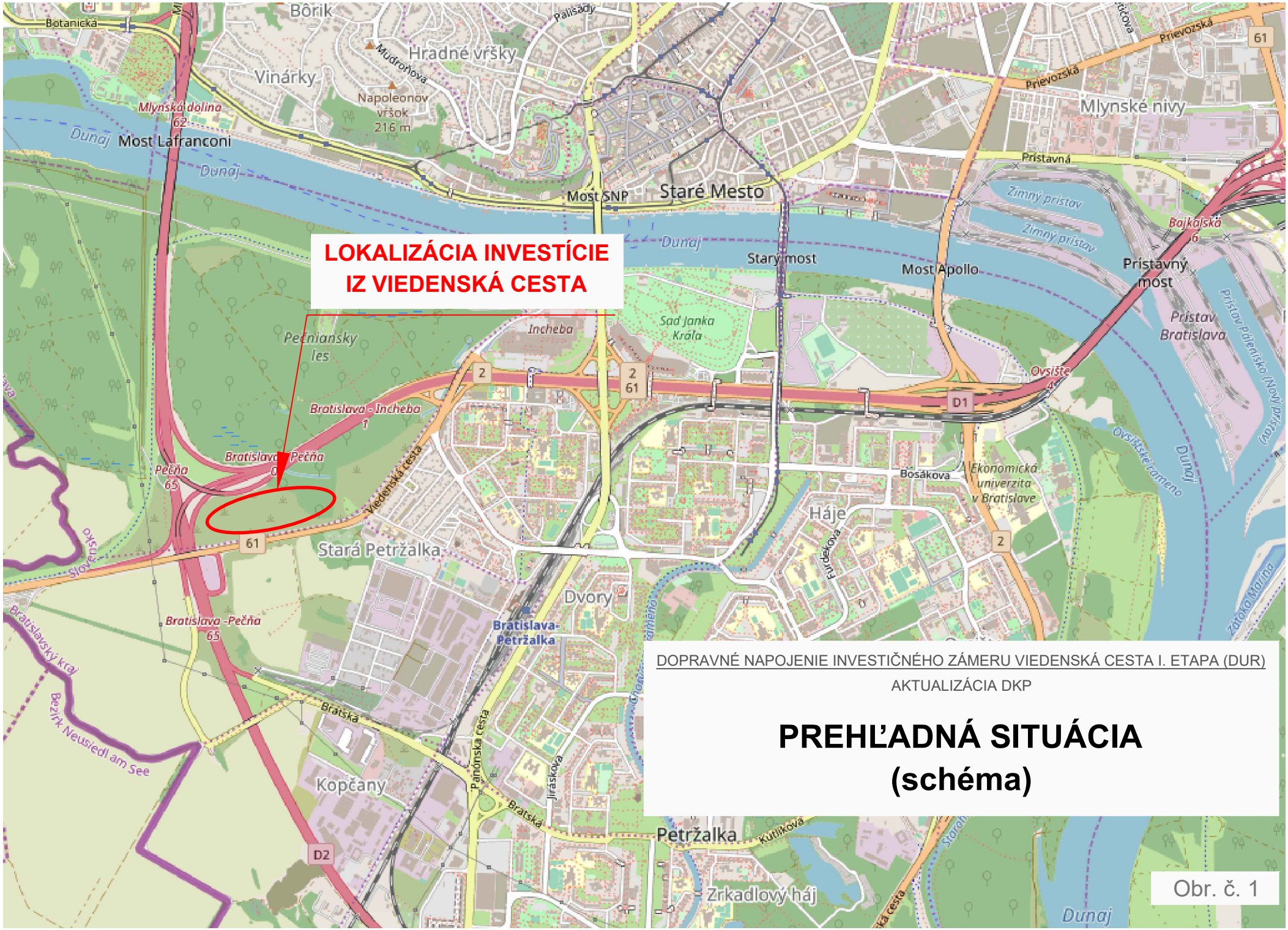
1. Prehľadá situácia

2. Smerovanie dopravy v križovatkách – výsledky prieskumu
   - ranná a popoludňajšia špičková hodina

3. Základné smerovanie dopravy – Viedenská cesta západ – Blok A
4. Základné smerovanie dopravy – Viedenská cesta západ – Blok A, B, C
5. Základné smerovanie dopravy – Viedenská cesta stred a východ

6. Smerovanie dopravy v križovatkách - ranná špičková hodina – rok 2027
7. Smerovanie dopravy v križovatkách - popoludňajšia špičková hodina – rok 2027

8. Smerovanie dopravy v križovatkách - ranná špičková hodina – rok 2037
9. Smerovanie dopravy v križovatkách - popoludňajšia špičková hodina – rok 2037



DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU VIEDENSKÁ CESTA I. ETAPA (DUR)

AKTUALIZÁCIA DKP

PREHĽADNÁ SITUÁCIA (schéma)

DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU VIEDENSKÁ CESTA I. ETAPA (DUR)

AKTUALIZÁCIA DKP

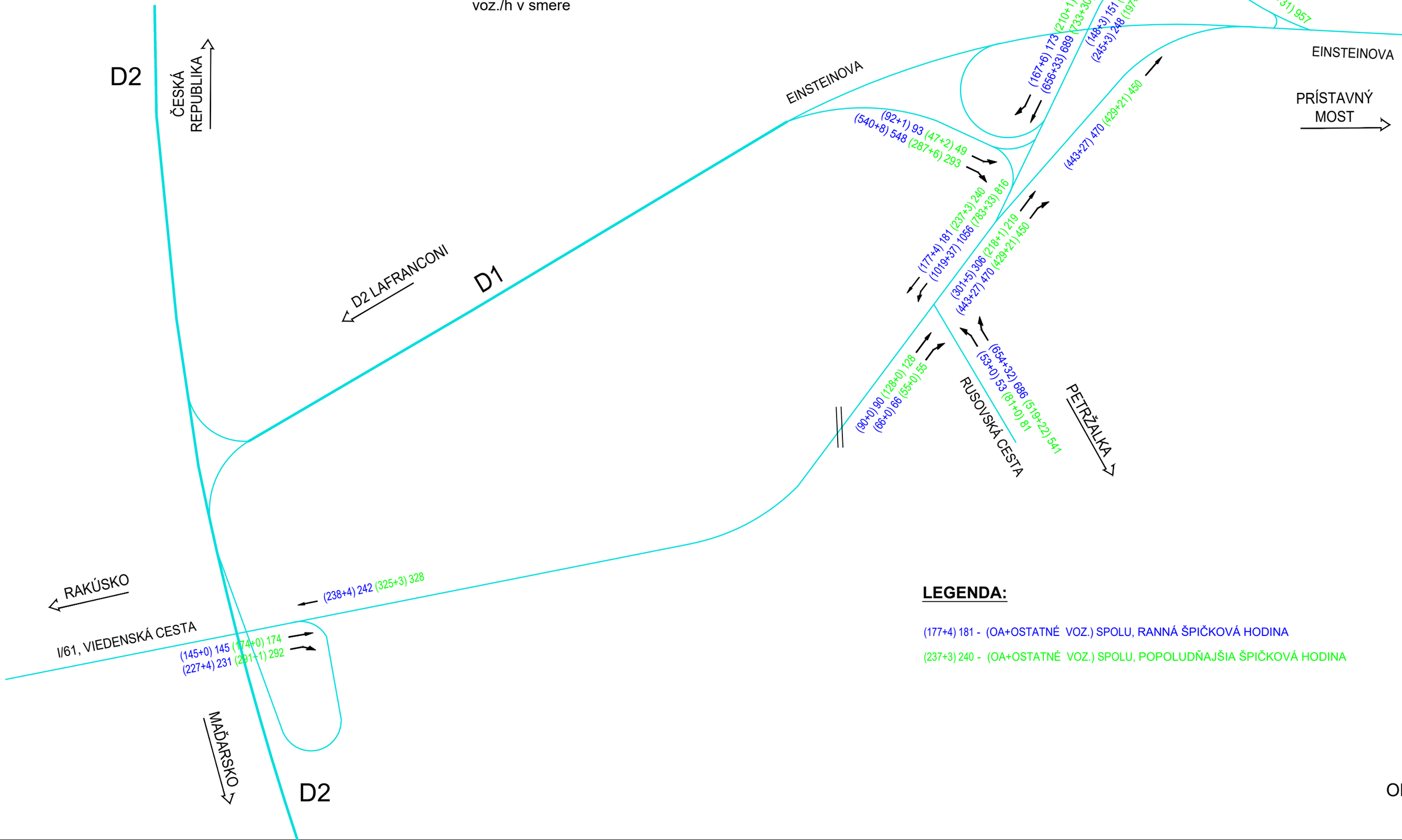
SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH

VÝSLEDKY PRIESKUMU - 10/2021

ranná špičková hodina 7.00-8.00

popoludňajšia špičková hodina 16.00-17.00

voz./h v smere



LEGENDA:

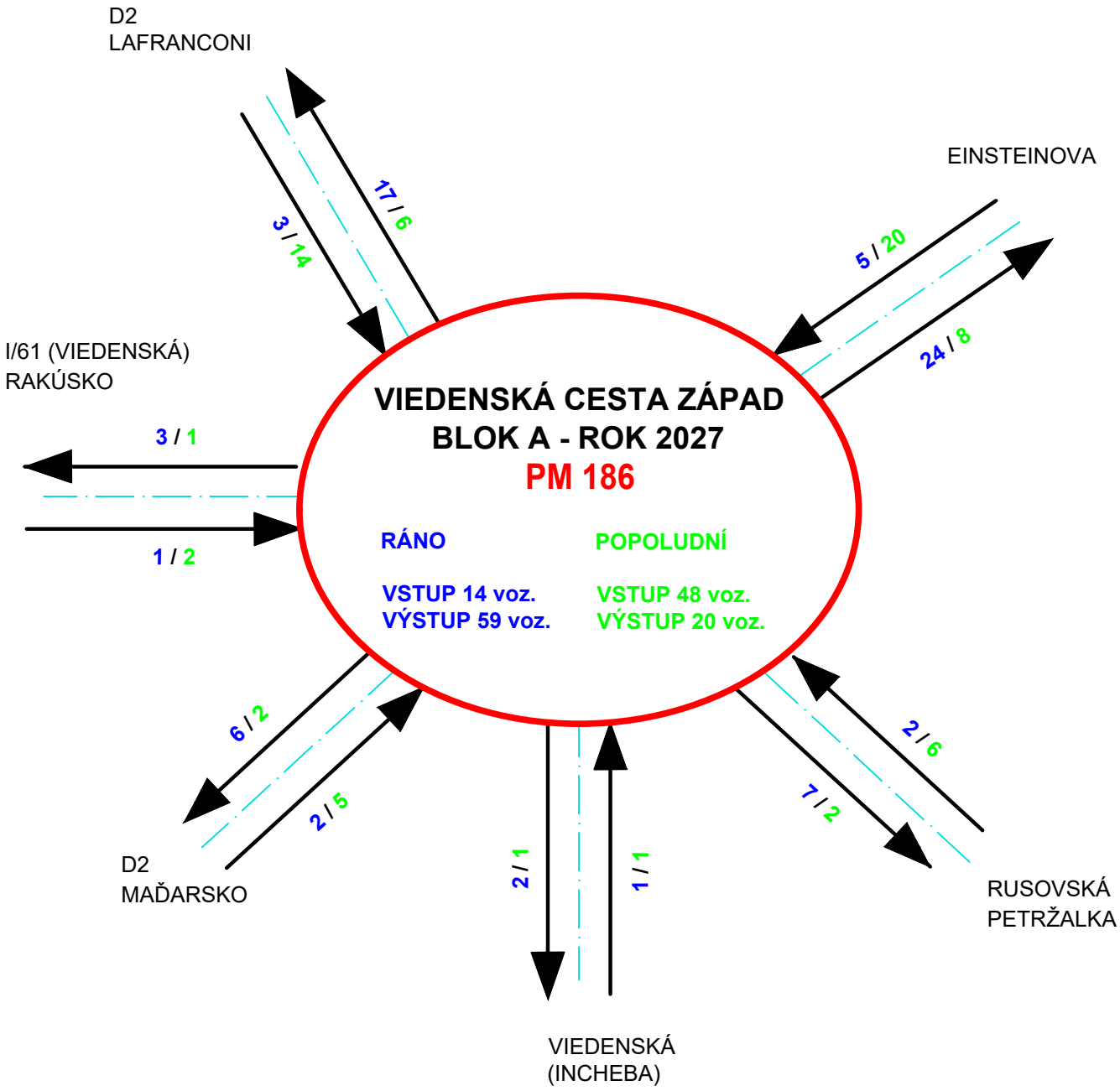
(177+4) 181 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, RANNÁ ŠPIČKOVÁ HODINA

(237+3) 240 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, POPOLUDŇAJŠIA ŠPIČKOVÁ HODINA

Obr. č. 2

ZÁKLADNÉ SMEROVANIE DOPRAVY
VIEDENSKÁ CESTA ZÁPAD
BLOK A - ROK 2027

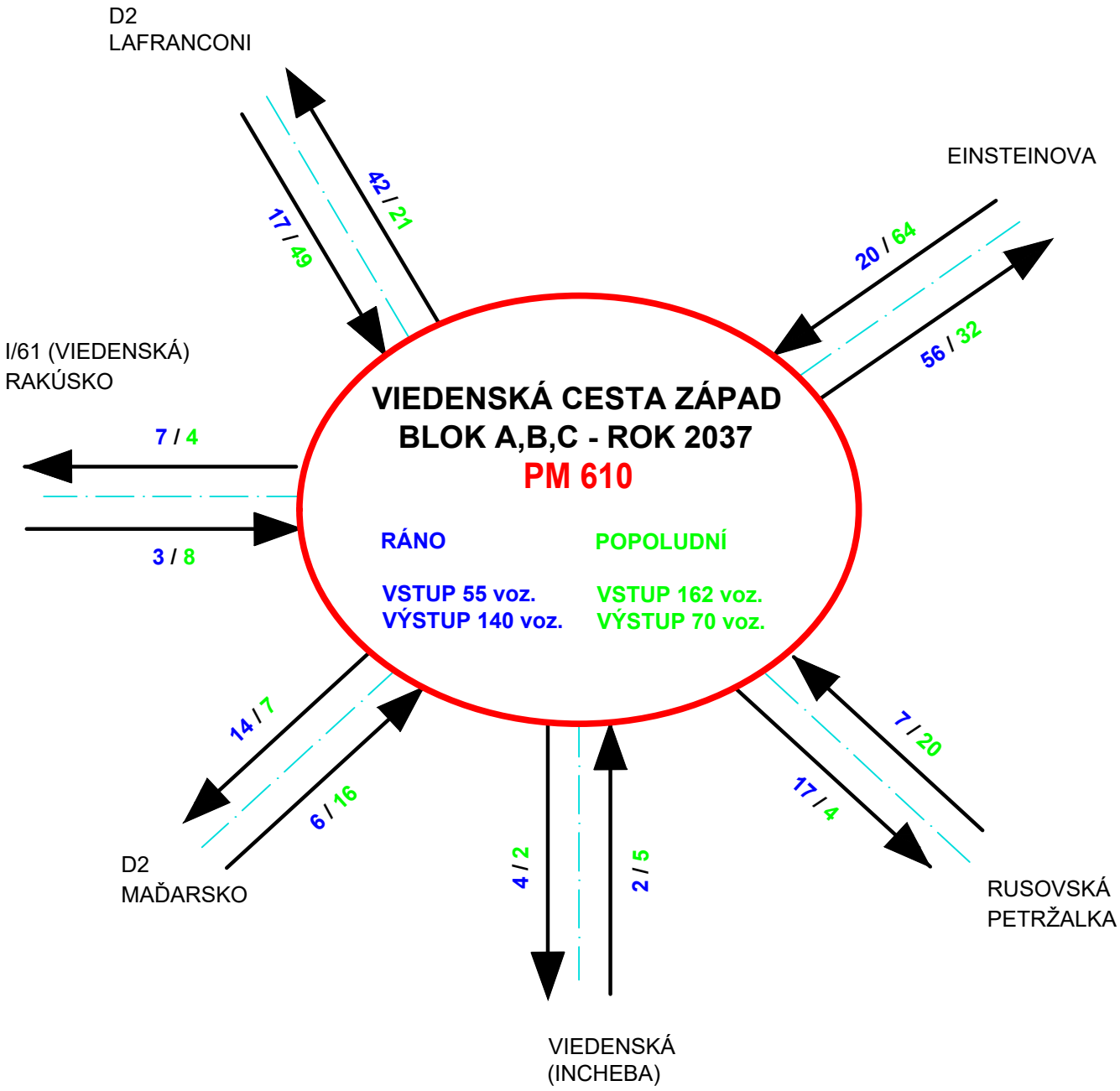
voz./h v smere



Obr. č. 3

ZÁKLADNÉ SMEROVANIE DOPRAVY
VIEDENSKÁ CESTA ZÁPAD
BLOK A,B,C - ROK 2037

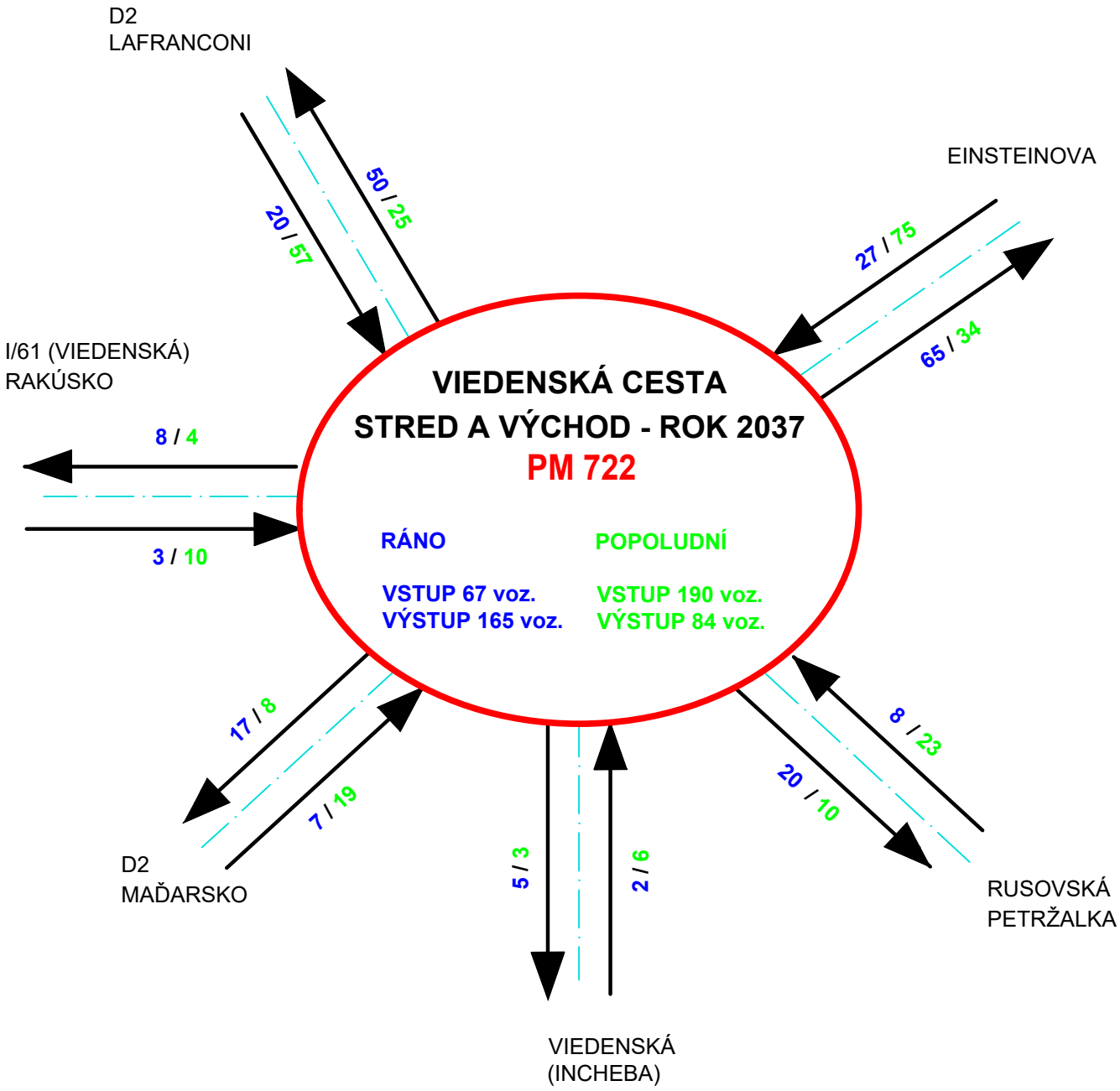
voz./h v smere



Obr. č. 4

ZÁKLADNÉ SMEROVANIE DOPRAVY
VIEDENSKÁ CESTA
STRED A VÝCHOD - ROK 2037

voz./h v smere



Obr. č. 5

DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU VIEDENSKÁ CESTA I. ETAPA (DUR)

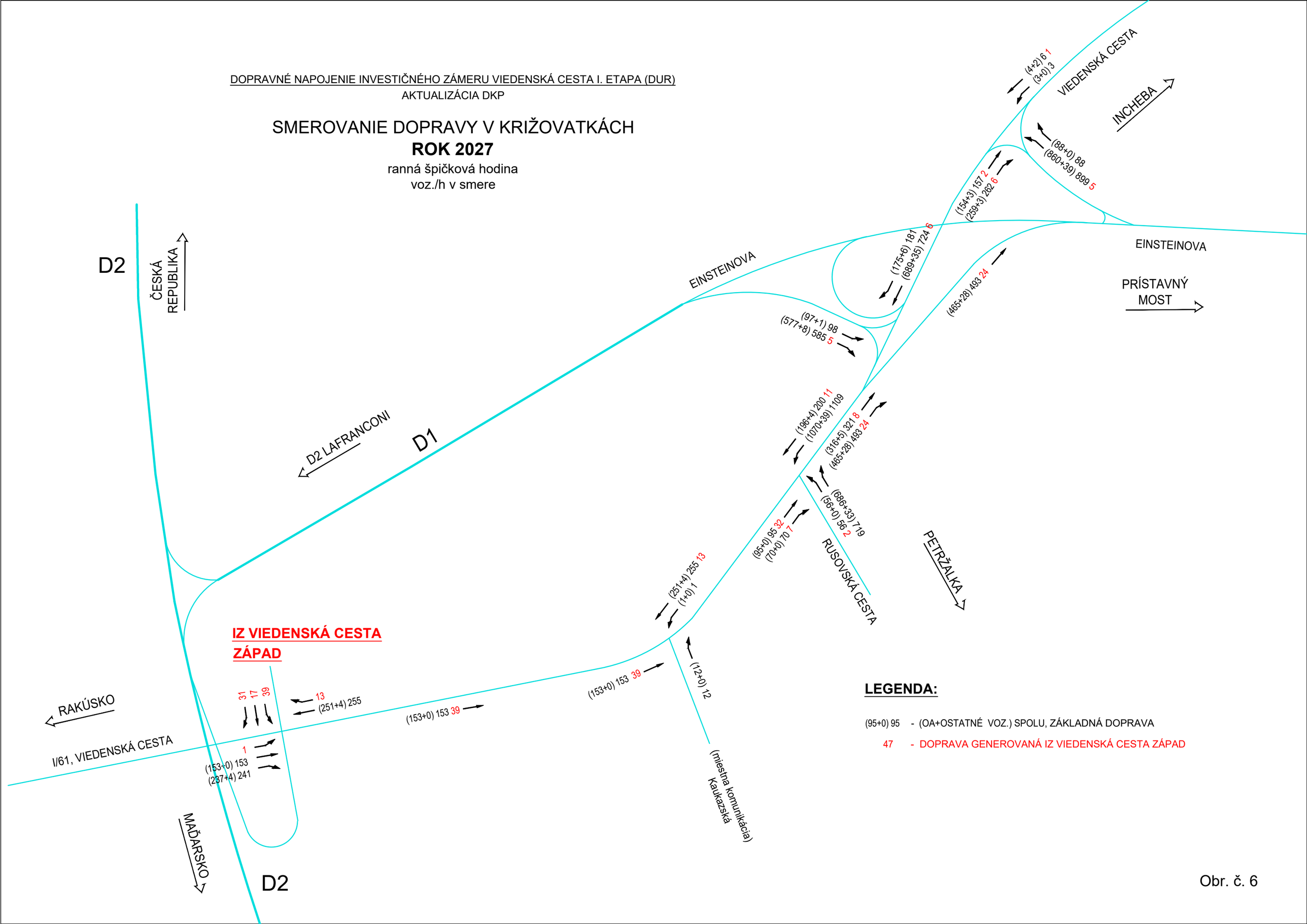
AKTUALIZÁCIA DKP

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH

ROK 2027

ranná špičková hodina

voz./h v smere



LEGENDA:

(95+0) 95 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, ZÁKLADNÁ DOPRAVA

47 - DOPRAVA GENEROVANÁ IZ VIEDENSKÁ CESTA ZÁPAD

Obr. č. 6

DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU VIEDENSKÁ CESTA I. ETAPA (DUR)

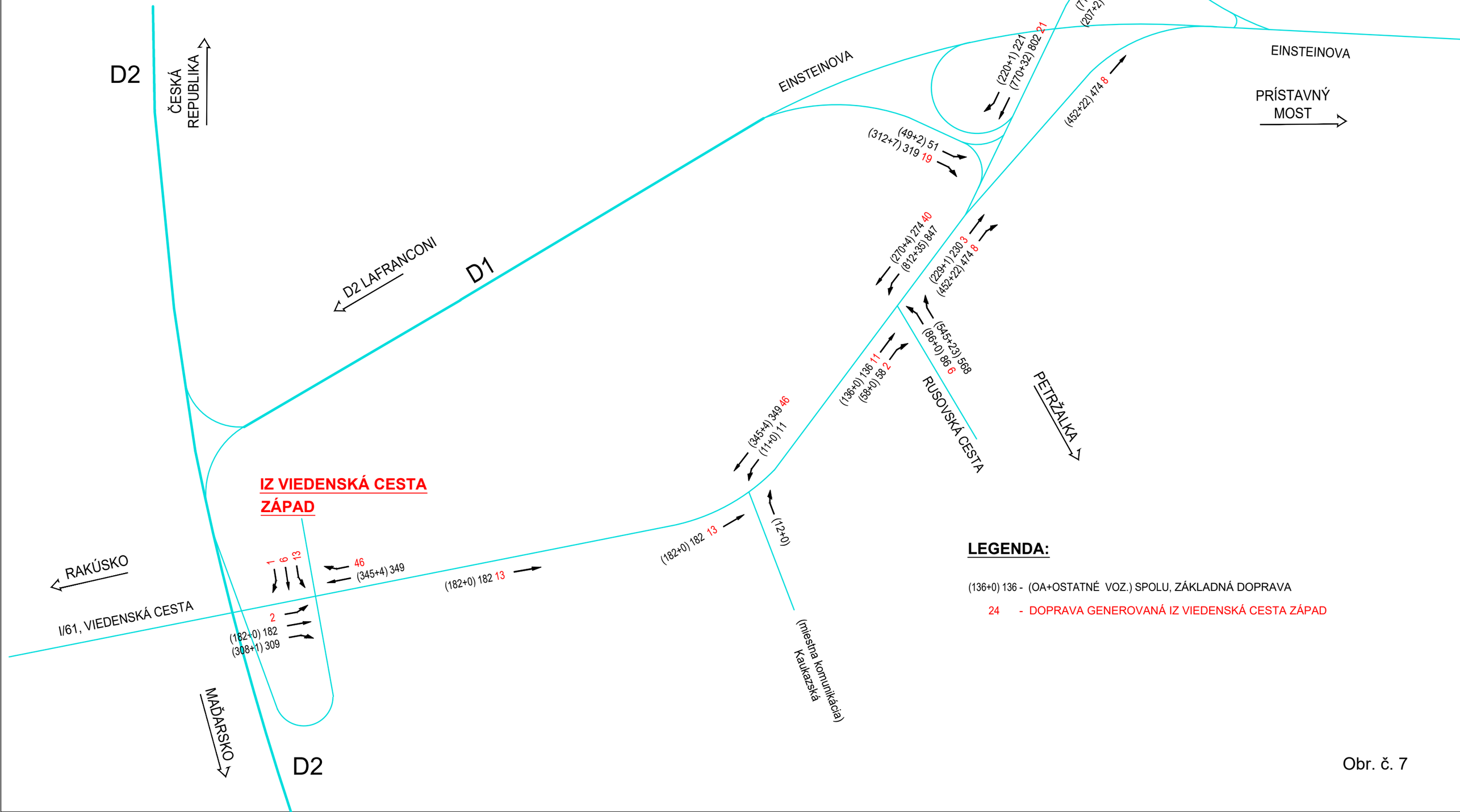
AKTUALIZÁCIA DKP

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH

ROK 2027

popoludňajšia špičková hodina

voz./h v smere



LEGENDA:

(136+0) 136 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, ZÁKLADNÁ DOPRAVA

24 - DOPRAVA GENEROVANÁ IZ VIEDENSKÁ CESTA ZÁPAD

Obr. č. 7

DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU VIEDENSKÁ CESTA I. ETAPA (DUR)

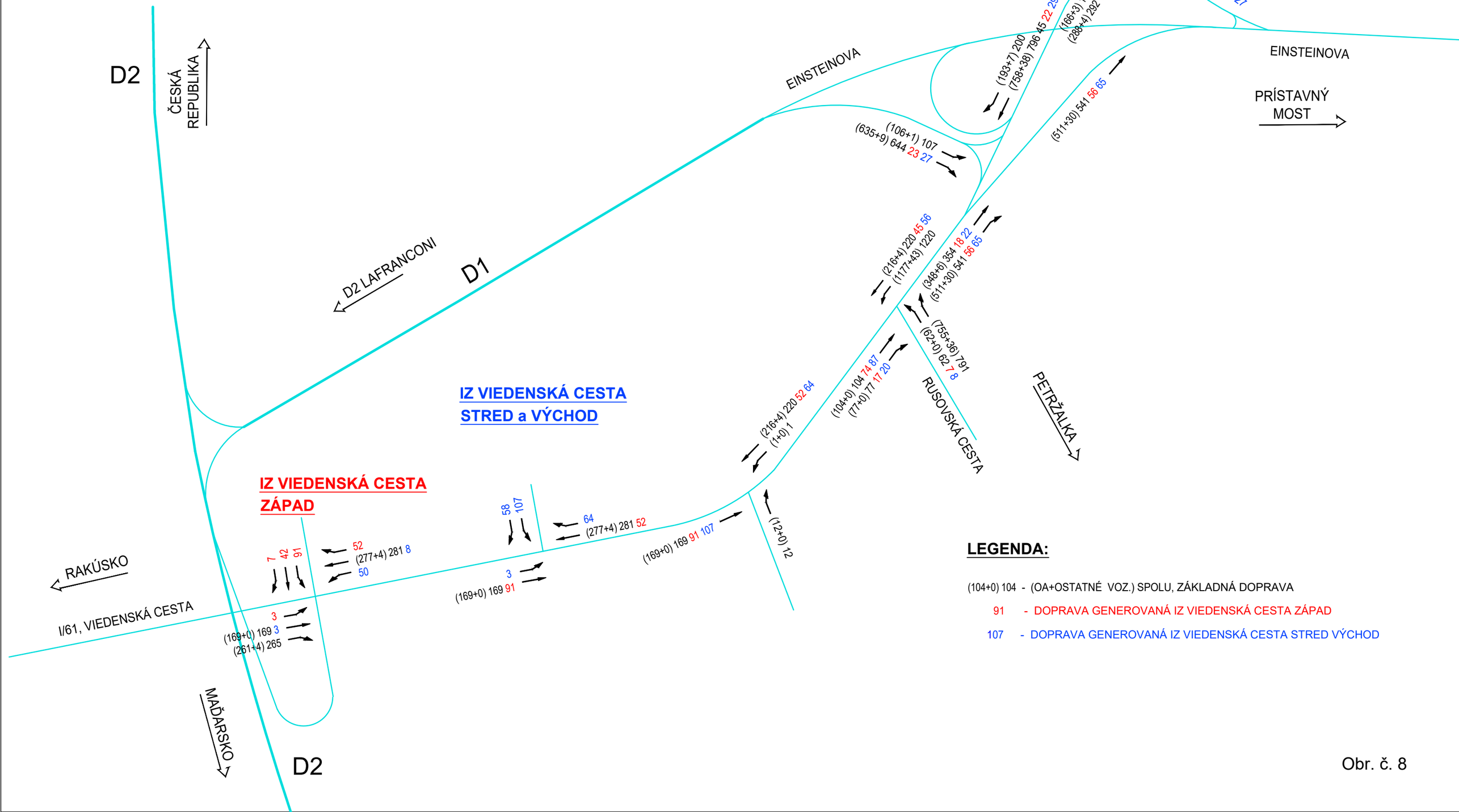
AKTUALIZÁCIA DKP

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH

ROK 2037

ranná špičková hodina

voz./h v smere



LEGENDA:

(104+0) 104 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, ZÁKLADNÁ DOPRAVA

91 - DOPRAVA GENEROVANÁ IZ VIEDENSKÁ CESTA ZÁPAD

107 - DOPRAVA GENEROVANÁ IZ VIEDENSKÁ CESTA STRED VÝCHOD

Obr. č. 8

DOPRAVNÉ NAPOJENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU VIEDENSKÁ CESTA I. ETAPA (DUR)

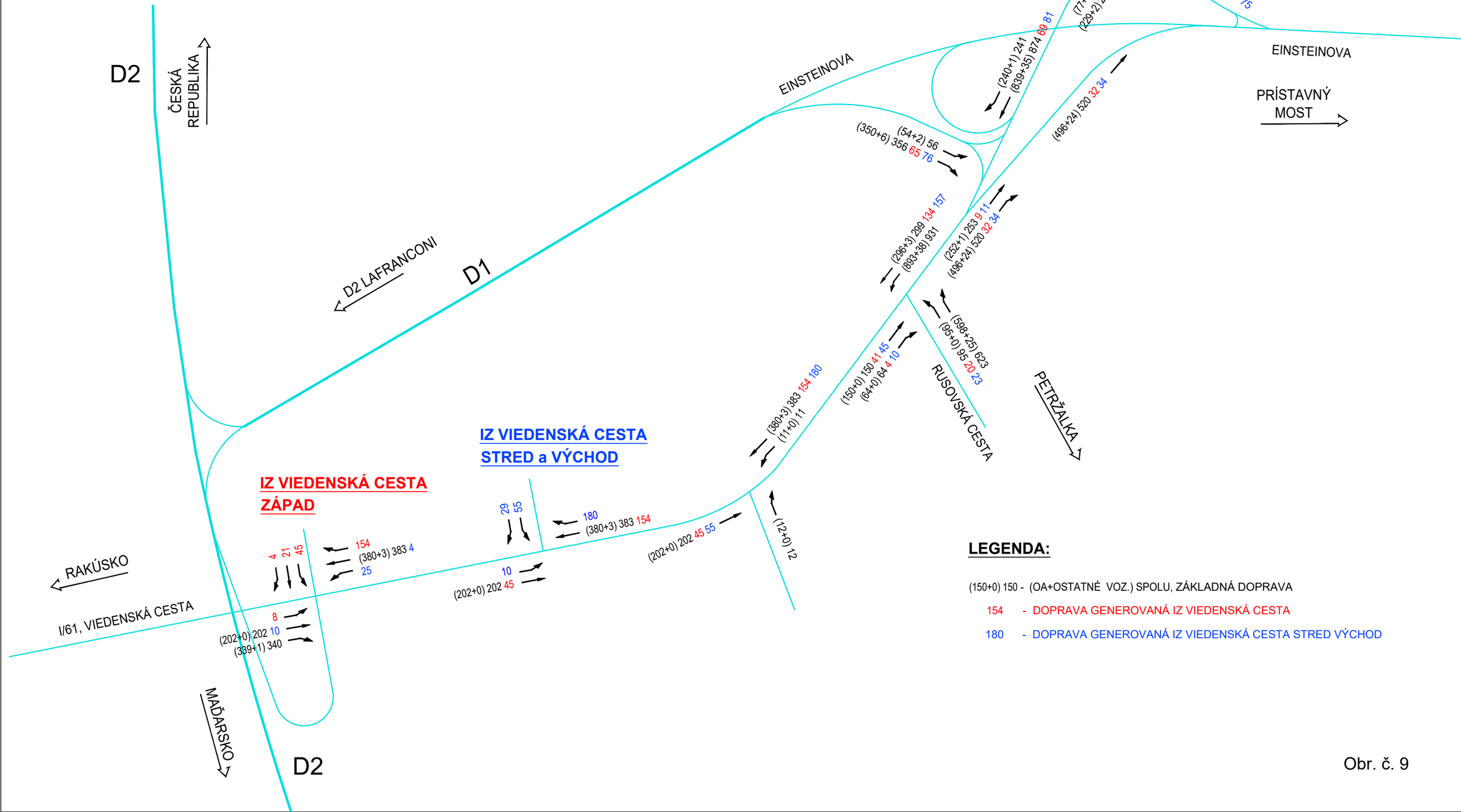
AKTUALIZÁCIA DKP

SMEROVANIE DOPRAVY V KRIŽOVATKÁCH

ROK 2037

popoludňajšia špičková hodina

voz./h v smere



LEGENDA:

(150+0) 150 - (OA+OSTATNÉ VOZ.) SPOLU, ZÁKLADNÁ DOPRAVA

154 - DOPRAVA GENEROVANÁ IZ VIEDENSKÁ CESTA

180 - DOPRAVA GENEROVANÁ IZ VIEDENSKÁ CESTA STRED VÝCHOD

Obr. č. 9

PRÍLOHOVÁ ČASŤ

ZOZNAM PRÍLOH

Výpočtové formuláre

križovatka Viedenská cesta – Einsteinova (sever)

súčasný stav ranná špičková hodina 1
popoludňajšia špičková hodina 2
rok 2027 ranná špičková hodina 3
popoludňajšia špičková hodina 4
rok 2037 ranná špičková hodina 5
popoludňajšia špičková hodina 6

križovatka Viedenská cesta – Einsteinova (juh)

súčasný stav ranná špičková hodina 7
popoludňajšia špičková hodina 8

križovatka Viedenská cesta – Rusovská cesta

súčasný stav ranná špičková hodina 9
popoludňajšia špičková hodina 10

križovatka Viedenská – napojenie stred/východ

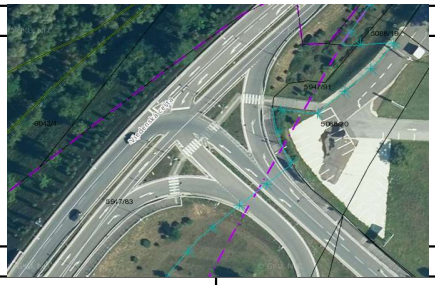
rok 2037 ranná špičková hodina 11
popoludňajšia špičková hodina 12

križovatka Viedenská – vetva D2 – napojenie západ

súčasný stav ranná špičková hodina 13
popoludňajšia špičková hodina 14
rok 2027 ranná špičková hodina 15
popoludňajšia špičková hodina 17
rok 2037 ranná špičková hodina 19
popoludňajšia špičková hodina 21

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenská - Einsteinova (sever)	A-B	Viedenská
	C	vetva Einsteinova
	súčasný stav	ranná šh
Poloha:		v obci
Dopravná značka:		201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	1		áno
C	4	1	3	
	6	1		nie
B	7	1	3	áno
	8	1		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_M (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	819	37	0	0	0	856	875
	3	85	0	0	0	0	85	85
C	4	3	0	0	0	0	3	3
	6	4	2	0	0	0	6	7
B	7	148	3	0	0	0	151	153
	8	245	3	0	0	0	248	250

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	250	1800	0,14

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	153	856	464
6	7	856	358
4	3	1007	269

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	464	0,33	1,5	0,67
6	358	0,02		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	180	0,02

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,33	3	402	860
	8	0,14			
C	4	0,02	3	10	460
	6	0,02			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	311	8,7	11,5	**B**
6	351	0,4	10,2	**B**
4	177	0,3	20,2	**C**
7+8	458	15,6	7,8	**A**
4+6	450	0,7	7,9	**A**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenská - Einsteinova (sever)	A-B	Viedenská
	C	vetva Einsteinova
	súčasný stav	popoludňajšia šh
Poloha:		v obci
Dopravná značka:		201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	1		áno
C	4	1	3	
	6	1		nie
B	7	1	3	áno
	8	1		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_M (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	926	31	0	0	0	957	973
	3	112	0	0	0	0	112	112
C	4	5	0	0	0	0	5	5
	6	17	0	0	0	0	17	17
B	7	68	1	0	0	0	69	70
	8	197	2	0	0	0	199	200

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	200	1800	0,11

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	70	957	414
6	17	957	312
4	5	1026	262

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	414	0,17	0,6	0,83
6	312	0,05		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	218	0,02

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,17	3	270	967
	8	0,11			
C	4	0,02	3	22	400
	6	0,05			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	345	3,6	10,4	**B**
6	295	1,0	12,2	**B**
4	213	0,4	16,8	**B**
7+8	697	6,9	5,1	**A**
4+6	378	1,5	9,5	**A**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenská - Einsteinova (sever)	A-B	Viedenská
	C	vetva Einsteinova
	2027	ranná šh
Poloha:	v obci	
Dopravná značka:	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE	
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania: 45sek	St. kvality: D	



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	1		áno
C	4	1	3	
	6	1		nie
B	7	1	3	áno
	8	1		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_{M} (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	865	39	0	0	0	904	924
	3	88	0	0	0	0	88	88
C	4	3	0	0	0	0	3	3
	6	5	2	0	0	0	7	8
B	7	156	3	0	0	0	159	161
	8	265	3	0	0	0	268	270

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	270	1800	0,15

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	161	904	439
6	8	904	335
4	3	1063	249

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	439	0,37	1,7	0,63
6	335	0,02		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	158	0,02

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,37	3	430	835
	8	0,15			
C	4	0,02	3	11	424
	6	0,02			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	279	10,2	12,8	**B**
6	327	0,4	11,0	**B**
4	155	0,3	23,2	**C**
7+8	405	18,8	8,8	**A**
4+6	413	0,8	8,7	**A**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenská - Einsteinova (sever)	A-B	Viedenská
	C	vetva Einsteinova
	2027	popoludňajšia šh
Poloha:	v obci	
Dopravná značka:	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE	
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	1		áno
C	4	1	3	
	6	1		nie
B	7	1	3	áno
	8	1		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_{M} (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	947	33	0	0	0	980	997
	3	116	0	0	0	0	116	116
C	4	5	0	0	0	0	5	5
	6	19	0	0	0	0	19	19
B	7	72	1	0	0	0	73	74
	8	209	2	0	0	0	211	212

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	212	1800	0,12

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	74	980	404
6	19	980	302
4	5	1053	253

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	404	0,18	0,7	0,82
6	302	0,06		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	207	0,02

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,18	3	286	952
	8	0,12			
C	4	0,02	3	24	379
	6	0,06			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	330	4,0	10,8	**B**
6	283	1,2	12,7	**B**
4	202	0,4	17,8	**B**
7+8	667	7,7	5,3	**A**
4+6	355	1,7	10,1	**B**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenská - Einsteinova (sever)	A-B	Viedenská
	C	vetva Einsteinova
	2037	ranná šh
Poloha:	v obci	
Dopravná značka:	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE	
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania: 45sek	St. kvality: D	



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	1		áno
C	4	1	3	
	6	1		nie
B	7	1	3	áno
	8	1		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA}	q_{NA}	q_{NA+P}	q_M	q_{cykl}	q_{Fz}	q_{PE}
		(OA/h)	(NA/h)	(NA+P/h)	(M/h)	(cykl/h)	(voz/h)	(j.v./h)
A	2	993	43	0	0	0	1036	1058
	3	95	0	0	0	0	95	95
C	4	3	0	0	0	0	3	3
	6	9	2	0	0	0	11	12
B	7	175	3	0	0	0	178	180
	8	319	4	0	0	0	323	325

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i
	(j.v./h)	(j.v./h)	(-)
8	325	1800	0,18

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$	Základná kapacita G_i
	(j.v./h)	(voz/h)	(j.v./h)
7	180	1036	380
6	12	1036	279
4	3	1214	203

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	95%-ná kolóna N_{95}	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$
	(j.v./h)	(-)	(j.v.)	(-)
7	380	0,47	2,6	0,53
6	279	0,04		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4	Stupeň saturácie gi
	(j.v./h)	(-)
4	107	0,03

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i	Možný počet n	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$	Kapacita C_m
		(-)	(j.v.)	(j.v./h)	(j.v./h)
B	7	0,47	3	505	772
	8	0,18			
C	4	0,03	3	15	335
	6	0,04			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$	Priemerný čas čakania	Porovnanie s požad.dobou čakania
	R_i a R_m (j.v./h)	(m)	w_i a w_m (s) / QSV	w
7	200	15,7	17,9	**B**
6	267	0,8	13,4	**B**
4	104	0,5	34,6	**D**
7+8	268	32,6	13,3	**B**
4+6	320	1,4	11,2	**B**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenská - Einsteinova (sever)	A-B	Viedenská
	C	vetva Einsteinova
	2037	popoludňajšia šh
Poloha:	v obci	
Dopravná značka:	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE	
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	1		áno
C	4	1	3	
	6	1		nie
B	7	1	3	áno
	8	1		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_{M} (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	1198	36	0	0	0	1234	1252
	3	125	0	0	0	0	125	125
C	4	5	0	0	0	0	5	5
	6	31	0	0	0	0	31	31
B	7	82	1	0	0	0	83	84
	8	244	2	0	0	0	246	247

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	247	1800	0,14

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	84	1234	305
6	31	1234	213
4	5	1317	176

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	305	0,27	1,1	0,73
6	213	0,15		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	128	0,04

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,27	3	331	803
	8	0,14			
C	4	0,04	3	36	247
	6	0,15			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	221	6,7	16,2	**B**
6	182	3,1	19,7	**B**
4	123	0,7	29,2	**C**
7+8	473	12,5	7,6	**A**
4+6	211	4,1	17,0	**B**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenska - vetva	**A-B**	**Viedenská**
	C	**Einsteinova**
	súčasný stav	ranná špičková hodina
Poloha:	v obci	
Dopravná značka:	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE	
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	2		
	3	0		nie
C	4	1	2	
	6	1		áno
B	7	1	3	
	8	2		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_M (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	656	33	0	0	0	689	706
	3	167	6	0	0	0	173	176
C	4	92	1	0	0	0	93	94
	6	540	8	0	0	0	548	552
B	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	301	5	0	0	0	306	309

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	309	1800	0,17

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	0	776	560
6	552	431	558
4	94	776	344

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	560	0,00	0,0	1,00
6	558	0,99		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	344	0,27

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,00	3	309	1800
	8	0,17			
C	4	0,27	2	646	648
	6	0,99			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	560	0,0	6,4	**A**
6	6	164,4	105,0	**E**
4	251	6,7	14,3	**B**
7+8	1492	3,7	2,4	**A**
4+6	2	583,8	102,5	**E**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenska - vetva	**A-B**	**Viedenská**
	C	**Einsteinova**
	súčasný stav	popoludňajšia špičková ho
Poloha:	v obci	
Dopravná značka:	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE	
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	2		
	3	0		nie
C	4	1	2	
	6	1		nie
B	7	1	3	
	8	2		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_M (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	733	30	0	0	0	763	778
	3	210	1	0	0	0	211	212
C	4	47	2	0	0	0	49	50
	6	287	6	0	0	0	293	296
B	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	218	1	0	0	0	219	220

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	220	1800	0,12

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	0	869	503
6	296	487	519
4	50	869	305

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}*/p_{0,7}**$ (-)
7	503	0,00	0,0	1,00
6	519	0,57		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	305	0,16

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,00	3	220	1800
	8	0,12			
C	4	0,16	2	346	602
	6	0,57			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	503	0,0	7,1	**A**
6	223	23,1	16,0	**B**
4	255	0,0	14,1	**B**
7+8	1581	2,5	2,2	**A**
4+6	256	45,5	14,0	**B**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Rusovská - Viedenska	A-B	Rusovská	
	C	Viedenská	
		súčasný stav	ranná šh
Poloha:		v obci	
Dopravná značka:		201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE	

Stanovený cieľ:

Str. doba čakania: 45 sek St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	2		
	3	0		áno
C	4	1	7	
	6	1		áno
B	7	1	5	
	8	2		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA}	q_{NA}	q_{NA+P}	q_M	q_{cykl}	q_{Fz}	q_{PE}
		(OA/h)	(NA/h)	(NA+P/h)	(M/h)	(cykl/h)	(voz/h)	(j.v./h)
A	2	1019	37	0	0	0	1056	1075
	3	177	4	0	0	0	181	183
C	4	90	0	0	0	0	90	90
	6	66	0	0	0	0	66	66
B	7	53	0	0	0	0	53	53
	8	654	32	0	0	0	686	702

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i
	(j.v./h)	(j.v./h)	(-)
8	702	3600	0,20

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$	Základná kapacita G_i
	(j.v./h)	(voz/h)	(j.v./h)
7	53	1056	404
6	66	1056	249
4	90	1795	91

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	95%-ná kolóna N_{95}	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$
	(j.v./h)	(-)	(j.v.)	(-)
7	404	0,13	0,5	0,84
6	249	0,27		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4	Stupeň saturácie gi
	(j.v./h)	(-)
4	76	1,18

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i	Možný počet n	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$	Kapacita C_m
		(-)	(j.v.)	(j.v./h)	(j.v./h)
B	7	0,13	5	755	1800
	8	0,20			
C	4	1,18	7	156	132
	6	0,27			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$	Priemerný čas čakania	Porovnanie s požad.dobou čakania
	R_i a R_m (j.v./h)	(m)	w_i a w_m (s) / QSV	w
7	351	2,7	10,2	**B**
6	183	6,4	19,6	**B**
4	-14	93,6	568,6	**F**
7+8	1045	8,7	3,4	**A**
4+6	-24	223,4	483,0	**F**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Rusovská - Viedenska	A-B	Rusovská	
	C	Viedenská	
		súčasný stav	popoludňajšia šh
Poloha:		v obci	
Dopravná značka:		201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE	

Stanovený cieľ:
Str. doba čakania: 45 sek St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	2		
	3	0		áno
C	4	1	7	
	6	1		áno
B	7	1	5	
	8	2		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA}	q_{NA}	q_{NA+P}	q_M	q_{cykl}	q_{Fz}	q_{PE}
		(OA/h)	(NA/h)	(NA+P/h)	(M/h)	(cykl/h)	(voz/h)	(j.v./h)
A	2	783	33	0	0	0	816	833
	3	237	3	0	0	0	240	242
C	4	128	0	0	0	0	128	128
	6	55	0	0	0	0	55	55
B	7	81	0	0	0	0	81	81
	8	519	22	0	0	0	541	552

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i
	(j.v./h)	(j.v./h)	(-)
8	552	3600	0,15

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$	Základná kapacita G_i
	(j.v./h)	(voz/h)	(j.v./h)
7	81	816	534
6	55	816	339
4	128	1438	145

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	95%-ná kolóna N_{95}	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$
	(j.v./h)	(-)	(j.v.)	(-)
7	534	0,15	0,5	0,82
6	339	0,16		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4	Stupeň saturácie gi
	(j.v./h)	(-)
4	119	1,08

Kapacita zmiešaných prúdov

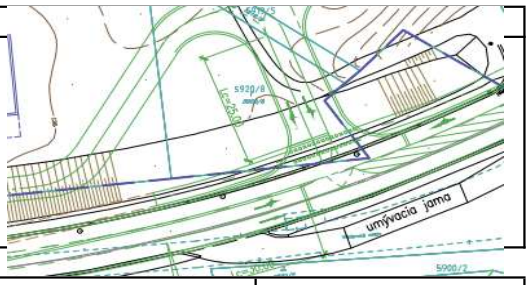
Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i	Možný počet n	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$	Kapacita C_m
		(-)	(j.v.)	(j.v./h)	(j.v./h)
B	7	0,15	5	633	1800
	8	0,15			
C	4	1,08	7	183	170
	6	0,16			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$	Priemerný čas čakania	Porovnanie s požad.dobou čakania
	R_i a R_m (j.v./h)	(m)	w_i a w_m (s) / QSV	w
7	453	3,2	7,9	**A**
6	284	3,5	12,6	**B**
4	-9	97,7	349,8	**F**
7+8	1167	7,9	3,0	**A**
4+6	-13	183,4	302,8	**F**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenská - napojenie stred/výcho	A-B	Viedenská
	C	napojenie stred/východ
	2037	ranná špičková hodina
Poloha:		v obci
Dopravná značka:		201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	0		nie
C	4	1	2	
	6	1		nie
B	7	1	3	
	8	1		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_{M} (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	329	4	0	0	0	333	335
	3	64	0	0	0	0	64	64
C	4	107	0	0	0	0	107	107
	6	58	0	0	0	0	58	58
B	7	3	0	0	0	0	3	3
	8	260	0	0	0	0	260	260

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	260	1800	0,14

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	3	397	871
6	58	365	607
4	107	628	417

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	871	0,00	0,0	1,00
6	607	0,10		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	416	0,26

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,00	3	263	1778
	8	0,14			
C	4	0,26	2	165	630
	6	0,10			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	868	0,1	4,1	**A**
6	549	1,9	6,5	**A**
4	309	6,2	11,6	**B**
7+8	1515	3,1	2,3	**A**
4+6	465	9,7	7,7	**A**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenská - napojenie stred/výcho	A-B	Viedenská
	C	napojenie stred/východ
	2037	popoludňajšia špičková ho
Poloha:		v obci
Dopravná značka:		201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	0		nie
C	4	1	2	
	6	1		nie
B	7	1	3	
	8	1		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_M (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	534	3	0	0	0	537	539
	3	180	0	0	0	0	180	180
C	4	55	0	0	0	0	55	55
	6	29	0	0	0	0	29	29
B	7	10	0	0	0	0	10	10
	8	247	0	0	0	0	247	247

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	247	1800	0,14

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	10	717	600
6	29	627	433
4	55	884	299

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	600	0,02	0,1	0,98
6	433	0,07		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	293	0,19

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,02	3	257	1670
	8	0,14			
C	4	0,19	2	84	441
	6	0,07			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	590	0,3	6,1	**A**
6	404	1,3	8,9	**A**
4	238	0,0	15,1	**B**
7+8	1413	3,3	2,5	**A**
4+6	357	6,1	10,0	**A**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenska - vetva	**A-B**	**Viedenská**
	C	**vetva - napojenie západ**
		súč.stav ranná špičková hodina
Poloha:		v obci
Dopravná značka:		201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	0		áno
C	4	0	-	
	6	0		nie
B	7	0	-	
	8	2		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_{M} (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	145	0	0	0	0	145	145
	3	227	4	0	0	0	231	233
C	4	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
B	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	238	4	0	0	0	242	244

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	244	1800	0,14

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	0	376	893
6	0	261	695
4	0	503	492

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	893	0,00	0,0	1,00
6	695	0,00		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	492	0,00

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,00	-	244	1800
	8	0,14			
C	4	0,00	-	0	-
	6	0,00			

Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	893	0,0	4,0	**A**
6	695	0,0	5,1	**A**
4	492	0,0	7,3	**A**
7+8	1556	2,8	2,3	**A**
4+6	0	-	-	**-**

Formulár: Posúdenie stykovej križovatky

Viedenska - vetva	**A-B**	**Viedenská**
	C	**vetva - napojenie západ**
	súč.stav	popoludňajšia špičková ho
Poloha:	v obci	
Dopravná značka:	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE	
Stanovený cieľ:		
Str. doba čakania:	45sek	St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	2	1		
	3	0		nie
C	4	0	-	
	6	0		nie
B	7	0	-	
	8	2		

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_M (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	2	174	0	0	0	0	174	174
	3	291	1	0	0	0	292	293
C	4	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
B	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	325	3	0	0	0	328	330

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
8	330	1800	0,18

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
7	0	466	804
6	0	320	644
4	0	648	407

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)	95%-ná kolóna N_{95} (j.v.)	Pravdepodobnosť $p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$ (-)
7	804	0,00	0,0	1,00
6	644	0,00		

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_4 (j.v./h)	Stupeň saturácie gi (-)
4	407	0,00

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i (-)	Možný počet n (j.v.)	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_m (j.v./h)
B	7	0,00	-	330	1800
	8	0,18			
C	4	0,00	-	0	-
	6	0,00			

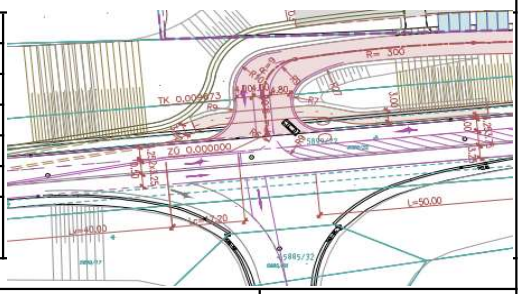
Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
7	804	0,0	4,4	**A**
6	644	0,0	5,5	**A**
4	407	0,0	8,8	**A**
7+8	1471	4,0	2,4	**A**
4+6	0	-	-	**-**

Formulár: Posúdenie priesečnej križovatky

Viedenská - napojenie západ	**A-B**	**Viedenská**
	C-D	**vetva - napojenie západ**
	2027	ranná špičková hodina
Poloha:		v obci
Dopravná značka:	C	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE
	D	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE

Stanovený cieľ:
Stredná doba čakania: 45sek St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	1	1	3	
	2	1		
	3	0		áno
C	4	0	-	
	5	0		
	6	0		nie
B	7	0	-	
	8	1		
	9	0		nie
D	10	1	2	
	11	1		
	12	0		nie

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_{M} (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	1	1	0	0	0	0	1	1
	2	153	0	0	0	0	153	153
	3	237	4	0	0	0	241	243
C	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
B	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	251	4	0	0	0	255	257
	9	13	0	0	0	0	13	13
D	10	39	0	0	0	0	39	39
	11	17	0	0	0	0	17	17
	12	3	0	0	0	0	3	3

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
2+3	396	1800	0,22
8+9	270	1800	0,15

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
1	1	268	1013
7	0	394	874
6	0	274	683
12	3	262	694
5	0	543	457
11	17	657	396
4	0	556	458
10	39	536	471

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	95%-ná kolóna N_{95}	Pravdepodobnosť, že nevznikne kolóna	
	(j.v./h)	(-)	(j.v.)	$p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$	p_x
1	1013	0,00	0,0	1,00	1,00
7	874	0,00	0,0	1,00	
6	683	0,00		1,00	
12	694	0,00		1,00	

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	Pravdepodobnosť, že nevznikne kolóna	
	(j.v./h)	(-)	$p_{0,i}$	$p_{z,i}$
5	456	0,00	1,00	1,00
11	396	0,04	0,96	0,96

Kapacita dopravných prúdov štvrtého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i
	(j.v./h)	(-)
4	437	0,00
10	470	0,08

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i	Možný počet n	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$	Kapacita C_m
		(-)	(j.v.)	(j.v./h)	(j.v./h)
A	1	0,00	3	397	1796
	2+3	0,22			
C	4	0,00	-	0	-
	5	0,00			
	6	0,00			
B	7	0,00	-	270	1800
	8+9	0,15			
D	10	0,08	2	59	665
	11	0,04			
	12	0,00			

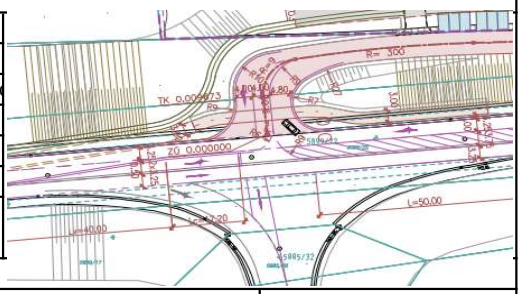
Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
1	1012	0,0	3,6	**A**
7	874	0,0	4,1	**A**
6	683	0,0	5,3	**A**
12	691	0,1	5,2	**A**
5	456	0,0	7,9	**A**
11	379	0,8	9,5	**A**
4	437	0,0	8,2	**A**
10	431	1,6	8,4	**A**
1+(2+3)	1399	5,1	2,6	**A**
4+5+6	0	-	-	**-**
7+(8+9)	1530	3,2	2,4	**A**
10+11+12	606	2,7	5,9	**A**

Formulár: Posúdenie priesečnej križovatky

Viedenská - napojenie západ	**A-B**	**Viedenská**
	C-D	**vetva - napojenie západ**
	2027	popoludňajšia špičková h
Poloha:		v obci
Dopravná značka:	C	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE
	D	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE

Stanovený cieľ:
Stredná doba čakania: 45sek St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	1	1	3	
	2	1		
	3	0		áno
C	4	0	-	
	5	0		
	6	0		nie
B	7	0	-	
	8	1		
	9	0		nie
D	10	1	2	
	11	1		
	12	0		nie

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_{M} (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	1	2	0	0	0	0	2	2
	2	182	0	0	0	0	182	182
	3	308	1	0	0	0	309	310
C	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
B	7	0	0	0	0	0	0	0
	8	345	4	0	0	0	349	351
	9	46	0	0	0	0	46	46
D	10	13	0	0	0	0	13	13
	11	6	0	0	0	0	6	6
	12	1	0	0	0	0	1	1

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
2+3	492	1800	0,27
8+9	397	1800	0,22

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
1	2	395	873
7	0	491	781
6	0	337	630
12	1	372	602
5	0	734	360
11	6	865	305
4	0	718	371
10	13	711	375

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	95%-ná kolóna N_{95}	Pravdepodobnosť, že nevznikne kolóna	
	(j.v./h)	(-)	(j.v.)	$p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$	p_x
1	873	0,00	0,0	1,00	1,00
7	781	0,00	0,0	1,00	
6	630	0,00		1,00	
12	602	0,00		1,00	

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	Pravdepodobnosť, že nevznikne kolóna	
	(j.v./h)	(-)	$p_{0,i}$	$p_{z,i}$
5	359	0,00	1,00	1,00
11	304	0,02	0,98	0,98

Kapacita dopravných prúdov štvrtého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i
	(j.v./h)	(-)
4	363	0,00
10	374	0,03

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i	Možný počet n	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$	Kapacita C_m
		(-)	(j.v.)	(j.v./h)	(j.v./h)
A	1	0,00	3	494	1792
	2+3	0,27			
C	4	0,00	-	0	-
	5	0,00			
	6	0,00			
B	7	0,00	-	397	1800
	8+9	0,22			
D	10	0,04	2	20	524
	11	0,02			
	12	0,00			

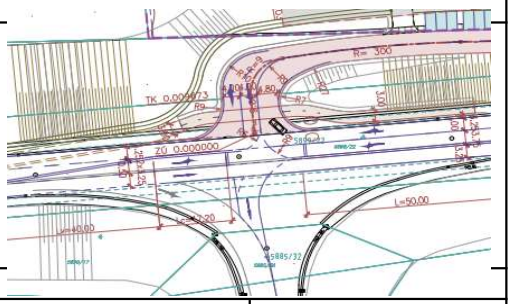
Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
1	871	0,0	4,1	**A**
7	781	0,0	4,6	**A**
6	630	0,0	5,7	**A**
12	601	0,0	6,0	**A**
5	359	0,0	10,0	**B**
11	298	0,4	12,1	**B**
4	363	0,0	9,9	**A**
10	361	0,6	10,0	**A**
1+(2+3)	1299	6,8	2,8	**A**
4+5+6	0	-	-	**-**
7+(8+9)	1403	5,1	2,6	**A**
10+11+12	504	1,1	7,1	**A**

Formulár: Posúdenie priesečnej križovatky

Viedenská - napojenie západ	**A-B**	**Viedenská**
	C-D	**vetva - napojenie západ**
	2037	ranná špičková hodina
Poloha:		v obci
Dopravná značka:	C	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE
	D	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE

Stanovený cieľ:
Stredná doba čakania: 45sek St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	1	1	3	
	2	1		
	3	0		áno
C	4	0	-	
	5	0		
	6	0		nie
B	7	1	5	
	8	1		
	9	0		nie
D	10	1	2	
	11	1		
	12	0		nie

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_{M} (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	1	3	0	0	0	0	3	3
	2	172	0	0	0	0	172	172
	3	261	4	0	0	0	265	267
C	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
B	7	50	0	0	0	0	50	50
	8	285	4	0	0	0	289	291
	9	52	0	0	0	0	52	52
D	10	91	0	0	0	0	91	91
	11	42	0	0	0	0	42	42
	12	7	0	0	0	0	7	7

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
2+3	439	1800	0,24
8+9	343	1800	0,19

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
1	3	341	930
7	50	437	832
6	0	305	657
12	7	315	648
5	0	699	376
11	42	805	329
4	0	722	369
10	91	673	394

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	95%-ná kolóna N_{95}	Pravdepodobnosť, že nevznikne kolóna	
	(j.v./h)	(-)	(j.v.)	$p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$	p_x
1	930	0,00	0,0	1,00	0,92
7	832	0,06	0,2	0,93	
6	657	0,00		1,00	
12	648	0,01		0,99	

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	Pravdepodobnosť, že nevznikne kolóna	
	(j.v./h)	(-)	$p_{0,i}$	$p_{z,i}$
5	346	0,00	1,00	0,92
11	303	0,14	0,86	0,80

Kapacita dopravných prúdov štvrtého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i
	(j.v./h)	(-)
4	315	0,00
10	363	0,25

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i	Možný počet n	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$	Kapacita C_m
		(-)	(j.v.)	(j.v./h)	(j.v./h)
A	1	0,00	3	442	1789
	2+3	0,24			
C	4	0,00	-	0	-
	5	0,00			
	6	0,00			
B	7	0,06	5	393	1568
	8+9	0,19			
D	10	0,25	2	140	522
	11	0,14			
	12	0,01			

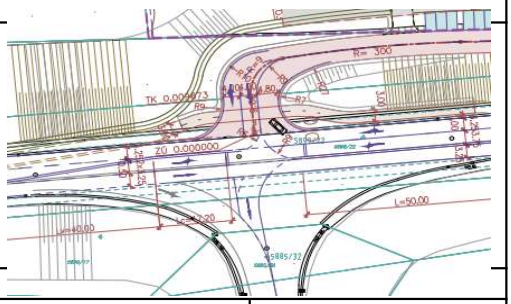
Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
1	927	0,1	3,9	**A**
7	782	1,2	4,6	**A**
6	657	0,0	5,5	**A**
12	641	0,2	5,6	**A**
5	346	0,0	10,4	**B**
11	261	2,9	13,8	**B**
4	315	0,0	11,4	**B**
10	272	6,0	13,2	**B**
1+(2+3)	1347	5,9	2,7	**A**
4+5+6	0	-	-	**-**
7+(8+9)	1175	6,0	3,1	**A**
10+11+12	382	11,9	9,4	**A**

Formulár: Posúdenie priesečnej križovatky

Viedenská - napojenie západ	A-B	Viedenská
	C-D	vetva - napojenie západ
	2037	popoludňajšia špičková h
Poloha:		v obci
Dopravná značka:	C	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE
	D	201 DAJ PREDNOSŤ V JAZDE

Stanovený cieľ:
Stredná doba čakania: 45sek St. kvality: D



Geometrické podmienky

Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček áno/nie
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n (j.v.)	
A	1	1	3	
	2	1		
	3	0		áno
C	4	0	-	
	5	0		
	6	0		nie
B	7	1	5	
	8	1		
	9	0		nie
D	10	1	2	
	11	1		
	12	0		nie

Dopravné zaťaženie

Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} (OA/h)	q_{NA} (NA/h)	q_{NA+P} (NA+P/h)	q_M (M/h)	q_{cykl} (cykl/h)	q_{Fz} (voz/h)	q_{PE} (j.v./h)
A	1	8	0	0	0	0	8	8
	2	212	0	0	0	0	212	212
	3	339	1	0	0	0	340	341
C	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
B	7	25	0	0	0	0	25	25
	8	384	3	0	0	0	387	389
	9	154	0	0	0	0	154	154
D	10	45	0	0	0	0	45	45
	11	21	0	0	0	0	21	21
	12	4	0	0	0	0	4	4

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Kapacita C_i (j.v./h)	Stupeň saturácie g_i (-)
2+3	553	1800	0,31
8+9	543	1800	0,30

Základná kapacita podriadených dopravných prúdov

Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ (j.v./h)	Smerodajné zaťaženie $q_{P,i}$ (voz/h)	Základná kapacita G_i (j.v./h)
1	8	541	737
7	25	552	727
6	0	382	594
12	4	464	534
5	0	956	272
11	21	1049	243
4	0	904	291
10	45	879	301

Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	95%-ná kolóna N_{95}	Pravdepodobnosť, že nevznikne kolóna	
	(j.v./h)	(-)	(j.v.)	$p_{0,7}/p_{0,7}^*/p_{0,7}^{**}$	p_x
1	737	0,01	0,0	0,98	0,94
7	727	0,03	0,1	0,95	
6	594	0,00		1,00	
12	534	0,01		0,99	

Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i	Pravdepodobnosť, že nevznikne kolóna	
	(j.v./h)	(-)	$p_{0,i}$	$p_{z,i}$
5	255	0,00	1,00	0,94
11	227	0,09	0,91	0,85

Kapacita dopravných prúdov štvrtého stupňa

Dopravný prúd	Kapacita C_i	Stupeň saturácie g_i
	(j.v./h)	(-)
4	262	0,00
10	281	0,16

Kapacita zmiešaných prúdov

Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň saturácie g_i	Možný počet n	Intenzita dopravy $\Sigma q_{E,i}$	Kapacita C_m
		(-)	(j.v.)	(j.v./h)	(j.v./h)
A	1	0,01	3	561	1764
	2+3	0,31			
C	4	0,00	-	0	-
	5	0,00			
	6	0,00			
B	7	0,03	5	568	1690
	8+9	0,30			
D	10	0,16	2	70	405
	11	0,09			
	12	0,01			

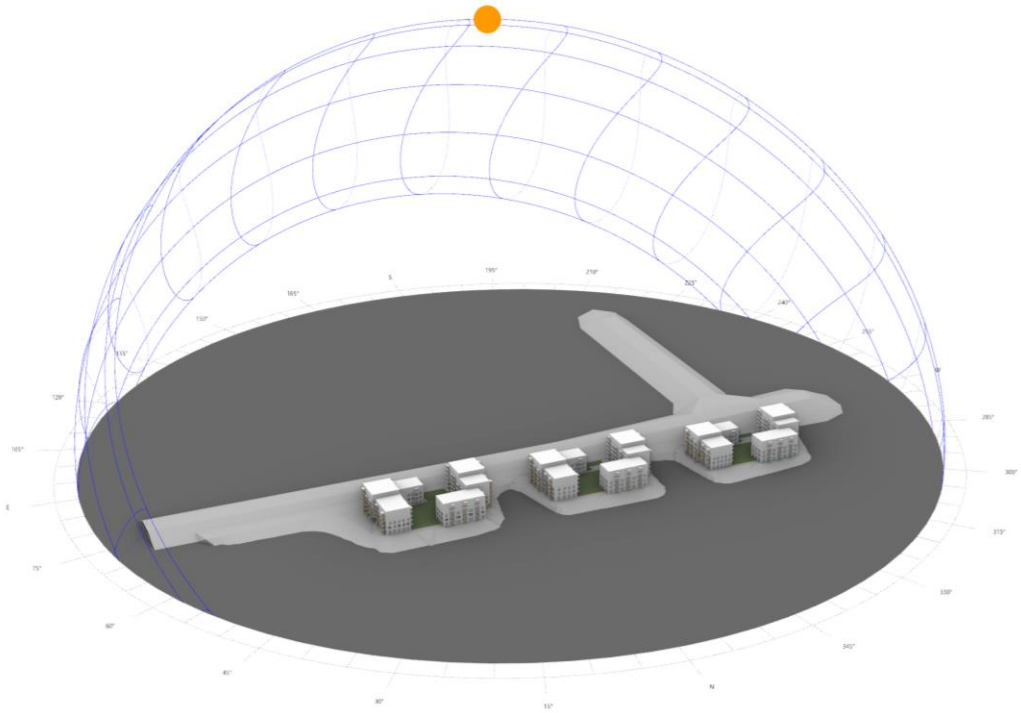
Posúdenie kvality dopravných prúdov

Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m (j.v./h)	Dĺžka kolóny $N_{95\%}$ (m)	Priemerný čas čakania w_i a w_m (s) / QSV	Porovnanie s požad.dobou čakania w
1	729	0,2	4,9	**A**
7	702	0,6	5,1	**A**
6	594	0,0	6,1	**A**
12	530	0,1	6,8	**A**
5	255	0,0	14,1	**B**
11	206	1,8	17,5	**B**
4	262	0,0	13,7	**B**
10	236	3,4	15,2	**B**
1+(2+3)	1203	8,4	3,0	**A**
4+5+6	0	-	-	**-**
7+(8+9)	1123	9,1	3,2	**A**
10+11+12	335	6,3	10,7	**B**

Príloha č. 6:

Svetlo-technické posúdenie – posúdenie preslnenia okolitých objektov a na denné osvetlenie okolitých miestností s dlhodobým pobytom ľudí

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



SVETELNO-TECHNICKÝ POSUDOK

za účelom posúdenia vplyvu plánovanej výstavby na denné osvetlenie, preslnenie okolitých objektov a za účelom posúdenia denného osvetlenia vnútorných priestorov pre projekt

Viedenská cesta – západ

OBYTNÉ SÚBORY

Bratislava

Bratislava
Máj 2024

Základné identifikačné údaje o úlohe

Objednávateľ:

What architects s.r.o.
Okánikova 3262/4
811 04 Bratislava
Slovenská republika

Zastúpený:

Ing. arch. Ján Miškov

Dodávateľ:

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

Zastúpený:

Ing. Milan Janák, PhD.

Spracoval:

Ing. Milan Janák, PhD.
Ing. Tomáš Hakszer

Termín objednávky:
August 2023

Termín dodávky:
Máj 2024

1. Úvod

Objednávateľom tohto odborného posudku boli zadané nasledovné úlohy:

1. Posúdenie vplyvu navrhovaného navrhovanej výstavby Viedenská cesta - západ na preslnenie okolitých objektov - podľa požiadaviek platnej normy STN 73 4301.
2. Posúdenie vplyvu navrhovanej výstavby projektu Viedenská cesta - západ na denné osvetlenie okolitých miestností s dlhodobým pobytom ľudí podľa požiadaviek platnej normy STN 73 0580-1, Zmena 2.

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

2. Podklady posudku

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

3. Nález

Predmetom je posúdenie vplyvu navrhovanej výstavby Viedenská cesta - západ na denné osvetlenie a preslnenie okolitých budov. Plánovaná výstavba obsahuje stavebné objekty (obr. 2):

Blok A
- SO 201.1 - Bytový dom A1 - podzemná časť
- SO 201.2 - Bytový dom A1 - nadzemná časť
- SO 202.1 - Bytový dom A2 - podzemná časť
- SO 202.2 - Bytový dom A2 - nadzemná časť

Blok B
- SO 203.1 - Bytový dom B1 - podzemná časť
- SO 203.2 - Bytový dom B1 - nadzemná časť
- SO 204.1 - Bytový dom B2 - podzemná časť
- SO 204.2 - Bytový dom B2 - nadzemná časť
- SO 205.1 - Bytový dom B3 - podzemná časť
- SO 205.2 - Bytový dom B3 - nadzemná časť

Blok C
- SO 206.1 - Bytový dom C1 - podzemná časť
- SO 206.2 - Bytový dom C1 - nadzemná časť
- SO 207.1 - Bytový dom C2 - podzemná časť
- SO 207.2 - Bytový dom C2 - nadzemná časť

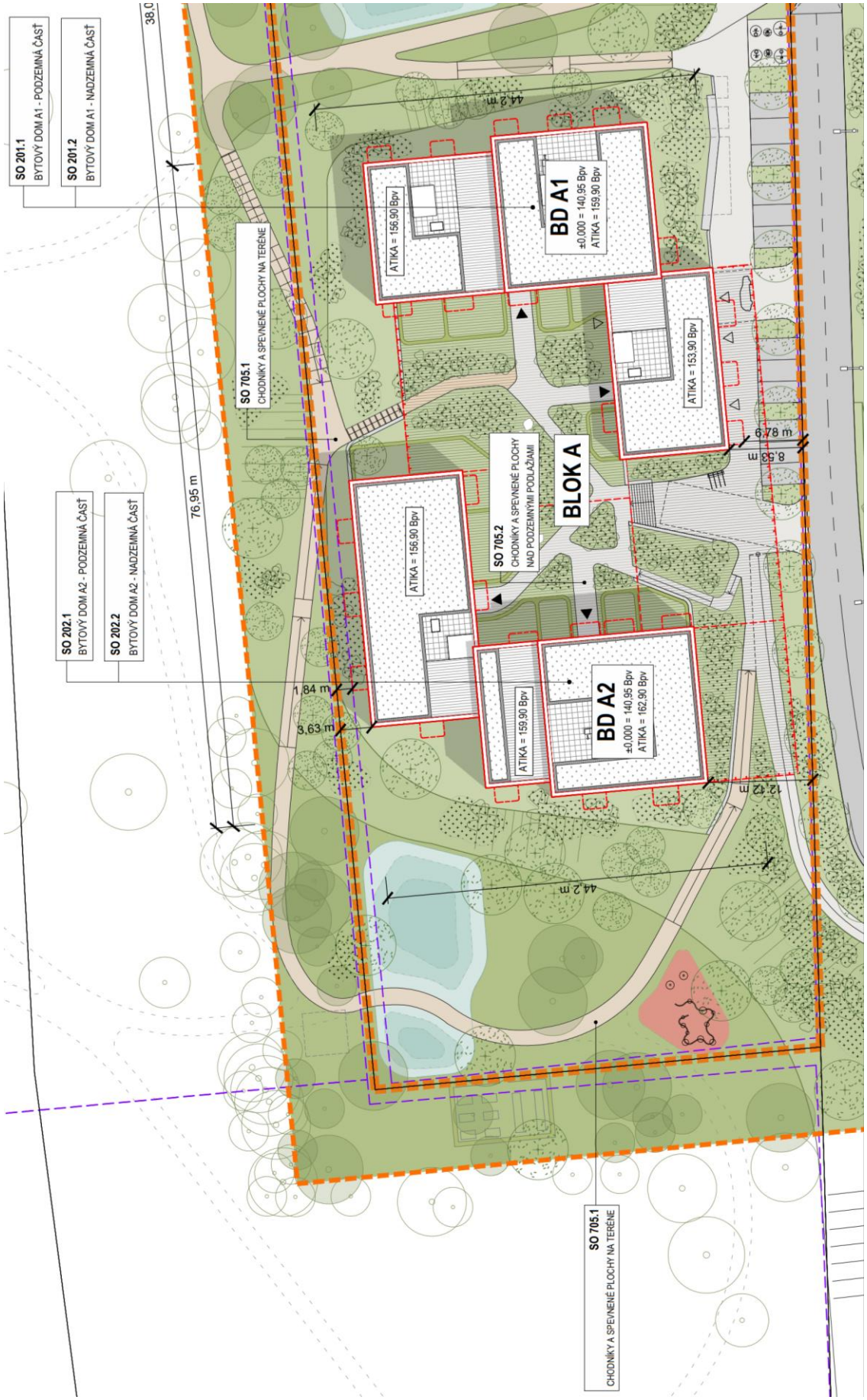
3D model posudzovanej situácie, vyhotovený na základe podkladov dodaných objednávateľom posudku je dokumentovaný na na obr. 7 až obr. 9. Strechy objektov budú riešené ako ploché s výškami podľa zadania (obr. 2).
Pri obhliadke lokality boli preverené všetky budovy v okolí pripravovanej výstavby (obr.1, obr.7-8). Boli vybrané objekty, kde sa realizácia novostavby môže negatívne prejaviť na podmienkach preslnenia a denného osvetlenia. Vplyv navrhovanej výstavby Viedenská cesta - západ bol preverený podrobným výpočtom na základe konkrétnych vstupných údajov pre miestnosti v okolí plánovanej výstavby.



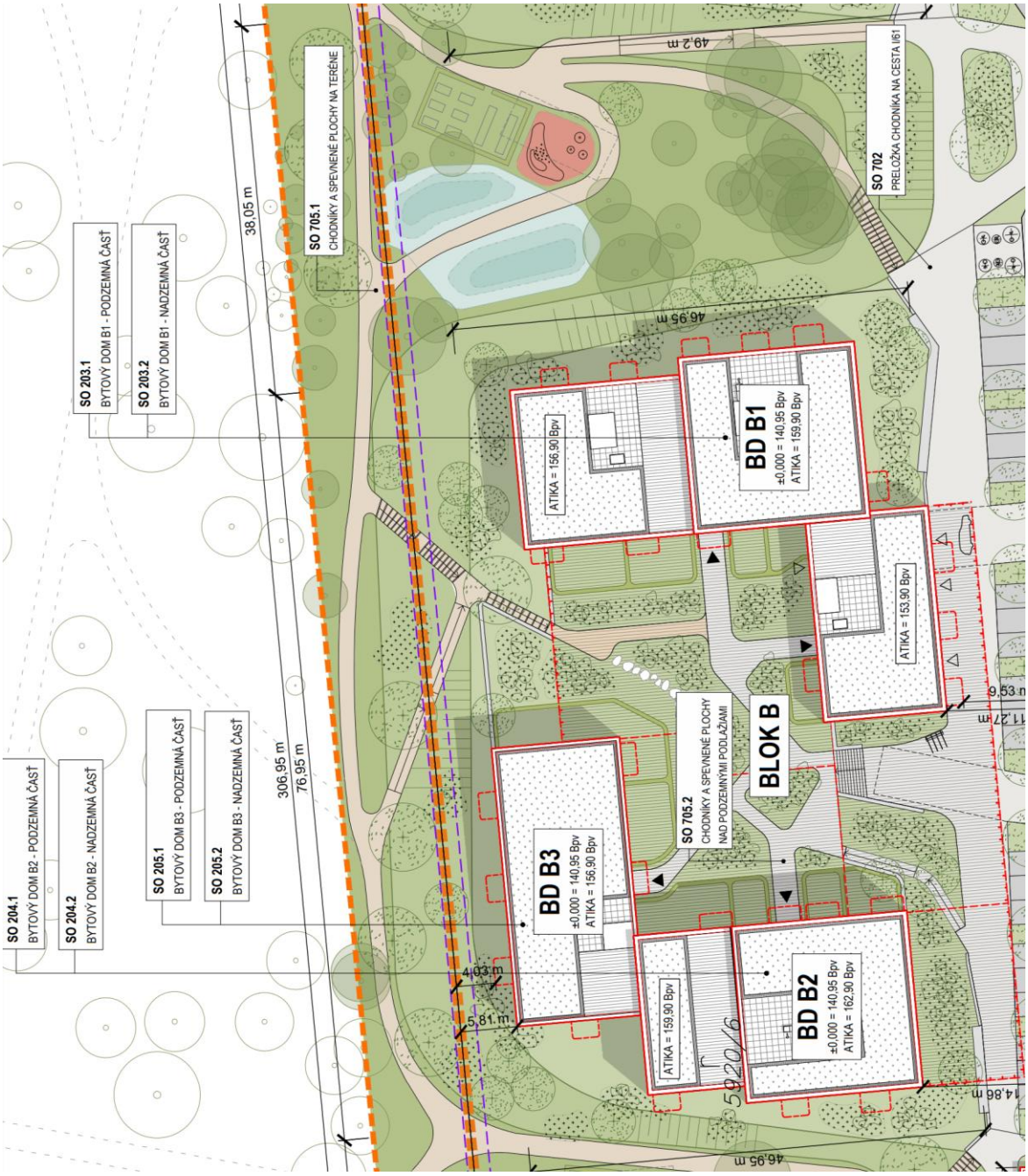
Obr. 1 – Ortofoto mapa pozemku s okolím



Obr. 2a - Situácia Viedenská cesta – západ



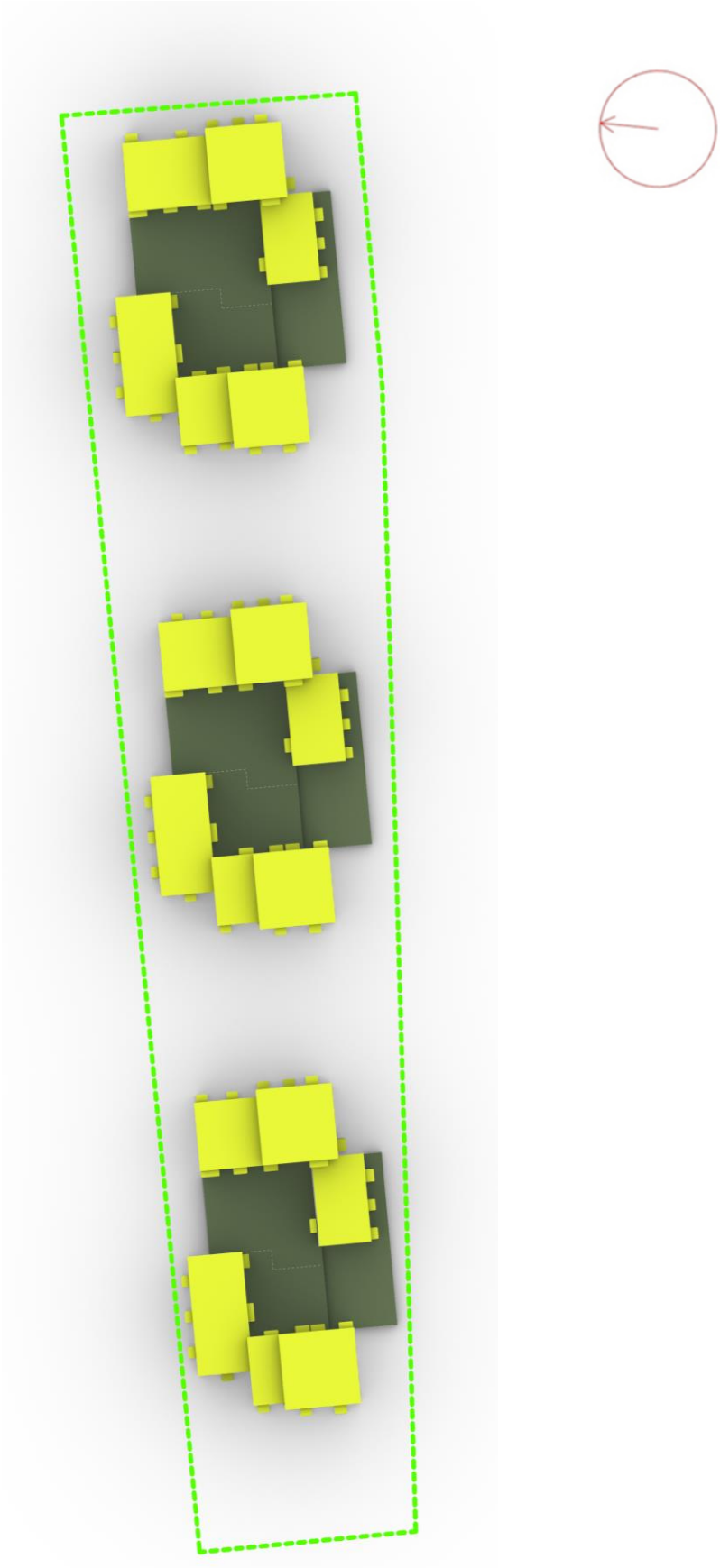
Obr. 2b – Situácia s výškami objektov Viedenská cesta – západ, Blok A



Obr. 2c - Situácia s výškami objektov Viedenská cesta – západ, Blok B



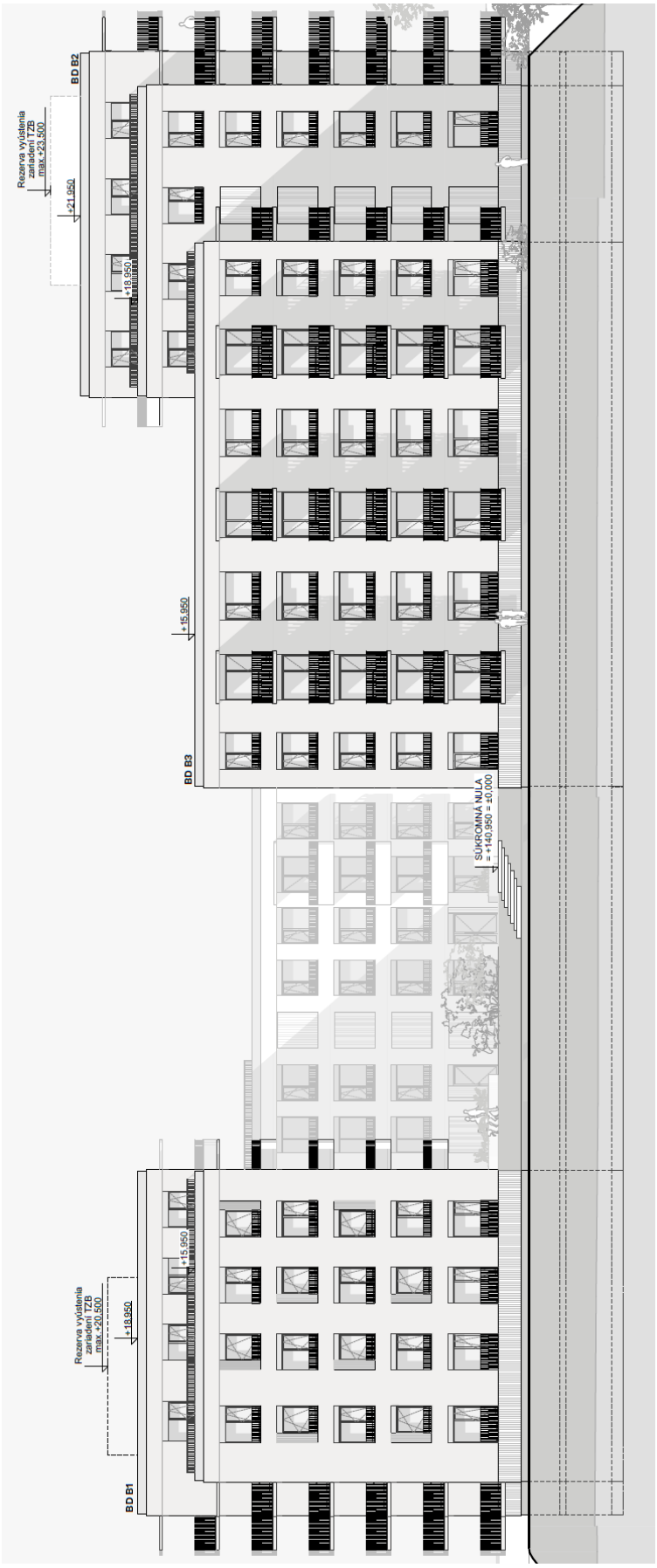
Obr. 2d - Situácia s výškami objektov Viedenská cesta – západ, Blok C



Obr. 3 - Situačný náčrt - širšie vzťahy s vyznačenou severkou pre preslnenie (započítaná meridiánová konvergencia)



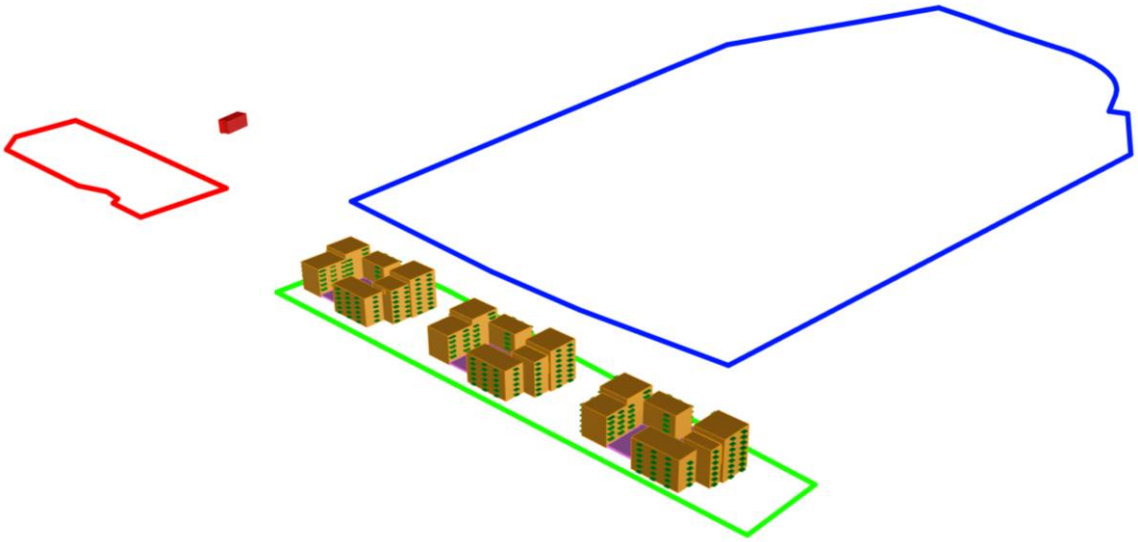
Obr. 4 – Pohľad - Blok A



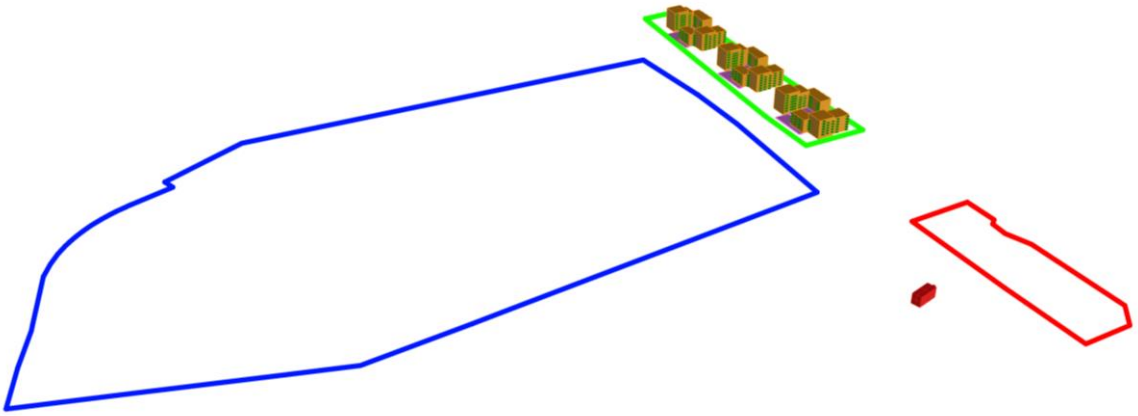
Obr. 5 – Pohľad - Blok B



Obr. 6 – Pohľad - Blok C



Obr. 7 - 3D model posudzovanej situácie



Obr. 8 - 3D model posudzovanej situácie



Obr. 9 - 3D model posudzovanej situácie

4. Vplyv plánovanej výstavby na preslnenie okolitých bytov

Požiadavky na preslnenie podľa STN 73 4301:2021 platnej od 1.2.2021:

5.2.1.1 Všetky byty sa musia navrhovať tak, aby boli preslnené. Byt je preslnený vtedy, ak súčet podlahových plôch jeho preslnených obytných miestností sa rovná najmenej jednej tretine obytnej plochy bytu. Do súčtu plôch z jednej strany preslnených miestností, ani do súčtu plôch všetkých obytných plôch bytu sa na tento cieľ nezapočítavajú časti plôch obytných miestností ležiace za hranicou hĺbky miestnosti, ktorá sa rovná 2,3-násobku jej svetlej výšky.

5.2.1.2 Obytná miestnosť je preslnená, ak:

a) priame slnečné žiarenie vniká do miestnosti osvetľovacím otvorom alebo otvormi, ktorých celková plocha vypočítaná zo skladobných rozmerov je najmenej desatina podlahovej plochy miestnosti; najmenší skladobný rozmer osvetľovacieho otvoru musí byť aspoň 900 s výnimkou strešných okien so sklonom väčším ako 15 ° od zvislice, v tom prípade musí byť aspoň 750 mm;

b) preslnenie sa posudzuje v kontrolnom bode. V novonavrhovaných budovách sa pôdorysný uhol slnečných lúčov dopadajúcich na kontrolný bod určuje podľa STN EN 17037.

V jestvujúcich budovách:

- je pôdorysný uhol medzi slnečnými lúčmi a rovinou fasády v mieste osvetľovacieho otvoru najmenej 25°;

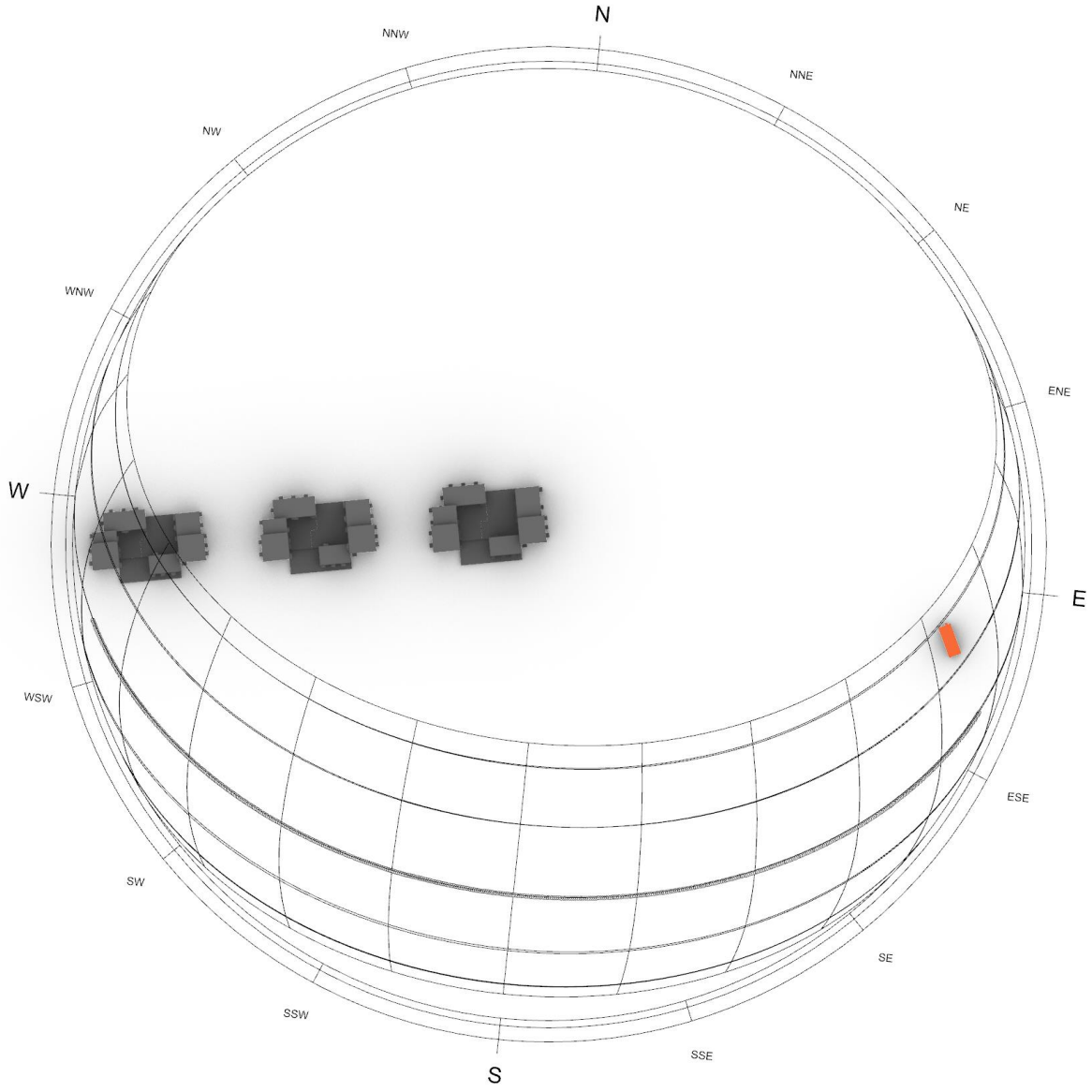
- sa posudzujú len osvetľovacie otvory, ktorých normála je odklonená najviac 120° od juhu smerom na východ alebo na západ.

c) uhol vymedzený slnečnými lúčmi a kolmicou na rovinu iného ako zvislého zasklenia je menší ako 70°;

d) trvanie preslnenia (pri zanedbaní oblačnosti) je od 21. marca do 22. septembra najmenej 1,5 hodiny denne pri výške slnka nad horizontom väčšej ako minimálnej stanovenej STN EN 17037. V bytoch, ktoré majú dve a viac obytných miestností má byť 3-hodinové preslnenie aspoň jednej obytnej miestnosti. Ak je pred obytnou miestnosťou alebo nad ňou čiastočne alebo úplne otvorený tieniaci priestor (napríklad balkón, lodžia), stačí dodržať požadovaný čas pre kritický deň 21. marca.

4.1. Rodinný dom na parcele č. 5903/8

Navrhovaná výstavba Viedenská cesta - západ neovplyvňuje preslnenie obytnej budovy Rodinný dom na parcele č. 5903/8 v katastrálnom území Petržalka, v obci Bratislava - Petržalka, okres Bratislava V, pretože navrhovaná výstavba sa nachádza severne od posudzovaného rodinného domu (obr. 10).



Obr. 10 – 3D model situácie s dráhami Slnka,

5. Vplyv plánovanej výstavby na denné osvetlenie okolitých miestností

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

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

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

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

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

Na tieto účely sa do ekvivalentného uhla tienenia nezapočítava tienenie kontrolných bodov vlastnými časťami objektu (lodžiami, zalomeniami vlastného objektu a podobne).

V posudku bol posudzovaný vplyv plánovanej novostavby na denné osvetlenie okolitých miestností s dlhodobým pobytom ľudí v susedných budovách.

Posudzované územie sa nachádza v lokalite:

- po stranách Košickej ulice s ekvivalentným uhlom tienenia $\alpha_e = 36^o$.
- po stranách Plátenníckej ulice s ekvivalentným uhlom tienenia $\alpha_e = 30^o$.
- pre budovu školy na Košickej ulici s ekvivalentným uhlom tienenia $\alpha_e = 25^o$.

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

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

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

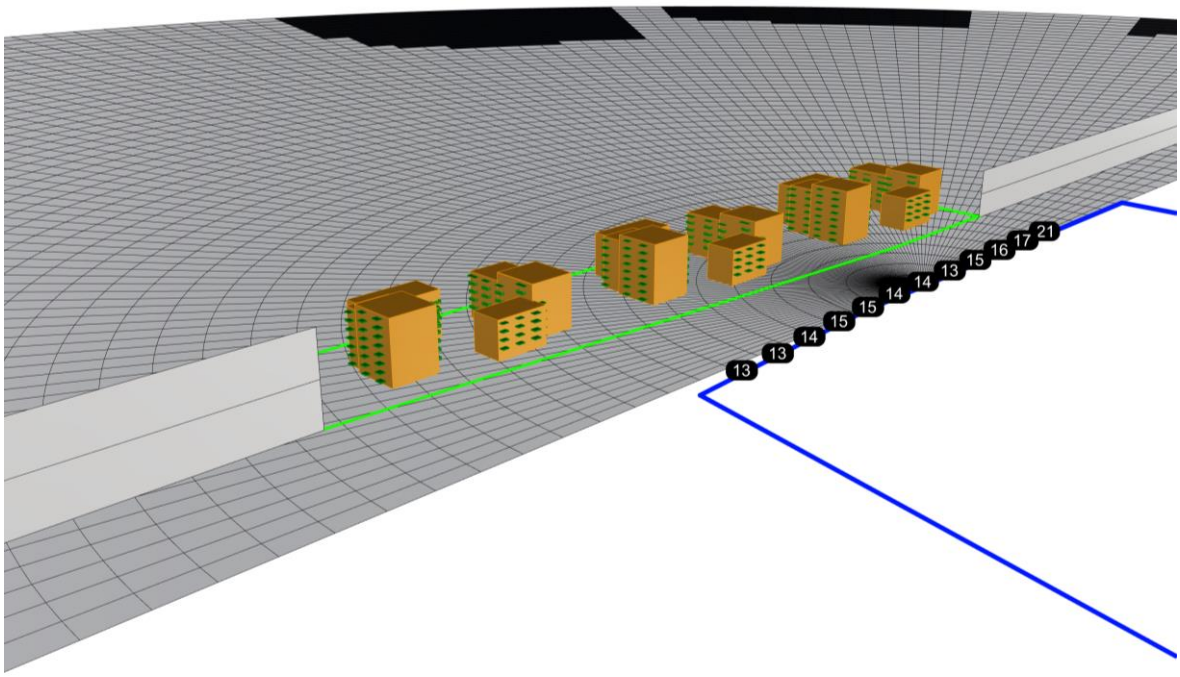
Tab.1 Porovnanie zmien oblohovej zložky vplyvom tienenia nekonečne dlhou prekážkou pri uvažovaní štandardnej oblohy a gradovaným jasom a oblohy s konštantným jasom (6)

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

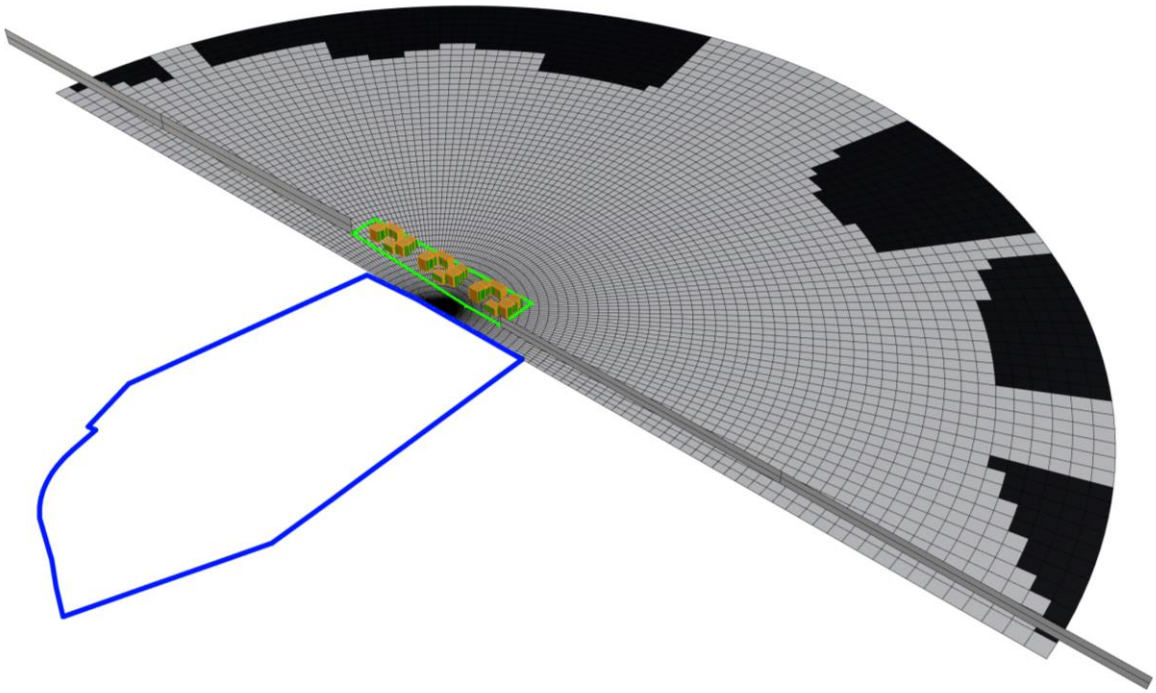
5.1. Parcela č. 5888

Kontrolné body sa nachádzajú 2 m nad terénom na hranici pozemku na parcele č. 5888 v katastrálnom území Petržalka, v obci Bratislava - Petržalka, okres Bratislava V.

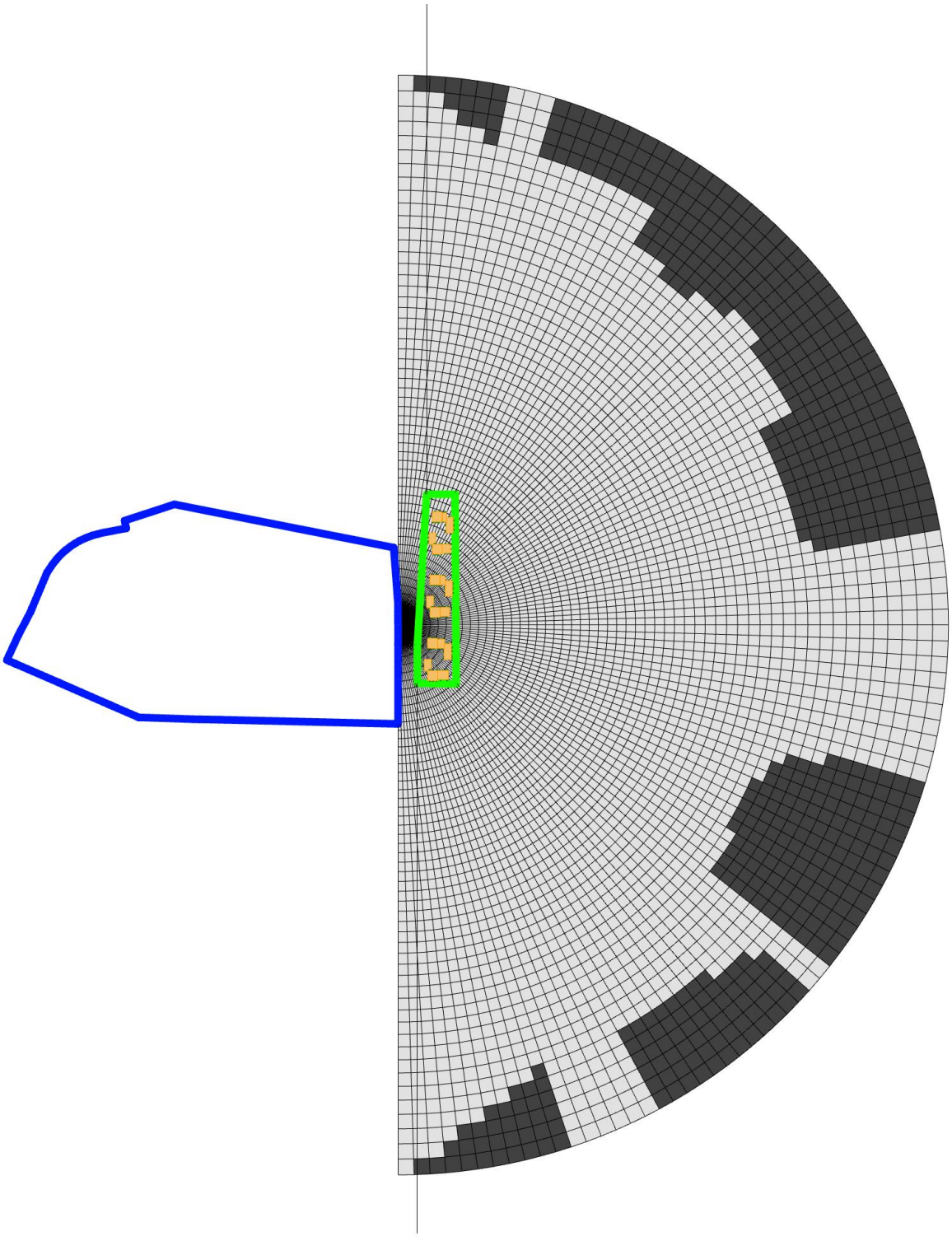
V kontrolných bodoch bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou α_e **= 13°, 13°, 14°, 15°, 15°, 14°, 14°, 13°, 15°,16°,17°,21°** $\leq \alpha_{eN}$ **= 30°** (obr. 11-13), a teda **kontrolné body vyhovujú** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.



Obr. 11 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode.



Obr. 12 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia.

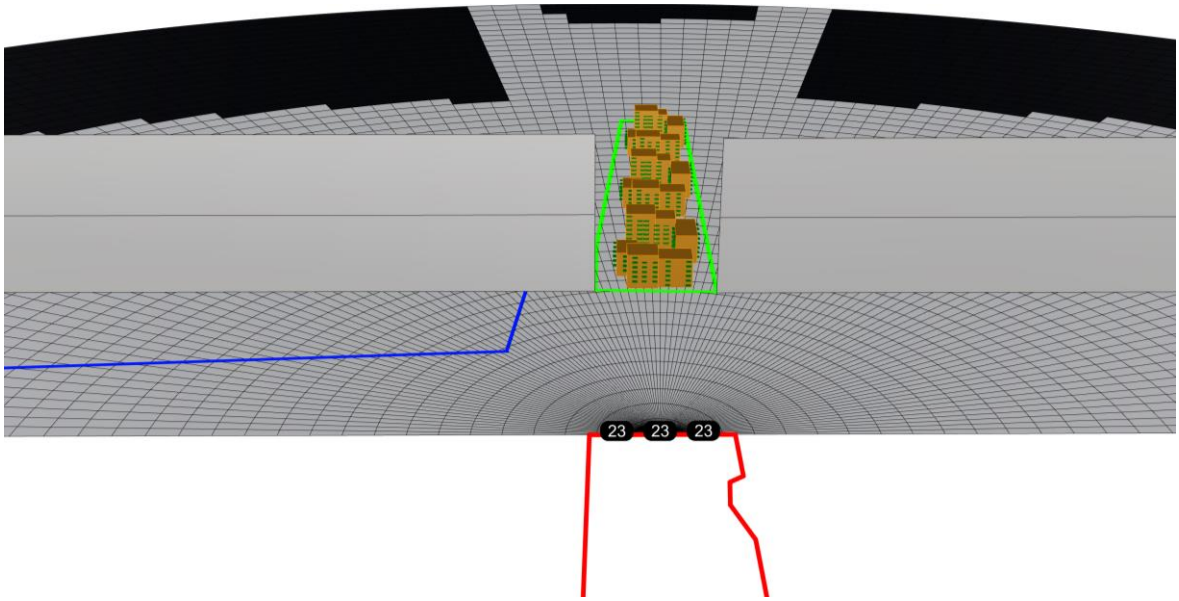


Obr. 13 – Stereografický diagram zatienenia.

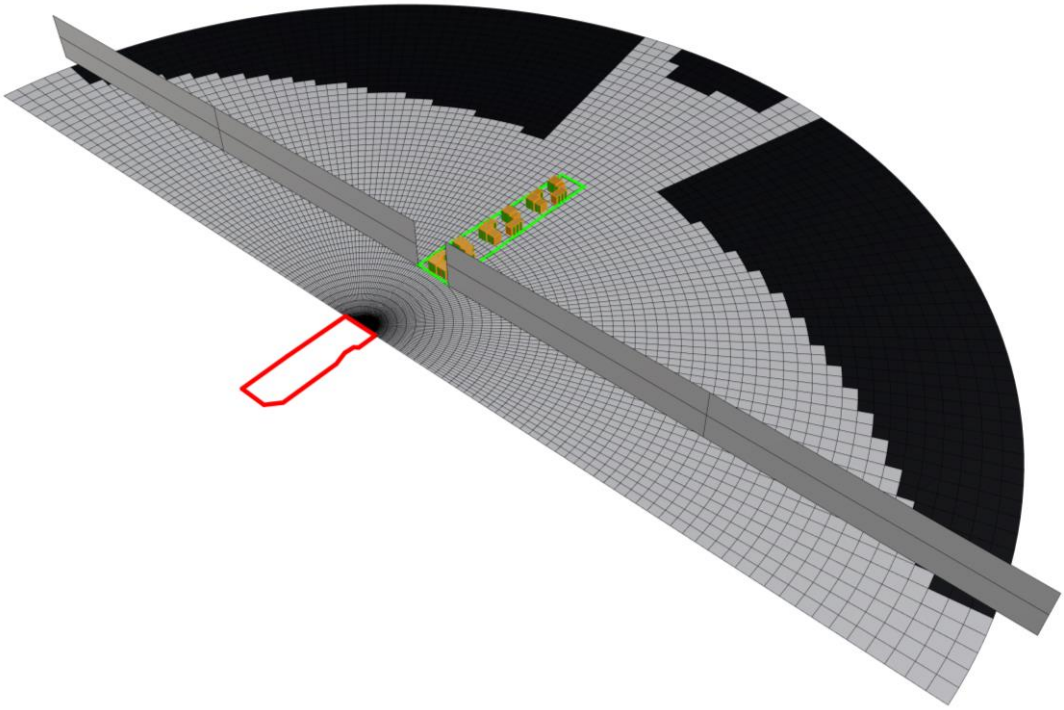
5.2. Parcela č. 5920/7

Kontrolné body sa nachádzajú 2 m nad terénom na hranici pozemku na parcele č. 5920/7 v katastrálnom území Petržalka, v obci Bratislava - Petržalka, okres Bratislava V.

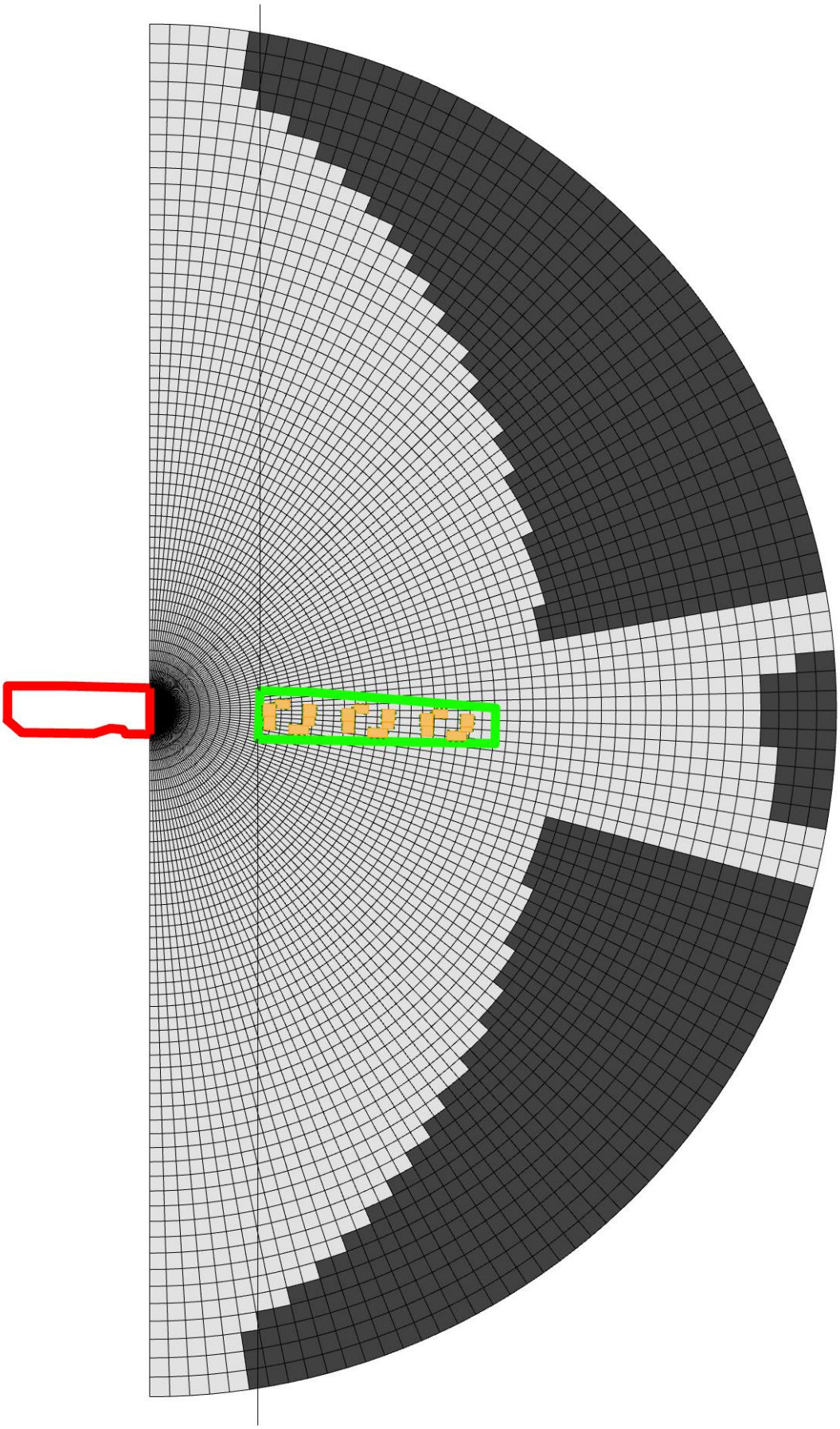
V kontrolných bodoch bude ekvivalentný uhol tienenia pre sektor pozemku zastavaný navrhovanou výstavbou α_e **= 23°,23°, 23°** ≤ α_{eN} **= 30°** (obr. 14-16), a teda **kontrolné body vyhovujú** požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2.



Obr. 14 – Ekvivalentný uhol tienenia v kontrolnom bode.



Obr. 15 – 3D pohľad na navrhovanú výstavbu a posudzovanú situáciu zatienenia.



Obr. 16 – Stereografický diagram zatienenia.

6. Závery a odporúčania

6.1. Preslnenie okolitých obytných miestností

Rodinný dom na parcele č. 5903/8
Navrhovaná výstavba Viedenská cesta - západ **neovplyvňuje** preslnenie obytnej budovy Rodinný dom na parcele č. 5903/8 v katastrálnom území Petržalka, v obci Bratislava - Petržalka, okres Bratislava V, pretože navrhovaná výstavba sa nachádza severne od posudzovaného rodinného domu.

6.2. Denné osvetlenie okolitých miestností

Parcela č. 5888
Vplyv navrhovanej výstavby Viedenská cesta - západ **vyhovuje** vo všetkých kontrolných bodoch požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2 na ekvivalentný uhol tienenia okolitých obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí.

Parcela č. 5920/7
Vplyv navrhovanej výstavby Viedenská cesta - západ **vyhovuje** vo všetkých kontrolných bodoch požiadavkám STN 73 0580-1 Zmena 2 na ekvivalentný uhol tienenia okolitých obytných miestností a miestností s dlhodobým pobytom ľudí.

V Bratislave dňa 16. 05. 2024

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

Príloha č. 7:

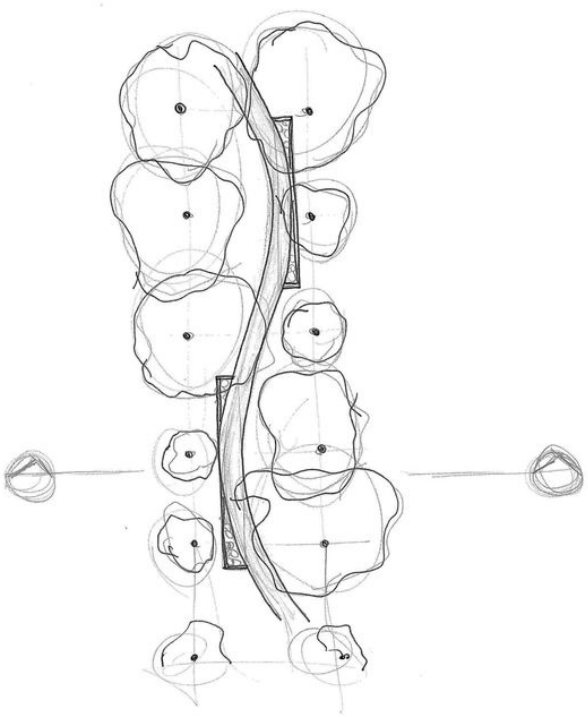
Dendrologický prieskum

JÚN 2024

ateliér
zelene
VERT

OBYTNÉ SÚBORY

VIEDENSKÁ CESTA ZÁPAD
DENDROLOGICKY HODNOTENÉ ÚZEMIA O,Z,Y,
dolné územie pri cestnej komunikácii Viedenská cesta
/DENDROLOGICKÝ PRIESKUM/



Ing. Zuzana Takáčová – VERT
Padlých hrdinov 36
821 06 Bratislava
Tel.: +421 948 303 686
e-mail: zuzana.vert@gmail.com

VIEDENSKÁ CESTA ZÁPAD
DENDROLOGICKY HODNTENÉ ÚSEKY O,Z,Y,
dolné územie pri cestnej komunikácii Viedenská cesta
/DENDROLOGICKÝ PRIESKUM/

2. Základné údaje

OBJEDNÁVATEĽ:

YIT Slovakia a. s.
Svätoplukova II. 18892/2 A
821 08 Bratislava

ZHOTOVITEĽ:

Ing. Takáčová Zuzana – VERT
Padlých hrdinov 36
821 06 Bratislava

Tel.: +421 948 303 686
e-mail: zuzana.vert@gmail.com

Ing. Zuzana Takáčová – VERT

- *zapísaná pod číslom F115/2013 ako fyzická osoba v zozname odborne spôsobilých osôb podľa § 55 zákona č.543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny a je oprávnená vyhotovovať dokumentáciu ochrany prírody dokumenty starostlivosti o dreviny*

Dátum spracovania: marec 2024

Účel a obsah spracovania dendrologického posudku:

Spracované dielo sa použije ako doklad pre príslušný správny orgán na úseku ochrany životného prostredia k správnemu konaniu a vydaniu výrubového povolenia pre účely **územného rozhodnutia.**
Spracovaná dokumentácia dokladuje existenciu listnatých stromov a krovitých skupín rastúcich v riešenom území, ich druhovú skladbu, priestorové umiestnenie, zhodnotenie zdravotného stavu a stupňa poškodenia a definuje spoločenskú hodnotu drevín.

Dendrologický prieskum je spracovaný podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a vyhlášky č. 170/2021 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Dátum terénneho prieskumu:

Dendrologický prieskum bol realizovaný v období november 2023– apríl 2024.

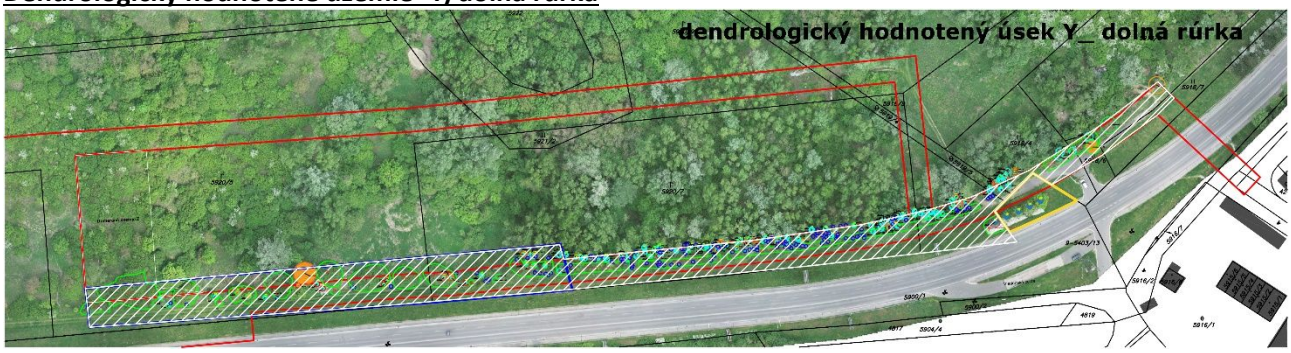
2. Vymedzenie dendrologicky hodnoteného územia

Dendrologicky hodnotené územie: **BLOKY O,Z,Y, dolné územie pri cestnej komunikácii Viedenská cesta**

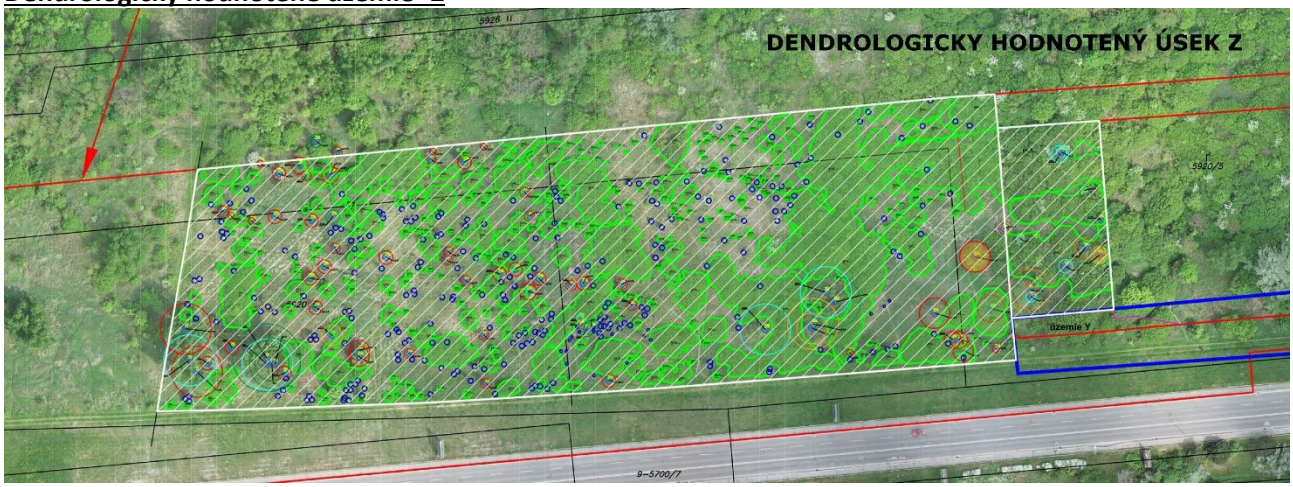
Stupeň dokumentácie:	Dokumentácia pre účely vydania územného rozhodnutia
Kraj:	Bratislavský kraj
Okres:	Bratislava V
Obec:	MČ Bratislava – Petržalka
Katastrálne územie:	Petržalka
Umiestnenie pozemkov:	v zastavanom území obce
Stupeň územnej ochrany:	1. stupeň (všeobecná ochrana prírody a krajiny)

Dendrologicky hodnotené úseky O, Z, Y		
Parcela registra „C“ KN s parc. č.:	**Druh a spôsob využitia pozemku**	**Link kataster portál**
5920/5	Orná pôda	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5920_5?pos=48.125064,17.080810,18
5920/6	Orná pôda	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5920_6?pos=48.124841,17.080130,18
5918/4	Trvalý trávnatý porast	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5918_4?pos=48.125843,17.087845,19
5918/5	Trvalý trávnatý porast	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5918_5?pos=48.126333,17.088524,19
5818/6	Trvalý trávnatý porast	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5918_6?pos=48.125872,17.088380,19
5919/5	Ostatná plocha	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5919_5?pos=48.125755,17.087505,20
5920/7	Orná pôda	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5920_7?pos=48.125499,17.085881,19
5920/8	Orná pôda	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5920_8?pos=48.125635,17.087540,20

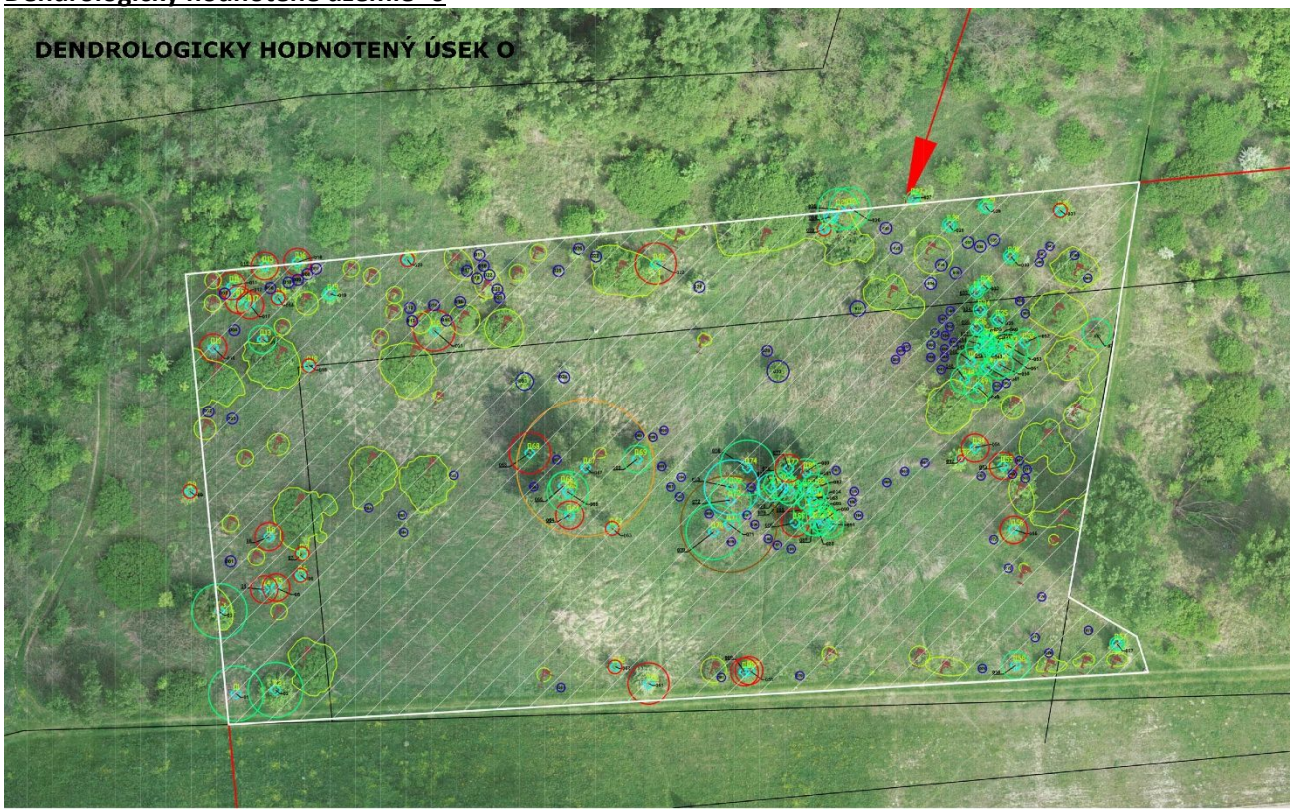
Dendrologicky hodnotené územie- Y/dolná rúrka



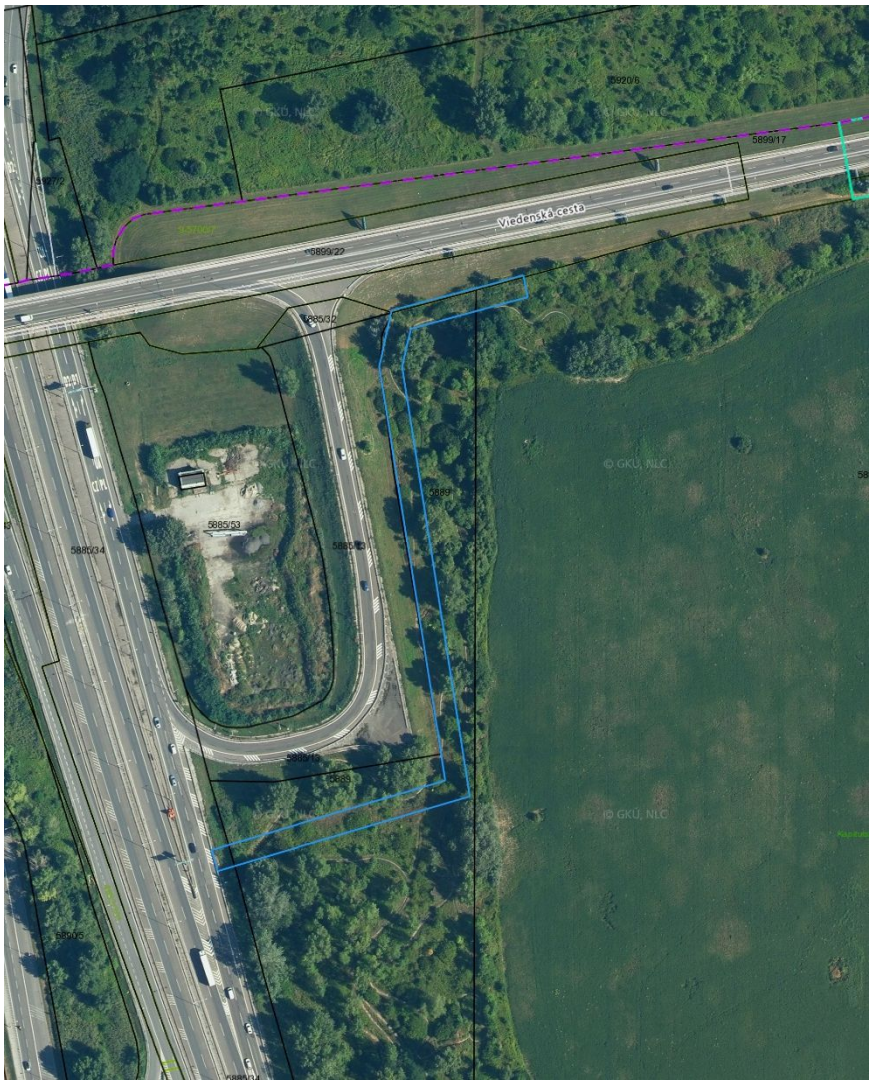
Dendrologicky hodnotené územie- Z

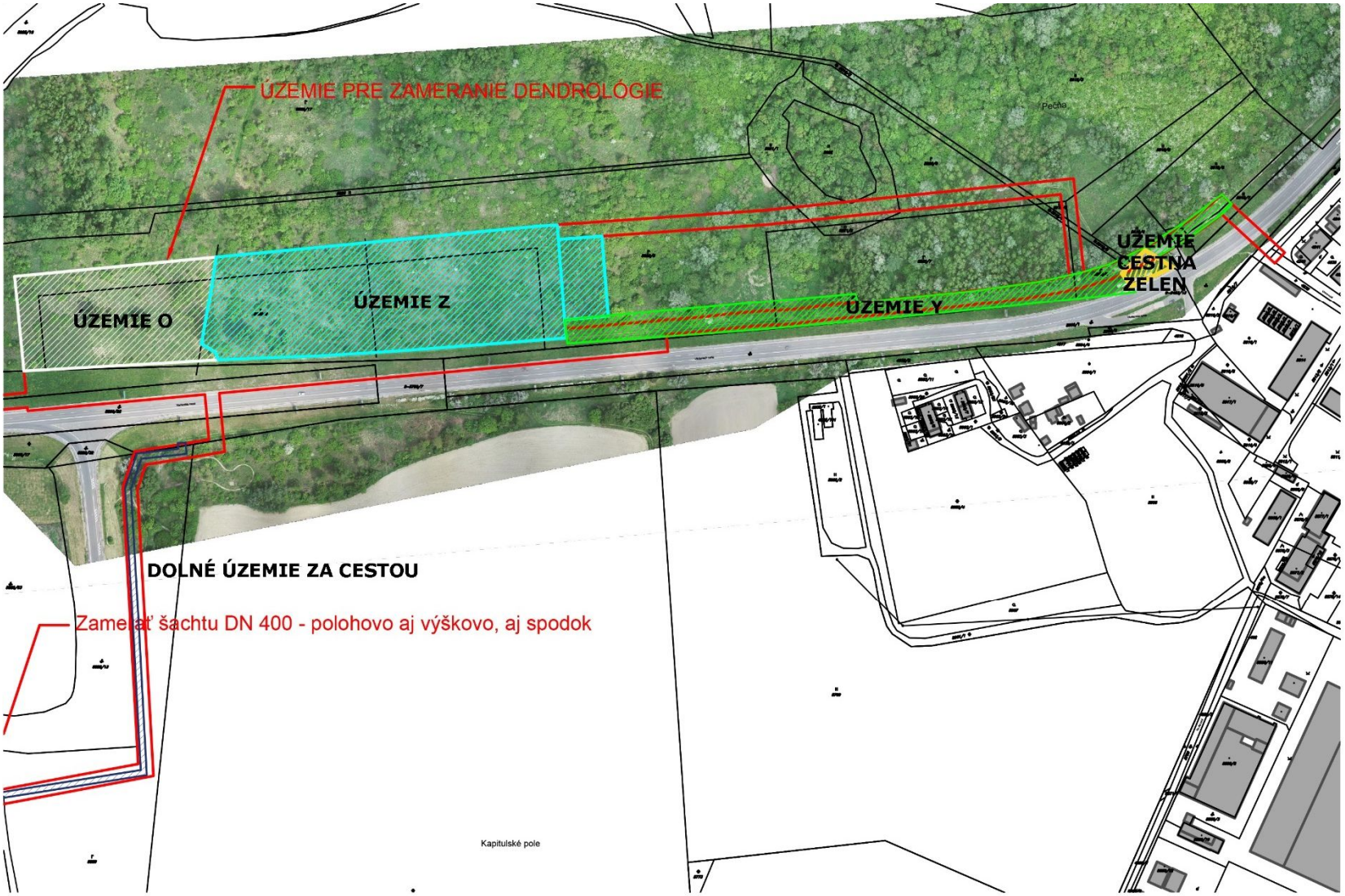


Dendrologicky hodnotené územie- 0



Dendrologicky hodnotený úsek/dolné územie za komunikáciou Viedenská cesta		
Parcela registra „C“ KN s parc. č.:	**Druh a spôsob využitia pozemku**	**Link kataster portál**
5888	Ostatná plocha	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5888?pos=48.121202,17.081843,18
5889	Orná pôda	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5889?pos=48.120941,17.080647,17
5885/34	Zastavaná plocha a nádvorie	https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster/detail/kataster/parcela-c/804959/5885_34?pos=48.121259,17.077723,18





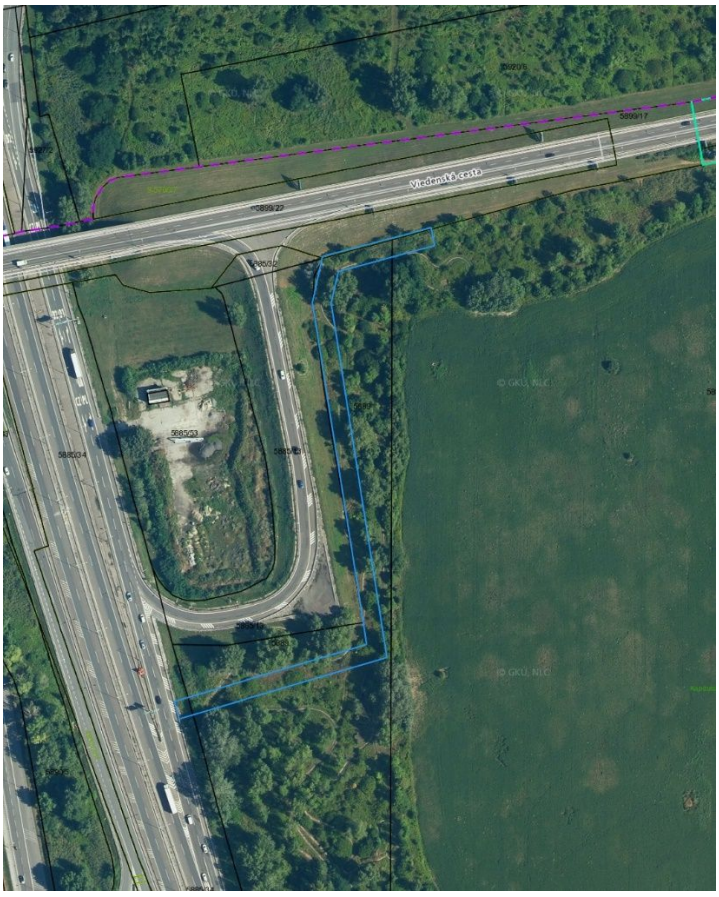
Dendrologicky hodnotené územia/úseky O,Z,Y, C/cestná zeleň, a dolné územie za cestou

Vlastné vymedzenie dendrologicky hodnoteného územia:

Dendrologicky hodnotené územie sa nachádza v Bratislave - v mestskej časti Petržalka, časť Pečňa. Dendrologicky hodnotené územie je vymedzené parcelami registra „C“ KN s par. č. 5920/5, 5920/6, 5918/5, 5818/6, 5919/5, 5920/5, 5920/7, 5920/8 vedené ako druh pozemku - trvalý trávny porast, orná pôda, ostatná plocha. Pozemky sa nachádzajú mimo zastavaného územia obce a sú voľne prístupné.
Dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská je vymedzené parc. č. „C“ KN 5888 (ostatná plocha), 5889 (orná pôda), 5885/34 (zastavaná plocha a nádvorie).

Na základe terénneho prieskumu a navrhovanej architektonickej situácie sme dendrologicky hodnotené územie rozdelili na dendrologicky hodnotené úseky O, Z, Y a dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská cesta.
Dendrologicky hodnotené územie/ úsek O sa nachádza v západnej časti záujmového územia na hodnotených parc. č. „C“ KN 5920/5 (orná pôda) a par. č. 5920/6 (orná pôda).
Dendrologicky hodnotené územie /úsek Z sa nachádza v strede záujmového územia na hodnotených parc. č. „C“ KN 5920/5 (orná pôda) a par. č. 5920/6 (orná pôda).
Dendrologicky hodnotené územie/úsek Y na južnom kraji riešeného územia.
Hodnotené územie má tvar obdĺžnika so šírkou 13-18 m.
Hodnotené parc. č. „C“ KN 5918/4 (trvalý trávny porast), 5918/5 (trvalý trávny porast), 5918/6 (trvalý trávny porast), 5919/5 (ostatná plocha), 5920/5 (orná pôda) , 5920/7 (orná pôda), 5920/8 (orná pôda).

Dendrologicky hodnotené územie/úsek dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská
Hodnotené parc. č. „C“ KN 5888 (ostatná plocha), 5889 (orná pôda), 5885/34 (zastavaná plocha a nádvorie)



V riešenom území sa nenachádzajú chránené ani inak vzácne druhy drevín a platí v ňom prvý stupeň územnej ochrany prírody a krajiny. V prvom stupni ochrany sa uplatňujú ustanovenia o všeobecnej ochrane prírody a krajiny podľa druhej časti zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.
V riešenom území platí prvý stupeň ochrany, čo znamená že sa tu nenachádza žiadne chránené územie podľa Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny ani chránené územie vyhlásené podľa medzinárodných dohovorov (Natura 2000, RAMSAR a pod.).

3. Použité podklady

Pri spracovaní dendrologického prieskumu boli použité nasledovné podklady:

- Navrhovaná architektonická situácia, „VIEDENSKÁ CESTA ZÁPAD
- Autori projektu:
  What architects s.r.o.; Okánikova 3262/4, 811 04 Bratislava
  Ing. arch. Tomáš Krištek, Ing. arch. Mgr. art. Ondrej Kurek

  STUDIO BB+GG; Pstg Escudellers 5, 080 02 Barcelona
  M. Arch Beth Gali

  LABANC.STUDIO; Pstg Escudellers 5, 080 02 Barcelona
  Mgr. art. Tomáš Labanc

- Katastrálna mapa a listy vlastníctva dotknutých parciel,
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov,
- Vyhláška č. 170/2021 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov,
- STN 83 7010 Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie, 2005,
- Arboristický štandard č. 2 „Ochrana drevín pri stavebnej činnosti“,
- Princípy a štandardy starostlivosti o zeleň 2023,
- Krajinné prvky chránené v zmysle GAEC, upravené v zmysle DA
- Vlastný terénny prieskum /november - apríl 2024,
- Dreviny (listnaté dreviny) určené na dendrologické posúdenie stanovil objednávateľ.
- Geodetické zameranie listnatých stromov rastúcich v dendrologicky hodnotených územiach/úsekoch od obvodu kmeňa 40 cm, vypracovala spoločnosť GEDODET – Ing. Gabura Boris spol. s.r.o.

4. Postup a metóda spracovania dendrologického prieskumu

1. Dendrologický prieskum bol vypracovaný štandardnými postupmi, ktorých základom je terénny prieskum s využitím jestvujúcich metodík na hodnotenie drevín od rôznych autorov (Machovec, Juhásová, Pejchal, Bažík, a pod.) a vlastné hodnotenie drevín.

2. Dendrologický prieskum bol spracovaný podľa platnej vyhlášky MŽP SR č. 170/2021 Z, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

3. V zmysle § 47 ods.4 Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov sa súhlas na výrub drevín nevyžaduje:

   a) na stromy s obvodom kmeňa do 40 cm, meraným vo výške 130 cm nad zemou, a súvislé krovité porasty v zastavanom území obce s výmerou do 10 m^2 a za hranicami zastavaného územia obce s výmerou do 20 m^2,

   Ustanovenie odseku 4 písm. a) sa nepoužije, ak drevina rastie na území s druhým alebo tretím stupňom ochrany, na cintorínoch, v zastavanom území obce na miestach voľne prístupných verejnosti (ďalej len "verejná zeleň") alebo na ornej pôde ako solitér, stromoradie, skupina stromov alebo súčasť terasy alebo medze.
   Inventarizované sú všetky dreviny rastúce v riešenom území bez ohľadu na parameter obvodu kmeňa pri stromoch a bez ohľadu na parameter plošného priemetu pri kroch krovitých porastoch.

   b) pri obnove produkčných ovocných drevín na účely výsadby nových ovocných drevín, ak sa ich výsadba uskutoční do 18 mesiacov odo dňa výrubu,

   c) na stromy s obvodom kmeňa do 80 cm, meraným vo výške 130 cm nad zemou, ak rastú v záhradách [76a)] a záhradkárskych osadách, okrem stromov rastúcich na pozemkoch, ktoré sú územným plánom obce určené na zastavanie,

   d) pri bezprostrednom ohrození zdravia alebo života človeka alebo pri bezprostrednej hrozbe vzniku značnej škody**[77)]** na majetku,

   e) výrub nariadi orgán štátnej správy podľa osobitných predpisov, 78)

   f) ak je výrub preukázateľne nevyhnutný na zabezpečenie starostlivosti o osobitne chránenú časť prírody a krajiny a ak ho vykonáva alebo obstaráva organizácia ochrany prírody,

   g) ak orgán ochrany prírody vopred písomne určí, že výrub je preukázateľne nevyhnutný na zabezpečenie starostlivosti o osobitne chránenú časť prírody a krajiny

   h) ak sa výrub vykonáva v súvislosti s odstraňovaním inváznych nepôvodných druhov drevín uvedených v zoznamoch podľa osobitných predpisov,[58a)].

   i) na porasty rýchlorastúcich drevín založené na poľnohospodárskej pôde v súlade s osobitným predpisom[78a)] a plantáže vianočných stromčekov a okrasných drevín,

   j) na územiach so štvrtým alebo piatym stupňom ochrany, kde je výrub drevín zakázaný [§ 15 ods. 1 písm. e) a § 16 ods. 1 písm.

   k) ak sa výrub uskutočňuje v súvislosti s plnením úloh obrany štátu vo vojenských obvodoch a územiach potrebných na zabezpečenie úloh obrany štátu alebo slúžiacich na zabezpečenie úloh obrany štátu, ktoré spravuje ministerstvo obrany alebo právnická osoba v jeho zakladateľskej alebo zriaďovateľskej pôsobnosti.

4. Vlastná inventarizácia drevín pozostávala z **dvoch fáz:**

A/ Terénny prieskum - pozostával z lokalizácie jednotlivých vegetačných prvkov do podkladovej mapy. Každému vegetačnému prvku v mape zodpovedá zápis o získaných údajoch do inventarizačnej tabuľky priamo v teréne. Každý vegetačný prvok má svoje identifikačné číslo (IDČ). Týmto spôsobom sa získala základná podkladová mapa s lokalizáciou stromov a krovitých skupín v hodnotenom území s tabuľkovou databázou nameraných dendrometrických údajov.

B/ Spracovanie terénnych poznatkov - pozostávalo z vypracovania kompletného zoznamu nameraných drevín s hodnotiacou inventarizačnou tabuľkou, grafickým výstupom (výkres súčasného priestorového umiestnenia hodnotených drevín, plán výrubu) a textovou správou.

5. **Inventarizačná tabuľka** obsahuje nasledovné údaje:
Identifikačné číslo - poradové číslo (IDČ): v tabuľkovej časti je každý strom a ker označený jediným identifikačným číslom, ktoré zodpovedá poradovému číslu pri hodnotení vegetácie. Číslovanie bolo vykonané priebežne tak, ako zhotoviteľ realizoval prieskum.
Určenie druhu: zaznamenaný bol latinský a slovenský názov druhu, prípadne kultivar.

Určenie dendrometrických údajov hodnotených stromov:

- **Podľa § 22 ods. 8 písm. d) vyhlášky o OPAK je predmetom hodnotenia druh dreviny, počet, zdravotný stav, obvod kmeňa meraný vo výške 130 cm nad zemou alebo tesne pod miestom jeho rozkonárenia, ak túto výšku nedosahuje, alebo výmera krovitého porastu. Veľkosť krov a krovitých porastov sa zisťuje meraním plošného priemetu vymedzeného jednotlivou alebo spoločnou korunou a meraním výšky krov. Pri zoskupení krovín rovnakého druhu sa vypočíta priemerná výška z nameraných hodnôt. 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 spon medzi jednotlivými krami je menší ako 2 m.**
- **Obvod kmeňa:** meraný vo výške 130 cm, u stromov rozkonárujúcich sa vo výške menšej ako 130 cm tesne pod ich rozkonárením. Za strom sa považuje drevina s diferencovanou stonkou, v dolnej časti vytvárajúcou priamy, nerozkonárený kmeň, ktorý v hornej časti prechádza do rozkonárenej koruny.
- Pri stromoch, ktoré sa rozkonárujú vo výške menšej ako 130 cm, sa meria obvod kmeňa tesne pod jeho rozkonárením.
- **Výška stromov:** bola zisťovaná odborným odhadom, udávaná je v metroch s presnosťou na 5 m. Ako oporné body slúžili okolité stavby a technické prvky so známou výškou.
- **Priemer koruny:** bol zisťovaný vizuálne, udávaný je v metroch s presnosťou na 2 m.
- **Určenie dendrometrických parametrov krovitých skupín:**
  Určenie druhu: zaznamenaný bol latinský a slovenský názov druhu, prípadne kultivar.
  Typ: Pri krovitých skupinách („KS“) sú použité skratky („LK“- listnaté kry, „IK“- ihličnaté kry, „SK“- stálo zelené kry, „PK“- popínavé kry).
  Výška: bola zisťovaná odborným odhadom, udávaná je v metroch s presnosťou na 1 m
  Ako oporné body slúžili okolité stavby a technické prvky so známou výškou.
  Plocha pokrytia: udáva plošný priemet krov na plochu, solitérnych krov i zapojených skupín. Plocha pokrytia bola zistená laserovým diaľkomerom a následne výpočtom v grafickom programe. Udáva sa v $m^{2.}$.
  Veľkosť krov a krovitých porastov sa zisťuje meraním plošného priemetu vymedzeného jednotlivou alebo spoločnou korunou a meraním výšky krov. Pri zoskupení krovín rovnakého druhu sa vypočíta priemerná výška z nameraných hodnôt.
  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 ak je spon medzi jednotlivými krami menší ako 2 m.

Sadovnícka hodnota, Percentuálny rozsah poškodenia: hodnotenie ako pri listnatých, ihličnatých a stálo zelených stromoch.

Spoločenská hodnota drevín: bola vypočítaná podľa vyhlášky č. MŽP SR č. 170/2021 Z. z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.
Spoločenská hodnota drevín je uvedená podľa druhu drevín a ich veľkosti v prílohe č. 36.
Spoločenská hodnota drevín sa upravuje prirážkovým indexom podľa prílohy č.38. Vypočíta sa tak, že sa spoločenská hodnota uvedená v prílohe č. 36 vynásobí súčinom prirážkových indexov uvedených v prílohe č. 36, 38.

Príloha č.38, vyhlášky č. MŽP SR č. 170/2021 Z. z.

Prirážkové indexy:

1* - **index dlhovekosti** bol vypočítaný podľa prílohy č. 36, vyhlášky č. 170/2021 Z. z., ktorou sa vykoná zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

2* - index - **ak je drevina poškodená** alebo je iným spôsobom znížená jej fyziologická hodnota. Index poškodenia sa vypočíta podľa prílohy č. 38 vyhlášky č. 170/2021 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Relatívne dosiahnuteľný vek - Index relatívne dosiahnuteľného veku:

1.1	výrazne vysoký vek (nad 500 rokov)	1,1 - dlhoveké
1.2	vysoký vek (200 - 500 rokov)	1,1 - dlhoveké
2.1	stredný vek (100 - 200 rokov)	1,0 - strednoveké
3.1	nízky vek (50 - 100 rokov)	0,9 - krátkoveké
3.2	veľmi nízky vek (do 50 rokov)	0,9 - krátkoveké

Index poškodenia drevín:

poškodenie stromu od 0 -10 %, drevina nie je poškodená

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

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

0,4 drevina je poškodená alebo je iným spôsobom znížená jej fyziologická hodnota v rozpätí nad 61-90 % (ťažké poškodenie)

0,2 drevina je veľmi ťažko poškodená 91-99 % (hynúca drevina)

0 drevina je veľmi ťažko poškodená 100 % (odumretá drevina)

Percentuálny rozsah poškodenia:

Percentuálne vyjadrenie celkového poškodenia dreviny abiotickými a biotickými činiteľmi.

Stupeň	Rozsah poškodenia	%	Index poškodenia
0	drevina nie je poškodená	0-10 %	1
1	slabé poškodenie	11-25 %	0,8
2	stredné poškodenie	26-60 %	0,6
3	ťažké poškodenie	61-90 %	0,4
4	hynúce dreviny	91-99 %	0,2
5	odumretá drevina	100 %	0,1

Spoločenská hodnota drevín sa upravuje prirážkovým indexom:

0,1 - 0,4 drevina je odumretá - zohľadňuje sa jej biotická funkcia v krajine.
0,4 drevina je poškodená alebo je iným spôsobom znížená jej fyziologická hodnota v rozpätí nad 60 % - ťažké poškodenie.
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.
0,6 drevina je poškodená alebo je iným spôsobom znížená jej fyziologická hodnota v rozpätí 26 - 60 % - stredné poškodenie
0,8 drevina je poškodená alebo je iným spôsobom znížená jej fyziologická hodnota v rozpätí 11 - 25 % – slabé poškodenie.
0,9 ide o krátkovekú drevinu.
1,1 ide o dlhovekú drevinu.
1,3 ak 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.
1,4 ak 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.
1,5 ak drevina rastie v chránenom území alebo jeho ochrannom pásme s druhým stupňom ochrany, chránenom vtáčom území s prvým stupňom ochrany alebo obecnom chránenom území.
2,0 ak drevina rastie v chránenom území alebo jeho ochrannom pásme s tretím stupňom ochrany.
2,5 ak drevina rastie v chránenom území alebo jeho ochrannom pásme so štvrtým alebo piatym stupňom ochrany.
3,0 ak drevina je vyhlásená za chránený strom.

Fyziologická vitalita/zhodnotenie zdravotného stavu

Charakterizuje strom z hľadiska jeho fyziologickej aktivity. Hodnotia sa hlavne parametre poukazuje na jeho životaschopnosť - schopnosť reagovať na okolité vplyvy prostredia a brániť sa tak napadnutiu patogénnymi organizmami z prostredia. Hlavným hodnoteným parametrom je defoliácia koruny, malformácia vetvenia na periférnych častiach koruny, vývoj sekundárnych výhonov v korune po neodbornom oreze dreviny. Princípom hodnotenia fyziologickej vitality drevín je zachytiť dlhodobý priebeh a vylúčiť akútne krátkodobé vplyvy prostredia - ako napríklad jednorázovú defoliáciu v dôsledku orežú hmyzom.

0. **(zdravotný stav výborný)** - dreviny zdravé, plne vitálne, prípadný výskyt hubových ochorení alebo živočíšnych škodcov je obmedzený len na asimilačné orgány, a to v rozsahu, ktorý je z hľadiska poškodzovania dreviny zanedbateľný, tvorba kalusu pri orezávaných jedincoch alebo po prípadnom poškodení je dobrá, dreviny dlhodobo perspektívne,
   stupeň poškodenia **0-10 %**.

1. **(zdravotný stav dobrý)** - dreviny plne zdravé, alebo len mierne narušené s výskytom hubových ochorení alebo živočíšnych škodcov na asimilačných orgánoch v rozsahu, ktorý môže viesť k oslabeniu jedinca (v značnom rozsahu) až dreviny, ktorých zhoršenie zdravotného stavu sa prejavuje defoliáciou koruny, ktorá nepresahuje 25%, alebo prítomnosť výtoku živice malej intenzity na kmeni po oreze ihličnanov, tvorba kalusu pri orezávaných jedincoch alebo prípadnom poškodení je dobrá, prejavy zníženia vitality môžu byť dočasné, dreviny perspektívne s predpokladom ďalšieho rastu a vývoja,
   stupeň poškodenia **11-25 %**.

2. **(zdravotný stav zhoršený)** - dreviny so zreteľne narušeným, alebo s zhoršeným zdravotným stavom, kde defoliácia presahuje 25%, alebo je zrejmé preschnutie koruny v minimálnom rozsahu (do 10%), alebo prítomnosť poranení s iniciálnym štádiom vzniku dutiny na kmeni alebo hrubých konároch, alebo výtok živice veľkej intenzity na kmeni, alebotvorba kalusu pri orezávaných jedincoch alebo prípadnom poškodení je slabá až žiadna, nastáva stagnácia rastu, presychanie koruny na periférnych častiach dreviny, dreviny perspektívne s predpokladom ďalšieho rastu a vývoja po ošetrení defektov na kmeni, v korune a v koreňovom priestore,
   stupeň poškodenia **26-60 %**.

3. **(zdravotný stav zlý)** - dreviny s výrazne zlým a narušeným zdravotným stavom, kde preschnutie koruny je v rozsahu do 50 %, alebo prítomnosť dutiny na kmeni alebo hrubých konároch, ktoré nepresahujú rozsah 2/3 ich hrúbky, alebo prítomnosť plodníc parazitických drevokazných húb na kmeni alebo hrubých konároch začína sa prejavovať ustúp koruny, odumretý vrcholec, pri obmedzení vonkajších negatívnych vplyvov prostredia (chemické, mechanické poškodenie) sa dá očakávať čiastočné zlepšenie po ošetrení defektov na kmeni, v korune a v koreňovom priestore,
   stupeň poškodenia **61-90 %.**

4. **(zdravotný stav veľmi zlý)** - dreviny s výrazným presychaním až hynúce jedince, zbytková vitalita, väčšia časť koruny odumretá a nedá sa očakávať zlepšenie, dreviny sú na stanovisku neperspektívne, nebezpečne a ohryzujúce svojim rastom a umiestnením okolie a aj priestor v ktorom sa nachádzajú, stupeň poškodenia **91-99 %**.

5. **(Odumretá drevina, torzo stromu)** - drevina bez prejavov fyziologickej vitality, havarijní a veľmi nebezpečný stav, drevine hrozí zánik, drevina ohrozuje okolitý priestor v ktorom sa nachádza,
   stupeň poškodenia **100 %**

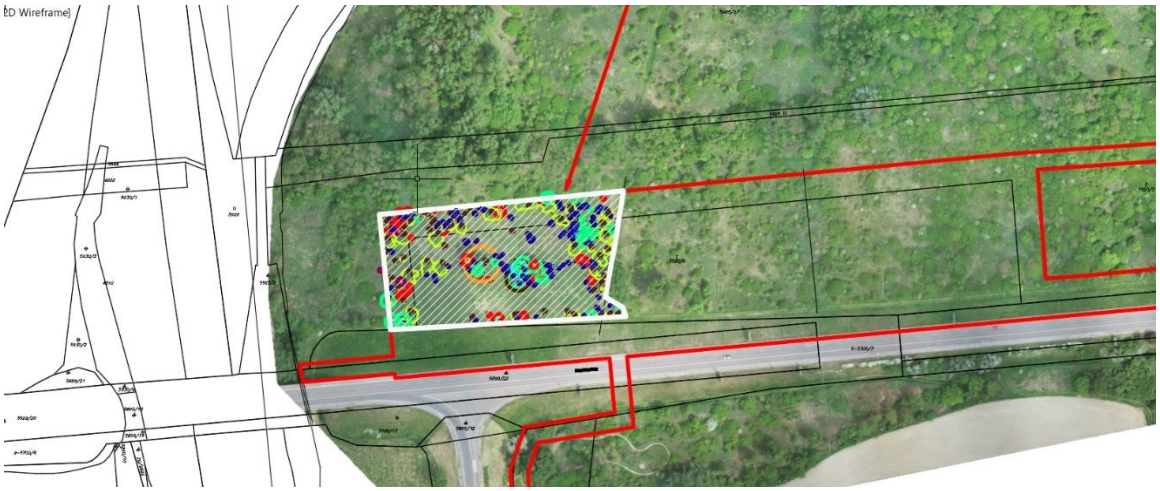
5. Zhodnotenie zdravotného stavu a stupňa poškodenia

Hodnotené plochy zelene v dendrologicky hodnotenom území O, Z, Y a dolné územie za komunikáciou Viedenská, môžeme charakterizovať ako zeleň nelesnej drevinnej vegetácie (NDV). Ide o prirodzene sa vyvíjajúce plochy zelene bez údržby, na ktorých prebieha sukcesia. Charakteristickým znakom sú spontánne vzniknuté porasty drevín a bylín. Jedná sa prevažne o dreviny preukázateľne náletového charakteru. Pozemky sa nachádzajú mimo zastavaného územia obce a sú voľne prístupné. Pozemky sú dlhodobo neudržiavané s menšími skládkami odpadu.

Dendrologicky hodnotené územie O - Zhodnotenie zdravotného stavu a stupňa poškodenia

- Predmetom dendrologického prieskumu v **hodnotenom území O** bolo spolu zhodnotených:
  290 KS listnatých stromov a 59 ks listnatých krovitých skupín s celkovou s celkovou plochou pokrytia 810 m^2

- Stromy s výškou do 50 cm/spolu bolo zhodnotených 27 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 50 cm do 100 cm/spolu bolo zhodnotených 30 ks listnatých stromov
- z tohto 5ks inváza náletová drevina *Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý*
- Stromy s výškou od 100 cm do 200 cm/spolu bolo zhodnotených 33 ks listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 10 cm do 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 107 ks listnatých stromov, z toho 4 ks inváznych listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 93 ks listnatých stromov, z toho 3 ks inváznych listnatých stromov
  Listnaté krovité skupiny/ spolu bolo zhodnotených 59 ks s celkovou plochou pokrytia 810 m^2



Hodnotené listnaté stromy rastú na riešenej ploche solitérne - bodovo alebo v zapojených skupinách/druhy *Populus sp., Robinia sp.* Hodnotené stromy sú preukázateľne z náletu.

Z hľadiska fyziologického veku sú dreviny v štádiu mladých náletov s dynamickým rastom, dospelých jedincov s ustáleným rastom a v štádiu starých jedincov. Stromy sú z vizuálneho hľadiska- olistenia v dobrom zdravotnom stave. Z hľadiska stability majú listnaté stromy poškodenia, ktoré znižujú ich prevádzkovú bezpečnosť. Z poškodení boli zistené hnilobné dutiny na kmeni, náklon kmeňa spôsobený z dôvodu konkurenčného boja o svetlo, suché hlavné kostrové konáre, preschnutie koruny na 50% až 75%, drevokazné huby na kmeni a báza kmeňa napadnutá hnilobou, obrastanie kmeňov a korún popínavými drevinami.

Stromy druhu *Populus sp.* majú naklonené kmene z dôvodu /nestabilného pôdneho profilu a z dôvodu konkurenčného boja o svetlo/.

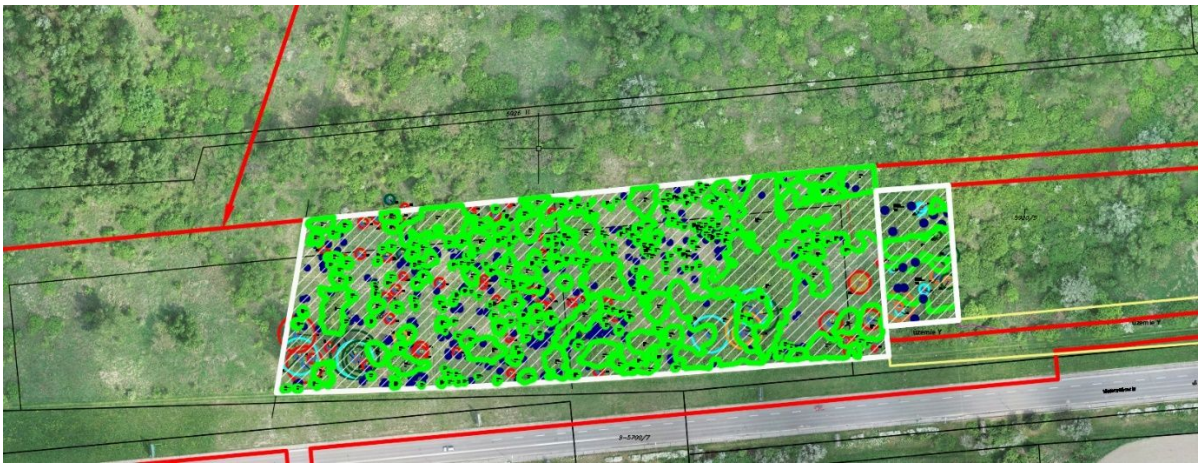
Z hľadiska zdravotného stavu a dlhodobej perspektívy v území sú perspektívne stromy ktoré rastú samostatne bodovo. Stromy rastúce v zapojených skupinách s prepojeným korunným zápojom, majú naklonené kmene z dôvodu konkurenčného boja o svetlo a z dôvodu nestabilného pôdneho profilu. Stromy v zapojených skupinách nedoporučujeme ponechávať ako solitérne rastúce jedince, z dôvodu zníženej stability po odstránení susedných drevín a z dôvodu nestabilného pôdneho profilu.

Druhová skladba listnaté stromy dlhoveké: *Acer platanoides – javor mliečny*
Druhová skladba listnaté stromy strednedlhoveké: *Acer campestre- javor poľný, Fraxinus excelsio- jaseň štíhlyr, Fraxinus pensylvanica – jaseň červený, Juglans regia- orech kráľovský, Populus nigra- topoľ čierny, Robinia pseudoacacia- agát biely*
Druhová skladba listnaté stromy krátkoveké: *Cerasus avium – čerešňa vtáčia, Crataegus monogyna- hloh jednosemenný, Populus × canescens- topoľ sivý, Pyrus pyraster – hruška planá, Prunus padus – čremcha obyčajná, Malus sylvestris – jabloň planá, Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý/inváznylistnatý strom*
Druhová skladba listnaté krovité skupiny: *Swida sanquinea – svíb krvavý, Rosa canina- ruža šípová, Ligustrum vulgare – vtáči zob obyčajný, Euonymus europaeus – bršlen európsky*

Dendrologicky hodnotené územie Z - Zhodnotenie zdravotného stavu a stupňa poškodenia

Predmetom dendrologického prieskumu v hodnotenom území Z bolo spolu zhodnotených:
447 KS listnatých stromov a 291 ks listnatých krovitých skupín s celkovou s celkovou plochou pokrytia 7412m^2

- Stromy s výškou do 50 cm/spolu bolo zhodnotených 27 ks listnatých stromov/
  z tohto 4ks inváznanáletová drevina *Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý*
- Stromy s výškou od 50 cm do 100 cm/spolu bolo zhodnotených 37 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 100 cm do 200 cm/spolu bolo zhodnotených 35 ks listnatých stromov
- z tohto 4ks inváznanáletová drevina *Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý*
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 10 cm do 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 266 ks listnatých stromov, z toho 7 ks inváznych listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 82 ks listnatých stromov, z toho 4 ks inváznych listnatých stromov
  Listnaté krovité skupiny/ spolu bolo zhodnotených 291 ks s celkovou plochou pokrytia 7412 m^2



Hodnotené listnaté stromy rastú na riešenej ploche solitérne- bodovo alebo v zapojených skupinách/druhy *Populus sp., Robinia sp.* Hodnotené stromy sú preukázateľne z náletu.

Z hľadiska fyziologického veku sú dreviny v štádiu mladých náletov s dynamickým rastom, dospelých jedincov s ustáleným rastom a v štádiu starých jedincov. Stromy sú z vizuálneho hľadiska- olistenia v dobrom zdravotnom stave. Z hľadiska stability majú listnaté stromy poškodenia, ktoré znižujú ich prevádzkovú bezpečnosť. Z poškodení boli zistené hnilobné dutiny na kmeni, náklon kmeňa spôsobený z dôvodu konkurenčného boja o svetlo, suché hlavné kostrové konáre, preschnutie koruny na 50% až 75%, drevokazné huby na kmeni a báza kmeňa napadnutá hnilobou, obrastanie kmeňov a korún popínavými drevinami.

Stromy druhu *Populus sp.* majú naklonené kmene z dôvodu /nestabilného pôdneho profilu a z dôvodu konkurenčného boja o svetlo/.

Z hľadiska zdravotného stavu a dlhodobej perspektívy v území sú perspektívne stromy, ktoré rastú samostatne bodovo. Stromy rastúce v zapojených skupinách s prepojeným korunným zápojom, majú naklonené kmene z dôvodu konkurenčného boja o svetlo a z dôvodu nestabilného pôdneho profilu. Stromy v zapojených skupinách nedoporučujeme ponechávať ako solitérne rastúce jedince, z dôvodu zníženej stability po odstránení susedných drevín a z dôvodu nestabilného pôdneho profilu.

Druhová skladba listnaté stromy dlhoveké: *Acer pseudoplatanus- javor horský,*

Druhová skladba listnaté stromy strednedlhoveké: *Acer campestre- javor poľný, Fraxinus excelsio- jaseň štíhlyr, Juglans regia- orech kráľovský, Populus nigra- topoľ čierny, Robinia pseudoacacia- agát biely*

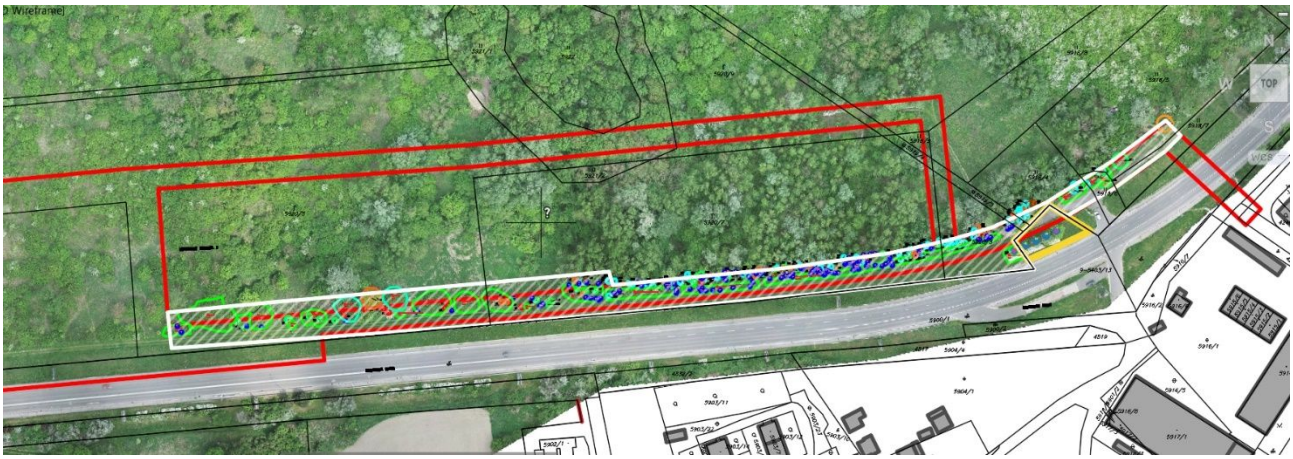
Druhová skladba listnaté stromy krátkoveké: *Cerasus avium – čerešňa vtáčia, Crataegus monogyna- hloh jednosemenný, Populus × canescens- topoľ sivý, Pyrus pyraster – hruška planá, Prunus padus – čremcha obyčajná, Malus sylvestris – jabloň planá, Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý/inváznylistnatý strom*

Druhová skladba listnaté krovité skupiny: *Swida sanquinea – svíb krvavý, Rosa canina- ruža šípová, Ligustrum vulgare – vtáči zob obyčajný*

Dendrologicky hodnotené územie Y - Zhodnotenie zdravotného stavu a stupňa poškodenia

Predmetom dendrologického prieskumu v hodnotenom území Y bolo spolu zhodnotených:
414 KS listnatých stromov a 19 ks listnatých krovitých skupín s celkovou s celkovou plochou pokrytia 1530 m^2

- Stromy s výškou do 50 cm/spolu bolo zhodnotených 59 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 50 cm do 100 cm/spolu bolo zhodnotených 40 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 100 cm do 200 cm/spolu bolo zhodnotených 29 ks listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 10 cm do 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 129 ks listnatých stromov, z toho 1 ks inváznych listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 157 ks listnatých stromov, z toho 4 ks inváznych listnatých stromov
  Listnaté krovité skupiny/ spolu bolo zhodnotených 19 ks s celkovou plochou pokrytia 1530 m^2



Hodnotené listnaté stromy rastú na okraji riešenej plochy v zapojenej skupine/vegetačnom páse a sú preukázateľne z náletu. Hodnotené listnaté krovité skupiny rastú na okraji vegetačného pásu.

Z hľadiska fyziologického veku sú dreviny v štádiu mladých dynamických náletov, dospelých jedincov s ustáleným rastom a v štádiu starých jedincov. Stromy sú z vizuálneho hľadiska- olistenia v dobrom zdravotnom stave. Z hľadiska stability majú listnaté stromy poškodenia, ktoré znižujú ich prevádzkovú bezpečnosť. Z poškodení boli zistené hnilobné dutiny na kmeni, náklon kmeňa spôsobený z dôvodu konkurenčného boja o svetlo, suché hlavné kostrové konáre, preschnutie koruny na 50% až 75%, drevokazné huby na kmeni a báza kmeňa napadnutá hnilobou, obrastanie kmeňov a korún popínavými drevinami/brečtan popínavý, plamienok plotný.

Stromy druhu *Populus sp.* majú vysoko vyvetvené a naklonené kmene z dôvodu /nestabilného pôdneho profilu a z dôvodu konkurenčného boja o svetlo/.

Z hľadiska zdravotného stavu a dlhodobej perspektívy v území sú perspektívne stromy ktoré rastú samostatne bodovo. Stromy rastúce v zapojených skupinách s prepojeným korunným zápojom, majú naklonené kmene z dôvodu konkurenčného boja o svetlo a z dôvodu nestabilného pôdneho profilu. Stromy v zapojených skupinách nedoporučujeme ponechávať ako solitérne rastúce jedince, z dôvodu zníženej stability po odstránení susedných drevín a z dôvodu nestabilného pôdneho profilu.

Druhová skladba listnaté stromy dlhoveké: *Acer platanoides – javor mliečny*

Druhová skladba listnaté stromy strednedlhoveké: *Acer campestre- javor poľný, Fraxinus excelsio- jaseň štíhlyr, Fraxinus pensylvanica – jaseň červený, Juglans regia- orech kráľovský, Populus nigra- topoľ čierny, Robinia pseudoacacia- agát biely*

Druhová skladba listnaté stromy krátkoveké: *Cerasus avium – čerešňa vtáčia, Crataegus monogyna- hloh jednosemenný, Populus × canescens- topoľ sivý, Pyrus pyraster – hruška planá, Prunus padus – čremcha obyčajná, Malus sylvestris – jabloň planá, Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý/inváznylistnatý strom*

Druhová skladba listnaté krovité skupiny: *Swida sanquinea- svíb krvavý, Rosa canina, Euonymus europaeus, Sambucus nigra – baza čierna, Forsythia x intermedia- zlatovka prostredná, Buddleia david- budleia Davidova, Symphoricarphos albus- imelovník biely.*

Predmetom dendrologického prieskumu v **hodnotenom území/úseku dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská cesta** bolo spolu zhodnotených:

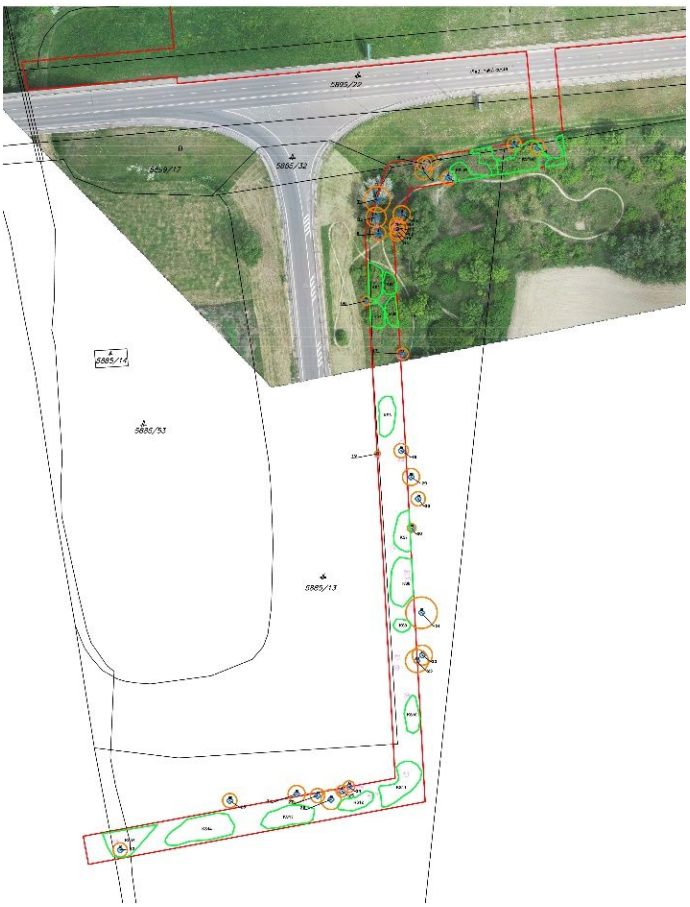
SPOLU: 210 KS listnatých stromov a 16 ks listnatých krovitých skupín s celkovou s celkovou plochou pokrytia 1269m^2

- Stromy s výškou do 50 cm/spolu bolo zhodnotených 30ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 50 cm do 100 cm/spolu bolo zhodnotených 26 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 100 cm do 200 cm/spolu bolo zhodnotených 55 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 200 cm/spolu bolo zhodnotených 26 ks listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 10 cm do 40 cm

  Spolu bolo zhodnotených 41 ks listnatých stromov, z toho 1ks inváznych listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 40 cm

  Spolu bolo zhodnotených 32 ks listnatých stromov, z toho 3ks inváznych listnatých stromov

  Listnaté krovité skupiny/ spolu bolo zhodnotených 15 ks, celkovou plochou pokrytia 1269m^2



Hodnotené listnaté stromy rastú na okraji riešenej plochy v zapojenej skupine/vegetačnom páse a sú preukázateľne z náletu. Stromy a krovité porasty rastú na rovine alebo na umelo vytvorenom svahu.

Z hľadiska fyziologického veku sú dreviny v štádiu mladých dynamických náletov, dospelých jedincov s ustáleným rastom a v štádiu starých jedincov. Stromy sú z vizuálneho hľadiska- olistenia v dobrom zdravotnom stave. Z hľadiska stability majú listnaté stromy poškodenia, ktoré znižujú ich prevádzkovú bezpečnosť. Z poškodení boli zistené hnilobné dutiny na kmeni, suché konáre v korune, náklon kmeňa spôsobený z dôvodu konkurenčného boja o svetlo, suché hlavné kostrové konáre, dutiny a drevokazné huby na kmeni a báza kmeňa napadnutá hnilobou, obrastanie kmeňov a korún popínavými drevinami/*brečtan popínavý- Hedera helix, plamienok plotný – Clematis vitalba.*

Z hľadiska zdravotného stavu a dlhodobej perspektívy v území sú perspektívne stromy, ktoré rastú samostatne bodovo. Stromy rastúce v zapojených skupinách s prepojeným korunným zápojom, majú naklonené kmene z dôvodu konkurenčného boja o svetlo a z dôvodu nestabilného pôdneho profilu. Stromy v zapojených skupinách nedoporučujeme ponechávať ako solitérne rastúce jedince, z dôvodu zníženej stability po odstránení susedných drevín a z dôvodu nestabilného pôdneho profilu.

Druhová skladba listnaté stromy dlhoveké: *Acer platanoides – javor mliečny*
Druhová skladba listnaté stromy strednedlhoveké: *Acer campestre- javor poľný, Populus alba – topoľ biely, Robinia pseudoacacia – agát biely*
Druhová skladba listnaté stromy krátkoveké:*Cerasus avium – čerešňa vtáčia, Crataeagus monogyna – hloh obyčajný, Eleagnus angustifolia- hlošina úzkolistá, inváz*ny druh listnatého stromu *Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý, Populus tremula- topoľ osikový, Populus x canescens- topoľ sivý, Prunus domestica- slivka domáca, Prunus padus – čremcha obyčajná, Pyrus pyraster – hruška planá, Pyrus communis- hruška obyčajná*
Druhová skladba listnaté krovité skupiny: *Swida sanquinea- svíb krvavý, Rosa canina – ruža šípová,*

6. Výsledky a záverečné zhodnotenie

Predmetom dendrologického prieskumu v dendrologicky hodnotených územiach/úsekoch O, Z, Y bolo zhodnotených:

Predmetom dendrologického prieskumu v **hodnotenom území O** bolo spolu zhodnotených:
SPOLU: 290 KS listnatých stromov a 59 ks listnatých krovitých skupín s celkovou s celkovou plochou pokrytia 810 m^2

- Stromy s výškou do 50 cm/spolu bolo zhodnotených 27 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 50 cm do 100 cm/spolu bolo zhodnotených 30 ks listnatých stromov
- z tohto 5ks inváza náletová drevina *Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý*
- Stromy s výškou od 100 cm do 200 cm/spolu bolo zhodnotených 33 ks listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 10 cm do 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 107 ks listnatých stromov, z toho 4 ks inváznych listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 93 ks listnatých stromov, z toho 3 ks inváznych listnatých stromov
  Listnaté krovité skupiny/ spolu bolo zhodnotených 59 ks s celkovou plochou pokrytia 810 m^2

Predmetom dendrologického prieskumu **v hodnotenom území Z** bolo spolu zhodnotených
SPOLU: 447 KS listnatých stromov a 291 ks listnatých krovitých skupín s celkovou s celkovou plochou pokrytia 7412m^2

- Stromy s výškou do 50 cm/spolu bolo zhodnotených 27 ks listnatých stromov/
  z tohto 4ks inváza náletová drevina *Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý*
- Stromy s výškou od 50 cm do 100 cm/spolu bolo zhodnotených 37 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 100 cm do 200 cm/spolu bolo zhodnotených 35 ks listnatých stromov
- z tohto 4ks inváza náletová drevina *Negundo aceroides – javorovec jaseňolistý*
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 10 cm do 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 266 ks listnatých stromov, z toho 7 ks inváznych listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 82 ks listnatých stromov, z toho 4 ks inváznych listnatých stromov
  Listnaté krovité skupiny/ spolu bolo zhodnotených 291 ks s celkovou plochou pokrytia 7412 m^2

Predmetom dendrologického prieskumu v **hodnotenom území Y** bolo spolu zhodnotených:
SPOLU: 414 KS listnatých stromov a 19 ks listnatých krovitých skupín s celkovou s celkovou plochou pokrytia 1530 m^2

- Stromy s výškou do 50 cm/spolu bolo zhodnotených 59 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 50 cm do 100 cm/spolu bolo zhodnotených 40 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 100 cm do 200 cm/spolu bolo zhodnotených 29 ks listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 10 cm do 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 129 ks listnatých stromov, z toho 1 ks inváznych listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 40 cm
  Spolu bolo zhodnotených 157 ks listnatých stromov, z toho 4 ks inváznych listnatých stromov
  Listnaté krovité skupiny/ spolu bolo zhodnotených 19 ks s celkovou plochou pokrytia 1530 m^2

Predmetom dendrologického prieskumu v **hodnotenom území/úseku dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská cesta** bolo spolu zhodnotených:

SPOLU: 210 KS listnatých stromov a 16 ks listnatých krovitých skupín s celkovou s celkovou plochou pokrytia 1269 m^2

- Stromy s výškou do 50 cm/spolu bolo zhodnotených 30ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 50 cm do 100 cm/spolu bolo zhodnotených 26 ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 100 cm do 200 cm/spolu bolo zhodnotených 55ks listnatých stromov
- Stromy s výškou od 200 cm/spolu bolo zhodnotených 26 ks listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 10 cm do 40 cm

  Spolu bolo zhodnotených 41 ks listnatých stromov, z toho 1ks inváznych listnatých stromov
- Stromy s obvodom kmeňa meraným vo výške 1,30 m alebo pod rozkonárením od 40 cm

  Spolu bolo zhodnotených 32 ks listnatých stromov, z toho 3 ks inváznych listnatých stromov

  Listnaté krovité skupiny/ spolu bolo zhodnotených 15 ks, celkovou plochou pokrytia 1269 m^2

Navrhovaný výrub hodnotených drevín, vyplýva zo stretu realizácie navrhovanej činnosti - **„VIEDENSKÁ CESTA ZÁPAD** a polohy hodnotených drevín. Dreviny navrhované na výrub nie je možné zachovať, nakoľko pri stavebných prácach/výkopové a terénne práce/ dôjde k poškodeniu ich koreňového systému a tým k zníženiu ich stability.

Na základe navrhovanej architektonickej situácie bol navrhnutý nasledovný plán výrubu a zachovania hodnotených drevín pre jednotlivé dendrologicky hodnotené územia/úseky:

Tabuľka všetkých hodnotených listnatých stromov a listnatých krovitých skupín navrhovaných na výrub **v dendrologicky hodnotenom území O**

Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**stromy spolu (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**	**Invázne Dreviny (ks)**
Hodnotené listnaté stromy s výškou do 50 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	27	-	243,00	224,10	0
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 50 cm do 100 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	25	-	450,00	424,80	5
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 100 cm do 200 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	33	-	15 18,00	1122,40	0
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 10 cm do 40 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	74	-	16 840,00	13 298,44	4
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 40 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	63	-	49 057,00	35 118,54	3
Hodnotené listnaté stromy navrhované na výrub SPOLU	222	-	68 108,00	50 188,28	12

Hodnotené krovité porasty rastúce v k. ú. Petržalka, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. e) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	-	31 KS/ 378 M2	6 640,00	4 613,58	-
Spolu listnaté stromy a kry (€)	**222**	31 KS/ 378 M2	**74 748,00**	**54 801,86**	**12**

Tabuľka všetkých hodnotených listnatých stromov a listnatých krovitých skupín navrhovaných na zachovanie **v dendrologicky hodnotenom území O**

Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**Stromy (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**
Hodnotené listnaté stromy s výškou do 50 cm, navrhované na zachovanie	0	-	0	0
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 50 cm do 100 cm, navrhované na zachovanie	0	-	0	0
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 100 cm do 200 cm, navrhované na zachovanie	0	-	0	0
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 10 cm do 40 cm, navrhované na zachovanie	29	-	7 386,00	6 782,90
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 40 cm, navrhované na zachovanie	27	-	19 298,00	16 517,78
Hodnotené krovité porasty rastúce v k. ú. Petržalka, navrhované na zachovanie	-	28 ks/ 432 m2	8 107,00	5 796,72
Spolu (€)	56	28ks/ 432 m2	**34 791,00**	**29 097,40**

Tabuľka všetkých hodnotených drevín rastúcich **v hodnotenom území O** navrhovaných na výrub, pri ktorých je potrebný súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov

Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**Stromy (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**
Hodnotené listnaté stromy rastúce v hodnotenom území O navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	222	-	68 108,00	50 188,28
Hodnotené listnaté krovité porasty rastúce v hodnotenom území O navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	-	28 ks/ 432 m2	8 107,00	5 796,72
Spolu (€)	**222**	28 ks/ 432 m2	**74 748,00**	**54 801,86**

Tabuľka všetkých hodnotených listnatých stromov a listnatých krovitých skupín navrhovaných na výrub **v dendrologicky hodnotenom území Z**					
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**stromy spolu (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**	**Inváz ne dreviny (ks)**
Hodnotené listnaté stromy s výškou do 50 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	23	-	207,00	197,10	4
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 50 cm do 100 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	37	-	666,00	630,00	0
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 100 cm do 200 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	31	-	1426,00	1056,16	4
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 10 cm do 40 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	192	-	40 595,00	30 613,92	7
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 40 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	51	-	75 516,00	56 597,08	4
Hodnotené listnaté stromy navrhované na výrub SPOLU	334	-	118 410,00	89 094,26	19
Hodnotené krovité porasty rastúce v k. ú. Petržalka, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. e) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	-	244/ 6144 m2	110 904,00	79 809,66	-
Spolu listnaté stromy a kry (€)	**334**	244 ks/ 6144 m2	**207 322,00**	**153 990,30**	**19**

Tabuľka všetkých hodnotených listnatých stromov a listnatých krovitých skupín navrhovaných na zachovanie **v dendrologicky hodnotenom území Z**				
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**Dreviny (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**
Hodnotené listnaté stromy s výškou do 50 cm, navrhované na zachovanie	-	-	-	-
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 50 cm do 100 cm, navrhované na zachovanie	-	-	-	-
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 100 cm do 200 cm, navrhované na zachovanie	-	-	-	-
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 10 cm do 40 cm, navrhované na zachovanie	67	-	13 915,00	10 316,88
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 40 cm, navrhované na zachovanie	27	-	20 591,00	17 773,32
Hodnotené krovité porasty rastúce v k. ú. Petržalka, navrhované na zachovanie	-	47 ks/ 1268 m2	23 204,00	16 577,28
Spolu (€)		47 ks/ 1268 m2	**57 710,00**	**44 667,48**

Tabuľka všetkých hodnotených drevín rastúcich **v hodnotenom území Z** navrhovaných na výrub, pri ktorých je potrebný súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov				
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**Dreviny (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**
Hodnotené listnaté stromy rastúce v hodnotenom úseku Z, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	334	-	118 410,00	89 094,26
Hodnotené krovité porasty rastúce v hodnotenom úseku Z, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	-	244 ks/ 6144 m2	110 904,00	79 809,66
Spolu (€)	**334**	244 ks/ 6144 m2	**229 314,00**	**168 903,92**

Tabuľka všetkých hodnotených listnatých stromov a listnatých krovitých skupín navrhovaných na výrub **v dendrologicky hodnotenom území Y**					
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**stromy spolu (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**	**Invázne Dreviny (ks)**
Hodnotené listnaté stromy s výškou do 50 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	59	-	531,00	528,30	0
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 50 cm do 100 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	40	-	720,00	711,00	0
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 100 cm do 200 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	29	-	1334,00	1237,40	0
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 10 cm do 40 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	70	-	14 582,00	11 406,16	1
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 40 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	79	-	61 259,00	34 609,66	5
Hodnotené listnaté stromy navrhované na výrub SPOLU	277	-	78 426,00	48 492,52	6
Hodnotené krovité porasty rastúce v k. ú. Petržalka, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. e) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	-	18 ks/ 1445 m2	25 719,00	17962,92	0
Spolu listnaté stromy a kry (€)	**277**	18 ks/ 1445 m2	**104 145,00**	**66 455,44**	**0**

Tabuľka všetkých hodnotených listnatých stromov a listnatých krovitých skupín navrhovaných na zachovanie **v dendrologicky hodnotenom území Y**				
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**Dreviny (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**
Hodnotené listnaté stromy s výškou do 50 cm, navrhované na zachovanie	0	-	-	-
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 50 cm do 100 cm, navrhované na zachovanie	0	-	-	-
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 100 cm do 200 cm, navrhované na zachovanie	0	-	-	-
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 10 cm do 40 cm, navrhované na zachovanie	58	-	11 431,00	7 369,66
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 40 cm, navrhované na zachovanie	73	-	81 479,00	47 232,68
-	-	1ks/85 m2	1564,00	1126,08
Spolu (€)	**131**	1ks/85 m2	**94 474,00**	**55 728,42**

Tabuľka všetkých hodnotených drevín rastúcich **v hodnotenom území Y** navrhovaných na výrub, pri ktorých je potrebný súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov				
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**Dreviny (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**
Hodnotené listnaté stromy rastúce v hodnotenom území Y, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	277	-	78 426,00	48 492,52
Hodnotené krovité porasty rastúce v hodnotenom území Y, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	-	18 ks/ 1445 m2	25 719,00	17962,92
Spolu (€)	**277**	18 ks/ 1445 m2	**104 145,00**	**66 455,44**

Tabuľka všetkých hodnotených listnatých stromov a listnatých krovitých skupín navrhovaných na výrub **v dendrologicky hodnotenom území// úseku dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská cesta**					
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**stromy spolu (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**	**Invázne dreviny**
Hodnotené listnaté stromy s výškou do 50 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	30	-	270,00	244,80	0
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 50 cm do 100 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	26	-	468,00	421,20	0
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 100 cm do 200 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	55	-	2 530,00	2295,40	0
Hodnotené listnaté stromy s výškou do 200 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	26	-	1794,00	1621,50	0
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 10 cm do 40 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	27	-	5590,00	4891,16	1
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 40 cm, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	4	-	6080,00	3135,72	3
Hodnotené listnaté stromy navrhované na výrub SPOLU	168	-	16 732,00	12 609,78	4
Hodnotené krovité porasty rastúce v k. ú. Petržalka, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. e) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	-	15 ks/ 1129 m2	21 528,00	19 375,2	-
Spolu listnaté stromy a kry (€)	**168**	15 ks/ 1129 m2	**38 260,00**	**31 984,78**	4

Tabuľka všetkých hodnotených listnatých stromov a listnatých krovitých skupín navrhovaných na zachovanie **v dendrologicky hodnotenom území / úseku dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská cesta**				
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**Dreviny (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**
Hodnotené listnaté stromy s výškou do 50 cm, navrhované na zachovanie	0	-	-	-
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 50 cm do 100 cm, navrhované na zachovanie	0	-	-	-
Hodnotené listnaté stromy s výškou od 100 cm do 200 cm, navrhované na zachovanie	0	-	-	-
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 10 cm do 40 cm, navrhované na zachovanie	13	-	2 208,00	1 879,16
Hodnotené listnaté stromy s obvodom kmeňa od 40 cm, navrhované na zachovanie	25	-	29 616,00	18 045,20
Hodnotené krovité porasty navrhované na zachovanie	-	1	2576,00	2318,40
Spolu (€)	**38**		**31 824,00**	**22 242,76**

Tabuľka všetkých hodnotených drevín rastúcich **v hodnotenom území/ úseku dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská cesta,** navrhovaných na výrub, pri ktorých je potrebný súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov				
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub, zachovanie, alebo presadenie.	**Dreviny (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**
Hodnotené listnaté stromy rastúce v hodnotenom území/ úseku dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská cesta , navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	168	-	16 732,00	12 609,78
Hodnotené krovité porasty rastúce v hodnotenom území/ úseku dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská cesta, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	-	15 ks/ 1129 m2	21 528,00	19 375,2
Spolu (€)	**168**	15 ks/ 1129m2	**38 260,00**	**31 984,98**

Sumarizácia spoločenskej hodnoty drevín určených na výrub, pri ktorých je potrebný súhlas orgánu ochrany prírody a krajiny podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Tabuľka **všetkých** hodnotených drevín **navrhovaných na výrub**, pri ktorých je potrebný súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa **§ 47 ods. 4. písm. a)** Zákona č. 543/2002 Z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov				
Hodnotený vegetačný prvok Hodnotené druhy drevín, krovitých skupín, Inváznych druhov drevín a drevín určených na výrub	**Stromy (ks)**	**Krovité porasty (m^2)**	**Základná spoločenská hodnota (€)**	**Upravená spoločenská hodnota (€)**
Hodnotené listnaté stromy a listnaté krovité skupiny rastúce v hodnotenom území O, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	222	28 ks/ 432 m2	74 748,00	54 801,86
Hodnotené listnaté stromy a listnaté krovité skupiny rastúce v hodnotenom území Z, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	334	244 ks/ 6144 m2	229 314,00	168 903,92
Hodnotené listnaté stromy a listnaté krovité skupiny rastúce v hodnotenom území Y, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	277	18 ks/ 1445 m2	104 145,00	66 455,44
Hodnotené listnaté stromy a listnaté krovité skupiny rastúce v hodnotenom území/dolné územie za cestnou komunikáciou Viedenská cesta, navrhované na výrub pri ktorých **je potrebný** súhlas orgánu ochrany prírody na výrub podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	168	15 ks/ 1129m2	38 260,00	31 984,98
Spolu (€)	**1001**	**305 ks/ 9150 m2**	**44 646,67**	**322 146,20**

Z inventarizácie drevín a návrhu ich spoločenského ohodnotenia vyplýva, že súhlas orgánu ochrany prírody a krajiny je podľa § 47 ods. 4. písm. a) Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov potrebný na výrub 1001 ks listnatých stromov a 305 ks listnatých krovitých skupín s celkovou plochou pokrytia 9150 m^2.

Celková upravená spoločenská hodnota drevín navrhnutých na výrub predstavuje 322 146,20 €.

Dendrologické posúdenie je spracované v zmysle zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny a Vyhlášky MŽP SR č. 170/2021 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Súčasťou dendrologického posúdenia je návrh spoločenskej hodnoty podľa §36 vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z. Spoločenská hodnota môže byť upravená príslušným orgánom ochrany prírody a krajiny.

Náhradu za vyrúbané dreviny navrhujeme podľa § 48 ods. 1 Zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov riešiť formou náhradnej výsadby. Pri náhradnej výsadbe je potrebné klásť dôraz hlavne na správny druhový výber stromov a krov s ohľadom na stanovištné podmienky a zmenu klímy (spevnené plochy, teplotné a zrážkové pomery a schopnosť znášať znečistené urbánne prostredie).

V Bratislave, dňa 25.06.2024 **Ing. Zuzana Takáčová – VERT**

Príloha č. 8

Geologický prieskum životného prostredia

EKOGEOS-SK, s.r.o.

Gavlovičova 4, 831 03 BRATISLAVA
tel: +4212 4445 6047, mob.: +421903 716167, e-mail: skvarka@ekogeos.sk

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA Z GEOLOGICKÉHO PRIESKUMU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Názov geologickej úlohy:	**Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**
Číslo geologickej úlohy:	35718625-21-1183
Archívne číslo:	**741**
Dátum vyhotovenia:	august 2021
Etapa geologických prác:	orientačný geologický prieskum životného prostredia
Kataster - číslo katastra:	Petržalka – 804 959
Okres a číselný kód okresu:	Bratislava V. - 105
Objednávateľ geologických prác:	YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava
Vykonávateľ geologických prác:	EKOGEOS-SK s.r.o., Gavlovičova 4, 831 03 Bratislava
Štatutárny zástupca pre oblasť GPŽP :	Ing. Juraj ŠKVARKA
Zodpovedný riešiteľ:	RNDr. Štefan KUPKA
Spolupracovali:	Ing. Juraj ŠKVARKA Mgr. Gabriel ŠIKULA RNDr. Miroslav NAHÁLKA

ZOZNAM PRÍLOH

GEOLOGICKÁ ÚLOHA : Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP

Etapa prieskumu : orientačný GPŽP

Číslo geologickej úlohy : 35718625-21-1183

Archívne číslo : 741

číslo príl.	Archívne číslo matrice	názov prílohy	počet formátov A_4
		Záverečná správa	40
		Grafické prílohy	1
1.		Prehľadná situácia záujmového územia	2
2.		Situácia prieskumných diel	3
3.		Grafická dokumentácia sond	5
4.		Výsledky laboratórnych rozborov a skúšok z mechaniky zemín	8
5.		Výsledky a zhodnotenie dynamických penetračných skúšok	10
		Textové prílohy	1
1.		Chemické rozbory	27
2.		Geodetický elaborát	5
3.		Radónový prieskum	20
		Zoznam príloh	1
		Titulný list	1
		S P O L U F O R M Á T O V A_4	124

Vyhotovil: RNDr. Štefan KUPKA

Vypracovali: **RNDr. Štefan KUPKA** **Ing. Juraj ŠKVARKA** **Mgr. Gabriel ŠIKULA** **RNDr. Miroslav NAHÁLKA**	**Zodpovedný riešiteľ:** **RNDr. Štefan KUPKA**	EKOGEOS-SK, s.r.o.
Okres: Bratislava V.	**Kataster:** Petržalka	**Formát** 40 A_4
Objednávateľ: YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava		**Dátum** 8/2021
Názov geologickej úlohy: **Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**		**Etapa** orientačný GPŽP **Číslo g.ú.** 35718625-21-1183 **Arch.č.** **741**
ZÁVEREČNÁ SPRÁVA		**Mierka** **Príloha č.**

Názov geologickej úlohy:	**Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**
Etapa geologických prác:	orientačný GPŽP
Číslo geologickej úlohy:	35718625-21-1183
Názov a číslo katastrálneho územia:	Bratislava – Petržalka - 804 959
Názov a kód okresu:	Bratislava V. - 105
Názov riešiteľskej organizácie:	EKOGEOS – SK, s.r.o., Gavlovičova 4, 831 03 Bratislava
Objednávateľ geologických prác:	YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava
Zodpovedný riešiteľ:	RNDr. Štefan KUPKA
Správu vypracoval:	RNDr. Štefan KUPKA Ing. Juraj ŠKVARKA Mgr. Gabriel ŠIKULA RNDr. Miroslav NAHÁLKA
Štatutárny zástupca pre oblasť GPŽP:	Ing. Juraj ŠKVARKA .....

OBSAH

		str.
1.	ÚVOD	6
1.1	Miestopisné vymedzenie územia	6
2.	CIEĽ GEOLOGICKÝCH PRÁC	7
3.	ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH	7
4.	CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV	8
4.1	Geomorfologická, klimatická a hydrologická charakteristika územia	8
4.2	Geologické pomery	9
4.3	Hydrogeologické pomery	11
5.	PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA	12
6.	POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY	13
6.1	Metodika, postup a časová nadväznosť realizovaných prác	13
6.2	Technické práce	17
6.2.1	Vrtné práce	17
6.2.1.1	Dokumentácia prieskumných diel	17
6.3	Geologické činnosti	19
6.4	Odbery vzoriek podzemnej vody a zemín	20
6.5	Analýzy vzoriek podzemnej vody a zemín	20
6.6	Geodetické činnosti	20
6.7	Penetračné skúšky	21
6.8	Iné práce	21
6.9	Spôsob nakladania s odpadmi	21
6.10	Spôsob zabezpečenia geologického diela	21
6.11	Vykonané opatrenia na elimináciu alebo minimalizáciu vplyvu technických prác na životné prostredie	21
6.12	Spôsob digitálneho spracovania údajov	21
7.	VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY	22
7.1	Úložné pomery	22
7.2	Hydrogeologické pomery	23
7.3	Geotechnické zhodnotenie	24
7.4	Ťažiteľnosť zemín a hornín	30
7.5	Výkopové práce	30
7.6	Seizmicita a stabilita územia	31
7.7	Chemizmus prírodného prostredia	31
7.7.1	Agresivita podzemnej vody na stavebné konštrukcie	31
7.7.2	Kontaminácia geologického prostredia	32
7.8	Klasifikácia zemín vyskytujúcich sa v trase pre dopravné stavby v zmysle STN 73 6133	34
7.9	Radónové riziko	36
8.	MIESTO A SPÔSOB ULOŽENIA GEOLOGICKEJ DOKUMENTÁCIE A OSOBITNÝCH SPRÁV	37
9.	ZÁVERY A ODPORÚČANIA	37
10.	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A INÝCH ZDROJOV	40

Zoznam tabuliek:

číslo tabuľky	názov tabuľky	strana
1.1.1.	Miestopisné údaje	7
4.1.1.	Priemerné mesačné a ročné teploty v ^{o}C zo stanice Bratislava - Trnavská	8
4.1.2.	Priemerný úhrn zrážok v mm zo stanice Bratislava – letisko	8
4.1.3.	Priemerné mesačné úhrny potenciálnej evapotranspirácie pre stanicu Bratislava - letisko	8
6.1.1.	Hĺbky realizovaných vrtov	13
6.1.2.	Hĺbky realizovaných penetračných sond	14
6.1.3.	Harmonogram prác	16
6.6.1.	Výškopisné a polohopisné zameranie vrtov	21
7.2.1.	Narazené hladiny podzemných vôd	23
7.2.2.	Hladiny podzemných vôd v pozorovacích objektoch SHMÚ	23
7.3.1.	Tabuľka geotechnických hodnôt vrt PS-1	25
7.3.2.	Tabuľka geotechnických hodnôt vrt PS-2	25
7.3.3.	Tabuľka geotechnických hodnôt vrt PS-3	26
7.3.4.	Tabuľka geotechnických hodnôt vrt PS-4	26
7.7.2.1.	Výsledky stanovení obsahu polutantov v zeminách	33
7.7.2.2.	Výsledky stanovení obsahu polutantov v podzemnej vode	34

Zoznam obrázkov:

číslo obrázku	názov obrázku	strana
1.1.1.	Situácia záujmového územia	6
4.2.1.	Výrez z Digitálnej geologickej mapy Slovenskej republiky M 1 : 50 000	10
6.1.1.	Vrtná súprava UGB 50 M na vrte PS-2	13
6.1.2.	Penetračná skúška DPS-2 pri vrte PS-2	14
7.2.1.	Výrez z mapy pozorovacích objektov SHMÚ	24

Zoznam príloh k záverečnej správe (grafické prílohy):

číslo prílohy	názov prílohy
1.	Situácia záujmového územia M 1 : 50 000
2.	Situácia prieskumných diel
3.	Grafická dokumentácia sond
4.	Výsledky laboratórnych rozborov a skúšok z mechaniky zemín
5.	Výsledky a zhodnotenie dynamických penetračných skúšok

Zoznam príloh k záverečnej správe (textové prílohy):

číslo prílohy	názov prílohy
1.	Chemické rozbory
2.	Geodetický elaborát
3.	Radónový prieskum

ZOZNAM VYBRANÝCH POUŽITÝCH SKRATIEK

GPŽP - geologický prieskum životného prostredia
Bpv - Balt po vyrovnaní
IH - indikačná hodnota
k_f - koeficient filtrácie
HG - hydrogeologický
HPV - hladina podzemnej vody
MH - medzná hodnota
m.p.t. - meter pod terénom
MZ SR - Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
MŽP SR - Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NMH - najvyššia medzná hodnota
NV SR - Nariadenie vlády Slovenskej republiky
OH - odporúčaná hodnota
SHMÚ - Slovenský hydrometeorologický ústav
ŠGÚDŠ - Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
Z. z. - Zbierky zákonov
V, Z, S, J - označenie svetových strán a ich kombinácie (SV, JZ, JV, SZ, ...)
Q_{355} - priemerný denný prietok dosiahnutý alebo prekročený počas 355 dní v roku
IT OZ - intervenčné kritériá obytná zóna
IT PZ - intervenčné kritériá priemyselná zóna

1. ÚVOD

Na základe objednávky firmy YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava č. 2484_P11111_MariaLivia_EkoGeos zo dňa 02.6.2021 a schváleného projektu geologických prác, vykonala firma EKOGEOS-SK, s.r.o. Bratislava orientačný prieskum geologických faktorov ovplyvňujúcich životné prostredie pre úlohu:

„Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP“

Geologická úloha je v našej organizácii vedená pod zákazkovým číslom: 35718625-21-1183.

1.1 Miestopisné vymedzenie územia

Predmetom orientačného GPŽP bolo územie, ktoré sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Petržalka – miestnej časti Pečniansky les, v súčasnosti zalesnenej časti územia. Lokalita je z južnej strany ohraničená Viedenskou cestou, zo západnej strany diaľnicou Jarovce - Bratislava a zo severnej strany diaľničným obchvatom Bratislavy (Einsteinova ulica). Situovanie záujmovej lokality je zrejmé z prílohy č. 1 (Prehľadná situácia záujmového územia M 1:50 000) a z obrázku č. 1.1.1 (Situácia záujmového územia). Topograficky je uvedená lokalita znázornená na mapovom liste M - 1 : 50 000 44 - 22.



Obr. č. 1.1.1. Situácia záujmového územia

Tabuľka č.1.1.1. Miestopisné údaje:

Názov a číselný kód kraja	Bratislava 1
Názov a číselný kód okresu	Bratislava V. - 105
Názov a číselný kód obce	Petržalka - 529 460
Názov katastrálneho územia	Petržalka
Kód katastra:	804 959

2. CIEĽ GEOLOGICKÝCH PRÁC

Ciele orientačného geologického prieskumu životného prostredia sme špecifikovali na základe požiadaviek objednávateľa prác nasledovne:

- popísať geologické a hydrogeologické pomery záujmového územia
- na základe výsledkov geologickej dokumentácie vrtov zrealizovaných v rámci prieskumu popísať litologický profil záujmového územia
- laboratórnymi a terénnymi technickými prácami (dynamické penetračné skúšky) stanoviť základné geotechnické charakteristiky zemín
- na základe chemických rozborov zemín a podzemných vôd overiť prípadné negatívne antropogénne zaťaženie horninového prostredia v záujmovom území
- zistiť agresivitu podzemnej vody na stavebné konštrukcie
- poskytnúť údaje o hladine podzemnej vody
- pre výkopové práce zatriediť vyskytujúce sa litologické typy zemín do príslušných tried ťažiteľnosti podľa STN 73 3050
- stanoviť stupeň seizmicity územia v súlade s STN EN 1998-1/NA, eurokód 8
- klasifikovať zeminy pre dopravné stavby v zmysle STN 73 6133
- stanoviť radónové riziko ZÚ v zmysle vyhlášky ministerstva zdravotníctva

3. ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH

Pre potreby spracovania geologickej úlohy a projektu sme od navrhovateľa získali nasledujúce podklady:

- objednávku na geologický prieskum č. 2484_P11111_MariaLivia_EkoGeos zo dňa 02.6.2021
- situáciu záujmového územia
- vyjadrenie BVS a.s. k predloženému projektu: „Projekt prác orientačného geologického prieskumu životného prostredia“, č. 27511/2021/Pa zo dňa 12.7.2021

Projekt geologickej úlohy bol vypracovaný v súlade so zákonom č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhláškou MŽP SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon.

Projekt bol vypracovaný 4.6.2021 a objednávateľom schválený 9.6.2021. Geologické práce boli zaevidované dňa 26.7.2021 pod číslom 696/2021.

V projekte boli navrhnuté nasledovné práce:

- realizácia prieskumných vrtov PS-1 až PS-4 do hĺbky 13,0 m
- 4 odbery vzorky podzemnej vody z vrtov PS-1 až PS-4 za účelom zistenia prípadného negatívneho zaťaženia horninového prostredia v zóne saturácie a jeden odber na zistenie agresivity podzemnej vody na stavebné materiály
- 8 odberov vzorky zeminy za účelom zistenia prípadného negatívneho zaťaženia horninového prostredia v zóne aerácie

- 20 odberov vzorky zeminy za účelom zistenia základných popisných charakteristík
- dokumentácia a vyhodnotenie prieskumných prác

V projekte neboli vykonané žiadne zmeny.

4. PRÍRODNÉ POMERY ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

4.1 Geomorfologická, klimatická a hydrologická charakteristika územia

Záujmové územie sa nachádza na západnom okraji Žitného ostrova. V zmysle geomorfologického členenia SR (Mazúr, Lukniš,1987) je súčasťou oblasti Podunajskej nížiny, celku Podunajská rovina.

Územie Žitného ostrova tvorí mladá štruktúrna poriečna rovina s nepatrnými deniveláciami povrchu. Celkový sklon územia je od severozápadu na juhovýchod. Výškový rozdiel na 100 km je 27 m. Sklon územia v jeho hornej časti je 0,35%.

Povrch lokality je umelo vyrovnaný antropogénnymi navážkami s nepatrnými rozdielmi výšok do niekoľko desiatok cm. Nadmorská výška terénu sa pohybuje na úrovni cca 135-136 m n.m.

Klimaticky územie zaraďujeme do okrsku A_5, charakterizovaného ako teplý, mierne vlhký s miernou zimou. Priemerné mesačné a ročné teploty v ^oC zo stanice Bratislava - Trnavská udáva nasledujúca tabuľka č. 4.1.1.

Tabuľka č. 4.1.1.

mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII	IX.	X.	XI.	XII.	rok
teplota ^oC	-0,8	1,4	5,5	10,8	15,5	19,1	20,7	20,0	16,2	10,8	5,4	1,3	10,5

Priemerné ročné teploty sa pohybujú okolo 10,5 ^oC, vo vegetačnom období (apríl - október) 17,0 ^oC. Januárové teploty sú pomerne vysoké (nad -2,0 ^oC), čo poukazuje na prevažne mierne zimy. Od januára teplota stúpa a teplotné maximum sa dosahuje v júli, kedy je tesne nad teplotou 20 ^oC.

Priemerný úhrn zrážok v mm zo stanice Bratislava - Trnavská je uvedený v nasledujúcej tabuľke č.4.1.2.:

Tabuľka č. 4.1.2.

mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII	IX.	X.	XI.	XII.	rok
zrážky (mm)	42	39	42	48	53	73	64	60	36	46	54	49	606

Maximum zrážok v roku pripadá na mesiac jún, minimum na september a január až marec. Rozdelenie zrážok v priebehu roka je teda nepriaznivé pre tvorbu zásob podzemných vôd, keďže väčšia časť zrážok v priebehu roka spadne vo vegetačnom období, kedy je maximálny výpar a veľká spotreba vody rastlinami. Priemerné mesačné úhrny potenciálnej evapotranspirácie pre stanicu Bratislava - letisko sú uvedené v nasledujúcej tabuľke č. 4.1.3.:

Tabuľka č. 4.1.3.

mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII	IX.	X.	XI.	XII.	rok
evapotransp.(mm)	2	10	28	56	78	87	76	58	36	21	8	5	465

Územie patrí do oblasti s 80 - 90 mrazovými dňami v roku. Maximálna hĺbka premŕzania je 90-95 cm. Hodnota teplotného gradientu je 0,3 ^0C na 100 m výšky.

Prevládajúcim vetrom v danej oblasti je SZ vietor. Najčastejšie sa vyskytujúcim je SV až východný vietor, najmenej sa vyskytujú JZ a J vietor.

V priebehu roka maximum silných vetrov pripadá na obdobie február - apríl, minimum na koniec leta a začiatok jesene. Smery prevládajúcich silných vetrov sú SZ, S a JV.

Hlavným hydrologickým činiteľom, ktorý tvorí priepustnú okrajovú podmienku zvodnenej vrstvy záujmového územia, je rieka Dunaj vzdialená od záujmového územia cca 1,5 km, s dlhodobým priemerným prietokom 2061 $m^3.s^{-1}$ (vodočet Bratislava - Devín). Vysokohorský charakter Dunaja sa prejavuje v rozdelení jeho vodnosti v roku, keď jeho maximálne stavy bývajú v letných mesiacoch a minimálne vodné stavy sa najčastejšie vyskytujú v mesiacoch október - január. Dlhodobý priemerný vodný stav, zaznamenaný na vodočte Bratislava - Propeler je 357 cm, t.j. 132,0 m n.m. Minimálny vodný stav - 11 cm bol zaznamenaný v decembri 1991 a maximálny 1034 cm 6.6.2013. Režim hladiny vody v Dunaji je súčasnej dobe ovplyvnený aj VD Gabčíkovo.

4.2 Geologické pomery

Geologické pomery okolia predmetnej lokality sú prehľadne znázornené na obrázku č.4.2.1:

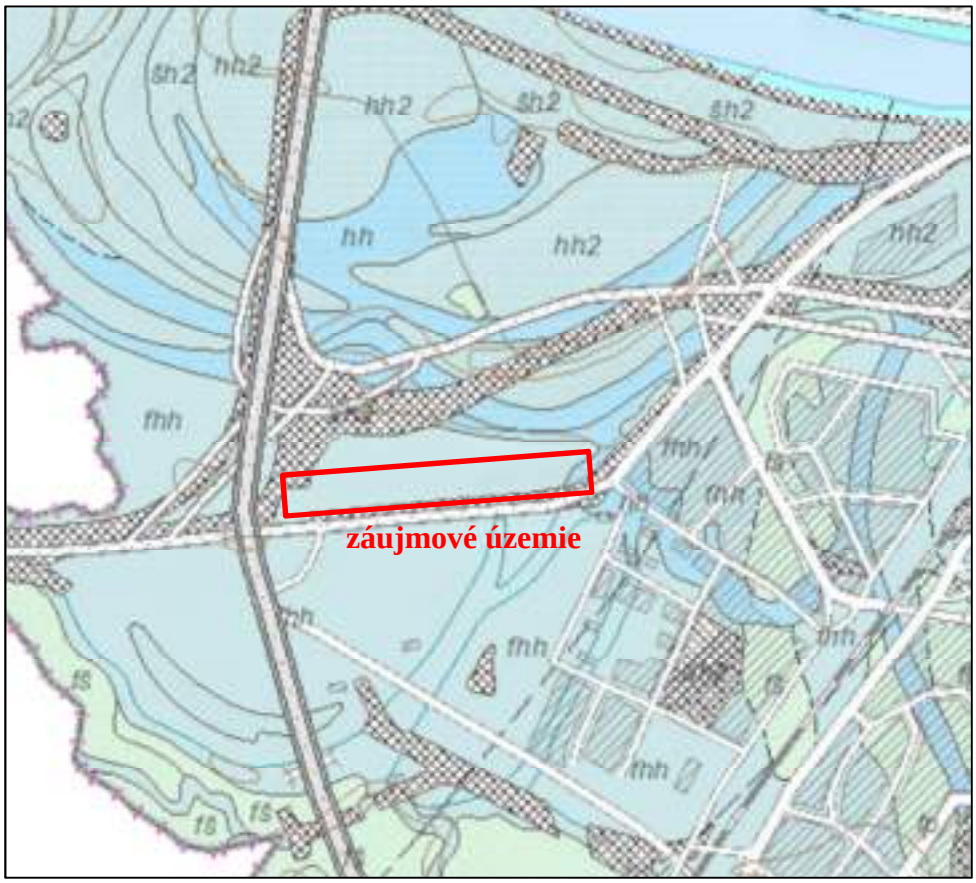
Z geologického hľadiska záujmové územie zaraďujeme do podunajskej panvy. Na geologickej stavbe sa podieľajú horniny paleozoika, neogénu a kvartéru. Vzhľadom na nami overované kvartérne sedimenty sa horninami paleozoika nebudeme zaoberať. Sedimentácia kvartérnych a neogénnych - vzájomne geneticky odlišných útvarov je silne poznačená vplyvmi zlomovej tektoniky.

Pozdĺž malokarpatského zlomu, prebiehajúceho aj naprieč Dunajom k Pečenskému ramenu na SZ okraji Petržalky a pokračujúceho ďalej JZ smerom, došlo začiatkom panónu k intenzívnemu pohybu dvoch tektonických krýh. Severná kryha s granitoidným masívom Malých Karpát sa začala postupne dvíhať a naproti tomu kryha na JV od malokarpatského zlomu, na ktorej leží aj záujmové územie sa vyznačovala silným poklesom. Táto skutočnosť tu umožnila začiatkom panónu transgredovať vysladzovanému moru, ktorého sedimentácia prebiehala v tektonicky aktívnom období. Preto **neogén** má v území charakter okrajovej príbrežnej fácie, kde sedimentácia bola ovplyvňovaná silnou tektonickou aktivitou. Sedimenty neogénu nevystupujú priamo na povrch, ale sú prekryté fluviálnymi sedimentami kvartéru.

Neogén je v skúmanom území zastúpený ílovito-piesčitými sedimentami panónu, pričom vrstevný sled je veľmi premenlivý. Spodné časti súvrstvia sú budované vápnitými ílmi, miestami sa na báze vyskytujú polohy štrkov a pieskov. V ich nadloží sa nachádzajú prevažne zelenkavošedé, miestami modrošedé prachovito-piesčité íly a vápnité íly s podradnými vložkami ílových pieskov. Lokálne sa vyskytujú polohy pieskovcov a lignitu mocné aj niekoľko desiatok cm.

Súdržné sedimenty majú charakter ílov, siltov a piesčitých siltov. Vyskytujú sa tu zeminy prevažne vysoko až stredneplastické, pričom nezriedkavý je aj výskyt nízkoplastických (prachovitých) zemín. Ich konzistencie je tuhá až pevná, lokálne až tvrdá so znakmi počiatočnej diagenézy. Miestami sa v nich vyskytujú vápnito-piesčité konkrécie veľkosti niekoľko cm až dm.

Obr. 4.2.1 Výrez z Digitálnej geologickej mapy Slovenskej republiky M 1 : 50 000
(Š. Káčer a kol., 2005, Mapový server, ŠGÚDŠ)



KVARTÉR

Holocén vcelku

fhh: fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov

Mladší (vrchný) holocén

nph2: fluviálne sedimenty: resedimentované nivné jemnozrnné piesky

Holocén vcelku

hh: fluviálno-organické sedimenty: jemnopiesčité, ílovité až hrubokalové humózne hliny mŕtvych ramien a močiarov

Mladší pleistocén - holocén

fp: fluviálne sedimenty: jemnozrnné a strednozrnné piesky až piesčité štrky v agradačných valoch

phš: proluviálne sedimenty: hliny, piesčité hliny a hlinité štrky s úlomkami vo vyšších nivných náplavových kužeľoch

Mladší (vrchný) holocén

hh2: fluviálne sedimenty: nivné povodňové jemnopiesčité hliny, jemno až strednozrnné piesky

sh2: fluviálne sedimenty: resedimentované nivné piesčité štrky prikorytovej zóny

ah2: antropogénne sedimenty: navážky, haldy a skládky

Mladší pleistocén - holocén

fš: fluviálne sedimenty: piesčité štrky a piesky najmladšieho horizontu dnovej akumulácie v nadnivných terasách

null: -

Nesúdržné sedimenty sú zastúpené nepravidelne rozloženými piesčitými polohami. V prevažnej miere sú to siltovité a ílovité piesky, stredne uľahnuté až uľahnuté. Lokálne sa v nich vyskytujú diagenetické polohy pieskovca s vápnitým tmelom, mocné niekoľko cm až dm.
Kvartérne sedimenty sú v záujmovom území zastúpené:

- fluviálnymi sedimentami
- antropogénnymi sedimentami

Počas pleistocénu postupným zarezávaním Dunaja do masívu Malých Karpát a akumuláciou štrkopiesčitých sedimentov sa na neogénnej výplni kotliny vytvoril mohutný náplavový kužeľ dunajských fluviálnych štrkopiesčitých sedimentov.

Fluviálne sedimenty sú v záujmovom území zastúpené hlavne komplexom štrkopiesčitých sedimentov pleistocén–holocénneho a holocénneho veku s premenlivým obsahom piesčitej prímesi a s veľmi nepravidelným plošným vývojom, čo má za následok veľkú nerovnorodosť sedimentov vo vertikálnom i horizontálnom smere. Na predmetnej lokalite sú štrkovité zeminy zastúpené prevažne piesčitými zle zrnenými štrkmi s veľkosťou valúnov 0,5-1-3-4-6, menej 6-8-10 cm. Z petrografického hľadiska sú valúny tvorené kremeňmi, kremencami, pieskovcami, vápencami, rulami, amfibolitmi, dolomitmi a granitmi. Sú veľmi dobre opracované s obsahom piesčitej frakcie v rozmedzí 15-45%. Hrúbka štrkopiesčitých fluviálnych sedimentov v území sa pohybuje od 8 do 16 m p.t. Na väčšine územia sú najvrchnejšie polohy štrkov prekryté nesúvislou vrstvou fluviálnych hlín a pieskov, ktoré obvykle dosahujú hrúbky 2 - 4 m. V starých ramenách sa vyskytujú sedimenty charakteru bahnitých ílov až pieskov, ktoré dosahujú hrúbku niekoľko metrov.

Antropogénne sedimenty vznikli počas uskutočňovania terénnych úprav v priebehu výstavby mestskej aglomerácie. Miestami, najmä v blízkosti stavieb boli vytvorené uloženiny nehomogénneho zloženia, kde sa vyskytuje často stavebný odpad z realizovaných stavieb. Antropogénne sedimenty boli zistené aj ako navážaný materiál zo stavieb na vyrovnanie terénu v miestach vyschnutých korýt slepých ramien Dunaja.

4.3 Hydrogeologické pomery

Územie prieskumu je podľa hydrogeologickej rajonizácie (J. Šuba a kol.) zaraďovaného rajónu Q 051 „Kvartér Z okraja Podunajskej roviny“. Je to oblasť trvalého doplňovania zásob podzemnej vody z Dunaja. V tomto území tečie Dunaj vyvýšene nad hladinou podzemnej vody a doplňuje zásoby podzemnej vody v okolitom území trvale po celý rok. Základný význam pri tvorbe, formovaní a dynamike podzemnej vody v záujmovom území má Dunaj. Voda z neho infiltruje do náplavov po oboch stranách koryta. Hladina podzemnej vody v záujmovom území sa pohybuje v rozmedzí 4,0-6,0 m p.t. podľa stavu hladiny v Dunaji. V okrajovej časti rajónu na úpätí Malých Karpát sú podzemné vody kvartérnych sedimentov doplňované aj podzemnými vodami stekajúcimi zo svahov Malých Karpát.

V *kvartérnych* sedimentoch je podzemná voda viazaná na polohu štrkopiesčitých sedimentov, ktoré sa v území nachádzajú pod navážkami a pokryvnými hlinami premenlivej hrúbky. Zvodnené kvartérne štrkopiesčité sedimenty sú fluviálneho pôvodu (sedimenty rieky Dunaj). Tento je od skúmanej lokality vzdialený cca 1,5 km, pričom je určujúcim dynamickým činiteľom v záujmovom území, keď vody z povrchového toku stále infiltrujú do kvartérneho zvodneného horninového prostredia. Tieto v území vytvárajú v štrkopiesčitých sedimentoch bazén podzemnej vody s voľnou hladinou, výška ktorej je závislá na hladine vody v recipiente (Dunaj). Smer prúdenia podzemných vôd zisťovaný z hydroizohýps je pri nízkych stavoch

Dunaja zo západu na východ a pri vysokých stavoch Dunaja sa stáča zo severu na juh. V súčasnosti je prúdenie podzemných vôd v záujmovom území silne ovplyvnené čerpaním podzemných vôd vodárenským zdrojom Pečniansky les. Z hydrogeologického hľadiska priepustnosť štrkopiesčitých sedimentov charakterizujeme ako medzizrnovú. Koeficient filtrácie zvodnených štrkopiesčitých sedimentov (štrky triedy G2, menej G1) vypočítaný z kriviek zrnitosti sa pohyboval najčastejšie v intervale 8.10^{-3} až 5.10^{-4} $m.s^{-1}$.

Podložné ílovité sedimenty neogénu považujeme z hydrogeologického hľadiska za nepriepustné. Podzemná voda v neogénnych sedimentoch je akumulovaná iba v priepustnejších piesčitých polohách. Tu vytvára zvodnené horizonty s medzizrnovou priepustnosťou, so zápornou, občasne aj s pozitívnou piezometrickou výškou.

Podzemné vody študovaného územia možno z hydrochemického hľadiska zaradiť k základnému nevýraznému Ca - HCO_3 typu vody s mierne alkalickou reakciou. Vody sú prevažne nízko až stredne mineralizované. Z hľadiska kritérií normy pre pitné vody, podzemné vody spravidla v okolitých zástavbách (mimo vodárenského zdroja Pečniansky les) nespĺňajú požiadavky normy pre hygienickú závadnosť, resp. sekundárne znečistenie z bývalých výrobných podnikov.

Záujmová lokalita sa nachádza v II. pásme hygienickej ochrany vodárenského zdroja Pečniansky les, ktorý je významným zdrojom pitnej vody pre Bratislavu (výdatnosť 400-800 $l.s^{-1}$). Ďalší vodárenský zdroj pitnej vody (Kapitulské pole) je situovaný južne od záujmového územia pri Kapitulskom dvore, ktorý nie je v súčasnosti využívaný. V bývalom závode Matador je vybudovaných 6 ks širokopriemerových studní, ktoré boli využívané pre potreby zabezpečenia technologickej vody prevádzok Matadorky. Súčasné využívanie týchto studní nám nie je známe.

5. PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA

Pred spracovaním projektu geologických prác bola geologická preskúmanosť overovaná v archíve Geologickej služby SR, Bratislava. V širšom záujmovom území boli v minulosti realizované prieskumné práce inžinierskogeologického a hydrogeologického zamerania, ktoré nám poslúžili ako podklad o geologických pomeroch v skúmanom území. Jedná sa o nasledovné práce:

Bujalka P., 1958	: Hydrogeologické vyhodnotenie vrtu RH-1 v Bratislave - Petržalke HGP
Pekař J., 1965	: Vyhodnotenie prieskumného hydrogeologického vrtu KD-1 HGP
Pekař J., Žák D., 1969	: Petržalka - vodáreň – doplňujúci zdroj vody HGP
Lauková I., 1981	: Vyhodnotenie prieskumných prác na lokalite Petržalka-Kežmarské námestie, HGP
Bartková E., 1984	: Vyhodnotenie hdg. prieskumných vrtov ŠP-4 a ŠP-5 v areáli vodného zdroja Kapitulské pole
Kraus I., 1990	: Vyhodnotenie hydrogeologického indikačného vrtu HZN-1 na lokalite ZŤS-Petržalka, HGP

Pechočiakova A., 1991 : Vodný zdroj Pečniansky les, doplnenie pozorovacích objektov HGP

Pechočiakova A., 1991 : Záverečná správa o hydrogeologickom prieskume – vodný zdroj Pečniansky les – doplnenie pozorovacích objektov, HGP

V širšom okolí záujmového územia bolo realizovaných viacero hydrogeologických prieskumov pre vodárenské zdroje Pečniansky les a Kapitulské pole.

6. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

6.1 Metodika, postup a časová nadväznosť realizovaných prác

Metodika a rozsah GPŽP vychádza z požiadavky objednávateľa geologických prác - navrhnúť prieskum za účelom získania údajov o prípadnej kontaminácii horninového prostredia projektovaných obytných objektov na lokalite Pečňa, parc. č:5920/6 a 7. Súčasťou prieskumných prác bolo aj získanie údajov o inžinierskogeologických a hydrogeologických pomeroch v záujmovom území. Ako podklad pre riešenie danej úlohy sme okrem všeobecných poznatkov o záujmovom území použili i výsledky a závery z doteraz uskutočnených geologických prieskumov.

a.) Vrtné práce

Po odsúhlasení projektu a vyriešení stretu záujmov objednávateľom geologických prác, boli v rámci geologickej úlohy na predmetnej lokalite v júli 2021 vyhĺbené 4 prieskumné vrty označené PS-1 až PS-4 do hĺbky 13,0 až 16,5 m p.t., z ktorých boli odobraté vzorky zemín na chemické a zrnitostné rozbory a vzorky podzemnej vody na chemické rozbory. Zároveň boli popísané litologické pomery v mieste realizovaných vrtov. Celková metráž odvŕtaných vrtov je 59,0 m. Dosiahnuté hĺbky vrtov sú uvedené v nasledovnej tabuľke č.6.1.1.:

Tabuľka č.6.1.1.

Označenie vrtu	Hĺbka vrtu (m)
PS-1	13,0
PS-2	16,5
PS-3	13,0
PS-4	16,5



Obr. 6.1.1. Vrtná súprava UGB 50 M na vrte PS-2

Prieskumné vrty vyhĺbila osádka pod vedením pána T. Bratha vrtnou súpravou typu UGB-50M. Ako vrtný nástroj bola použitá špirála priemeru 230 mm. Sondy boli po ukončení vrtných prác zahádzané a terén bol upravený do pôvodného stavu.

Pôvodne bolo projektované realizovať prieskumné vrty do hĺbky 13,0 m. Nakoľko hĺbka neogénneho podložia bola väčšia ako sa predpokladala z realizovaných okolitých prieskumov, z dôvodu overenia neogénneho podložia v záujmovom území boli vrty PS-2 a PS-4 odvŕtané do hĺbky 16,5 m.

Situovanie zrealizovaných prieskumných vrtov je zrejmé z grafickej prílohy 2 (Situácia prieskumných diel). Dokumentácia zrealizovaných prieskumných vrtov je uvedená v kap. 6.2 predmetnej záverečnej správy.

b.) Dynamické penetračné skúšky

Za účelom stanovenia geotechnických parametrov zemín v prirodzenom uložení (preukazné hodnoty) sme na predmetnej úlohe vykonali dynamické penetračné sondy nasledovnej špecifikácie(pozri tabuľku č. 6.1.2):

Tabuľka č.6.1.2.

Sonda	DPS-1	DPS-2	DPS-3	DPS-4	Spolu
Hĺbka	15,0	13,0	14,0	13,0	55,0

Penetračné skúšky boli uskutočnené v miestach realizovaných vrtov PS-1 až PS-4 . Penetračné sondy boli realizované súpravami ťažkého typu (podľa DIN 4094).



Obr. č. 6.1.2. Penetračná skúška DPS-2 pri vrte PS-2

c.) Vzorkovacie práce

Z vŕtaných sond bolo za účelom ďalšieho laboratórneho spracovania odobratých 9 vzoriek zemín zo zóny aerácie pre chemické rozbory, 10 ks porušených a 12 ks technologických vzoriek zemín pre pôdomechanické rozbory. Porušené vzorky zemín pre potreby pôdnej mechaniky boli odobraté v množstve cca 3 kg do PVC sáčkov, technologické vzorky boli odobraté v množstve 15 kg do PE sáčkov. Vzorky zemín pre chemické rozbory (2 ks z vrtov PS-2 až PS-4 a 3 ks z vrtu PS-1) boli odobraté do špeciálnych odberných PE sáčkov v množstve 2x 0,5 kg/vzorka. Zo zóny saturácie (pod hladinou podzemnej vody) bola z každého vrtu odobraná vzorka podzemnej vody na zistenie prípadnej kontaminácie zvodneného horninového prostredia. Zároveň bola z vrtu PS-4 odobratá vzorka podzemnej vody na zistenie agresivity na stavebné materiály. Vzorky podzemnej vody boli odobraté do špeciálnych odberných fliaš. Odobraté vzorky boli po odobratí ihneď dopravené do laboratória mechaniky zemín a chemického laboratória.

d.) Laboratórne práce pôdnej mechaniky a chemické rozbory zemín

Laboratórne práce pôdnej mechaniky boli vykonané na porušených a technologických vzorkách stanovením základných popisných charakteristík (zrnitosť, vlhkosť, medze tekutosti a plasticity) potrebných pre zatriedenie zemín podľa STN 72 1001 a STN 73 3050. Práce v pôdomechanickom laboratóriu EKOGEOS-SK, s.r.o. uskutočnil J. Filo.

Na overenie prípadnej kontaminácie zemín v oblasti projektovaných objektov v zóne aerácie bolo uskutočnených celkove 9 chemických rozborov vzoriek zemín odobratých z vrtov PS-1 až PS-4. Výsledky rozborov boli porovnávané v zmysle Smernice MŽP SR z 28. januára 2015 č. 1/2015-7.

e.) Chemické rozbory podzemných vôd

Na overenie prípadnej kontaminácie horninového prostredia v oblasti projektovaných objektov v zóne saturácie boli uskutočnené chemické rozbory podzemnej vody z vrtov PS-1 až PS-4. Výsledky rozborov boli porovnávané v zmysle Smernice MŽP SR z 28. januára 2015 č. 1/2015-7.

Agresivita podzemnej vody na betón bola hodnotená na základe rozboru podzemnej vody z vrtu PS-4 uvedeného podľa platnej STN EN 206-1 a STN EN 13 577. Agresivita podzemnej vody na oceľ, a spôsoby ochrany betónových a oceľových konštrukcií boli hodnotené podľa už neplatnej normy STN 03 8375, nakoľko táto do súčasnej doby nebola nahradená novou normou.

f.) Geodetické práce

Realizované vrty v teréne vytýčil zástupca riešiteľskej organizácie za prítomnosti zástupcu objednávateľa prác a polohopisne (súradnicový systém JTSK) a výškopisne (výškový systém B.p.v.) zameral geodet Ing. Boris Gabura. Súradnice a nadmorské výšky prieskumných diel sú uvedené v kapitole 6.6. a v textovej prílohe 2 (Geodetický elaborát).

g.) Radónový prieskum

Prieskum radónového rizika bol realizovaný na dvoch vybraných reprezentatívnych plochách v záujmovom území v zmysle vyhlášky Ministerstva zdravotníctva č.12/2001 " O požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany ", zákona č.596/2002, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.272/1994 "o ochrane zdravia ľudí" (nariadenie vlády č.350), ktorým sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na obmedzenie ožiarenia z prírodného žiarenia.

h.) Geologické výkony

Geologické výkony sme vykonali v nasledovnom rozsahu: projektovanie, sled, riadenie, koordinácia a dokumentácia geologických prác, vyhodnotenie chemických a geotechnických vlastností zemín a chemických vlastností podzemných vôd, vyhotovenie grafických príloh a záverečnej správy.

V tabuľke č. 6.1.3. uvádzame harmonogram zrealizovaných prác:

Tabuľka č. 6.1.3 Harmonogram prác

29. týždeň	30. týždeň	31. týždeň	32. týždeň	33. týždeň	34.týždeň
1					
	2				
	3	3	3	3	
			4	4	4

1 - prípravné práce
2 - vrtné práce, penetračné skúšky
3 - odbery a analýza podzemných vôd a zemín, radónový prieskum
4 - vypracovanie záverečnej správy

6.2. Technické práce

6.2.1. Vrtné práce

Prieskumné vrty PS-1 až PS-4 odvŕtali pracovníci pod vedením vrtmajstra T. Bratha vrtnou súpravou UGB 50M, nárazovo-točivým spôsobom (špirála) dňa 27.7.2021 do hĺbky 13,0 až 16,5 m s použitím nasledovných priemerov vŕtania:

0,00 - 13,0, resp. 16,5 m vŕtané ϕ 230 mm

6.2.1.1. Dokumentácia prieskumných diel

Sonda	*Výška sondy*	*Zatriedenie v zmysle STN*	
		73 1001	*73 3050*
PS-1	**(135,86 m n.m.)**		
0,00 - 0,70	navážka - charakteru siltu piesčitého, tvrdej konzistencie, prachovitého, sivohnedého	Y(F3-MS)	3
0,70 - 1,70	navážka - charakteru štrku zle zrneného, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 až 8 cm, svetlosivohnedého	Y(G2-GP)	2
1,70 - 3,20	navážka - charakteru piesku zle zrneného, strednozrnného, sivého (zápach po hnilokale?)	Y(S2-SP)	1
3,20 - 5,10	navážka - charakteru štrku dobre zrneného, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, ojedinele až 8 cm, sivého (zápach po hnilokale?)	Y(G1-GW)	1
5,10 - 5,90	piesok ílovitý, jemnozrnný, s obsahom valúnov veľkosti 1-2-3 cm, sivý, stredne uľahnutý	S5 - SC	2
5,90 - 7,10	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý	G2 - GP	2
7,10 - 11,3	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, ojedinele až 8 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý	G2 - GP	2
11,3 - 13,0	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 12 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý až uľahnutý	G2 - GP	2-3

Hladina podzemnej vody narazená : 4,40 m p.t.

Sonda	*Výška sondy*	*Zatriedenie v zmysle STN 73 1001*	*73 3050*
PS-2	**(136,07 m n.m.)**		
0,00 - 1,20	navážka - charakteru siltu piesčitého, tvrdej konzistencie, prachovitého, svetlohnedého	Y(F3-MS)	3
1,20 - 2,80	navážka? – charakteru štrku zle zrneného, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5, svetlosivohnedého, kyprého	Y?(G2-GP)	1
2,80 - 5,60	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, uľahnutý, od hĺbky 4,9 m stredne uľahnutý	G2 - GP	3-2
5,60 - 7,90	štrk dobre zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, ojedinele až 8 cm, sivohnedý, uľahnutý	G1 - GW	3
7,90 - 10,6	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý	G2 - GP	2
10,6 - 11,8	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý	G2 - GP	2
11,8 - 14,7	štrk dobre zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 10 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý	G1 - GW	2
14,7 - 16,1	štrk dobre zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 12 cm, hnedý až hrdzavohnedý, uľahnutý	G1 - GW	3
16,1 - 16,5	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, strednozrnný, hrdzavohnedý, uľahnutý (neogén)	S3 - S-F	3

Hladina podzemnej vody narazená : 4,60 m p.t.

Sonda	*Výška sondy*	*Zatriedenie v zmysle STN 73 1001*	*73 3050*
PS-3	**(135,75 m n.m.)**		
0,00 - 1,70	navážka? - silt piesčitý, tvrdej konzistencie, prachovitý, svetlohnedý	Y?(F3-MS)	3
1,70 - 2,80	navážka? - íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, sivohnedý	Y?(F6-CI)	2
2,80 - 4,20	navážka? - piesok ílovitý, jemnozrnný, svetlohnedý, kyprý	Y?(S5-SC)	1
4,20 - 5,80	piesok ílovitý, jemnozrnný, sivý, kyprý, od hĺbky 5,3 m stredne uľahnutý	S5 - SC	1-2
5,80 - 6,20	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivý, uľahnutý	G3 - G-F	3
6,20 - 10,3	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, sivohnedý, uľahnutý, od hĺbky 7,8 m stredne uľahnutý	G2 - GP	3-2
10,3 - 13,0	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 10 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý, od hĺbky 12,2 m uľahnutý	G2 - GP	2-3

Hladina podzemnej vody narazená : 4,40 m p.t.

Sonda	*Výška sondy*	*Zatriedenie v zmysle STN* *73 1001*	*73 3050*
PS-4	**(135,77 m n.m.)**		
0,00 - 0,70	navážka - charakteru siltu piesčitého, tvrdej konzistencie, prachovitého, s valúnmi a úlomkami makadamu do priemeru 5-15 cm, svetlohnedého	Y(F3-MS)	3
0,70 - 1,10	silt piesčitý, tvrdej konzistencie, prachovitý, sivohnedý	F3 - MS	3
1,10 - 1,60	íl s vysokou plasticitou, pevnej konzistencie, sivohnedý	F8 - CH	3
1,60 - 3,60	silt piesčitý, veľmi pevnej až tvrdej konzistencie, sivohnedý	F3 - MS	3
3,60 - 4,10	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemnozrnný, sivohnedý, kyprý	S3 - S-F	1
4,10 - 4,40	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemnozrnný, sivohnedý, uľahnutý	S3 - S-F	3
4,40 - 5,00	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý	G2 - GP	2
5,00 - 6,00	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3 cm, silne piesčitý, sivohnedý, kyprý	G2 - GP	1
6,00 - 10,8	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý	G2 - GP	2
10,8 - 13,9	štrk dobre zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 15 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý	G1 - GW	2
13,9 - 16,0	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3 cm, silne piesčitý, sivohnedý, uľahnutý	G2 - GP	3
16,0 - 16,5	íl so strednou plasticitou, pevnej konzistencie, sivohnedý (neogén)	F6 - CI	3

Hladina podzemnej vody narazená : 4,50 m p.t.

Situovanie realizovaných prieskumných vrtov je uvedené v grafickej prílohe 2 (Situácia prieskumných diel). Grafická dokumentácia prieskumných diel je uvedená v grafickej prílohe 3 (Grafická dokumentácia sond).

6.3 Geologické činnosti

V rámci geologickej činnosti boli v priebehu prieskumných prác realizované nasledovné práce:

- projektovanie geologických prác
- sled, riadenie a koordinácia prieskumných prác
- geologická dokumentácia prieskumných prác
- spracovanie archívnej excerpcie geologickej preskúmanosti územia
- vyhodnotenie chemických rozborov podzemnej vody a zemín
- vypracovanie záverečnej správy s prílohami
- realizácia radónového prieskumu

6.4 Odbery vzoriek podzemnej vody a zemín

Z vrtov PS-1 až PS-4 boli odobraté počas vrtných prác dňa 27.7.2021 štyri vzorky podzemnej vody zistenie prípadnej kontaminácie horninového prostredia v zóne saturácie. Zároveň bola z vrtu PS-4 odobratá vzorka podzemnej vody na zistenie agresivity na stavebné materiály. Vzorky podzemnej vody boli odobraté do špeciálnych odberných fliaš.

Celkovo bolo odobratých za účelom ďalšieho laboratórneho spracovania 9 vzoriek zemín pre chemické rozbory, 10 ks porušených a 12 ks technologických vzoriek zemín pre pôdomechanické rozbory. Porušené vzorky zemín pre potreby pôdnej mechaniky boli odobraté v množstve cca 3 kg do PVC sáčkov, technologické vzorky boli odobraté v množstve 15 kg do PE sáčkov. Vzorky zemín pre chemické rozbory boli odobraté do špeciálnych odberných PE sáčkov v množstve 3x 0,5 kg/vzorka. Odobrané vzorky podzemnej vody a zemín na chemické rozbory boli ihneď odvezené do akreditovaného laboratória EUROFINS Environment Testing Slovakia s.r.o., Turčianske Teplice. Odobraté vzorky zemín na pôdomechanické rozbory boli po odobratí ihneď dopravené do laboratória mechaniky zemín.

6.5 Analýzy vzoriek podzemnej vody a zemín

Laboratórne práce pôdnej mechaniky boli vykonané na porušených a technologických vzorkách (celkove 22 ks) stanovením základných popisných charakteristík (zrnitosť, vlhkosť, medze tekutosti a plasticity) potrebných pre zatriedenie zemín podľa STN 72 1001 a STN 73 3050. Práce v pôdomechanickom laboratóriu EKOGEOS-SK, s.r.o. uskutočnil J. Filo.

Chemické rozbory zemín na overenie prípadnej kontaminácie zemín v oblasti projektovaných objektov Pečňa v zóne aerácie boli analyzované v nasledovnom rozsahu: As, Cd, Cr, Cu, FI, $S_{sulfidická}$, Ni, Hg, Zn, Pb, NEL IČ, BTEX, PAU, VOC - 1,1 dichlóretén; 1,1,2 - trichlóretén, vinylchlorid; 1,1,2,2-tetrachlóretén, CIU. Výsledky rozborov boli porovnávané v zmysle Smernice MŽP SR z 28. januára 2015 č. 1/2015-7.

Chemickými rozbormi podzemnej vody z vrtov PS-1 až PS-4 na overenie prípadnej kontaminácie horninového prostredia v oblasti projektovaných objektov Pečňa v zóne saturácie boli zisťované nasledovné polutanty: As, Cd, Cr, Cu, FI, $S_{sulfidická}$, Ni, Hg, Zn, Pb, NEL IČ, BTEX, PAU, VOC - 1,1 dichlóretén; 1,1,2 - trichlóretén, vinylchlorid; 1,1,2,2-tetrachlóretén, CIU. Výsledky rozborov boli porovnávané v zmysle Smernice MŽP SR z 28. januára 2015 č. 1/2015-7.

Agresivita podzemnej vody na betón bola hodnotená na základe rozboru podzemnej vody z vrtu PS-4 podľa platnej STN EN 206-1 a STN EN 13 577. Agresivita podzemnej vody na oceľ, a spôsoby ochrany betónových a oceľových konštrukcií boli hodnotené podľa už neplatnej normy STN 03 8375, nakoľko táto do súčasnej doby nebola nahradená novou normou.

Špecifikácia realizovaných pôdomechanických rozborov a skúšok zemín spolu s výsledkami skúšok sú prehľadne spracované v textovej prílohe 4 geologického elaborátu. Výsledky chemických rozborov sú uvedené v kapitole č. 7.7. a v textovej prílohe 1 (Chemické rozbory).

6.6 Geodetické činnosti

Vrty v teréne zameral geodet Ing. Boris Gabura. Polohopisné a výškopisné údaje (S–JTSK, Bpv) realizovaných vrtov PS-1 až PS-4 sú uvedené v nasledovnej tabuľke č. 6.6.1.:

Súradnicový systém: JTSK
Výškový systém: B.p.v.

Tabuľka č.6.6.1.

Označenie sond	Y (m)	X (m)	terén (m n.m.)
PS-1	576051.879	1282736.833	135.861
PS-2	575840.537	1282744.351	136.071
PS-3	575628.878	1282744.186	135.754
PS-4	575500.044	1282731.818	135.766

6.7 Penetračné skúšky

Za účelom stanovenia geotechnických parametrov zemín v prirodzenom uložení (preukazné hodnoty) na predmetnej úlohe sme vykonali v miestach realizovaných vrtov PS-1 až PS-4 penetračné sondy s označením DPS-1 až DPS-4. Celkový rozsah penetračných prác bol 4 sondy o súhrnnej metráži 55,0 bm. Penetračné sondy boli realizované súpravami ťažkého typu (podľa DIN 4094). Metodika, výsledky a vyhodnotenie penetračných skúšok sú súčasťou grafickej prílohy č.5. predkladaného elaborátu.

6.8 Iné práce

V rámci prieskumných prác neboli realizované žiadne iné práce.

6.9 Spôsob nakladania s odpadmi

Vrtná drva vynesená na povrch počas vrtných prác bola zlikvidovaná spätným zásypom do realizovaných vrtov.

6.10 Spôsob zabezpečenia geologického diela

Vrty po likvidácii spätným zásypom nebolo nutné ďalej zabezpečiť.

6.11 Vykonané opatrenia na elimináciu alebo minimalizáciu vplyvu technických prác na životné prostredie

V rámci prieskumných prác neboli vykonané žiadne opatrenia na minimalizáciu vplyvu technických prác na životné prostredie.

6.12 Spôsob digitálneho spracovania údajov

Pri vyhodnocovaní GPŽP neboli údaje spracované digitálnym spôsobom. Pre potreby Geofond-u Bratislava, bola celá záverečná správa transformovaná do formátu „pdf“ a nakopírovaná na CD.

7. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Inžinierskogeologické a litologické pomery sledovaných lokalít sú prehľadne znázornené v grafickej dokumentácii sond (grafická príloha 3.) a vyhodnotení penetračných skúšok (grafická príloha 5.). Situovanie sond je znázornené v grafickej prílohe 2.

7.1 Úložné pomery

Na geologickej stavbe územia sa zúčastňujú pokryvné sedimenty kvartéru a podložné sedimentárne litofácie stratigraficky zaraďované do neogénu.

Kvartér je zastúpený súdržnými i nesúdržnými zeminami fluviálneho komplexu a antropogénnymi sedimentami. **Neogén** reprezentujú sedimentárne horniny panónu.

Na základe zrealizovaných prieskumných diel v záujmovom území možno úložné pomery popísať nasledovne:

Povrch územia v miestach zrealizovaných vrtov je do hĺbky 0,7 až 5,1 m tvorený navážkou, ktorou bolo pravdepodobne zasýpané mŕtve rameno Dunaja (vrty PS-1 až PS-3), resp. terénnymi úpravami svahu násypu cestného telesa Viedenskej cesty (vrt PS-4). Materiál navážok je na povrchu tvorený prevažne zeminami charakteru siltu piesčitého Y(F3-MS), vo vrte PS-4 aj s valúnmi štrku a úlomkami makadamu do priemeru 5-15 cm. Vo vrtoch PS-1 až PS-3, kde bolo pravdepodobne zasypané rameno Dunaja boli zistené navážky charakteru štrku zle a dobre zrneného Y(G2-GP) a Y(G1-GW), siltu piesčitého Y(F3-MS), ílu so strednou plasticitou Y(F6-CI), piesku zle zrneného Y(S2-SP) a piesku ílovitého Y(S5-CS). Vo vrte PS-1 mala navážka v intervale 1,7-5,1 m p.t. zápach po hnilokale?.

Pod povrchovou vrstvou navážok, boli overené vo vrte PS-4 povodňové „hliny“ vo forme siltu piesčitého (F3-MS) a ílu s vysokou plasticitou (F8-CH) väčšinou pevnej až veľmi pevnej až tvrdej konzistencie. Výskyt povodňových „hlín“ vo vrte PS-4 bol zistený do hĺbky 0,7-3,6 m. Farba zemín bola väčšinou sivohnedá.

V podloží povodňových „hlín“ boli overené kvartérne piesčité a nižšie štrkovité fluviálne sedimenty Dunaja. Piesčité sedimenty boli zistené vo vrtoch PS-1, PS-3 a PS-4 vo forme jemnozrnného piesku ílovitého (S5-SC) a piesku s prímesou jemnozrnnej zeminy (S3-S-F). Fluviálne piesky boli zistené v záujmovom území do hĺbkovej úrovne 4,4 až 5,9 m p.t. Farba pieskov bola sivá (dnový sediment ramena) a sivohnedá. Piesky boli väčšinou stredne uľahnuté, menej kypré, resp. uľahnuté. Vo vrte PS-2 neboli piesčité sedimenty zistené.

Horná hranica štrkovitého súvrstvia sa v záujmovom území nachádza v hĺbkach od 2,8-5,9 m p.t., podľa situovania vrtu v teréne. Štrkovité zeminy sa vyskytujú vo forme štrku zle zrneného (G2-GP) a štrku dobre zrneného (G1-GW) a vo vrte PS-3 aj štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3-G-F). Veľkosť valúnov štrkovitých sedimentov sa pohybovala väčšinou v rozmedzí 1-3-5 cm, pričom v hlbších polohách sa môžu vyskytnúť aj valúny veľkosti 10-12 cm. Výskyt štrkovitých sedimentov bol prieskumnými vrtmi PS-2 a PS-4 overený do hĺbky 16,1 a 16,0 m Farba štrkovitých zemín bola hlavne sivohnedá, občasne aj sivá. Štrkové sedimenty sú väčšinou stredne uľahnuté, menej uľahnuté, resp. kypré.

Neogénne sedimenty boli v záujmovom území vrtnými prácami zachytené vrtmi PS-2 a PS-4 a to v hĺbke 16,1 a 16,0 m p.t. Vrchnú polohu neogénnych sedimentov tvoril vo vrte PS-2 strednozrnný piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy (S3-S-F), hrdzavohnedý, uľahnutý a vo vrte PS-4 bola od hĺbky 16,0 m overená poloha sivohnedého ílu so strednou plasticitou (F6-CI), pevnej konzistencie.

7.2 Hydrogeologické pomery

Pre popisované územie je charakteristický trvalý výskyt podzemnej vody v štrkovitých sedimentoch kvartéru s medzizrnovou priepustnosťou. Hlavným dynamickým činiteľom zvodnených kvartérnych štrkopiesčitých sedimentov je rieka Dunaj, ktorá preteká približne 1,5 km severne od záujmového územia. Pre podzemné vody viazané na neogénne sedimenty sú určujúcim dynamickým činiteľom vody pritekajúce z oblastí Malých Karpát.

Podzemná voda bola zistená vo všetkých vrtoch. Narazené hladiny podzemnej vody v jednotlivých vrtoch zistené počas vrtných prác sú uvedené v nasledovnej tabuľke č. 7.2.1.:

Tabuľka č. 7.2.1.

Označ. vrtu	**Hĺbka vrtu (m)**	**Výška terénu v m n.m.**	**Hladina PV (**narazená)	
			m p.t.	m n.m.
PS-1	13,0	135,86	4,40	131,46
PS-2	16,5	136,07	4,60	131,47
PS-3	13,0	135,75	4,40	131,35
PS-4	16,5	135,77	4,50	131,27

Z vyššie uvedenej tabuľky je zrejmé, že podzemná voda v kvartérnych štrkovitých sedimentoch bola overená v hĺbke 4,40 až 4,60 m p.t., t.j. v úrovni 131,27 až 131,46 m n.m. Podzemná voda v kvartérnych sedimentoch má charakter podzemnej vody s voľnou hladinou.

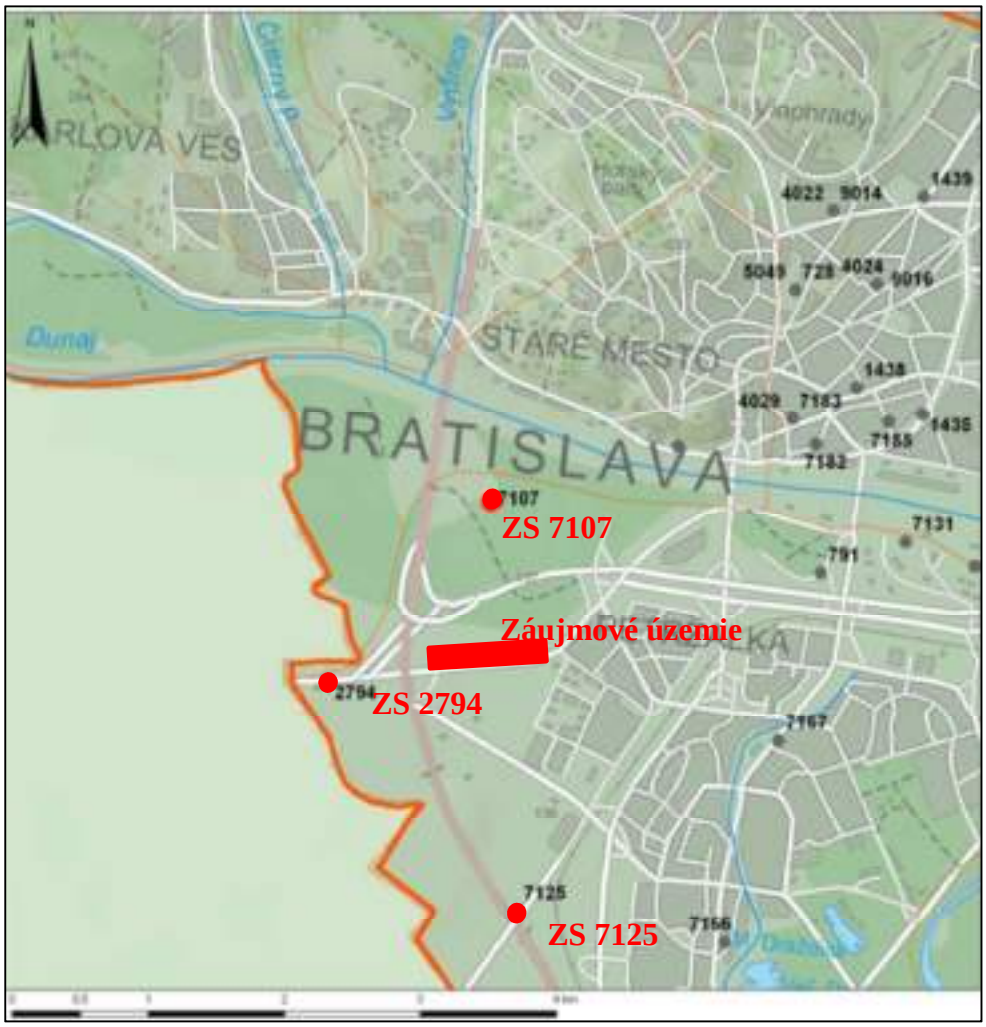
Hladina podzemnej vody v záujmovom území je závislá na hladine vody v recipiente (Dunaj). Smer prúdenia podzemných vôd zisťovaný z hydroizohýps je pri nízkych stavoch Dunaja zo západu na východ a pri vysokých stavoch Dunaja sa stáča zo severu na juh. V súčasnosti je prúdenie podzemných vôd v záujmovom území silne ovplyvnené čerpaním podzemných vôd vodárenským zdrojom Pečniansky les. Podzemné vody prvého zvodneného kolektora (kvartérneho) sú dopĺňané výhradne z povrchového toku Dunaja. Podzemné vody sú v priamej hydraulickej spojitosti s povrchovými vodami Dunaja, pričom v priebehu celého roka je stav, keď sú dotované povrchovým tokom.

Úrovne hladín podzemných vôd zistených počas prieskumu sú porovnateľné s hladinami podzemných vôd nameranými v najbližších pozorovacích objektoch základnej siete SHMÚ - ZS 7107 Bratislava Petržalka, ZS 724 Bratislava Petržalka colnica a ZS 7125 Bratislava Petržalka, ktoré sú uvedené v tabuľke č. 7.2.2. (situovanie pozorovacích objektov a záujmového územia je zrejmé z obr.č.7.2.1).

Tabuľka č.7.2.2.

Kat.č. bodu	lokalita	Hdg. rajón	Nadm.výš odmer. b.	Výška nad terénom	Pozorov. od roku	Hladiny pozorované do roku 2018 v m n.m.				
						H max.	dátum	H min.	dátum	H priem.
2794	BA Petrž. col	Q 051	138,49	0,83	1998	136,38	07.6.2013	131,34	18.01.2004	132,02
7107	BA Petržal.	Q 051	137,89	1,11	1972	135,09	12.6.2013	128,21	05.01.1977	130,72
7125	BA Petržal.	Q 051	136,44	0,88	1962	133,20	30.6.1965	129,17	17.12.1980	130,81

Pozorovacie objekty ZS 2794, ZS 7107 a ZS 7125 zachytávajú podzemné vody kvartérnych sedimentov hdg. rajónu Q 051. Z vyššie uvedenej tabuľky z pozorovaní SHMÚ je zrejmé, že rozkyv hladiny podzemnej vody za sledované obdobie je 5,04 (ZS 2794), 6,88 m (ZS 7107) a 4,03 m (ZS 7125), pričom na výške rozkyvu zohráva úlohu jednak dĺžka sledovania objektu ako aj vzdialenosť od povrchového toku Dunaja, resp. aj odbery podzemných vôd vodárenským zdrojom. Na základe dlhodobých pozorovaní predpokladáme, že maximálna úroveň podzemnej vody v území a pohybuje na úrovni 136,00 m n.m.



Obr. č. 7.2.1. Výrez z mapy pozorovacích objektov SHMÚ

7.3 Geotechnické zhodnotenie

Zeminy vyskytujúce sa v záujmovom území sme zatrieďovali podľa výsledkov laboratórnych rozborov a skúšok mechaniky zemín do príslušných tried v zmysle STN 72 1001. Na základe zistených pôdomechanických charakteristík sme im priradili príslušné hodnoty fyzikálno-mechanických vlastností.

Hodnoty geotechnických vlastností jednotlivých litologických typov zemín zistených laboratórnymi a penetračnými skúškami sú uvedené v grafických prílohách č.4 a 5.

Symboly geotechnických charakteristík uvádzané v záverečnom elaboráte majú nasledovný význam:

w_L - vlhkosť na medzi tekutosti
w_P - vlhkosť na medzi plasticity
I_P - číslo plasticity
I_C - stupeň konzistencie
I_D - relatívna uľahnutosť
E_{def} - modul deformácie
$\phi_{/u,\ ef/}$ - uhol vnútorného trenia /totálny, efektívny/
$c_{/u,\ ef/}$ - súdržnosť /totálna, efektívna/

C_u - číslo nerovnozrnosti
C_c - číslo krivosti krivky zrnitosti
ν - Poissonovo číslo
β - súčiniteľ prevodu medzi modulom deformácie a oedometrickým modulom
γ - objemová tiaž
m - súčiniteľ štruktúrnej pevnosti

Zistené ako aj odporúčané hodnoty geotechnických veličín potrebných pre výpočet únosnosti a sadania základovej pôdy pre jednotlivé prieskumné diela, sú prehľadne spracované v nasledovných tabuľkách:

Tabuľka č. 7.3.1

SONDA: PS-1
Terén: 135,86 m n.m.
Hĺbka sondy: 15 m
Hladina podzemnej vody narazená: 4,40 m p.t.
ustálená: m p.t.

hĺbka (m)			mocnosť vrstvy (m)	názov zeminy	Trieda Symbol	I_D	I_C	E_{def} Mpa	C_u kPa	ϕ_u °	C_{ef} kPa	ϕ_{ef} °	γ kN.m^{-3}	ν	β	m
0,0	-	0,7	0,7	**antropogénny sediment**	**Y**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,7	-	1,7	1,0	**antropogénny sediment**	**Y**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,7	-	3,2	1,5	**antropogénny sediment**	**Y**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,2	-	5,1	1,9	**antropogénny sediment**	**Y**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,1	-	5,9	0,8	**piesok ílovitý**	**S5 - SC**	0,37	-	6	-	-	8	23	18,5	0,35	0,62	0,3
5,9	-	7,1	1,2	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,51	-	88	-	-	0	35	19,8	0,20	0,9	0,2
7,1	-	11,3	4,2	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,64	-	130	-	-	0	37	20,4	0,20	0,9	0,2
11,3	-	12,8	1,5	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,59	-	111	-	-	0	36	20,1	0,20	0,9	0,2
12,8	-	15,0	2,2	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,74	-	162	-	-	0	38	20,9	0,20	0,9	0,2

Tabuľka č. 7.3.2

SONDA: PS-2
Terén: 136,07 m n.m.
Hĺbka sondy: 16,5 m
Hladina podzemnej vody narazená: 4,6 m p.t.
ustálená: m p.t.

hĺbka (m)			mocnosť vrstvy (m)	názov zeminy	Trieda Symbol	I_D	I_C	E_{def} Mpa	C_u kPa	ϕ_u °	C_{ef} kPa	ϕ_{ef} °	γ kN.m^{-3}	ν	β	m
0,0	-	1,2	1,2	**antropogénny sediment**	**Y**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2	-	2,8	1,6	**štrk zle zrnený - navážka?**	**G2 - GP**	0,31	-	39	-	-	0	30	19,0	0,20	0,9	0,2
2,8	-	4,9	2,1	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,79	-	182	-	-	0	39	21,2	0,20	0,9	0,2
4,9	-	5,6	0,7	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,59	-	111	-	-	0	36	20,1	0,20	0,9	0,2
5,6	-	7,9	2,3	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,77	-	176	-	-	0	39	21,2	0,20	0,9	0,2
7,9	-	9,6	1,7	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,42	-	63	-	-	0	33	19,4	0,20	0,9	0,2
9,6	-	11,8	2,2	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,62	-	122	-	-	0	36	20,3	0,20	0,9	0,2
11,8	-	14,7	2,9	**štrk dobre zrnený**	**G1 - GW**	0,64	-	142	-	-	0	37	20,4	0,20	0,9	0,2
14,7	-	16,1	1,4	**štrk dobre zrnený**	**G1 - GW**	0,79	-	201	-	-	0	39	21,2	0,20	0,9	0,2
16,1	-	16,5	0,4	**piesok s prim. jem. zeminy**	**S3 - S-F**	1	-	30	-	-	0	33	17,5	0,30	0,74	0,3

Tabuľka č. 7.3.3

SONDA: PS-3
Terén: 135,75 m n.m. Hladina podzemnej vody narazená: 4,4 m p.t.
Hĺbka sondy: 14 m ustálená: m p.t.

hĺbka (m)			mocnosť vrstvy (m)	názov zeminy	Trieda Symbol	I_D	I_C	E_{def} Mpa	C_u kPa	ϕ_u °	C_{ef} kPa	ϕ_{ef} °	γ kN.m^{-3}	ν	β	m
0,0	-	0,6	0,6	**antropogénny sediment**	**Y**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,6	-	1,7	1,1	**silt piesčitý- navážka?**	**F3 - MS**	-	1,4	9	90	15	30	27	18,0	0,35	0,62	0,2
1,7	-	2,8	1,1	**íl so strednou plasticitou- navážka?**	**F6 - CI**	-	0,8	3	40	0	10	19	21,0	0,40	0,47	0,2
2,8	-	4,2	1,4	**piesok ílovitý- navážka?**	**S5 - SC**	0,30	-	5	-	-	8	22	18,5	0,35	0,62	0,3
4,2	-	5,3	1,1	**piesok ílovitý**	**S5 - SC**	0,35	-	6	-	-	8	23	18,5	0,35	0,62	0,3
5,3	-	5,8	0,5	**štrk s prim. jem. zeminy**	**G3 - G-F**	0,59	-	99	-	-	0	33	20,2	0,25	0,83	0,3
5,8	-	6,2	0,4	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,81	-	188	-	-	0	39	21,3	0,20	0,9	0,2
6,2	-	7,8	1,6	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,76	-	169	-	-	0	38	21,1	0,20	0,9	0,2
7,8	-	10,3	2,5	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,5	-	85	-	-	0	34	19,7	0,20	0,9	0,2
10,3	-	12,2	1,9	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,56	-	104	-	-	0	35	20,0	0,20	0,9	0,2
12,2	-	14,0	1,8	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,83	-	196	-	-	0	39	21,5	0,20	0,9	0,2

Tabuľka č. 7.3.4

SONDA: PS-4
Terén: 135,77 m n.m. Hladina podzemnej vody narazená: 4,3 m p.t.
Hĺbka sondy: 16,5 m ustálená: m p.t.

hĺbka (m)			mocnosť vrstvy (m)	názov zeminy	Trieda Symbol	I_D	I_C	E_{def} Mpa	C_u kPa	ϕ_u °	C_{ef} kPa	ϕ_{ef} °	γ kN.m^{-3}	ν	β	m
0,0	-	0,7	0,7	**antropogénny sediment**	**Y**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,7	-	1,1	0,4	**silt piesčitý**	**F3 - MS**	-	1,4	9	90	15	30	27	18,0	0,35	0,62	0,2
1,1	-	1,6	0,5	**íl s vysokou plasticitou**	**F8 - CH**	-	1,0	4	80	3	14	15	20,5	0,42	0,37	0,2
1,6	-	3,6	2,0	**silt piesčitý**	**F3 - MS**	-	1,4	9	90	15	30	27	18,0	0,35	0,62	0,2
3,6	-	4,1	0,5	**piesok s prim. jem. zeminy**	**S3 - S-F**	0,28	-	7	-	-	0	25	16,4	0,30	0,74	0,3
4,1	-	4,4	0,3	**piesok s prim. jem. zeminy**	**S3 - S-F**	0,78	-	27	-	-	0	33	17,2	0,30	0,74	0,3
4,4	-	5,0	0,6	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,56	-	104	-	-	0	35	20,0	0,20	0,9	0,2
5,0	-	6,0	1,0	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,31	-	38	-	-	0	30	19,0	0,20	0,9	0,2
6,0	-	10,8	4,8	**štrk zle zrnený**	**G2 - GP**	0,5	-	86	-	-	0	34	19,7	0,20	0,9	0,2
10,8	-	13,9	3,1	**štrk dobre zrnený**	**G1 - GW**	0,64	-	144	-	-	0	37	20,4	0,20	0,9	0,2
13,9	-	16,0	2,1	**štrk dobre zrnený**	**G1 - GW**	0,79	-	201	-	-	0	39	21,2	0,20	0,9	0,2
16,0	-	16,5	0,5	**íl so strednou plasticitou**	**F6 - CI**	-	1,0	6	80	0	20	19	21,0	0,40	0,47	0,2

Podrobným inžinierskogeologickým prieskumom boli sondami v mieste navrhovanej stavby zistené nasledovné litologické typy zemín :

a.) Antropogénne sedimenty majú veľmi premenlivé geotechnické vlastnosti tak v horizontálnom, ako aj vo vertikálnom smere. V záujmovom území boli zistené vo forme siltu piesčitého s úlomkami stavebného odpadu a valúnmi štrku. V nezhutnenom stave, bez použitia zvláštnych úprav a opatrení navozené zeminy nie sú vhodnou základovou pôdou.

b.) Súdržné jemnozrnné sedimenty kvartéru sú v záujmovom území zastúpené **siltami piesčitými** (zatriedenie v zmysle STN 72 1001 do triedy **F3**, symbol **MS)**, tvrdej konzistencie,

ílmi so strednou plasticitou (zatriedenie v zmysle STN 72 1001 do triedy **F6**, symbol **CI)** a **ílmi s vysokou plasticitou** (zatriedenie v zmysle STN 72 1001 do triedy **F8**, symbol **CH)** tuhej až pevnej konzistencie.

Odporúčané hodnoty geotechnických charakteristík pre ***jemnozrnné zeminy*** určené na základe výsledkov laboratórnych rozborov a dynamických penetračných skúšok v horeuvedených tabuľkách sú nasledovné:

silty piesčité (F3-MS):

E_{def}	9 MPa
ϕ_u	15 ^{o}
c_u	90 kPa
ϕ_{ef}	27 ^{o}
c_{ef}	30 kPa
γ	18,0 kN.m^{-3}
ν	0,35
β	0,62
m	0,2

íly so strednou plasticitou (F6-CI):

E_{def}	3 MPa
ϕ_u	0 ^{o}
c_u	40 kPa
ϕ_{ef}	19 ^{o}
c_{ef}	10 kPa
γ	21,0 kN.m^{-3}
ν	0,40
β	0,47
m	0,2

íly s vysokou plasticitou (F8-CH):

E_{def}	4 MPa
ϕ_u	3 ^{o}
c_u	80 kPa
ϕ_{ef}	15 ^{o}
c_{ef}	14 kPa
γ	21,0 kN.m^{-3}
ν	0,42
β	0,37
m	0,2

c.) Piesčité sedimenty kvartéru sú zastúpené **pieskami s prímesou jemnozrnnej zeminy** (zatriedenie v zmysle STN 72 1001 do triedy **S3**, symbol **S-F**) a **pieskami ílovitými** (zatriedenie v zmysle STN 72 1001 do triedy **S5**, symbol **SC**).

Odporúčané hodnoty geotechnických charakteristík pre piesčité zeminy určené na základe výsledkov laboratórnych rozborov a skúšok a vyhodnotenia dynamických penetračných sond v uvedených tabuľkách sú nasledovné:

piesky s prímesou jemnozrnnej zeminy (S3-S-F):

	kypré	uľahnuté
E_{def}=	7 MPa	27 MPa
ϕ_{ef}=	25 ^{o}	33 ^{o}
c_{ef}=	0 kPa	0 kPa
γ=	16,4 kN.m^{-3}	17,2 kN.m^{-3}
ν=	0,30	0,30
β=	0,74	0,74
m=	0,3	0,3

piesky ílovité (S5-SC):

	kypré	stredne uľahnuté
E_{def}=	5 MPa	6 MPa
ϕ_{ef}=	22 ^{o}	23 ^{o}
c_{ef}=	8 kPa	8 kPa
γ=	18,5 kN.m^{-3}	18,5 kN.m^{-3}
ν=	0,35	0,35
β=	0,62	0,62
m=	0,3	0,3

d.) Štrkovité sedimenty kvartéru sú zastúpené prevažne **štrkmi zle zrnenými** (zatriedenie v zmysle STN 72 1001 do triedy **G2**, symbol **GP**), lokálne **štrkmi dobre zrnenými** (trieda **G1**, symbol **GW**) a **štrkmi s prímesou jemnozrnnej zeminy** (trieda **G3**, symbol **G-F**):

Odporúčané hodnoty geotechnických charakteristík pre štrkovité zeminy určené na základe výsledkov dynamických penetračných skúšok a laboratórnych rozborov v uvedených tabuľkách sú nasledovné:

štrky dobre a zle zrnené (G1-GW, G2-GP):

	kypré	stredne uľahnuté	uľahnuté
E_{def}=	38-39 MPa	63-144 MPa	162-201 MPa
ϕ_{ef}=	30°	33-37°	38-39°
c_{ef}=	0 kPa	0 kPa	0 kPa
γ=	19,0 kN.m^{-3}	19,4-20,4 kN.m^{-3}	20,9-21,5 kN.m^{-3}
ν=	0,20	0,20	0,20
β=	0,90	0,90	0,90
m=	0,2	0,2	0,2

štrky s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3-G-F):

	stredne uľahnuté
E_{def}=	99 MPa
ϕ_{ef}=	33°
c_{ef}=	0 kPa
γ=	20,2 kN.m^{-3}
ν=	0,25
β=	0,83
m=	0,3

NEOGÉN

a.) Jemnozrnné sedimenty neogénu v záujmovom území sú zastúpené:

názov	zatriedenie v zmysle STN EN 72 1001
íl so strednou plasticitou	F6 - CI

V súlade s dokumentáciou jednotlivých prieskumných diel odporúčané hodnoty geotechnických charakteristík pre jednotlivé typy jemnozrnných zemín neogénu určené na základe výsledkov laboratórnych rozborov a penetračných skúšok a regionálnej preskúmanosti sú nasledovné:

íly so strednou plasticitou (F6 - CI):

Konzistencia	pevná
E_{def}	6 MPa
ϕ_u	0 ^{o}
c_u	80 kPa
ϕ_{ef}	20°
c_{ef}	19 kPa
γ	21,0 kN.m^{-3}
ν	0,40
β	0,47
m	0,2

b.) Piesčité sedimenty neogénu sú zastúpené **pieskami s prímesou jemnozrnnej zeminy** (zatriedenie v zmysle STN 72 1001 do triedy **S3**, symbol **S-F**) .

Odporúčané hodnoty geotechnických charakteristík pre piesčité zeminy určené na základe výsledkov laboratórnych rozborov a skúšok a vyhodnotenia dynamických penetračných sond v uvedených tabuľkách sú nasledovné:

piesky s prímesou jemnozrnnej zeminy (S3-S-F):

	veľmi uľahnuté
E_{def}=	30 MPa
ϕ_{ef}=	33 ^{o}
c_{ef}=	0 kPa
γ=	17,5 kN.m^{-3}
ν=	0,30
β=	0,74
m=	0,3

7.4 Ťažiteľnosť zemín a hornín

trieda 1:
- nesúdržné zeminy kypré: piesky s prímesou jemnozrnnej zeminy
- súdržné zeminy nízko až stredneplastické mäkkej konzistencie: íly piesčité

trieda 2:
- súdržné jemnozrnné nízko až stredneplastické zeminy tuhej konzistencie (I_C = 0,75-1,00; I_P < 17) (íly piesčité, íly s nízkou a strednou plasticitou)
- nesúdržné zeminy so zrnami do 20 mm stredne uľahnuté (I_D= 0,33 až 0,67) (štrky zle zrnené, štrky s prímesou jemnozrnných zemín, štrky ílovité)
- navážky obdobného charakteru

trieda 3:
- súdržné jemnozrnné nízko až stredneplastické zeminy pevnej konzistencie (I_C > 1,00; I_P < 17) (íly s nízkou a strednou plasticitou)
- súdržné jemnozrnné stredne až vysokoplastické zeminy mäkkej až pevnej konzistencie (íly s vysokou plasticitou)
- nesúdržné zeminy so zrnami do 50 mm uľahnuté (I_D>0,67) (štrky zle a dobre zrnené, štrky s prímesou jemnozrnnej zeminy)
- navážky obdobného charakteru

Ťažiteľnosť zemín je podrobne uvedená v písomnej dokumentácii sond.

7.5 Výkopové práce

Výkopy pre uloženie základov budú hĺbené v súdržných a v nesúdržných sedimentoch kvartéru. Aby nedošlo k porušeniu prirodzenej stability územia (k borteniu stien stavebnej jamy) v zmysle STN 73 3050, navrhujeme nasledovné krátkodobé približné sklony šikmých svahov v dočasných výkopoch do 3 m p.t.:

- piesčitý silt 1:1
- ílovitý piesok 1:0,5
- íly a silty ..... 1:0,25 - 1:0,50
- piesky ..... 1 : 1
- štrky piesčité ..... 1 : 1

V prípade použitia zvislých stien alebo pri hlbších výkopoch ako 3 m je potrebné steny stavebnej jamy chrániť vhodným typom paženia.

7.6 Seizmicita a stabilita územia

V zmysle EUROKÓDU 8: STN EN 1998-1 - navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, jej národnej prílohy STN EN 1998-1/NA záujmové územie charakterizujeme nasledovne:

V zmysle tabuľky 3.1 STN EN 1998-1 podložie zaraďujeme do kategórie: **C** až **D**

V zmysle tabuľky NB.5.1. pre kategórie podložia C a D udávame súčiniteľ podložia *S* a hraničné periódy podložia (T_B, T_C, T_D) pre spektrum horizontálnej pružnej seizmickej odozvy pre územie Slovenska nasledovne:

STN EN 1998-1/NA aj STN 73 0036				
Kategória a maximum pomerného spektra	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
C 2,50	1,25	0,125	1,0	3,0
D 3,00	1,50	0,125	1,25	4,0

V zmysle tabuľky 4.3 STN EN 1998-1 budovy zaraďujeme do **II. -** triedy významnosti, ako **obyčajné budovy ktoré nepatria do iných kategórií.**

V zmysle bodu(5)P hodnota súčiniteľa významnosti pre II. triedu významnosti: **γ_I=1.**

V prípade pre kategorizovania významnosti budovy projektantom do vyšších tried významnosti upozorňujeme, že v zmysle článku NA.2.6 STN EN 1998-1/NA pre stavby so súčiniteľom významnosti γ_I>1,0 je potrebný odborný posudok.

Podľa Seizmicko-tektonickej mapy Slovenska (príloha A.2 STN 73 0036) záujmové územie sa nachádza v oblasti, kde sa v historicky známom období vyskytla intenzita zemetrasenia 7 makroseizmickej aktivity MSK-64 stupnice. Poloha najbližšieho epicentra podľa STN 73 036 príloha A1 "Mapa epicentier zemetrasení" sa nachádza v oblasti Bratislavy. Do roku 1870 boli tu evidované zemetrasenia s intenzitou 2,9-4,5^o MSK-64. Po roku 1870 sú tu evidované zemetrasenia s intenzitou do 4,0^o MSK-64.

Podľa obrázku NB.6.1 STN EN 1998-1/NA/Z2 "Oblasti seizmického ohrozenia na území Slovenska" sa záujmové územie nachádza v oblasti, ktorej je podľa tabuľky NB.6.1. vyššie uvedenej normy priradená hodnota ***referenčného špičkového seizmického zrýchlenia*** a_{gR}= 0,63 m.s^{-2}.

Skúmané územie na základe terénnej obhliadky nevykazovalo žiadne známky nestability.

7.7 Chemizmus prírodného prostredia

7.7.1 Agresivita podzemnej vody na stavebné konštrukcie

Chemický rozbor podzemnej vody z vrtu PS-4 bol uskutočnený za účelom zistenia jej agresivity na stavebné konštrukcie. Podzemné vody boli analyzované v laboratóriu firmy EUROFINS Environment Testing Slovakia s.r.o., Turčianske Teplice.

Z porovnania výsledkov analýz s medznými hodnotami (SO_4^{2-}, Mg^{2+}, NH_4^+, agresívny CO_2 a hodnota pH) podľa tabuľky 2 STN EN 206 +A1(73 2403) vyplýva, že analyzované vzorky podzemnej vody nevytvárajú na betón agresívne chemické prostredie.

Z porovnania výsledkov analýz s medznými hodnotami (elektrolytická vodivosť, obsah SO_3+Cl, agresívny CO_2 a hodnota pH) podľa tabuľky 1 a 2 STN 03 8375 vyplýva, že analyzované vzorky podzemnej vody spôsobujú v dôsledku zvýšenej hodnoty elektrolytickej vodivosti (> 43 $mS.m^{-1}$) veľmi vysokú agresivitu prostredia na oceľ (IV). Norma STN 03 8375 bola zrušená v roku 2006 bez náhrady inou normou.

Výsledky chemických rozborov podzemných vôd sú uvedené v textovej prílohe č. 1 (Chemické rozbory).

7.7.2 Kontaminácia geologického prostredia

Zistenie možnej kontaminácie geologického prostredia v oblasti projektovaných objektov - Pečňa - parc.č:5920/6,7 sme uskutočnili na základe vykonaných výberových chemických rozborov vzoriek zemín z vrtov PS-1 až PS-4 odobratých z hĺbkových úrovní od 1,0 do 4,1 m p.t a vzoriek podzemnej vody odobratej z vrtov PS-1 až PS-4. Pri zeminách sme sledovali nasledovné polutanty: As, Cd, Cr, Cu, FI, $S_{sulfidická}$, Ni, Hg, Zn, Pb, NEL IČ, BTEX, PAU, VOC - 1,1 dichlóretén; 1,1,2 - trichlóetén, vinylchlorid; 1,1,2,2-tetrachlóretén, CIU. Pri podzemnej vode sme sledovali nasledovné polutanty: As, Cd, Cr, Cu, FI, $S_{sulfidická}$, Ni, Hg, Zn, Pb, NEL IČ, BTEX, PAU, VOC - 1,1 dichlóretén; 1,1,2 - trichlóetén, vinylchlorid; 1,1,2,2-tetrachlóretén, CIU. Porovnanie sme uskutočnili v zmysle „Smernice Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. januára 2015 č. 1/2015 – 7. na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia“, keď výber sledovaných polutantov sme uskutočnili v zmysle „Prílohy č. 11b. Minimálny rozsah analytických prác podľa činností pri prieskume znečisteného územia“. Výsledky stanovení obsahu polutantov ***v zeminách*** sú prehľadne spracované v tabuľke č. 7.7.2.1.

Pri zisťovaní potencionálnej kontaminácie ***zemín*** v rámci analyzovaných vzoriek konštatujeme, že výsledky meraní sledovaných parametrov v temer vo všetkých miestach odberu ***neprekračujú*** hraničné koncentrácie indikačného kritéria podľa Smernice MŽP SR č.1/2015-7. - Príloha 12a.

Indikačné kritérium (ID) je hraničná hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej pre pôdu, horninové prostredie a podzemnú vodu, ktorej prekročenie môže ohroziť ľudské zdravie a životné prostredie, tzn. táto situácia vyžaduje monitorovanie znečisteného územia.

Intervenčné kritérium (IT) je kritická hodnota koncentrácie znečisťujúcej látky stanovenej pre pôdu, horninové prostredie a podzemnú vodu, ktorej prekročenie pri danom spôsobe využitia územia predpokladá vysokú pravdepodobnosť ohrozenia ľudského zdravia a životného prostredia, tzn. Je nutné vykonať podrobný geologický prieskum životného prostredia s analýzou rizika znečisteného územia.

Tabuľka č.7.7.2.1.

Ukazovateľ	Označenie vrtu; hĺbka odberu v m; (mg/kg suš.)									Kategória (mg/kg suš.)		
	PS-1 1,0	PS-1 2,5	PS-1 4,1	PS-2 1,0	PS-2 2,6	PS-3 1,0	PS-3 3,3	PS-4 1,3	PS-4 3,5	ID	IT OZ	IT PZ
Arzén	2,6	2,9	1,8	4,9	2,5	3,9	2,5	7,3	2,6	65	70	140
Kadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	10	20	30
Chróm	15,2	17,0	13,9	23,2	17,7	21,8	24,1	30,8	16,3	450	500	1 000
Meď	6,4	11,6	9,2	4,4	9,1	12,7	10,3	26,6	6	500	600	1 500
Fenolový index	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	25	50	120
S (celková)	<100	179	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100			
S (síranová)	<100	151	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100			
S (sulfidická)	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100			
Nikel	10,4	12,9	10,8	19,1	9,6	18,8	17,9	31,2	13,6	180	250	500
Ortuť	0,014	0,068	0,011	0,048	0,018	0,024	0,019	0,034	0,012	2,5	10	20
Zinok	17,8	35,3	13,3	42,6	17,4	37,4	37,5	65,9	27,4	1 500	2 500	5 000
Olovo	3,9	8,8	3	9,8	7,7	5,9	4,8	11,9	<3	250	300	800
NEL - IČ	<10	58,5	<10	<10	<10	16,7	16,4	<10	12,2	400	500	1 000
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény spolu	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5(1	0,8(1	5(1
Polycyklické aromatické uhľovodíky spolu	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	190	280	640
1,1-dichlóretén	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	15	20	40
1,1,2-trichlóretén	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	10	15	40
Vinylchlorid	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,12	1
Alifatické chlórované uhľovodíky Σ	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			
1,1,2,2-tetrachlóretén	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	1,5	2	5

Pozn. 1) – jeden z ukazovateľov BTEX s najnižšími hodnotami kritérií

Výsledky stanovení obsahu polutantov ***v podzemnej vo****de* z vrtov PS-1 až PS-4 sú prehľadne spracované v nasledovnej tabuľke č. 7.7.2.2.

Tabuľka č.7.7.2.2.

Ukazovateľ	Označenie vrtu				Kategória (µg.l^{-1})	
	PS-1 (µg.l^{-1})	PS-2 (µg.l^{-1})	PS-3 (µg.l^{-1})	PS-4 (µg.l^{-1})	ID	IT
Arzén	4,9	<1,0	6,8	<1,0	50	100
Kadmium	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	5	20
Chróm	<1	<1	<1	<1	150	300
Meď	<3	<3	<3	<3	1 000	2 000
Fenolový index	<10	<10	<10	<10	15	60
S (sulfidická)	<20	<20	<20	<20	150	300
Nikel	<5	<5	<5	<5	100	200
Ortuť	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2	5
Zinok	<10	<10	<10	<10	1 500	5 000
Olovo	<1	<1	<1	<1	100	200
NEL - IČ	<50	<50	<50	<50	500	1 000
Benzén, toluén, etylbenzén, xylény spolu	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	15(1	30(1
Polycyklické aromatické uhľovodíky spolu	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	60	120
1,1-dichlóretén	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	10	20
1,1,2-trichlóretén	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	25	50
Vinylchlorid	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5	10
Alifatické chlórované uhľovodíky Σ	<0,003	2,51	<1	2,61	50(2	100(2
1,1,2,2-tetrachlóretén	0,31	0,45	<0,30	0,48	10	20

Pozn. 1) – jeden z ukazovateľov BTEX s najnižšími hodnotami kritérií
Pozn. 2) – jeden z ukazovateľov chlórované alifatické uhľovodíky okrem uvedených

Pri zisťovaní potencionálnej kontaminácie ***podzemných vôd*** v rámci analyzovanej vzorky konštatujeme, že výsledky meraní sledovaných parametrov z vrtov PS-1 až PS-4 *neprekračujú* hraničné koncentrácie indikačného kritéria podľa Smernice MŽP SR č.1/2015-7. - Príloha 12b: Indikačné a intervenčné kritériá podzemnej vody.

Výsledky chemických rozborov podzemných vôd a zemín sú uvedené v textovej prílohe 1 (Chemické rozbory).

7.8 Klasifikácia zemín vyskytujúcich sa v trase pre dopravné stavby v zmysle STN 73 6133

Zeminy vyskytujúce sa na povrchu v záujmového územia, ktoré môžu podložie spevneným plochám resp. po ich vyťažení pri budovaní základov, budú môcť byť použité na spätné zásypy pod spevnené plochy resp. môžeme klasifikovať v zmysle STN 73 6133 nasledovne:

1. Silty piesčité zaraďujeme v zmysle Tabuľky A.1 STN 72 1002 pod poradové číslo **4** a označujeme symbolom **F3 MS$_2$**. Z hľadiska namŕzavosti podľa upraveného Scheibleho kritéria ich zaraďujeme medzi nebezpečne namŕzavé zeminy. Z hľadiska vhodnosti pre podložie dopravných stavieb patria do VII. až IX. skupiny, ktoré sú málo vhodným až nevhodným pre podložie. Z hľadiska vhodnosti do násypov ich zaraďujeme do skupiny nevhodných zemín. V zmysle Tabuľky B.1 pri optimálnej vlhkosti w_{opt} = 12-30%, sa dá u nich dosiahnuť maximálna objemová hmotnosť ρ_{dmax}=1600-1950 kg.m^{-3}. Pomerná únosnosť CBR pri optimálnej vlhkosti môže dosiahnuť hodnotu 3-15% a pri 95% saturácii vodou 2-5%.

2. Íly so strednou plasticitou zaraďujeme v zmysle tabuľky 4 STN 73 6133 pod poradové číslo **10** a označujeme symbolom **F6 CI**. Z hľadiska vhodnosti pre podložie pozemných komunikácií patria medzi nevhodné zeminy. Z hľadiska vhodnosti do násypov ich zaraďujeme podmienečne vhodné zeminy. Z hľadiska namŕzavosti podľa upraveného Scheibleho kritéria ich zaraďujeme medzi nebezpečne namŕzavé zeminy. Sú objemovo nestále, s nestálou a nízkou pevnosťou, ktorá pri väčšej vlhkosti klesá. Pri nasýtení vodou sú nestabilné a veľmi rozbriedavé. Zvýšenie odolnosti podložia proti vode sa dá dosiahnuť pridaním potrebnej dávky vápna. V zmysle Tabuľky C.1 pri optimálnej vlhkosti w_{opt} = 10-35%, sa dá u nich dosiahnuť maximálna objemová hmotnosť ρ_{dmax}=1550-1950 kg.m^{-3}. Pomerná únosnosť CBR pri optimálnej vlhkosti môže dosiahnuť hodnotu 2-20% a pri 95% saturácii vodou 0-6%.

3. Íly s vysokou plasticitou zaraďujeme v zmysle tabuľky 4 STN 73 6133 pod poradové číslo 14 a označujeme symbolom **F8 CH**. Sú nevhodným materiálom tak pre podložie pozemných komunikácií ako do násypov. Z hľadiska namŕzavosti podľa upraveného Scheibleho kritéria (obr.č.7.5.1.) ich zaraďujeme medzi nebezpečne namŕzavé zeminy. Pri vysokej vlhkosti sú kašovité a veľmi nestabilné, preto treba bezpodmienečne zabrániť prístupu vody. Prímesou vápna je možné dosiahnuť zlepšenie zeminy len v niektorých prípadoch. Sú zle zhutniteľné, ich úprava je obtiažna a ekonomicky neefektívna. V zmysle Tabuľky tabuľky C.1 STN 73 6133 pri optimálnej vlhkosti w_{opt} = 17-37%, sa dá u nich dosiahnuť maximálna objemová hmotnosť ρ_{dmax}= 1380-1700 kg.m^{-3}. Pomerná únosnosť CBR pri optimálnej vlhkosti môže dosiahnuť hodnotu 2-7% a pri 95% saturácii vodou 0-3%.

4. Piesky s prímesou jemnozrnnej zeminy zaraďujeme v zmysle tabuľky 4 STN 73 6133 pod poradové číslo **19** a označujeme symbolom **S3 S-F**. Z hľadiska namŕzavosti podľa upraveného Scheibleho kritéria ich zaraďujeme medzi mierne namŕzavé zeminy. Sú vhodným materiálom do násypov aj do podložia násypov, ale sú len podmienečne vhodné do aktívnej zóny zemného telesa. Z dôvodu obsahu prachovitej frakcie sú menej odolné proti poveternostným vplyvom. Sú vhodné na stabilizáciu cementom. Dajú sa dobre zhutňovať. V zmysle tabuľky C.1 STN 73 6133 pri optimálnej vlhkosti w_{opt} = 8-16%, sa dá u nich dosiahnuť maximálna objemová hmotnosť ρ_{dmax}= 1700-2100 kg.m^{-3}. Pomerná únosnosť CBR pri optimálnej vlhkosti môže dosiahnuť hodnotu 8-70% a pri 95% saturácii vodou 6-25%.

5. Piesky ílovité zaraďujeme v zmysle tabuľky 4 STN 73 6133 pod poradové číslo **21** a označujeme symbolom **S5 SC**. Z hľadiska namŕzavosti podľa upraveného Scheibleho kritéria ich zaraďujeme medzi namŕzavé zeminy. Z hľadiska vhodnosti pre podložie dopravných stavieb patria do skupiny zemín, ktoré sú podmienečne vhodné pre podložie. Z dôvodu obsahu prachovitej frakcie sú menej odolné proti poveternostným vplyvom. Z hľadiska vhodnosti do násypov ich zaraďujeme do skupiny vhodných zemín. Sú vhodné na stabilizáciu cementom. Dajú sa dobre zhutňovať. V zmysle tabuľky C.1 STN 73 6133 pri optimálnej vlhkosti w_{opt} = 8-20%, sa dá u nich dosiahnuť maximálna objemová hmotnosť ρ_{dmax}= 1760-2000 kg.m^{-3}. Pomerná únosnosť CBR pri optimálnej vlhkosti môže dosiahnuť hodnotu 4-30% a pri 95% saturácii vodou 2-12%.

4. Štrky dobre zrnené zaraďujeme v zmysle tabuľky 4 STN 73 6133 pod poradové číslo **22** a označujeme symbolom **G1 GW**. Z hľadiska vhodnosti pre podložie pozemných komunikácií sú vhodným podložím. Z hľadiska vhodnosti do násypov ich zaraďujeme do skupiny vhodných zemín, ktoré sa dajú s vynaložením pomerne malého množstva energie výborne zhutňovať na vysoké objemové hmotnosti, ktoré sú stabilné. Sú veľmi vhodným materiálom na cementovú stabilizáciu. Štrky dobrej zrnitosti, ktorým chýba ílovitá a prachovitá zložka, sú síce ťažšie zhutniteľné, ale aj napriek tomu sú veľmi dobrým materiálom do násypov, lebo sú dobre

priepustné a sú stále aj za najnepriaznivejších poveternostných vplyvoch. Z hľadiska namŕzavosti podľa upraveného Scheibleho kritéria ich zaraďujeme medzi nenamŕzavé zeminy.

5. Štrky zle zrnené zaraďujeme v zmysle tabuľky 4 STN 73 6133 pod poradové číslo **23** a označujeme symbolom **G2 GP**. Z hľadiska vhodnosti pre podložie pozemných komunikácií sú vhodným podložím. Z hľadiska vhodnosti do násypov ich zaraďujeme do skupiny vhodných zemín, ktoré sa dajú s vynaložením pomerne malého množstva energie výborne zhutňovať na vysoké objemové hmotnosti, ktoré sú stabilné. Sú veľmi vhodným materiálom na cementovú stabilizáciu. Štrky zlej zrnitosti, ktorým chýba ílovitá a prachovitá zložka, sú síce ťažšie zhutniteľné, ale aj napriek tomu sú veľmi dobrým materiálom do násypov, lebo sú dobre priepustné a sú stále aj za najnepriaznivejších poveternostných vplyvoch. Z hľadiska namŕzavosti podľa upraveného Scheibleho kritéria ich zaraďujeme medzi nenamŕzavé zeminy.

6. Štrky s prímesou jemnozrnnej zeminy zaraďujeme v zmysle tabuľky 4 STN 73 6133 pod poradové číslo **24** a označujeme symbolom **G3 G-F**. Z hľadiska vhodnosti pre podložie dopravných stavieb pre podložie pozemných komunikácií sú vhodným podložím. Z hľadiska vhodnosti do násypov ich zaraďujeme medzi vhodné materiály. Sú dobre priepustné a sú vhodné na stabilizáciu cementom. Z hľadiska namŕzavosti podľa upraveného Scheibleho kritéria (obr.č.7.5.3.) ich zaraďujeme medzi mierne namŕzavé až nenamŕzavé zeminy. V zmysle tabuľky C.1 STN 73 6133 pri optimálnej vlhkosti w_{opt} = 6-16%, sa dá u nich dosiahnuť maximálna objemová hmotnosť ρ_{dmax}= 1800-2150 kg.m^{-3}. Pomerná únosnosť CBR pri optimálnej vlhkosti môže dosiahnuť hodnotu 20-90% a pri 95% saturácii vodou 2-60%.

7.9 Radónové riziko

Z hľadiska radónového prieskumu boli predmetom skúmania dve plochy obdĺžnikového tvaru s dĺžkou strán 50 x 20m, nachádzajúce sa v pôdorysoch osadenia projektovaných objektov. Na predmetných plochách sme odobrali po 18 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastri 8 x 3 body s pravidelnými rozostupmi 10,0 x 10,0m. Skúmané plochy sme vyhodnotili ako dva samostatné štatistické súbory, pre ktoré boli stanovené: zásahová úroveň objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu (Qc_A), plynopriepustnosť základovej pôdy a po korelácii týchto dvoch veličín hodnotenie radónového rizika skúmanej plochy.

1) Zásahová úroveň (interpretačná hodnota) objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn :

plocha A - Qc_A = 5,18 kBq.m^{-3}
plocha B - Qc_A = 4,85 kBq.m^{-3}

2) Maximálna plynopriepustnosť geologického prostredia dosiahnutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakmi základových trámov hĺbkovej základovej konštrukcie :

dobrá – navážka zemnej sypaniny - štrk zle zrnený Y(G2-GP)
navážka zemnej sypaniny - štrk dobre zrnený Y(G1-GW)
navážka zemnej sypaniny - piesok s prímesou jemnoz. zeminy Y(S3-S-F)
štrk zle zrnený G2-GP
štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy G3-G-F

3) Radónové riziko :

Plocha A

Po korelácii interpretačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn (Qc_A = 5,18 kBq.m^{-3}) s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (Y(G2-GP), Y(S3-S-F), Y(G1-GW), G2-GP), dosiahnutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že smerná hodnota zásahovej úrovne pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby (10,00 kBq.m^{-3}) nebola prekonaná, riešenú plochu preto klasifikujeme ako ***územie s nízkym radónovým rizikom*** (0,00 < Qc_A < 10,00 kBq.m^{-3}, pozri textovú príl. č.3).

Kategória "nízkeho radónového rizika" charakterizuje radiačnú záťaž obyvateľstva z ožiarenia radónom a jeho dcérskymi prvkami ako normálnu, z čoho vyplýva, že ozdravné protiradónové opatrenia týkajúce sa zníženia radiačnej záťaže obyvateľstva ***nie je potrebné*** realizovať.

Plocha B

Po korelácii interpretačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn (Qc_A = 4,85 kBq.m^{-3}) s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3-G-F, G2-GP), dosiahnutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že smerná hodnota zásahovej úrovne pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby (10,00 kBq.m^{-3}) nebola prekonaná, riešenú plochu preto klasifikujeme ako ***územie s nízkym radónovým rizikom*** (0,00 < Qc_A < 10,00 kBq.m^{-3}, pozri textovú príl. č.3).

Kategória "nízkeho radónového rizika" charakterizuje radiačnú záťaž obyvateľstva z ožiarenia radónom a jeho dcérskymi prvkami ako normálnu, z čoho vyplýva, že ozdravné protiradónové opatrenia týkajúce sa zníženia radiačnej záťaže obyvateľstva ***nie je potrebné*** realizovať.

Podrobne sú výsledky z radónového prieskumu uvedené v textovej prílohe č. 3 (Radónový prieskum).

8. MIESTO A SPÔSOB ULOŽENIA GEOLOGICKEJ DOKUMENTÁCIE A OSOBITNÝCH SPRÁV

Hmotná geologická dokumentácia z realizovaného geologického prieskumu bola so súhlasom objednávateľa prác škartovaná. Písomná geologická dokumentácia z realizovaného geologického prieskumu je uložená v sídle objednávateľa geologických prác.

9. ZÁVERY A ODPORÚČANIA

V zmysle vykonaného orientačného GPŽP môžeme konštatovať nasledovné:

Na geologickej stavbe územia sa zúčastňujú pokryvné sedimenty kvartéru a podložné sedimentárne litofácie stratigraficky zaraďované do neogénu.

Kvartér je zastúpený súdržnými i nesúdržnými zeminami fluviálneho komplexu a antropogénnymi sedimentami. **Neogén** reprezentujú sedimentárne horniny panónu.

Na základe zrealizovaných prieskumných diel v záujmovom území možno úložné pomery popísať nasledovne:

Povrch územia v miestach realizovaných vrtov je do hĺbky 0,7 až 5,1 m tvorený navážkou, ktorou bolo pravdepodobne zasýpané mŕtve rameno Dunaja (vrty PS-1 až PS-3), resp. terénnymi úpravami svahu násypu cestného telesa Viedenskej cesty (vrt PS-4). Materiál navážok je na povrchu tvorený prevažne zeminami charakteru siltu piesčitého, občasne aj s valúnmi štrku a úlomkami makadamu do priemeru 5-15 cm. Vo vrtoch PS-1 až PS-3, kde bolo pravdepodobne zasypané rameno Dunaja boli zistené navážky charakteru štrku zle a dobre zrneného, siltu piesčitého, ílu so strednou plasticitou, a piesku zle zrneného a piesku ílovitého. Vo vrte PS-1 mala navážka v intervale 1,7-5,1 m p.t. zápach po hnilokale?.

Pod povrchovou vrstvou navážok, boli overené vo vrte PS-4 do hĺbky 0,7-3,6 m povodňové „hliny“ vo forme siltu piesčitého a ílu s vysokou plasticitou väčšinou pevnej až veľmi pevnej až tvrdej konzistencie.

V podloží povodňových „hlín“ boli overené kvartérne piesčité a nižšie štrkovité fluviálne sedimenty Dunaja. Piesčité sedimenty boli zistené vo vrtoch PS-1, PS-3 a PS-4 do hĺbkovej úrovne 4,4 až 5,9 m p.t. vo forme jemnozrnného piesku ílovitého a piesku s prímesou jemnozrnnej zeminy.

Horná hranica štrkovitého súvrstvia sa v záujmovom území nachádza v hĺbkach od 2,8-5,9 m p.t., podľa situovania vrtu v teréne. Štrkovité zeminy sa vyskytujú vo forme štrku zle zrneného, štrku dobre zrneného (G1-GW) a štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy. Výskyt štrkovitých sedimentov bol prieskumnými vrtmi overený do hĺbky 16,1 a 16,0 m

Neogénne sedimenty boli v záujmovom území vrtnými prácami zachytené vrtmi PS-2 a PS-4 a to v hĺbke 16,1 a 16,0 m p.t. Vrchnú polohu neogénnych sedimentov tvoril strednozrnný piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, hrdzavohnedý, resp. íl so strednou plasticitou, pevnej konzistencie.

V zmysle EUROKÓDU 8: STN EN 1998-1 - navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, jej národnej prílohy STN EN 1998-1/NA podložie záujmového územia zaraďujeme do kategórie: **C** až **D**, pre ktoré udávame súčiniteľ podložia *S* a hraničné periódy podložia ($T_{B,}$ T_C, T_D) pre spektrum horizontálnej pružnej seizmickej odozvy pre územie Slovenska nasledovne:

STN EN 1998-1/NA aj STN 73 0036				
Kategória a maximum pomerného spektra	$\boldsymbol{S}$	$\boldsymbol{T_B}$ (s)	$\boldsymbol{T_C}$ (s)	$\boldsymbol{T_D}$ (s)
C 2,50	1,25	0,125	1,0	3,0
D 3,00	1,50	0,125	1,25	4,0

V zmysle tabuľky 4.3 STN EN 1998-1 budovy zaraďujeme do **II. -** triedy významnosti, ako **obyčajné budovy ktoré nepatria do iných kategórií** s hodnotou súčiniteľa významnosti: **γ_I=1.**

Upozorňujeme, že v prípade prekategorizovania stavebného súboru projektantom do vyššej triedy významnosti v zmysle článku NA.2.6 STN EN 1998-1/NA bude potrebné vypracovať odborný posudok.

Podľa obrázku NB.6.1 STN EN 1998-1/NA/Z2 "Oblasti seizmického ohrozenia na území Slovenska" sa záujmové územie nachádza v oblasti, ktorej je podľa tabuľky NB.6.1. vyššie uvedenej normy priradená hodnota ***referenčného špičkového seizmického zrýchlenia*** a_{gR}= 0,63 m.s^{-2}.

Podzemná voda nespôsobuje agresívne prostredie voči betónu a spôsobuje veľmi vysokú agresivitu prostredia na oceľ.

Pri zisťovaní potencionálnej kontaminácie ***zemín*** v rámci analyzovaných vzoriek konštatujeme, že výsledky meraní sledovaných parametrov v temer vo všetkých miestach odberu ***neprekračujú*** hraničné koncentrácie indikačného kritéria podľa Smernice MŽP SR č.1/2015-7.

Pri zisťovaní potencionálnej kontaminácie ***podzemných vôd*** konštatujeme, že výsledky meraní sledovaných parametrov v sledovaných vrtoch ***neprekračujú*** hraničné koncentrácie indikačného kritéria podľa Smernice MŽP SR č.1/2015-7.

Zeminy a horniny vyskytujúce sa v záujmovom území zaraďujeme do 1.-3. triedy ťažiteľnosti v zmysle STN 73 3050.

Narazená hladina podzemnej vody bola v prieskumných vrtoch zistená na úrovni 4,40 a 4,60 m p.t. (131,27-131,47 m n.m.). Jednalo sa o podzemnú vodu akumulovanú v kvartérnych piesčito-štrkových sedimentoch Dunaja s voľnou hladinou, ktorá je v priamej hydraulickej súvislosti s tokom Dunaja. Hladiny podzemnej vody sú ovplyvnené aj odčerpávaním podzemnej vody z blízkeho vodárenského zdroja Pečenský les. Záujmové územie sa nachádza v II. ochrannom pásme vodárenského zdroja Pečenský les.

Maximálna hladina podzemnej vody pri extrémnych stavoch dosahuje $Hv_{extr.}$=136,00 m.n.m.

Na **ploche A** po korelácii interpretačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn Qc_A = 5,18 kBq.m^{-3}) s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (Y(G2-GP), Y(S3-S-F), Y(G1-GW), G2-GP), dosiahnutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že smerná hodnota zásahovej úrovne pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby (10,00 kBq.m^{-3}) nebola prekonaná, riešenú plochu preto klasifikujeme ako ***územie s nízkym radónovým rizikom*** (0,00 < Qc_A < 10,00 kBq.m^{-3}, pozri textovú príl. č.3).

Na **ploche B** Po korelácii interpretačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn (Qc_A = 4,85 kBq.m^{-3}) s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3-G-F, G2-GP), dosiahnutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že smerná hodnota zásahovej úrovne pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby (10,00 kBq.m^{-3}) nebola prekonaná, riešenú plochu preto klasifikujeme ako ***územie s nízkym radónovým rizikom*** (0,00 < Qc_A < 10,00 kBq.m^{-3}, pozri textovú príl. č.3).

Kategória "nízkeho radónového rizika" charakterizuje radiačnú záťaž obyvateľstva z ožiarenia radónom a jeho dcérskymi prvkami ako normálnu, z čoho vyplýva, že ozdravné protiradónové opatrenia týkajúce sa zníženia radiačnej záťaže obyvateľstva ***nie je potrebné*** realizovať.

BVS a.s. vo svojom vyjadrení k projektu GPŽP navrhuje vrty PS-1 až PS-4 po vyhodnotení ponechať na monitoring počas výstavby a prevádzky plánovaných stavebných objektov. Nakoľko počas prieskumných prác boli projektované a realizované iba inžinierskogeologické vrty (bez paženia a zabudovania), vrty pre monitoring podzemných vôd bude možné realizovať v rámci ďalších etáp geologického prieskumu pre projektované stavebné objekty.

V Bratislave, august 2021

Vypracovali: RNDr. Štefan KUPKA
Ing. Juraj ŠKVARKA
Mgr. Gabriel ŠIKULA
RNDr. Miroslav NAHÁLKA

Kontroloval: Ing. Juraj ŠKVARKA

10. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Bujalka P., 1958 : Hydrogeologické vyhodnotenie vrtu RH-1 v Bratislave - Petržalke HGP, záverečná správa Manuscript archív Geologická služba SR Bratislava

Petrovič Š., 1968 : Klimatické a fenologické pomery Západoslovenského kraja HMÚ Praha

Pekař J., 1965 : Vyhodnotenie prieskumného hydrogeologického vrtu KD-1 HGP, záverečná správa Manuscript archív Geologická služba SR Bratislava

Pekař J., Žák D., 1969 : Petržalka - vodáreň – doplňujúci zdroj vody HGP, záverečná správa Manuscript archív Geologická služba SR Bratislava

Lauková I., 1981 : Vyhodnotenie prieskumných prác na lokalite Petržalka-Kežmarské námestie, HGP záverečná správa Manuscript archív Geologická služba SR Bratislava

Bartková E., 1984 : Vyhodnotenie hdg. prieskumných vrtov ŠP-4 a ŠP-5 v areáli vodného zdroja Kapitulské pole, záverečná správa Manuscript archív Geologická služba SR Bratislava

Šuba J. a kol., 1984 : Hydrogeologická rajonizácia Slovenska SHMÚ Bratislava

Kraus I., 1990 : Vyhodnotenie hydrogeologického indikačného vrtu HZN-1 na lokalite ZŤS-Petržalka, HGP, záverečná správa Manuscript archív Geologická služba SR Bratislava

Pechočiakova A., 1991 : Vodný zdroj Pečniansky les, doplnenie pozorovacích objektov HGP, záverečná správa Manuscript archív Geologická služba SR Bratislava

Pechočiakova A., 1991 : Záverečná správa o hydrogeologickom prieskume – vodný zdroj Pečniansky les – doplnenie pozorovacích objektov, HGP záverečná správa Manuscript archív Geologická služba SR Bratislava

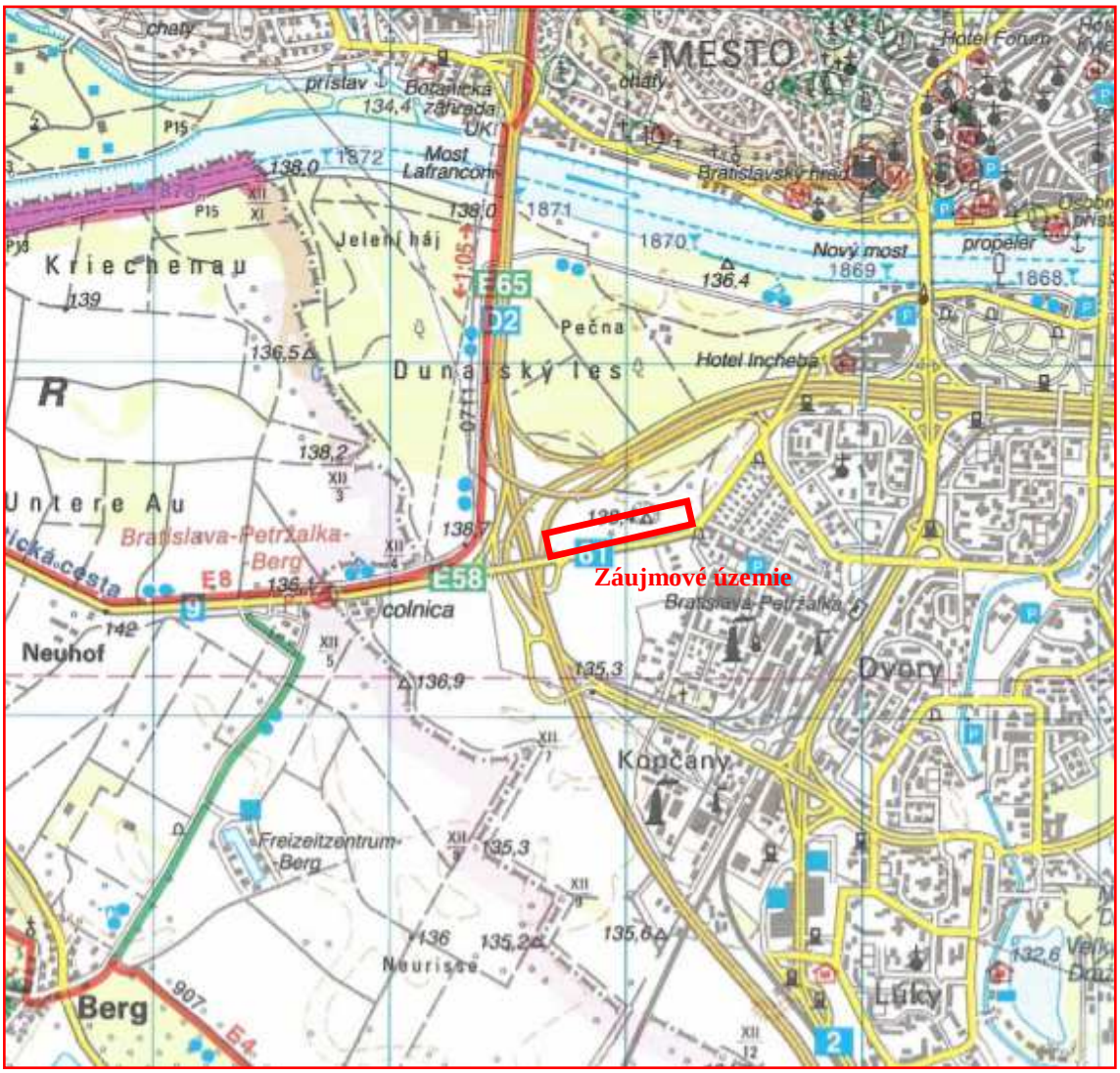
Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 03.6.2021]. Dostupné na internete: http://mapserver.geology.sk/gm50js

SMERNICA MŽP SR z 28. januára 2015 č.1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia

STN EN ISO 22475-1, STN 73 1001, 73 0036, 73 3050, 72 1001, 73 1216, 73 1210, 03 8372, 03 8375, EN 206,

GRAFICKÉ PRÍLOHY

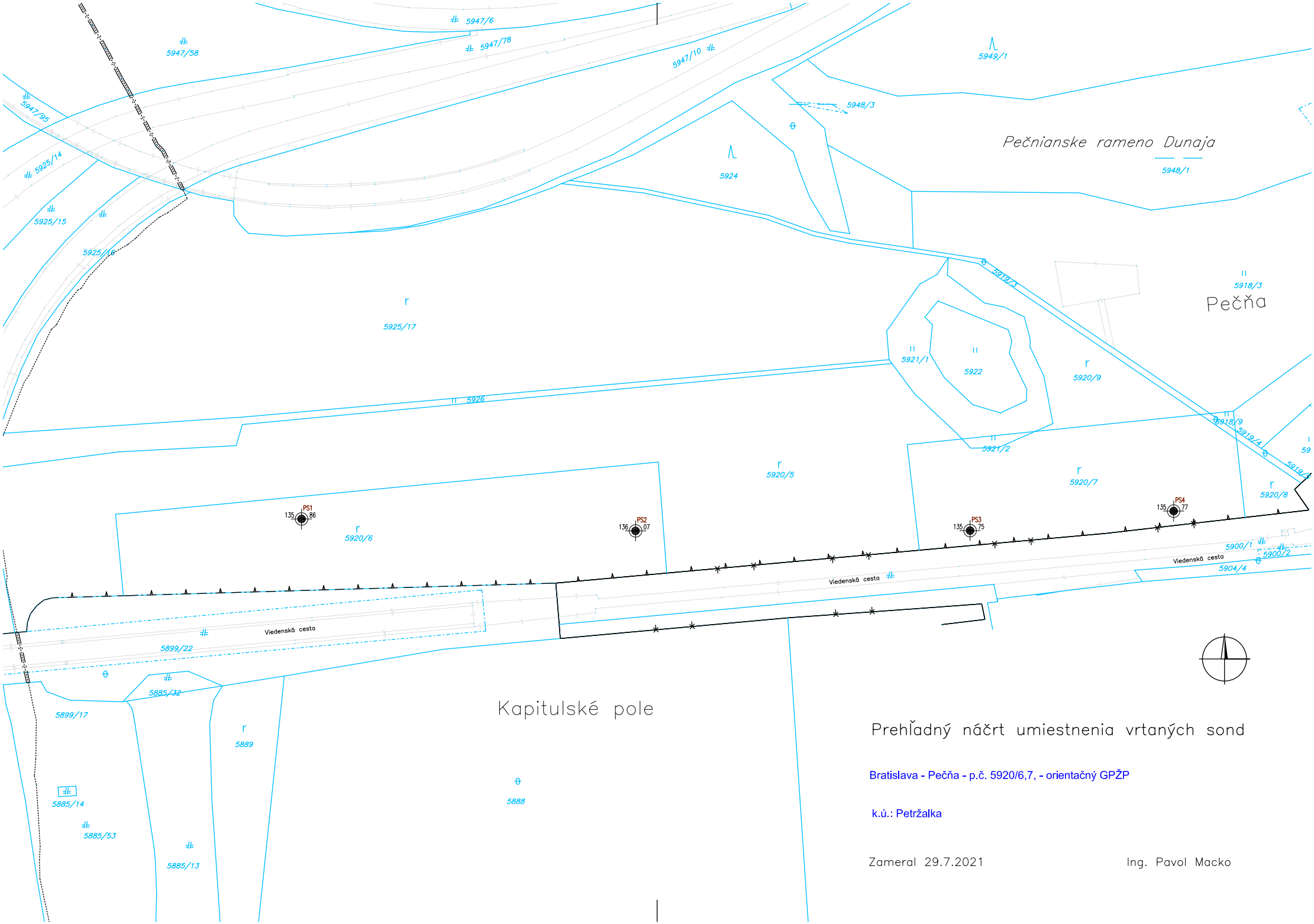
Mapový list 44-22



VYSVETLIVKY: **záujmové územie**

Vypracoval: **RNDr. Štefan KUPKA**	**Zodpovedný riešiteľ:** **RNDr. Štefan KUPKA**	EKOGEOS-SK, s.r.o.
Okres: Bratislava V.	**Kataster:** Petržalka	**Formát** 1 A_4
Objednávateľ: YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava		**Dátum** 8/2021
Názov geologickej úlohy: **Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**		**Etapa** orientačný GPŽP **Číslo g.ú.** 35718625-21-1183 **Arch.č.** **741**
Prehľadná situácia záujmového územia		**Mierka** **Príloha č.** **1.**

Vypracoval: **Ing. Boris GABURA**	**Zodpovedný riešiteľ:** **RNDr. Štefan KUPKA**	EKOGEOS-SK, s.r.o.
Okres: Bratislava V.	**Kataster:** Petržalka	**Formát** 3 A_4
Objednávateľ: YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava		**Dátum** 8/2021
Názov geologickej úlohy: **Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**		**Etapa** orientačný GPŽP **Číslo g.ú.** 35718625-21-1183 **Arch.č.** **741**
Situácia prieskumných diel		**Mierka** **Príloha č.** **2.**



Prehľadný náčrt umiestnenia vrtaných sond

Bratislava - Pečňa - p.č. 5920/6,7, - orientačný GPŽP

k.ú.: Petržalka

Zameral 29.7.2021

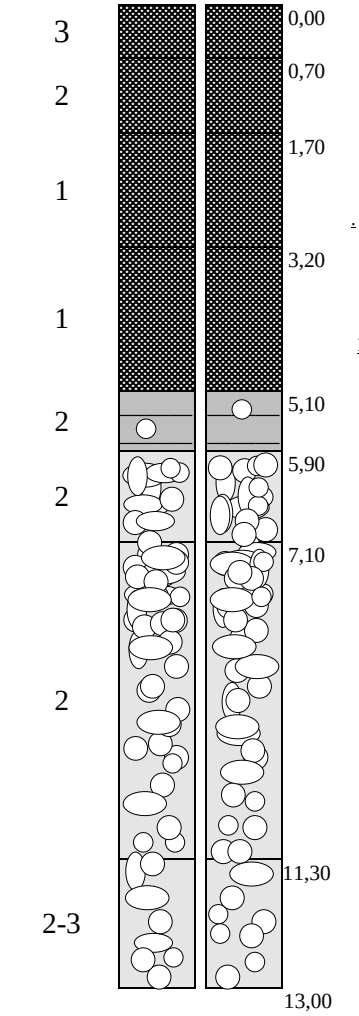
Ing. Pavol Macko

Vypracovali: **RNDr. Štefan KUPKA**	**Zodpovedný riešiteľ:** **RNDr. Štefan KUPKA**	EKOGEOS-SK, s.r.o.
Okres: Bratislava V.	**Kataster:** Petržalka	**Formát** 5 A_4
Objednávateľ: YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava		**Dátum** 8/2021
Názov geologickej úlohy: **Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**		**Etapa** orientačný GPŽP **Číslo g.ú.** 35718625-21-1183 **Arch.č.** **741**
Grafická dokumentácia sond		**Mierka** 1:100 **Príloha č.** **3.**

PS-1

(135,86 m n.m.)

STN 73 3050



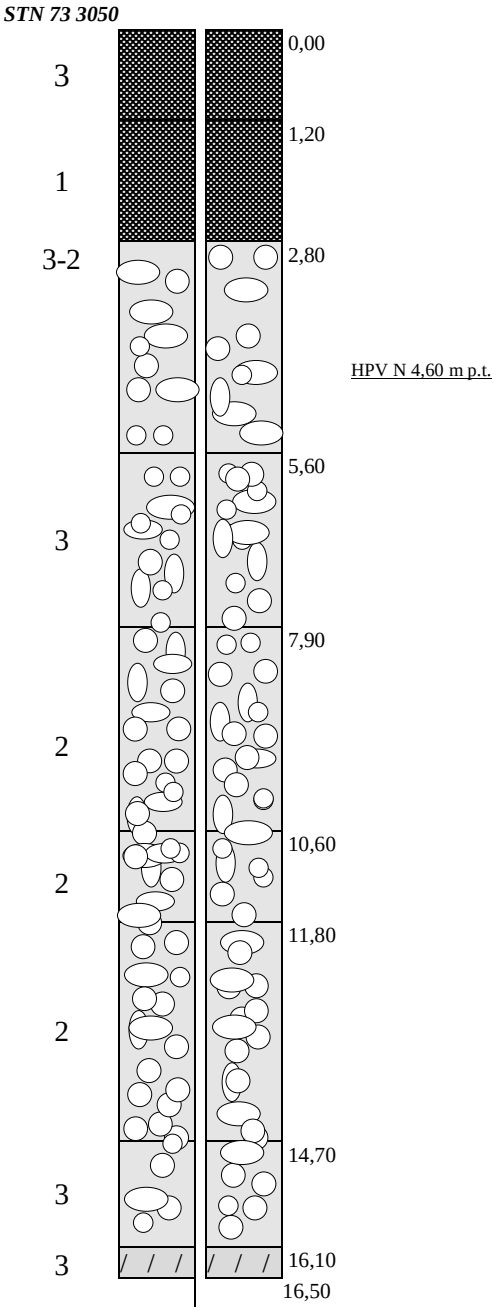
STN 73 1001

TYP ZEMINY / TYPE OF SOIL

Y(F3-MS)	navážka - charakteru siltu piesčitého, tvrdej konzistencie, prachovitého, sivohnedého
Y(G2-GP)	navážka - charakteru štrku zle zrneného, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 až 8 cm, svetlosivohnedého
Y(S2-SP)	navážka - charakteru piesku zle zrneného, strednozrnného, sivého (zápach po hnilokale?)
Y(G1-GW)	navážka - charakteru štrku dobre zrneného, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, ojedinele až 8 cm, sivého (zápach po hnilokale?)
S5 - SC	piesok ílovitý, jemnozrnný, s obsahom valúnov veľkosti 1-2-3 cm, sivý, stredne uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, ojedinele až 8 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 12 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý až uľahnutý

PS-2

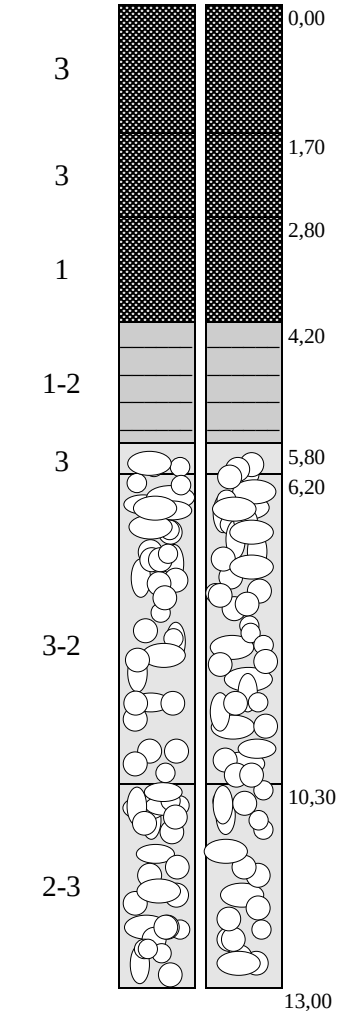
(136,07 m n.m.)



STN 73 1001	***TYP ZEMINY / TYPE OF SOIL***
Y(F3-MS)	navážka - charakteru siltu piesčitého, tvrdej konzistencie, prachovitého, svetlohnedého
Y?(G2-GP)	navážka? – charakteru štrku zle zrneného, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5, svetlosivohnedého, kyprého
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, uľahnutý, od hĺbky 4,9 m stredne uľahnutý
G1-GW	štrk dobre zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, ojedinele až 8 cm, sivohnedý, uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý
G1-GW	štrk dobre zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 10 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý
G1-GW	štrk dobre zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 12 cm, hnedý až hrdzavohnedý, uľahnutý
S3-S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, strednozrnný, hrdzavohnedý, uľahnutý (neogén)

PS-3

(135,75 m n.m.)

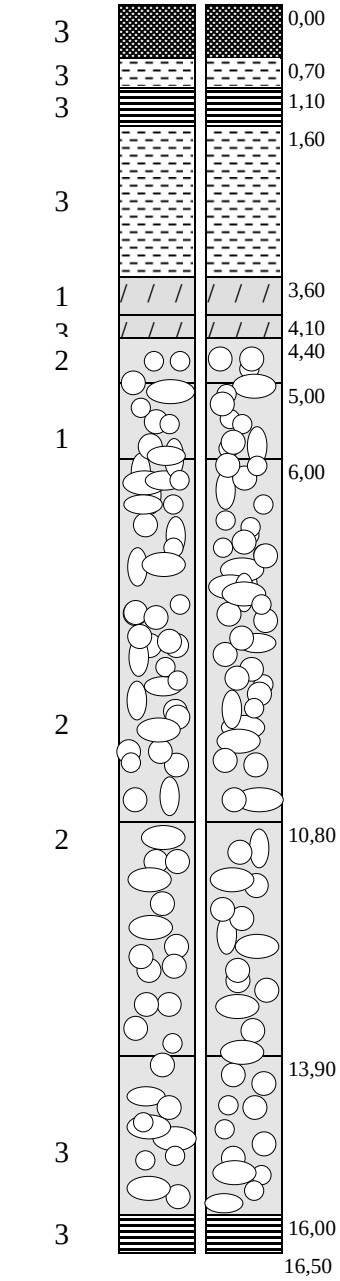


STN 73 1001 ***TYP ZEMINY / TYPE OF SOIL***

Y(F3-MS)	navážka? - silt piesčitý, tvrdej konzistencie, prachovitý, svetlohnedý
Y?(F6-CI)	navážka? - íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, sivohnedý
Y?(S5-SC)	navážka? - piesok ílovitý, jemnozrnný, svetlohnedý, kyprý
S5-SC	piesok ílovitý, jemnozrnný, sivý, kyprý, od hĺbky 5,3 m stredne uľahnutý
G3-G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivý, uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, sivohnedý, uľahnutý, od hĺbky 7,8 m stredne uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 10 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý, od hĺbky 12,2 m uľahnutý

PS-4

(135,77 m n.m.)



STN 73 1001 ***TYP ZEMINY / TYPE OF SOIL***

Y(F3-MS)	navážka - charakteru siltu piesčitého, tvrdej konzistencie, prachovitého, s valúnmi a úlomkami makadamu do priemeru 5-15 cm, svetlohnedého
F3-MS	silt piesčitý, tvrdej konzistencie, prachovitý, sivohnedý
F8-CH	íl s vysokou plasticitou, pevnej konzistencie, sivohnedý
F3-MS	silt piesčitý, veľmi pevnej až tvrdej konzistencie, sivohnedý
S3-S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemnozrnný, sivohnedý, kyprý
S3-S-F	piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy, jemnozrnný, sivohnedý, uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3 cm, silne piesčitý, sivohnedý, kyprý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý
G1-GW	štrk dobre zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3-5-8 cm, ojedinele až 15 cm, sivohnedý, stredne uľahnutý
G2-GP	štrk zle zrnený, s obsahom valúnov veľkosti 1-3 cm, silne piesčitý, sivohnedý, uľahnutý
F6-CI	íl so strednou plasticitou, pevnej konzistencie, sivohnedý (neogén)

Vypracoval: **Ján FILO**	**Zodpovedný riešiteľ:** **RNDr. Štefan KUPKA**	EKOGEOS-SK, s.r.o.
Okres: Bratislava V.	**Kataster:** Petržalka	**Formát** 8 A_4
Objednávateľ: YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava		**Dátum** 8/2021
Názov geologickej úlohy: **Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**		**Etapa** orientačný GPŽP **Číslo g.ú.** 35718625-21-1183 **Arch.č.** **741**
Výsledky laboratórnych rozborov a skúšok z mechaniky zemín		**Mierka** **Príloha č.** **4.**

KOGEOS – SK, s.r o. l boratórium mech niky zemín

Názov geologickej úlohy: Bratislava-Pečňa-parc.č:5920/6,7 : orientačný GPŽP

Číslo geologickej úlohy: 35718625-21-1160

Do laboratória mechaniky zemín bolo dodaných 10 porušených vzoriek, ktoré boli dodané v igelitových vreckách a 12 technologických vzoriek,ktoré boli dodané v igelitových vreciach.

Vzorky boli odobraté zo sond:

PS -1 - z hĺbky 2,6m; 3,5-4,0m; 5,5m; 7,5-8,5m; 10,0-10,5m,
PS -2 - z hĺbky 3,0-4,0m; 6,0-7,0m; 9,0-10,0m; 12,0-13,0m; 15,0-16,0m,
PS -3 - z hĺbky 1,5m; 2,6m; 4,0m; 5,6m; 6,5-7,0m; 10,0-10,5m,
PS -4 - z hĺbky 1,5m; 3,0m; 4,2m; 6,0-7,0m; 11,0-12,0m; 16,2m.

V súlade s požiadavkami zodpovedného riešiteľa sa v laboratóriu uskutočnili laboratórne rozbory a skúšky v nasledovnom rozsahu:

22 * zrnitosť
10 * vlhkosť / 2 stanovenia /
6 * medza tekutosti
6 * medza plasticity

Mimoriadne okolnosti, ktoré by mohli mať vplyv na výsledky laboratórnych rozborov a skúšok sa počas spracovania vzoriek v laboratóriu nevyskytli.

Metodiku laboratórnych rozborov a skúšok prikladáme.

Laboratórne rozbory a skúšky vykonal: Ján Filo

V Bratislave, august 2021

DRUH A M DIKA AB RA ÓRNYCH R ZB ROV A SKÚŠ

ZRNITOSŤ .. .. STN 72 1172
osievaním, doplnené hustomernou metódou /Cassagrande/ u zŕn menších ako 0,1 mm

VLHKOSŤ ..... STN 72 1012

MEDZA TEKUTOSTI ..... STN 72 1014
štandardným spôsobom v Atterbergovom prístroji

MEDZA PLASTICITY ..... STN 72 1013

Súhrnná tabuľka

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Bratislava-Pečňa-parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP

PRÍLOHA Č. : 1/a

onda	Híb a	ruh	Vlh osť	Konzistenčné medze					Zemina	
			hmoty sušiny	W_L	W_P	I_P	I_C	Konzist.	Trieda	Symbol
	m		%	%						
PS-1	**2.6**	PORUŠENÁ	15.64	28.45	20.45	8.00	1.60	Tvrdá	F4	CS
PS-1	**3.5-4.0**	TECHNOLOG							G1	GW
PS-1	**5.5**	PORUŠENÁ	22.22						S5	SC
PS-1	**7.5-8.5**	TECHNOLOG							G2	GP
PS-1	**10.0-10.5**	TECHNOLOG							G2	GP
PS-2	**3.0-4.0**	TECHNOLOG							G2	GP
PS-2	**6.0-7.0**	TECHNOLOG							G1	GW
PS-2	**9.0-10.0**	TECHNOLOG							G2	GP
PS-2	**12.0-13.0**	TECHNOLOG							G1	GW
PS-2	**15.0-16.0**	TECHNOLOG							G1	GW
PS-3	**1.5**	PORUŠENÁ	10.57	24.58	18.81	5.77	2.43	Tvrdá	F3	MS
PS-3	**2.6**	PORUŠENÁ	27.99	49.57	23.48	26.09	0.83	Tuhá	F6	CI
PS-3	**4.0**	PORUŠENÁ	17.34						S5	SC
PS-3	**5.6**	PORUŠENÁ	29.23						S5	SC
PS-3	**6.5-7.0**	TECHNOLOG							G2	GP
PS-3	**10.0-10.5**	TECHNOLOG							G2	GP
PS-4	**1.5**	PORUŠENÁ	22.80	50.82	22.50	28.32	0.99	Tuhá	F8	CH
PS-4	**3.0**	PORUŠENÁ	18.96	28.53	23.16	5.37	1.78	Tvrdá	F3	MS
PS-4	**4.2**	PORUŠENÁ	22.29						S3	S-F
PS-4	**6.0-7.0**	TECHNOLOG							G2	GP
PS-4	**11.0-12.0**	TECHNOLOG							G1	GW

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Bratislava-Pečňa-parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP

PRÍLOHA Č. : 2/a

onda	Hĺb a	ruh	Vlh osť	Konzistenčné medze					Zemina	
			hmoty sušiny	W_L	W_P	I_P	I_C	Konzist.	Trieda	Symbol
	m		%	%						
PS-4	**16.2**	PORUŠENÁ	22.26	46.91	21.28	25.64	0.96	Tuhá	F6	CI

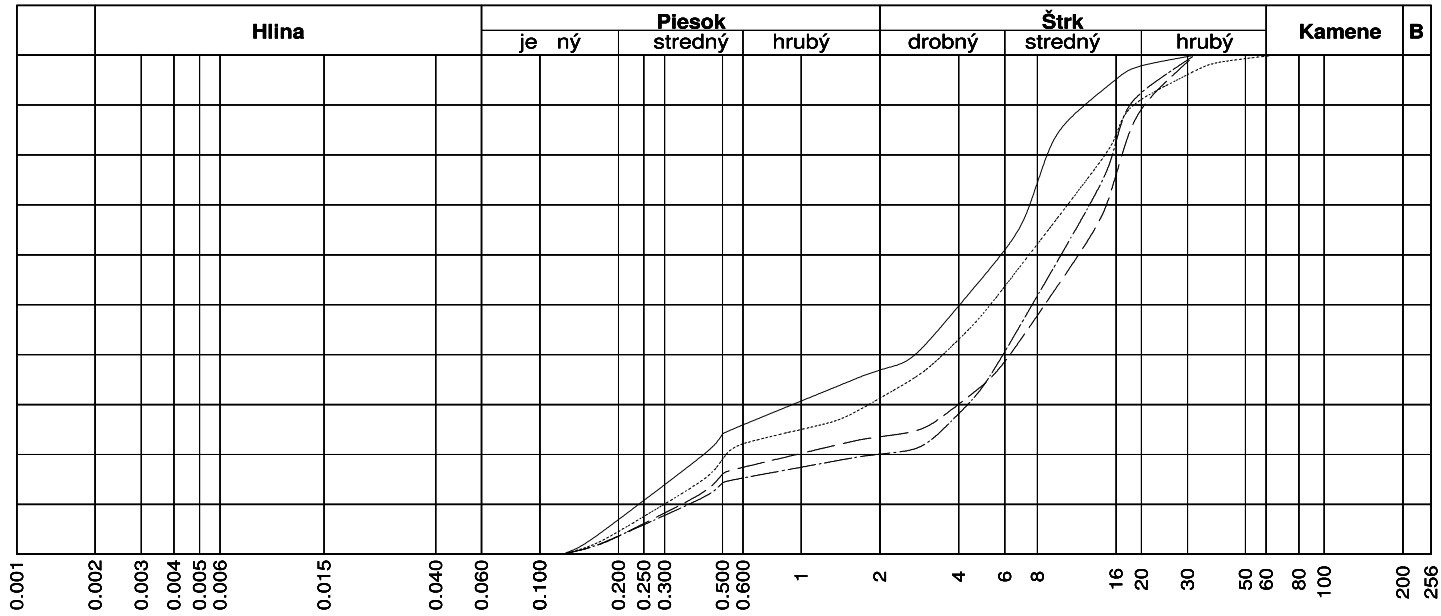
Krivky zrnitosti ze ín

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Bratislava-Pečňa-parc.č:592 76, : orientačný GPŽP
ČÍSLO GEOLOGICKEJ ÚLOHY : 35 1 625-21-116

PRÍLOHA Č. : 1

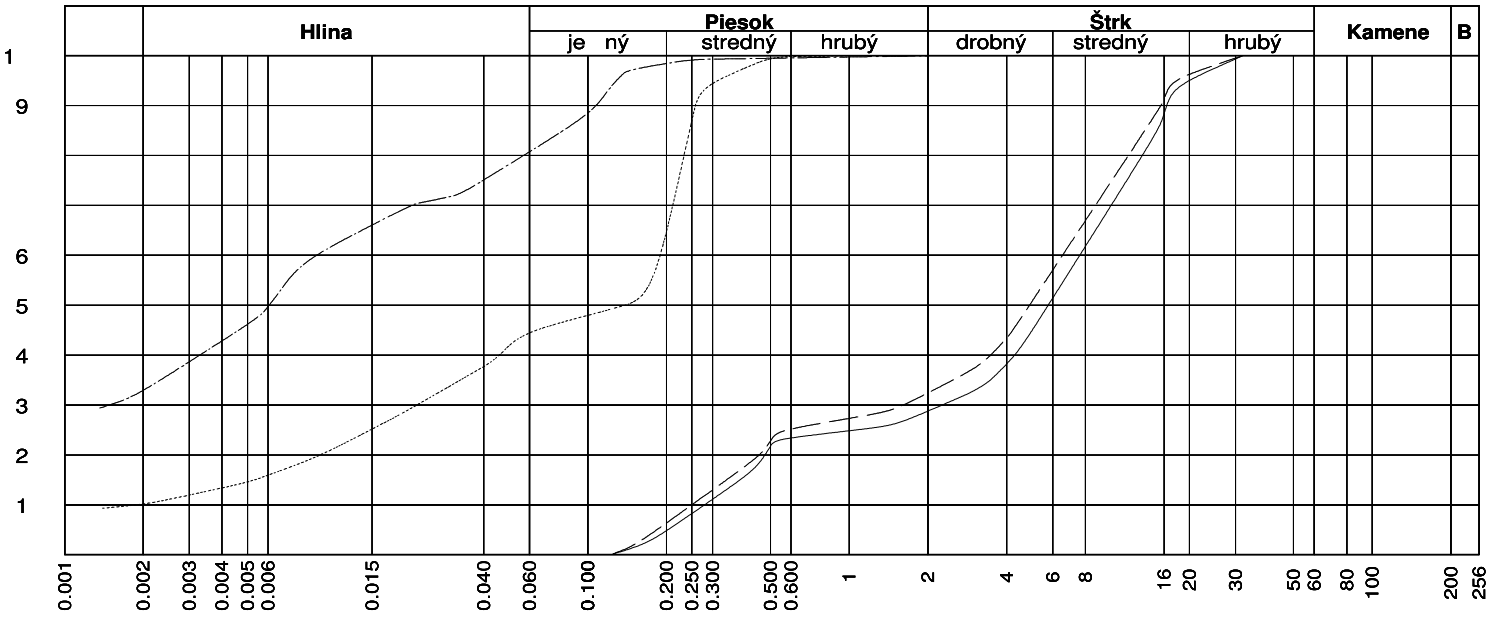


Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	W	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
PS-1	2.6	———			2 .45	.	F4	CS	Íl piesčitý
PS-1	3.5-4.	- - - - - - -	29.5	2.99			G1	GW	Štrk dobre zrnený
PS-1	5.5	.....					S5	SC	Piesok ílovitý
PS-1	.5- .5	- . - . - . -	53.3	. 9			G2	GP	Štrk zle zrnený

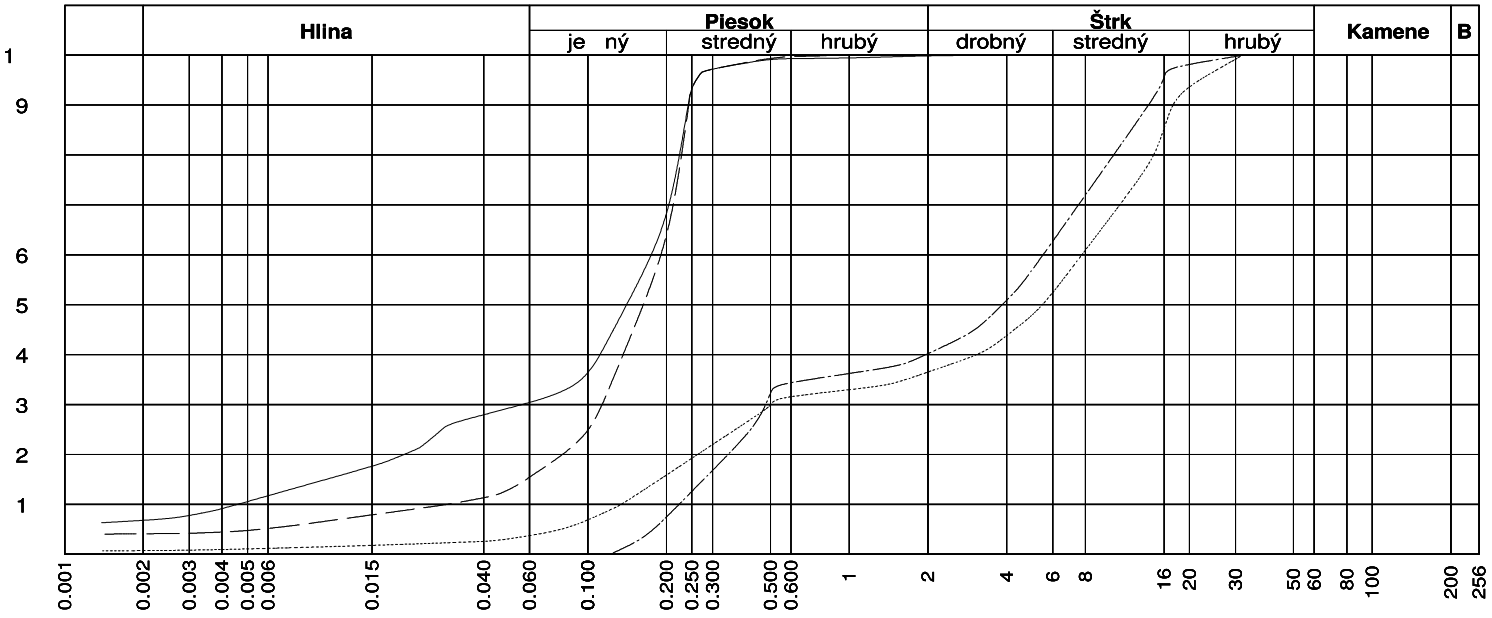


Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	W	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
PS-1	1 . -1 .5	———	24.3	.62			G2	GP	Štrk zle zrnený
PS-2	3. -4.	- - - - - - -	32.96	3.96			G2	GP	Štrk zle zrnený
PS-2	6. - .	.....	24.	1.4			G1	GW	Štrk dobre zrnený Cb(%)
PS-2	9. -1 .	- . - . - . -	26.5	5.12			G2	GP	Štrk zle zrnený

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Bratislava-Pečňa-parc.č:592 /6, : orientačný GPŽP
ČÍSLO GEOLOGICKEJ ÚLOHY : 35 1 625-21-116 PRÍLOHA Č. : 2

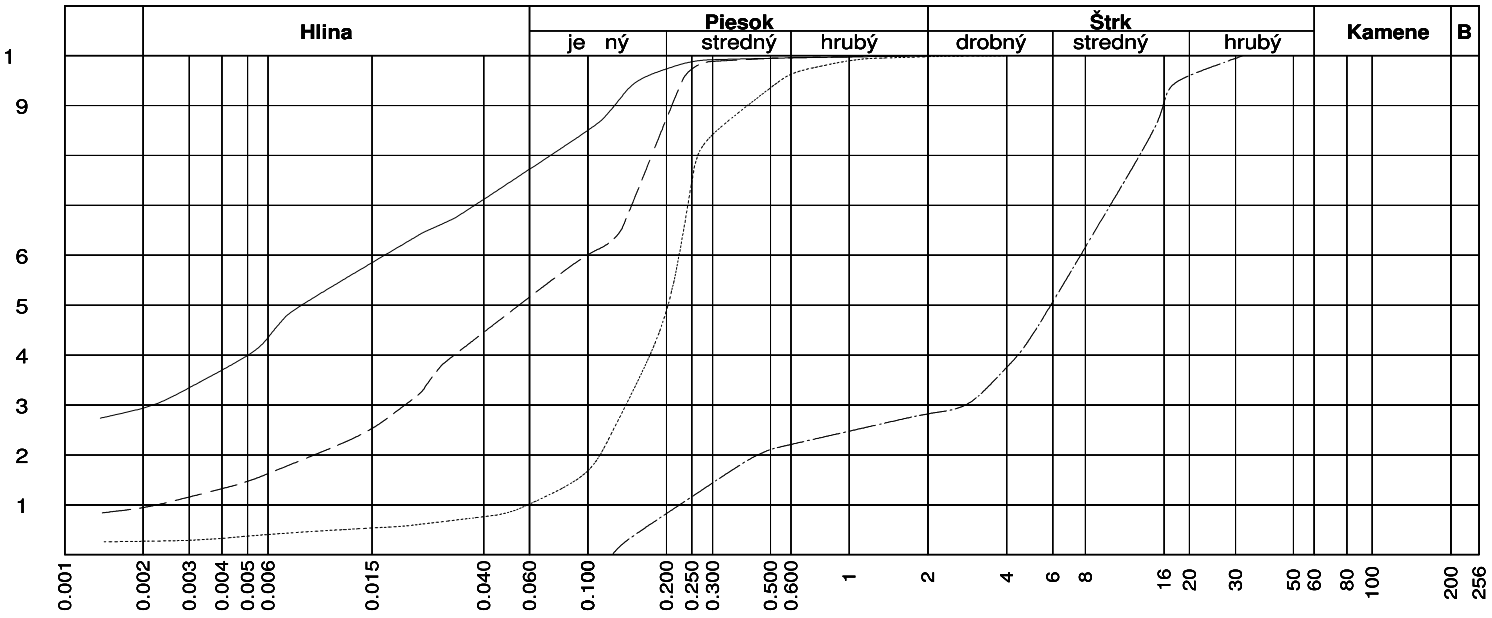


Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	W	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
PS-2	12. -13.	———	2 .22	2.41			G1	GW	Štrk dobre zrnený
PS-2	15. -16.	- - - - - - -	26.15	1.5			G1	GW	Štrk dobre zrnený
PS-3	1.5	.....			24.5	5.	F3	MS	Hlina piesčitá
PS-3	2.6	—.—.—			49.5	26. 9	F6	CI	Íl so strednou plasticitou

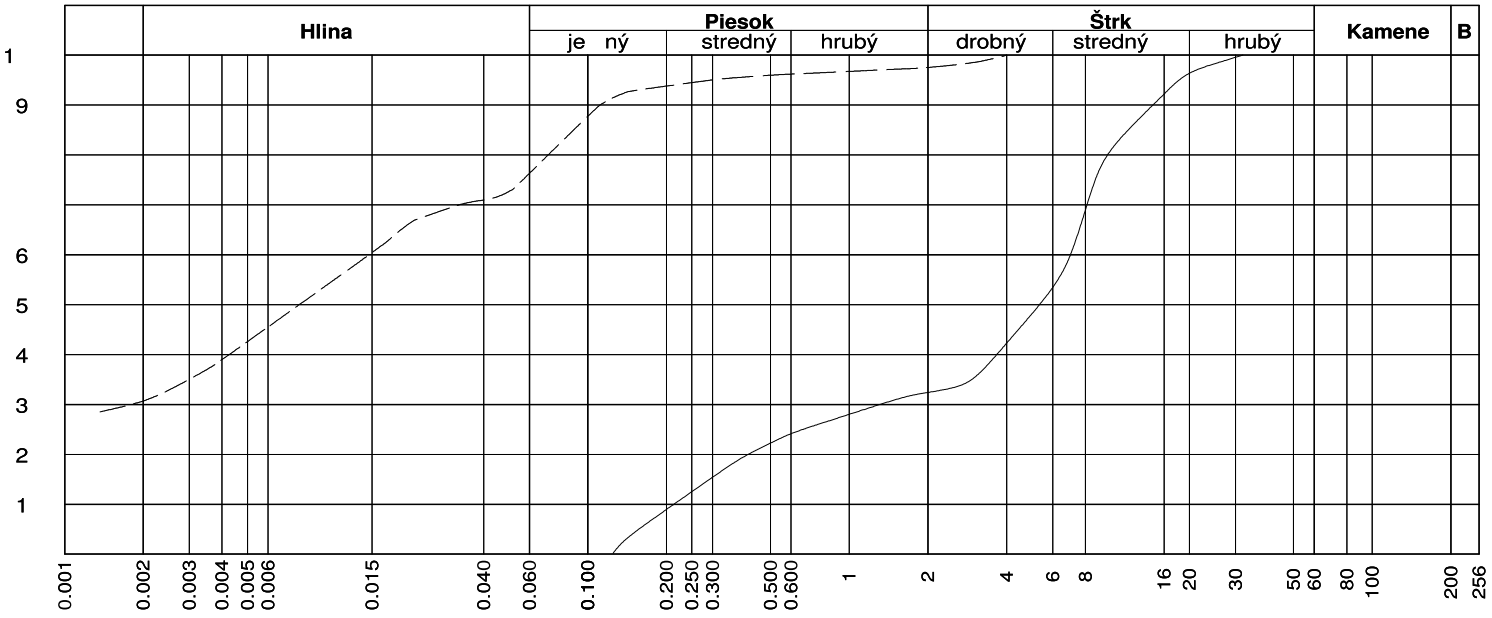


Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	W	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
PS-3	4.	———					S5	SC	Piesok ílovitý
PS-3	5.6	- - - - - - -					S5	SC	Piesok ílovitý
PS-3	6.5- .	.....	5 . 5	.24			G2	GP	Štrk zle zrnený
PS-3	1 . -1 .5	—.—.—	24.64	.19			G2	GP	Štrk zle zrnený

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY : Bratislava-Pečňa-parc.č:592 /6, : orientačný GPŽP
ČÍSLO GEOLOGICKEJ ÚLOHY : 35 1 625-21-116 PRÍLOHA Č. : 3



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	W	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
PS-4	1.5	———			5 . 2	2 .32	F	CH	Íl s vysokou plasticitou
PS-4	3.	- - - - - - -			2 .53	5.3	F3	MS	Hlina piesčitá
PS-4	4.2	.....					S3	S-F	Piesok s prí . je n. ze iny
PS-4	6. - .	-.-.-.-	34.15	4.51			G2	GP	Štrk zle zrnený



Sonda	Hĺbka	Vzor	Cu	Cc	W	Ip	Tr.	Sym.	Názov (STN - 73 1001)
PS-4	11. -12.	———	32.	1.15			G1	GW	Štrk dobre zrnený
PS-4	16.2	- - - - - - -			46.91	25.64	F6	CI	Íl so strednou plasticitou

Vypracovali: **Mgr. Gabriel ŠIKULA** **Ing. Juraj ŠKVARKA**	**Zodpovedný riešiteľ:** **RNDr. Štefan KUPKA**	EKOGEOS-SK, s.r.o.
Okres: Bratislava V.	**Kataster:** Petržalka	**Formát** 10 A_4
Objednávateľ: YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava		**Dátum** 8/2021
Názov geologickej úlohy: **Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**		**Etapa** orientačný GPŽP **Číslo g.ú.** 35718625-21-1183 **Arch.č.** **741**
Výsledky a zhodnotenie dynamických penetračných skúšok		**Mierka** **Príloha č.** **5.**

1. ÚVOD

Na overenie geotechnických parametrov základovej pôdy boli v rámci predmetnej geologickej úlohy **„ Bratislava – Pečňa - parc.č: 5920/6,7: orientačný GPŽP”** vykonané v kombinácii s vrtným prieskumom dynamické penetračné skúšky a to v nasledovnom rozsahu:

NÁZOV SONDY	HĹBKA SONDY /m p.t./
DPS-1	15,0
DPS-2	13,0
DPS-3	14,0
DPS-4	13,0
SPOLU	55,0 bm

Celkovo na predmetnej úlohe sme realizovali 4 dynamické penetračné sondy hĺbky 13,0-15,0 m p.t. o súhrnnej metráži 55,0 bm.

Penetračné sondovanie súbežne s vrtnými prácami vykonali pracovníci EKOGEOS-SK, s.r.o. Bratislava v období júl 2021.

Penetračné sondovanie slúžilo:

a, k posúdeniu homogenity základovej pôdy
b, k určeniu základných geotechnických vlastností jednotlivých vrstiev základovej pôdy a to:
- uľahnutosti nesúdržných zemín
- konzistencie súdržných zemín
- parametrov šmykovej pevnosti
- deformačných vlastností

c, interpolácii výsledkov vrtného prieskumu

2. METODIKA SKÚŠOK

2.1. POPIS SKÚŠOBNÉHO ZARIADENIA

Základné technické parametre použitej súpravy sú nasledovné:

BARAN:	- hmotnosť	Q /kg/:	50
	- výška pádu	H /m/:	0,5
	- frekvencia úderov	f /1/min/:	28 - 30
KOVADLINA:	- hmotnosť	qd /kg/:	15
SÚTYČIE:	- priemer tyčí	dr /mm/:	32
	- hmotnosť tyčí /kg/m/	qr /m/:	6,13
HROT:	- priemer	dc /mm/:	43,7
	- prierezová plocha	Ac /cm^2/:	15
	- vrcholový uhol hrotu	α /^{o}/:	90
	- hmotnosť	qc /kg/:	0,33

Uvedené dimenzie sú v súlade s parametrami sondy ťažkého typu v zmysle DIN 4094.

2.2. SPÔSOB MERANIA

V priebehu skúšky bola penetračná sonda pozostávajúca z hrotu, penetračného sútyčia a kovadliny zarážaná do podložia pravidelnými údermi barana hmotnosti 50 kg, padajúceho z výšky 0,5 m, rýchlosťou cca 30 úderov za minútu. Odpor zeminy proti vniku sondy sme vyjadrili počtom úderov potrebných na vnik hrotu o hĺbkový interval e = 0, m, t.j. hodnotou N_{10}.

V pravidelných intervaloch po 1 m vniku, t.j. pri každom pridávaní tyčí sme vykonávali rotáciu sútyčia (2 otáčky), pri ktorej sme momentovým kľúčom merali odpor potrebný na prekonanie trenia na plášti sondy.

Nameranú hodnotu krútiaceho momentu Mv /Nm/ sme prepočítali na údery Ns, ktoré sú potrebné na prekonanie trenia pomocou empirického vzťahu:

$$Ns = \frac{2 \cdot Mv \cdot e}{dr \cdot Q \cdot g \cdot H},$$

kde: Mv je krútiaci moment /Nm/
g je gravitačné zrýchlenie /= 10 $m.s^{-1}$/

Pre sondu daných parametrov (DPH) možno vzorec písať podľa odporúčanej STN 73 5044 v zjednodušenom tvare:

$$Ns = 0{,}025 \cdot Mv$$

Skutočný, respektíve „čistý“ odpor N_{10} sme stanovili pomocou rovnice:

$$N_{10} = N_{10namerané} - N_s$$

Počet úderov N'_{10} zistený pod hladinou podzemnej vody je menší ako v prostredí bez jej prítomnosti.

U piesčitých zemín vplyv vody bol zohľadnený podľa vzorca:

$$N_{10} = 1{,}3\, N'_{10} + 2$$

U štrkovitých zemín vplyv vody bol podľa vzorca:

$$N_{10} = 1{,}2\, N'_{10} + 4{,}5$$

3. INTERPRETÁCIA SKÚŠOK

3.1. STANOVENIE MERNÉHO DYNAMICKÉHO ODPORU

Merný dynamický penetračný odpor q_{dyn} zohľadňuje zmenu nárastu tiaže penetračného sútyčia s hľbkou. Určili sme ho pomocou tzv. „holandského vzorca“:

$$q_{dyn} = \frac{Q^2 \cdot h}{A \cdot s \cdot (Q + q)} \quad /kPa/,$$

kde: h = výška pádu barana /m/
q = tiaž sútyčia, kovadliny a hrotu v príslušnej hĺbke /kN/
A = plocha priečneho rezu hrotu /m^2/
s = zarazenie hrotu jedným úderom v príslušnej hĺbke /m/

3.2. STANOVENIE GEOTECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ ZEMÍN

Štrkovité zeminy

a, relatívna uľahlosť (I_d)

$I_d = 0,13 . (qd)^{0,6}$

b, uhol vnútorného trenia (ϕ_{ef})

$\phi_{ef} = 24 . (q_d)^{0,16}$ /°/

s prihliadnutím na tabuľku C.3 - STN 72 1032 a tabuľku č.13 STN 73 1001.

tabuľka C.3 - STN 72 1032

N_{10}	Uhol vnútorného trenia ϕ_{ef} /°/
pod 3	pod 30
3 - 6	30 - 35
6 - 17	35 - 40
17 - 30	40 - 45
nad 30	nad 45

c, modul deformácie (E_{def})

$E_{def} = 6\text{-}10 . q_d$ /MPa/, s prihliadnutím na výsledky lab. rozborov a skúšok mechaniky zemín

d, pórovitosť (n)

$n = 31,532 - 0,549 . q_d$ /%/- korelačný vzťah odvodený Dopravoprojektom Bratislava

e, objemová tiaž suchej zeminy (γ_d)

$\gamma_d = 18,419 + 0,14. q_d$ /kNm^{-3}/- korelačný vzťah odvodený Dopravoprojektom Bratislava

Piesčité zeminy

a, relatívna uľahlosť (I_d)

stredno až hrubozrnný piesok	$I_d = 0,14 . (qd)^{0,63}$
jemnozrnný piesok	$I_d = 0,15 . (qd)^{0,67}$
hlinitý resp. ílovitý piesok piesok	$I_d = 0,15 . (qd)^{0,7}$

b, uhol vnútorného trenia (ϕ_{ef})

$\phi_{ef} = 24 . (q_d)^{0,16}$ /^{o}/

s prihliadnutím na tabuľku C.2 - STN 72 1032 a na výsledky lab. rozborov a skúšok mechaniky zemín

tabuľka C.2 - STN 72 1032

N_{10}	q_{dyn}	Uhol vnútorného trenie pieskov ϕ_{ef} /^{o}/		
	(MPa)	hlinitých	jemnozrnných	stredno až hrubozrnných
3	2	26	28	30
5	3,5	28	30	33
10	7	30	33	36
15	11	32	35	38
20	14	34	37	40
25	17,5	35	38	41

c, modul deformácie (E_{def})

stredno až hrubozrnný piesok	$E_{def} = 5,3 . (q_d)^{0,83}$
jemnozrnný piesok	$E_{def} = 3,5 . (q_d)^{0,83}$
hlinitý resp. ílovitý piesok piesok	$E_{def} = 2 . (q_d)^{0,83}$

s prihliadnutím na výsledky lab. rozborov a skúšok mechaniky zemín

d, pórovitosť (n)

$n = 38,7512 - 0,298 . q_d$ /%/ - korelačný vzťah odvodený Dopravoprojektom Bratislava

e, objemová tiaž suchej zeminy (γ_d)

$\gamma_d = 16,19 + 0,083 . q_d$ /kNm^{-3}/- korelačný vzťah odvodený Dopravoprojektom Bratislava

Jemnozrnné zeminy

Konzistencia (I_c) $I_c = 0,48 . (q_d)^{1/2}$

Orientačné kritéria:

N_{10}	q_d /MPa/	c_u /kPa/	I_c	konzistencia
1	pod 1	pod 25	pod 0,5	mäkká
1 - 2,5	1 - 2,5	25 - 50	0,5 - 0,7	mäkká až tuhá
2,5 - 5	2,5 - 4,8	50 - 100	0,7 - 1,0	tuhá až pevná
5 - 7	4,8 - 7,5	100 - 150	1,0 - 1,3	pevná
nad 7 až tvrdá	nad 7,5	nad 150	nad 1,3	veľmi pevná

- modul deformácie (E_{def}) $E_{def} = 0{,}5\text{-}2\ q_d$ /MPa/

s prihliadnutím na výsledky lab. skúš. mechaniky zemín

4. VÝSLEDKY SKÚŠOK

Podrobné vyhodnotenie výsledkov skúšok je vo forme penetračných diagramov pripojené v závere tejto prílohy.

5. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Eurokód 7 STN EN 1997-2 73 0091

Sanglerat G., 1972: „The Penetrometer and Soil Exploration“. Elsevier Publishing Co.

Dahlberg R., Bergdahl U., 1974: „Investigation on the Swedish Ram - Sounding Method“. ESOPT Stockholm

Švasta M., Cuninka M., 1974: „Hĺbkové penetračné sondy v inžinierskej geológii“. V.ú. G 141, SGÚ Bratislava

Švasta M., 1989: „Smernica pre dynamické penetračné sondovanie“. Metodická pomôcka pre hlavnú činnosť. Technická norma sústavy VTEI KMP Trenčín

Matys M. et. al., 1990: „Poľné skúšky zemín“ Alfa Bratislava

STN 72 1032: Dynamická penetračná skúška, Marec 1997

V Bratislave, júl 2021

Vypracovali: Mgr. Gabriel Šikula
Ing. Juraj Škvarka

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy

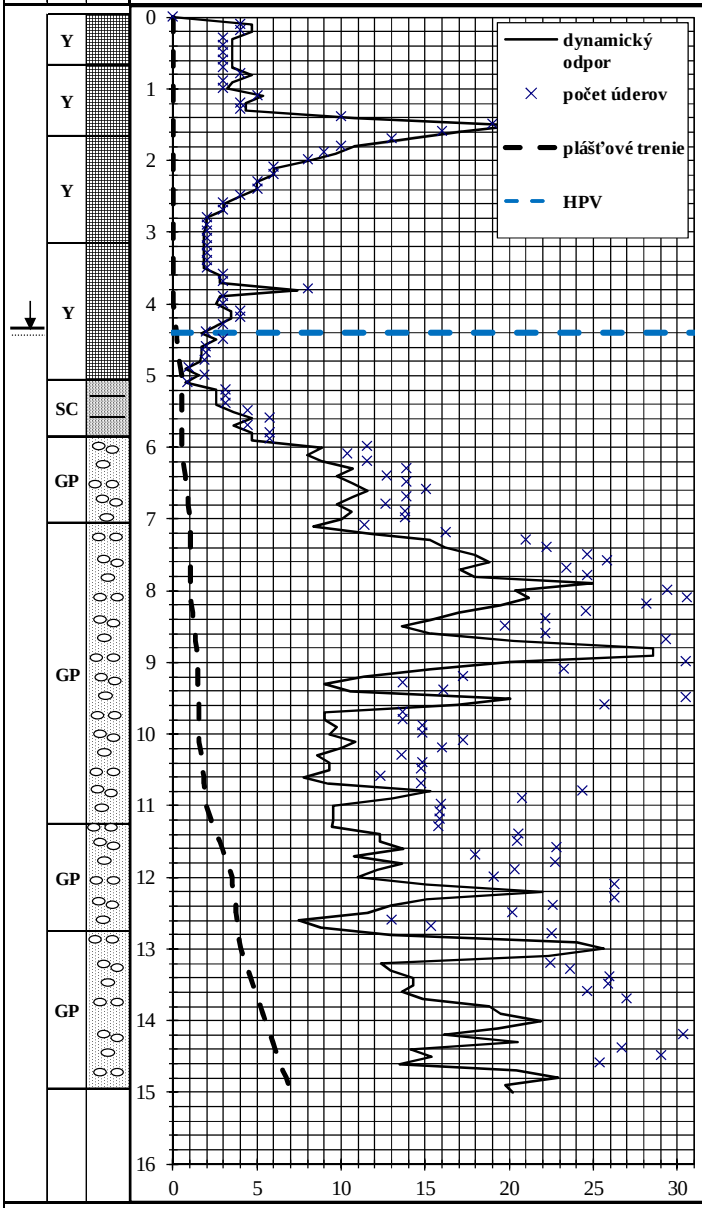
Interpretácia skúšky podľa sond

Bratislava - Pečňa - parc.č.5920/6,7

Sonda : **DPS-1**
Niveleta : **135,86 m n.m.**
Lokalita : **BA-Petržalka**
Prieskum : **orientačný**
Dátum : **júl 2021**

Hladina podzem.vody | STN 72 1001 | Petrograf. zloženie

POČET ÚDEROV NA 10 cm VNIKU N10:
ŠPECIFICKÝ DYNAMICKÝ ODPOR q_d (MPa)
KRÚTIACI MOMENT M_v (x10 Nm)



INTERPRETÁCIA SKÚŠKY

Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastnosti

	q_d MPa	E_{def} MPa	c_u kPa	ϕ_{ef} °	γ kN.m^{-3}	I_d -	I_c -	n %	Poznámka
Y	3,5	-	-	-	-	-	-		
Y	5	-	-	-	-	-	-		
Y	3,9	-	-	-	-	-	-		
Y	1,8	-	-	-	-	-	-		
SC	3,6	6		23		0,37	-		
GP	9,8	88		35	19,8	0,51	-	26	
GP	14,4	130		37	20,4	0,64	-	24	
GP	12,3	111		36	20,1	0,59	-	25	
GP	18	162		38	20,9	0,74	-	22	

Prístroj a jeho parametre : **GLG Lindenmeyer Rammsondiergerät:**
Baran - **50 kg**, Výška pádu - **50 + 3 cm**, Hrot - **ϕ = 43,7 mm**, Vrcholový uhol hrotu - **90°**

Operátor : J.Filo | Vypracovali: J. Škvarka,G.Šikula | Dátum : júl 2021

EKOGEOS-SK, s.r.o.

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy

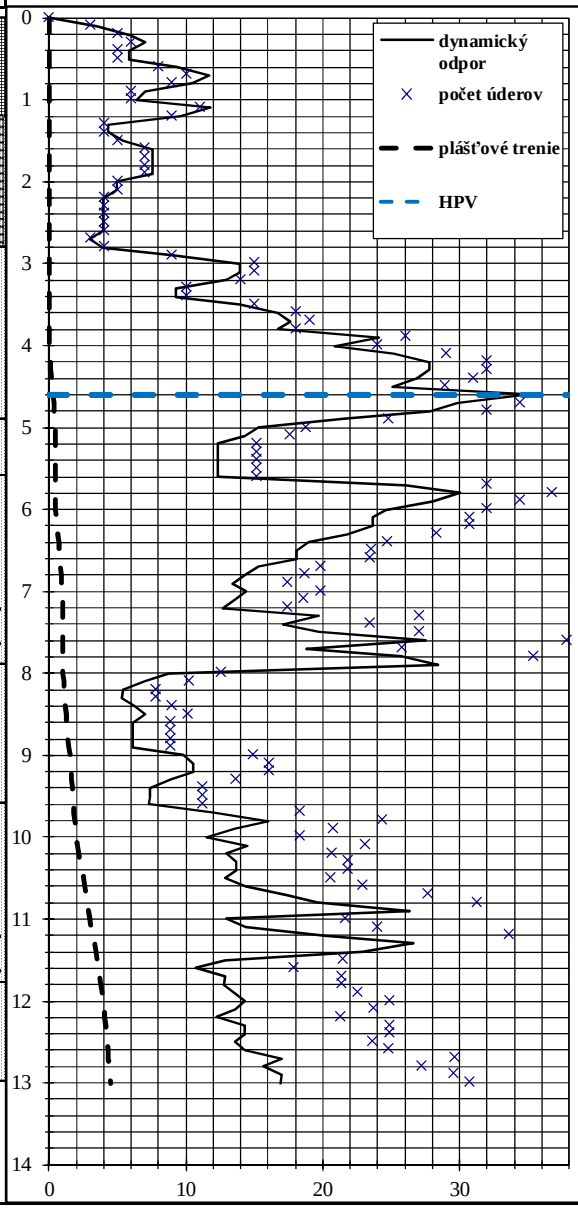
Interpretácia skúšky podľa sond

Bratislava - Pečňa - parc.č.5920/6,7

Sonda : **DPS-2**
Niveleta : **136,07 m n.m.**
Lokalita : **BA-Petržalka**
Prieskum : **orientačný**
Dátum : **júl 2021**

Hladina podzem.vody | STN 72 1001 | Petrograf. zloženie

POČET ÚDEROV NA 10 cm VNIKU N10:
ŠPECIFICKÝ DYNAMICKÝ ODPOR q_d (MPa)
KRÚTIACI MOMENT M_v (x10 Nm)



INTERPRETÁCIA SKÚŠKY

Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastnosti

	q_d MPa	E_{def} MPa	c_u kPa	ϕ_{ef} °	γ kN.m^{-3}	I_d -	I_c -	n %	Poznámka
Y	7					-	-		
GP Y?	4,3	39		30	19,0	0,31	-	29	
GP	20,2	182		39	21,2	0,79	-	20	
GP	12,3	111		36	20,1	0,59	-	25	
GP	19,6	176		39	21,2	0,77	-	21	
GP	7	63		33	19,4	0,42	-	28	
GP	13,6	122		36	20,3	0,62	-	24	
GW	14,2	142		37	20,4	0,64	-	24	

Prístroj a jeho parametre : **GLG Lindenmeyer Rammsondiergerät:**
Baran - **50 kg**, Výška pádu - **50 + 3 cm**, Hrot - **ϕ = 43,7 mm**, Vrcholový uhol hrotu - **90°**

Operátor : J.Filo | Vypracovali: J. Škvarka,G.Šikula | Dátum : júl 2021

EKOGEOS-SK, s.r.o.

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy

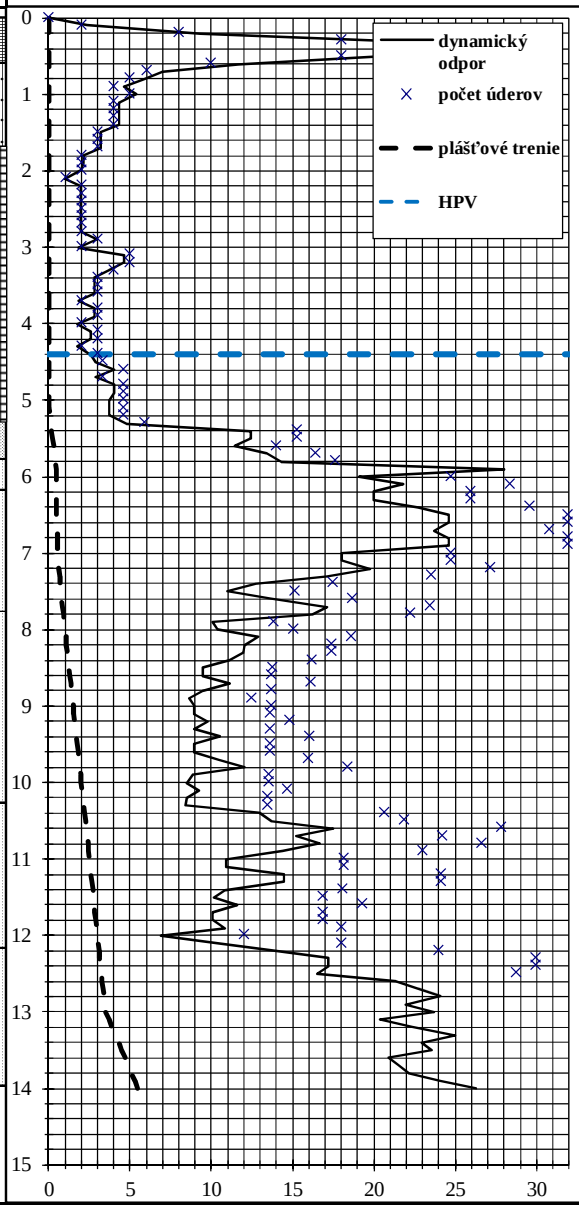
Interpretácia skúšky podľa sond

Bratislava - Pečňa - parc.č.5920/6,7

Sonda : **DPS-3**
Niveleta : **135,75 m n.m.**
Lokalita : **BA-Petržalka**
Prieskum : **orientačný**
Dátum : **júl 2021**

Hladina podzem.vody | STN 72 1001 | Petrograf. zloženie

POČET ÚDEROV NA 10 cm VNIKU N10:
ŠPECIFICKÝ DYNAMICKÝ ODPOR q_d (MPa)
KRÚTIACI MOMENT M_v (x10 Nm)



INTERPRETÁCIA SKÚŠKY

Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastnosti

	q_d MPa	E_{def} MPa	c_u kPa	ϕ_{ef} °	γ kN.m^{-3}	I_d -	I_c -	n %	Poznámka
Y	15,7					-	-		
MS Y?	4,3	8,6	86			-	1,00		
CI Y?	1,9	2,9	38			-	0,66		
SC Y?	2,7	5		22		0,30	-		
SC	3,4	6		23		0,35	-		
G-F	12,4	99		33	20,2	0,59	-	25	
GP	20,9	188		39	21,3	0,81	-	20	
GP	18,8	169		38	21,1	0,76	-	21	
GP	9,4	85		34	19,7	0,50	-	26	
GP	11,5	104		35	20,0	0,56	-	25	
GP	21,8	196		39	21,5	0,83	-	20	

Prístroj a jeho parametre : **GLG Lindenmeyer Rammsondiergerät:**
Baran - **50 kg**, Výška pádu - **50 + 3 cm**, Hrot - **ϕ = 43,7 mm**, Vrcholový uhol hrotu - **90°**

Operátor : J.Filo | Vypracovali: J. Škvarka,G.Šikula | Dátum : júl 2021

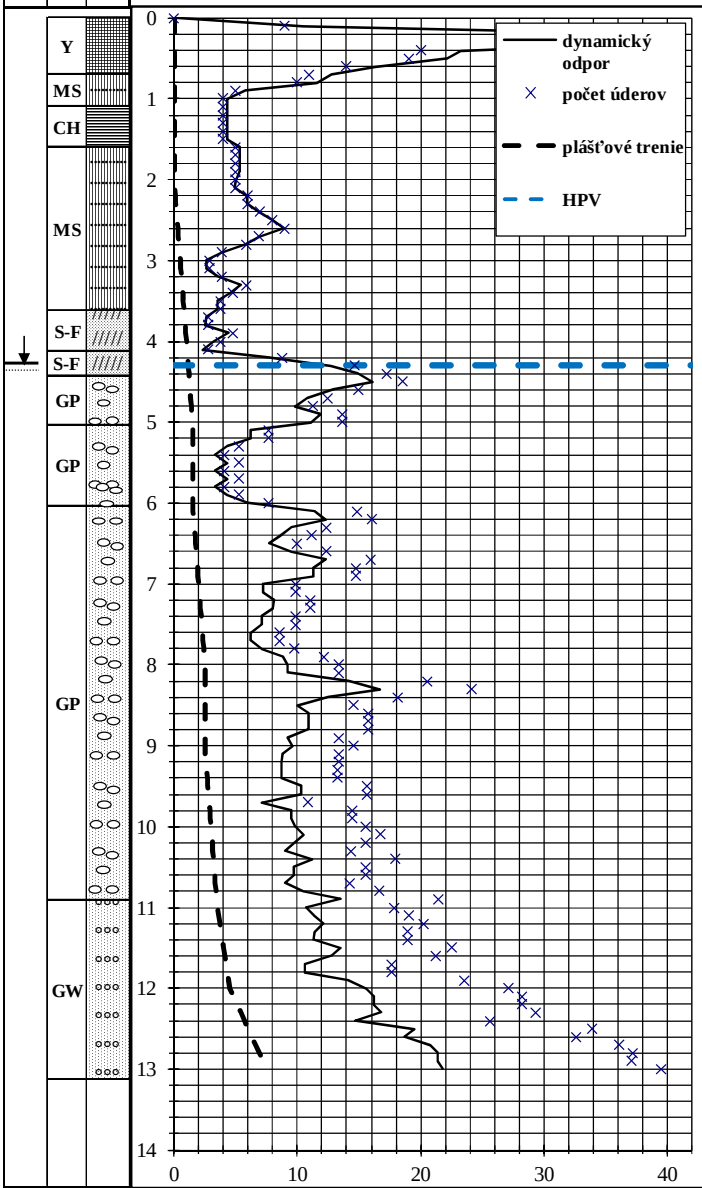
EKOGEOS-SK, s.r.o.

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Názov úlohy	Bratislava - Pečňa - parc.č.5920/6,7	Sonda : **DPS-4**
Interpretácia skúšky podľa sond		Niveleta : **135,77 m n.m.**
		Lokalita : **BA-Petržalka**
		Prieskum : **orientačný**
		Dátum : **júl 2021**

Hladina podzem.vody | STN 72 1001 | Petrograf. zloženie

POČET ÚDEROV NA 10 cm VNIKU N10:
ŠPECIFICKÝ DYNAMICKÝ ODPOR q_d (MPa)
KRÚTIACI MOMENT M_v (x10 Nm)



INTERPRETÁCIA SKÚŠKY

Priemerné a odvodené hodnoty geotechnických vlastnosti

q_d MPa	E_{def} MPa	c_u kPa	ϕ_{ef} °	γ kN.m^{-3}	I_d -	I_c -	n %	Poznámka
22,1					-	-		
5	10,0	100			-	1,07		
4,3	4,3	86			-	1,00		
5,5	11,0	110			-	1,13		
2,5	7		25	16,4	0,28	-	38	
11,7	27		33	17,2	0,78	-	35	
11,5	104		35	20,0	0,56	-	25	
4,2	38		30	19,0	0,31	-	29	
9,5	86		34	19,7	0,50	-	26	
14,4	144		37	20,4	0,64	-	24	

Prístroj a jeho parametre : **GLG Lindenmeyer Rammsondiergerät:**
Baran - **50 kg**, Výška pádu - **50 + 3 cm**, Hrot - **ϕ = 43,7 mm**, Vrcholový uhol hrotu - **90°**

Operátor : J.Filo | Vypracovali: J. Škvarka,G.Šikula | Dátum : júl 2021

EKOGEOS-SK, s.r.o.

TEXTOVÉ PRÍLOHY

Vypracoval: **EUROFINS Environment testing Slovakias.r.o.**	**Zodpovedný riešiteľ:** **RNDr. Štefan KUPKA**	EKOGEOS-SK, s.r.o.
Okres: Bratislava V.	**Kataster:** Petržalka	**Formát** 27 A_4
Objednávateľ: YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava		**Dátum** 8/2021
Názov geologickej úlohy: **Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**		**Etapa** orientačný GPŽP **Číslo g.ú.** 35718625-21-1183 **Arch.č.** **741**
Chemické rozbory		**Mierka** **Príloha č. 1.**

Protokol o skúške č. AR-21-KT-024296-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 11.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 12.08.2021

Informácie o odbere vzorky:
Dátum odberu: 27.07.2021
Miesto odberu: Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral: zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025270**
Názov vzorky: PS-1
Spôsob uskladnenia: Chladnička 1°C - 5°C
Materiál: Podzemná voda

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	µg/l	-	4,9	20%	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Fenolový index	µg/l	-	<10	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	STN ISO 6439	-	TR	A
Chróm (Cr)	µg/l	-	<1	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Kadmium (Cd)	µg/l	-	<0,3	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Meď (Cu)	µg/l	-	<3	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	µg/l	-	<50	-	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-78	-	TR	A
Nikel (Ni)	µg/l	-	<5	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Olovo (Pb)	µg/l	-	<1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Ortuť (Hg)	µg/l	-	<0,1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Sulfidická síra	µg/l	-	<20	-	Titrácia	STN 830530-31B	-	TR	N
Zinok (Zn)	µg/l	-	<10	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	µg/l	-	<0,003	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Suma PAU	µg/l	-	<0,3	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	µg/l	-	0,31	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
1,1-Dichlóretén	µg/l	-	<0,30	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
BTEX	µg/l	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Trichlóretylén	µg/l	-	<0,40	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Vinylchlorid	µg/l	-	<0,5	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Anna Rusnáková
Odborný pracovník

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202181215530672

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Anna Rusnáková
Odborný pracovník

Protokol o skúške č. AR-21-KT-024297-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 11.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 12.08.2021

Informácie o odbere vzorky:
Dátum odberu: 27.07.2021
Miesto odberu: Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral: zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025271**
Názov vzorky: PS-2
Spôsob uskladnenia: Chladnička 1°C - 5°C
Materiál: Podzemná voda

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	µg/l	-	<1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Fenolový index	µg/l	-	<10	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	STN ISO 6439	-	TR	A
Chróm (Cr)	µg/l	-	<1	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Kadmium (Cd)	µg/l	-	<0,3	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Meď (Cu)	µg/l	-	<3	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	µg/l	-	<50	-	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-78	-	TR	A
Nikel (Ni)	µg/l	-	<5	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Olovo (Pb)	µg/l	-	<1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Ortuť (Hg)	µg/l	-	<0,1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Sulfidická síra	µg/l	-	<20	-	Titrácia	STN 830530-31B	-	TR	N
Zinok (Zn)	µg/l	-	<10	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	µg/l	-	2,51	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Suma PAU	µg/l	-	<0,3	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	µg/l	-	0,45	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
1,1-Dichlóretén	µg/l	-	<0,30	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
BTEX	µg/l	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Trichlóretylén	µg/l	-	<0,40	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Vinylchlorid	µg/l	-	<0,5	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Anna Rusnáková
Odborný pracovník

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 20218121553430

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Anna Rusnáková
Odborný pracovník

Protokol o skúške č. AR-21-KT-024298-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 11.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 12.08.2021

Informácie o odbere vzorky:
Dátum odberu: 27.07.2021
Miesto odberu: Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral: zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025272**
Názov vzorky: PS-3
Spôsob uskladnenia: Chladnička 1°C - 5°C
Materiál: Podzemná voda

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	µg/l	-	6,8	20%	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Fenolový index	µg/l	-	<10	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	STN ISO 6439	-	TR	A
Chróm (Cr)	µg/l	-	<1	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Kadmium (Cd)	µg/l	-	<0,3	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Meď (Cu)	µg/l	-	<3	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	µg/l	-	<50	-	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-78	-	TR	A
Nikel (Ni)	µg/l	-	<5	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Olovo (Pb)	µg/l	-	<1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Ortuť (Hg)	µg/l	-	<0,1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Sulfidická síra	µg/l	-	<20	-	Titrácia	STN 830530-31B	-	TR	N
Zinok (Zn)	µg/l	-	<10	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	µg/l	-	<1	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Suma PAU	µg/l	-	<0,3	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	µg/l	-	<0,30	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
1,1-Dichlóretén	µg/l	-	<0,30	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
BTEX	µg/l	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Trichlóretylén	µg/l	-	<0,40	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Vinylchlorid	µg/l	-	<0,5	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Anna Rusnáková
Odborný pracovník

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202181215538969

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Anna Rusnáková
Odborný pracovník

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025211-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 17.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:

Dátum odberu:	27.07.2021
Miesto odberu:	Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral:	zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025273**

Názov vzorky:	PS-4
Spôsob uskladnenia:	Chladnička 1°C - 5°C
Materiál:	Podzemná voda

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Acidita celková (ZNK 8,3)	mmol/l	-	0,31	13%	Titrácia	STN 75 7372	-	TR	A
Alkalita celková (KNK 4,5)	mmol/l	-	3,8	6%	Titrácia	STN EN ISO 9963-1	-	TR	A
Amónne ióny	mg/l	-	0,065	15%	Spektrofotometria (UV/VIS)	STN ISO 7150-1	-	TR	A
Arzén (As)	µg/l	-	<1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Celková tvrdosť (Ca+Mg)	mmol/l	-	4,8	-	ICP-OES	LS-PP-CH-67	-	TR	N
CO2 agresívny na železo	mg/l	-	0,8	-	Výpočet	LS-PP-CH-29	-	TR	N
CO2 agresívny podľa Heyera	mg/l	-	0	-	Výpočet	LS-PP-CH-29	-	TR	N
Fenolový index	µg/l	-	<10	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	STN ISO 6439	-	TR	A
Horčík (Mg)	mg/l	-	36,2	6%	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Chloridy (Cl)	mg/l	-	61,1	10%	IC-EC	LS-PP-CH-80	-	TR	A
Chróm (Cr)	µg/l	-	<1	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Kadmium (Cd)	µg/l	-	<0,3	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Meď (Cu)	µg/l	-	<3	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	µg/l	-	<50	-	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-78	-	TR	A
Nikel (Ni)	µg/l	-	<5	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Olovo (Pb)	µg/l	-	<1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
Ortuť (Hg)	µg/l	-	<0,1	-	ICP-MS	LS-PP-CH-85	-	TR	A
pH		-	7,6	0,06	Potenciometria	STN EN ISO 10523	-	TR	A
Sírany	mg/l	-	101	10%	IC-EC	LS-PP-CH-80	-	TR	A
Sulfidická síra	µg/l	-	<20	-	Titrácia	STN 830530-31B	-	TR	N
Vápnik (Ca)	mg/l	-	131	6%	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A
Vodivosť pri 25°C	mS/m	-	104,1	6%	Konduktometria	STN EN 27888	-	TR	A
Zinok (Zn)	µg/l	-	<10	-	ICP-OES	STN EN ISO 11885	-	TR	A

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	µg/l	-	2,61	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Suma PAU	µg/l	-	<0,3	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	µg/l	-	0,48	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
1,1-Dichlóretén	µg/l	-	<0,30	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
BTEX	µg/l	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Trichlóretylén	µg/l	-	<0,40	-	GC-FID	PP-DCH-28	-	-	SA
Vinylchlorid	µg/l	-	<0,5	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:
H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov
TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:
Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202182081312301

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025212-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 18.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:

Dátum odberu:	27.07.2021
Miesto odberu:	Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral:	zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025274**

Názov vzorky:	Vrt PS-1, hĺbka 1,0 m
Spôsob uskladnenia:	Sklad
Materiál:	Zemina

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	mg/kg suš.	-	2,6	28%	HG-AAS	LS-PP-CH-2/2	-	TR	A
Fenolový index	mg/kg suš.	-	<2	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	LS-PP-CH-73	-	TR	A
Chróm (Cr)	mg/kg suš.	-	15,2	25%	ICP-OES	LS-PP-CH-2/13	-	TR	A
Kadmium (Cd)	mg/kg suš.	-	<0,4	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/7	-	TR	A
Meď (Cu)	mg/kg suš.	-	6,4	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/8	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	mg/kg suš.	-	<10	-	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-2/35	-	TR	A
Nikel (Ni)	mg/kg suš.	-	10,4	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/10	-	TR	A
Olovo (Pb)	mg/kg suš.	-	3,9	24%	F-AAS	LS-PP-CH-2/11	-	TR	A
Ortuť (Hg)	mg/kg suš.	-	0,014	30%	AAS-AMA	LS-PP-CH-30	-	TR	A
Síra celková	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra síranová	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra sulfidická	mg/kg suš.	-	<100	-	Výpočet	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Sušina pri 105°C	% hmot.	-	98,3	5%	Gravimetria	LS-PP-CH-2/1	-	TR	A
Zinok (Zn)	mg/kg suš.	-	17,8	23%	F-AAS	LS-PP-CH-2/12	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Suma PAU	mg/kg suš.	-	<1	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
1,1-Dichlóretén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
BTEX	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Trichlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,4	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Vinylchlorid	mg/kg suš.	-	<0,1	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202182081316392

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025213-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 18.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:
Dátum odberu: 27.07.2021
Miesto odberu: Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral: zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025275**
Názov vzorky: Vrt PS-1, hĺbka 2,5 m
Spôsob uskladnenia: Sklad
Materiál: Zemina

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	mg/kg suš.	-	2,9	28%	HG-AAS	LS-PP-CH-2/2	-	TR	A
Fenolový index	mg/kg suš.	-	<2	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	LS-PP-CH-73	-	TR	A
Chróm (Cr)	mg/kg suš.	-	17	25%	ICP-OES	LS-PP-CH-2/13	-	TR	A
Kadmium (Cd)	mg/kg suš.	-	<0,4	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/7	-	TR	A
Meď (Cu)	mg/kg suš.	-	11,6	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/8	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	mg/kg suš.	-	58,5	15%	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-2/35	-	TR	A
Nikel (Ni)	mg/kg suš.	-	12,9	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/10	-	TR	A
Olovo (Pb)	mg/kg suš.	-	8,8	24%	F-AAS	LS-PP-CH-2/11	-	TR	A
Ortuť (Hg)	mg/kg suš.	-	0,068	15%	AAS-AMA	LS-PP-CH-30	-	TR	A
Síra celková	mg/kg suš.	-	179	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra síranová	mg/kg suš.	-	151	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra sulfidická	mg/kg suš.	-	<100	-	Výpočet	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Sušina pri 105°C	% hmot.	-	93,8	5%	Gravimetria	LS-PP-CH-2/1	-	TR	A
Zinok (Zn)	mg/kg suš.	-	35,3	15%	F-AAS	LS-PP-CH-2/12	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Suma PAU	mg/kg suš.	-	<1	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
1,1-Dichlóretén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
BTEX	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Trichlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,4	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Vinylchlorid	mg/kg suš.	-	<0,1	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202182081321400

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025214-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 18.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:

Dátum odberu:	27.07.2021
Miesto odberu:	Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral:	zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025276**

Názov vzorky:	Vrt PS-1, hĺbka 4,1 m
Spôsob uskladnenia:	Sklad
Materiál:	Zemina

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	mg/kg suš.	-	1,8	28%	HG-AAS	LS-PP-CH-2/2	-	TR	A
Fenolový index	mg/kg suš.	-	<2	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	LS-PP-CH-73	-	TR	A
Chróm (Cr)	mg/kg suš.	-	13,9	25%	ICP-OES	LS-PP-CH-2/13	-	TR	A
Kadmium (Cd)	mg/kg suš.	-	<0,4	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/7	-	TR	A
Meď (Cu)	mg/kg suš.	-	9,2	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/8	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	mg/kg suš.	-	<10	-	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-2/35	-	TR	A
Nikel (Ni)	mg/kg suš.	-	10,8	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/10	-	TR	A
Olovo (Pb)	mg/kg suš.	-	3	24%	F-AAS	LS-PP-CH-2/11	-	TR	A
Ortuť (Hg)	mg/kg suš.	-	0,011	30%	AAS-AMA	LS-PP-CH-30	-	TR	A
Síra celková	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra síranová	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra sulfidická	mg/kg suš.	-	<100	-	Výpočet	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Sušina pri 105°C	% hmot.	-	97,3	5%	Gravimetria	LS-PP-CH-2/1	-	TR	A
Zinok (Zn)	mg/kg suš.	-	13,3	23%	F-AAS	LS-PP-CH-2/12	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Suma PAU	mg/kg suš.	-	<1	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
1,1-Dichlóretén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
BTEX	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Trichlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,4	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Vinylchlorid	mg/kg suš.	-	<0,1	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 20218208132563

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025215-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 18.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:

Dátum odberu:	27.07.2021
Miesto odberu:	Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral:	zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025277**

Názov vzorky:	Vrt PS-2, hĺbka 1,0 m
Spôsob uskladnenia:	Sklad
Materiál:	Zemina

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	mg/kg suš.	-	4,9	14%	HG-AAS	LS-PP-CH-2/2	-	TR	A
Fenolový index	mg/kg suš.	-	<2	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	LS-PP-CH-73	-	TR	A
Chróm (Cr)	mg/kg suš.	-	23,2	25%	ICP-OES	LS-PP-CH-2/13	-	TR	A
Kadmium (Cd)	mg/kg suš.	-	<0,4	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/7	-	TR	A
Meď (Cu)	mg/kg suš.	-	16,5	10%	F-AAS	LS-PP-CH-2/8	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	mg/kg suš.	-	<10	-	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-2/35	-	TR	A
Nikel (Ni)	mg/kg suš.	-	19,1	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/10	-	TR	A
Olovo (Pb)	mg/kg suš.	-	9,8	24%	F-AAS	LS-PP-CH-2/11	-	TR	A
Ortuť (Hg)	mg/kg suš.	-	0,048	20%	AAS-AMA	LS-PP-CH-30	-	TR	A
Síra celková	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra síranová	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra sulfidická	mg/kg suš.	-	<100	-	Výpočet	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Sušina pri 105°C	% hmot.	-	93,5	5%	Gravimetria	LS-PP-CH-2/1	-	TR	A
Zinok (Zn)	mg/kg suš.	-	42,6	15%	F-AAS	LS-PP-CH-2/12	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Suma PAU	mg/kg suš.	-	<1	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
1,1-Dichlóretén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
BTEX	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Trichlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,4	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Vinylchlorid	mg/kg suš.	-	<0,1	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202182081330136

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025216-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 18.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:

Dátum odberu:	27.07.2021
Miesto odberu:	Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral:	zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025355**

Názov vzorky:	Vrt PS-2, hĺbka 2,6 m
Spôsob uskladnenia:	Sklad
Materiál:	Zemina

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	mg/kg suš.	-	2,5	28%	HG-AAS	LS-PP-CH-2/2	-	TR	A
Fenolový index	mg/kg suš.	-	<2	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	LS-PP-CH-73	-	TR	A
Chróm (Cr)	mg/kg suš.	-	17,7	25%	ICP-OES	LS-PP-CH-2/13	-	TR	A
Kadmium (Cd)	mg/kg suš.	-	<0,4	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/7	-	TR	A
Meď (Cu)	mg/kg suš.	-	9,1	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/8	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	mg/kg suš.	-	<10	-	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-2/35	-	TR	A
Nikel (Ni)	mg/kg suš.	-	9,6	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/10	-	TR	A
Olovo (Pb)	mg/kg suš.	-	7,7	24%	F-AAS	LS-PP-CH-2/11	-	TR	A
Ortuť (Hg)	mg/kg suš.	-	0,018	30%	AAS-AMA	LS-PP-CH-30	-	TR	A
Síra celková	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra síranová	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra sulfidická	mg/kg suš.	-	<100	-	Výpočet	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Sušina pri 105°C	% hmot.	-	92	5%	Gravimetria	LS-PP-CH-2/1	-	TR	A
Zinok (Zn)	mg/kg suš.	-	17,4	23%	F-AAS	LS-PP-CH-2/12	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Suma PAU	mg/kg suš.	-	<1	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
1,1-Dichlóretén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
BTEX	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Trichlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,4	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Vinylchlorid	mg/kg suš.	-	<0,1	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202182081334444

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025217-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 18.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:

Dátum odberu:	27.07.2021
Miesto odberu:	Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral:	zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025356**

Názov vzorky:	Vrt PS-3, hĺbka 1,0 m
Spôsob uskladnenia:	Sklad
Materiál:	Zemina

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	mg/kg suš.	-	3,9	28%	HG-AAS	LS-PP-CH-2/2	-	TR	A
Fenolový index	mg/kg suš.	-	<2	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	LS-PP-CH-73	-	TR	A
Chróm (Cr)	mg/kg suš.	-	21,8	25%	ICP-OES	LS-PP-CH-2/13	-	TR	A
Kadmium (Cd)	mg/kg suš.	-	<0,4	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/7	-	TR	A
Meď (Cu)	mg/kg suš.	-	12,7	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/8	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	mg/kg suš.	-	16,7	15%	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-2/35	-	TR	A
Nikel (Ni)	mg/kg suš.	-	18,8	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/10	-	TR	A
Olovo (Pb)	mg/kg suš.	-	5,9	24%	F-AAS	LS-PP-CH-2/11	-	TR	A
Ortuť (Hg)	mg/kg suš.	-	0,024	20%	AAS-AMA	LS-PP-CH-30	-	TR	A
Síra celková	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra síranová	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra sulfidická	mg/kg suš.	-	<100	-	Výpočet	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Sušina pri 105°C	% hmot.	-	94,7	5%	Gravimetria	LS-PP-CH-2/1	-	TR	A
Zinok (Zn)	mg/kg suš.	-	37,4	15%	F-AAS	LS-PP-CH-2/12	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Suma PAU	mg/kg suš.	-	<1	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
1,1-Dichlóretén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
BTEX	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Trichlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,4	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Vinylchlorid	mg/kg suš.	-	<0,1	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202182081338705

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025218-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 18.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:

Dátum odberu:	27.07.2021
Miesto odberu:	Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral:	zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025357**

Názov vzorky:	Vrt PS-3, hĺbka 3,3 m
Spôsob uskladnenia:	Sklad
Materiál:	Zemina

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	mg/kg suš.	-	2,5	28%	HG-AAS	LS-PP-CH-2/2	-	TR	A
Fenolový index	mg/kg suš.	-	<2	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	LS-PP-CH-73	-	TR	A
Chróm (Cr)	mg/kg suš.	-	24,1	25%	ICP-OES	LS-PP-CH-2/13	-	TR	A
Kadmium (Cd)	mg/kg suš.	-	<0,4	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/7	-	TR	A
Meď (Cu)	mg/kg suš.	-	10,3	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/8	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	mg/kg suš.	-	16,4	15%	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-2/35	-	TR	A
Nikel (Ni)	mg/kg suš.	-	17,9	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/10	-	TR	A
Olovo (Pb)	mg/kg suš.	-	4,8	24%	F-AAS	LS-PP-CH-2/11	-	TR	A
Ortuť (Hg)	mg/kg suš.	-	0,019	30%	AAS-AMA	LS-PP-CH-30	-	TR	A
Síra celková	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra síranová	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra sulfidická	mg/kg suš.	-	<100	-	Výpočet	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Sušina pri 105°C	% hmot.	-	86,7	5%	Gravimetria	LS-PP-CH-2/1	-	TR	A
Zinok (Zn)	mg/kg suš.	-	37,5	15%	F-AAS	LS-PP-CH-2/12	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Suma PAU	mg/kg suš.	-	<1	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
1,1-Dichlóretén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
BTEX	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Trichlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,4	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Vinylchlorid	mg/kg suš.	-	<0,1	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202182081341661

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025219-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 18.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:
Dátum odberu: 27.07.2021
Miesto odberu: Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral: zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025358**
Názov vzorky: Vrt PS-4, hĺbka 1,3 m
Spôsob uskladnenia: Sklad
Materiál: Zemina

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	mg/kg suš.	-	7,3	14%	HG-AAS	LS-PP-CH-2/2	-	TR	A
Fenolový index	mg/kg suš.	-	<2	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	LS-PP-CH-73	-	TR	A
Chróm (Cr)	mg/kg suš.	-	30,8	25%	ICP-OES	LS-PP-CH-2/13	-	TR	A
Kadmium (Cd)	mg/kg suš.	-	<0,4	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/7	-	TR	A
Meď (Cu)	mg/kg suš.	-	26,6	10%	F-AAS	LS-PP-CH-2/8	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	mg/kg suš.	-	<10	-	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-2/35	-	TR	A
Nikel (Ni)	mg/kg suš.	-	31,2	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/10	-	TR	A
Olovo (Pb)	mg/kg suš.	-	11,9	24%	F-AAS	LS-PP-CH-2/11	-	TR	A
Ortuť (Hg)	mg/kg suš.	-	0,034	20%	AAS-AMA	LS-PP-CH-30	-	TR	A
Síra celková	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra síranová	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra sulfidická	mg/kg suš.	-	<100	-	Výpočet	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Sušina pri 105°C	% hmot.	-	82,4	5%	Gravimetria	LS-PP-CH-2/1	-	TR	A
Zinok (Zn)	mg/kg suš.	-	65,9	15%	F-AAS	LS-PP-CH-2/12	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Suma PAU	mg/kg suš.	-	<1	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
1,1-Dichlóretén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
BTEX	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Trichlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,4	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Vinylchlorid	mg/kg suš.	-	<0,1	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202182081345733

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Protokol o skúške č. AR-21-KT-025220-01

Názov a adresa skúšobného laboratória:
Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o.
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
IČO: 53 248 376
Pracovisko:
Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice
tel: 043/490 1562
RegistrationEnviroSK@eurofins.sk, www.eurofins.sk

Názov a adresa zákazníka:
EKOGEOS-SK, s.r.o.
Gavlovičova 4
831 03 Bratislava
SLOVENSKO

Dátum prevzatia vzorky: 28.07.2021 **Dátum vykonania skúšky**: 28.07.2021 - 18.08.2021 **Dátum vystavenia protokolu:** 20.08.2021

Informácie o odbere vzorky:

Dátum odberu:	27.07.2021
Miesto odberu:	Bratislava - Pečňa
Vzorku odobral:	zákazník

Informácie o vzorke: **104-2021-00025359**

Názov vzorky:	Vrt PS-4, hĺbka 3,5 m
Spôsob uskladnenia:	Sklad
Materiál:	Zemina

Fyzikálne a chemické skúšky

Parameter	Jednotka	Povolená hodnota	Výsledok merania	Neistota merania*	Princíp	Skúšobná metóda	H	SL	TS
Arzén (As)	mg/kg suš.	-	2,6	28%	HG-AAS	LS-PP-CH-2/2	-	TR	A
Fenolový index	mg/kg suš.	-	<2	-	Spektrofotometria (UV/VIS)	LS-PP-CH-73	-	TR	A
Chróm (Cr)	mg/kg suš.	-	16,3	25%	ICP-OES	LS-PP-CH-2/13	-	TR	A
Kadmium (Cd)	mg/kg suš.	-	<0,4	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/7	-	TR	A
Meď (Cu)	mg/kg suš.	-	6	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/8	-	TR	A
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL - IČ)	mg/kg suš.	-	12,2	15%	Spectrophotometria (IR)	LS-PP-CH-2/35	-	TR	A
Nikel (Ni)	mg/kg suš.	-	13,6	25%	F-AAS	LS-PP-CH-2/10	-	TR	A
Olovo (Pb)	mg/kg suš.	-	<3	-	F-AAS	LS-PP-CH-2/11	-	TR	A
Ortuť (Hg)	mg/kg suš.	-	0,012	30%	AAS-AMA	LS-PP-CH-30	-	TR	A
Síra celková	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra síranová	mg/kg suš.	-	<100	-	Gravimetria	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Síra sulfidická	mg/kg suš.	-	<100	-	Výpočet	LS-PP-CH-2/37	-	TR	N
Sušina pri 105°C	% hmot.	-	86,6	5%	Gravimetria	LS-PP-CH-2/1	-	TR	A
Zinok (Zn)	mg/kg suš.	-	27,4	15%	F-AAS	LS-PP-CH-2/12	-	TR	A
Alifatické chlórované uhľovodíky suma	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Suma PAU	mg/kg suš.	-	<1	-	LC-FLD	PP-DCH-17	-	-	SA
1,1,2,2-Tetrachlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
1,1-Dichlóretén	mg/kg suš.	-	<0,3	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
BTEX	mg/kg suš.	-	<0,5	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Trichlóretylén	mg/kg suš.	-	<0,4	-	GC-FID	PP-DCH-83	-	-	SN
Vinylchlorid	mg/kg suš.	-	<0,1	-	GC-MS	PP-DCH-96	-	-	SN

Vysvetlivky:

H - hodnotenie
V - vyhovuje
NE - nevyhovuje
(A) - akreditovaný odber
(SA) - akreditovaný odber vykonaný subdodávateľsky
ŠPP - štandardný pracovný postup
ND - danou metódou nedetekovateľné
LOQ, LQ – medza stanovenie metódy
KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka
NM - nevyhnutné množstvo
m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení
M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení
* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahrňuje neistotu vzorkovania.
- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.
SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: NZ-Nové Zámky, TR-Turcianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov

TS - typ skúšky
A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
(TM) - skúšanie mimo laboratória u zákazníka

Prehlásenie:

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.
Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke, tak ako bola do laboratória prijatá.
Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov.
Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru.
Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie.
Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu.
Protokol môže byť reprodukovaný alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória a v rozsahu tohto súhlasu.
Akékoľvek pozmeňovanie, vyhotovovanie kópií časti skúšobného protokolu je nepovolené a takýto protokol sa stáva automaticky neplatným.
Overenie pravosti a úplnosti protokolu je možné na základe žiadosti vykonať na pracovisku skúšobného laboratória, ktoré je uvedené v záhlaví protokolu – „Názov a adresa skúšobného laboratória“
Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom EA MLA a ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Výsledky analýz elektronicky validoval(i):
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vyhotovil: Barbora Smolinská
Číslo dokumentu: 202182081349267

Eurofins Environment Testing Slovakia s.r.o. - 1 - AKREDITOVANÉ SKÚŠOBNÉ LABORATÓRIUM SNAS č. S-406

Protokol o skúške schválil:
Viera Valková
Vedúca skúšobného laboratória Turčianske Teplice

Vypracoval: **Ing. Boris GABURA**	**Zodpovedný riešiteľ:** **RNDr. Štefan KUPKA**	EKOGEOS-SK, s.r.o.
Okres: Bratislava V.	**Kataster:** Petržalka	**Formát** 5 A_4
Objednávateľ: YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava		**Dátum** 8/2021
Názov geologickej úlohy: **Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**		**Etapa** orientačný GPŽP **Číslo g.ú.** 35718625-21-1183 **Arch.č.** **741**
Geodetický elaborát		**Mierka** **Príloha č. 2.**

Ing. Boris Gabura – Geodet, spol. s r.o., Jaskový rad 49, 831 01 Bratislava,
IČO: 48150797 tel.: 0903/431086, e-mail:borisgabura@gmail.com

GEODETICKÁ DOKUMENTÁCIA

POLOHOPISNÉ A VÝŠKOPISNÉ ZAMERANIE VRTANÝCH SOND

AKCIA:
BRATISLAVA – Pečňa
Pozemok p.č.5920/6,7; orientačný GPŽP

kat.územie.: Petržalka

Autorizačne overil: Ing. Boris Gabura

V Bratislave, dňa 16.8.2021

GEODET-Ing. Boris. Gabura spol. s r.o., Jaskový rad 49, 83103 Bratislava, IČO:48150797
e-mail: borisgabura@gmail.com mobil: 0903/431 086

TECHNICKÁ SPRÁVA

ÚČEL MERANIA:

POLOHOPISNÉ A VÝŠKOPISNÉ ZAMERANIE VŔTANÝCH SOND

NÁZOV ÚLOHY, LOKALITA :

BRATISLAVA-PETRŽALKA-POZEMOK P.Č.5920/6,7; ORIENTAČNÝ GPŽP

POUŽITÉ PRÍSTROJE A SÚRADNICOVÝ SYSTÉM:

GEOMAX Zenith 35 Pro RTK HZ : 1 cm + 1 ppm RTK V : 2cm + 1 ppm

Súradnicový systém : **S – JTSK** (ETRS-89)
Výškový systém: **Bpv** (ETRS-89)

SPÔSOB ZAMERANIA:

Na zameranie bol použitý GPS prístroj GEOMAX Zenith 35 Pro . Namerané súradnice podrobných bodov boli transformované do súradnicového systému S-JTSK transformačnou službou, prevádzkovanou Geodetickým a kartografickým ústavom Bratislava.
Výšky bodov sa vzťahujú na vrch terénu.
Sondy boli zamerané dňa 29.7.2021
Poloha sond bola zameraná podľa označenia objednávateľom zamerania.

ZOZNAM GEODETICKEJ DOKUMENTÁCIE:

Odberateľovi bola odovzdaná geodetická dokumentácia v nasledovnej zostave:

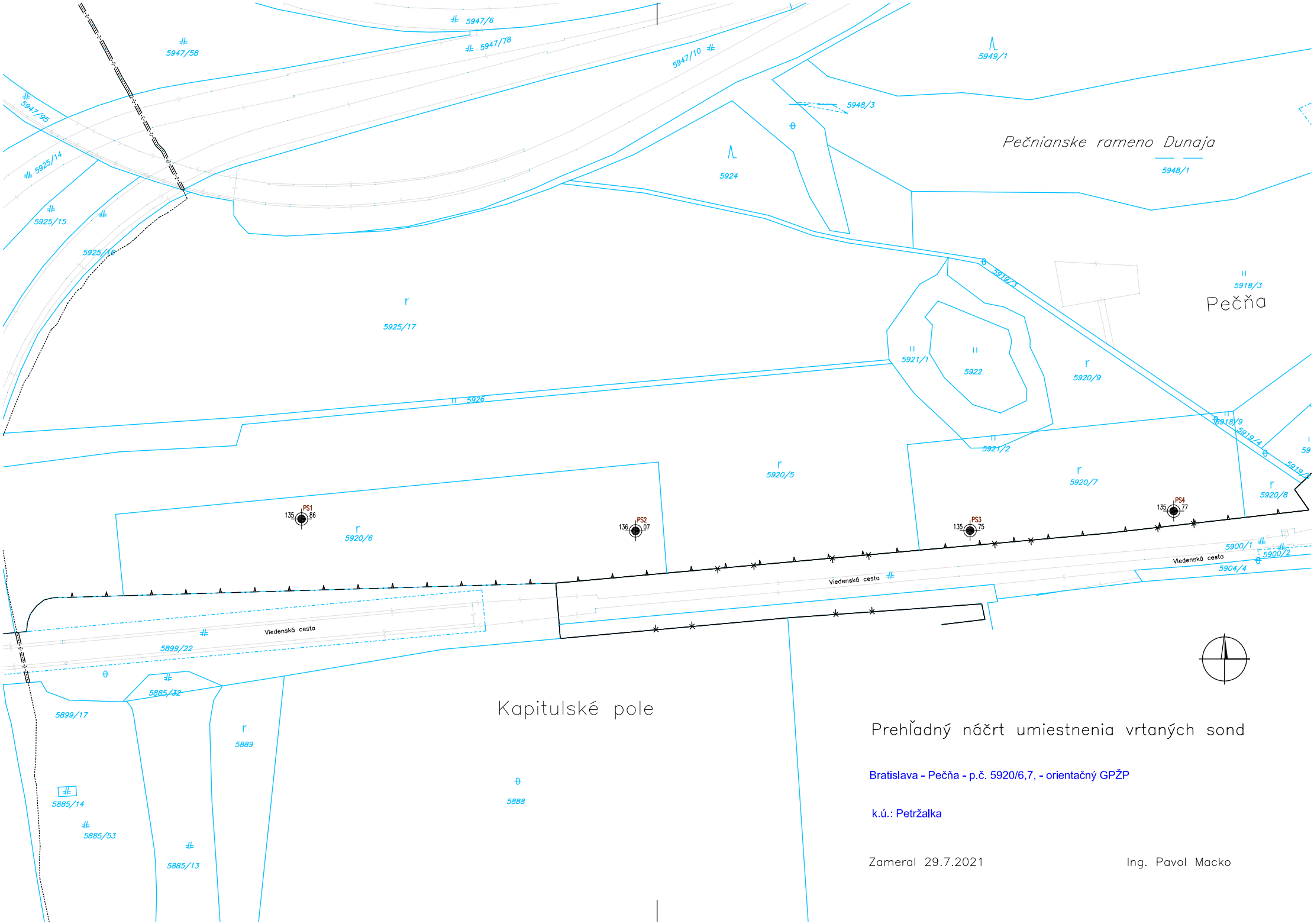
- Technická správa 1 x A4
- Zoznam súradníc zameraných vrtov 1 x A4
- Prehľadný náčrt so zakreslenými sondami v mierke 1 : 2 000 2 x A4
- Digitálna forma - grafické súbory vo formáte AutoCAD-dwg, pdf –zaslané e-mailom

V Bratislave, 16.8.2021 spracoval: Ing. Pavol Maťko

ázov zákazky **ratislava – Petržalka -pozemok p.č.5 20/6,7; orient čný GPŽP**

Zozn m súradníc zameraných vrtov (S-JTSK, BpV)

Číslo	Y	X	H (terén) m
PS1	576051.88	1282736.83	135.86
PS2	575840.54	1282744.35	136.07
PS3	575628.88	1282744.19	135.75
PS4	575500.04	1282731.82	135.77



Prehľadný náčrt umiestnenia vrtaných sond

Bratislava - Pečňa - p.č. 5920/6,7, - orientačný GPŽP

k.ú.: Petržalka

Zameral 29.7.2021

Ing. Pavol Macko

Vypracoval: **RNDr. Miroslav NAHÁLKA**	**Zodpovedný riešiteľ:** **RNDr. Štefan KUPKA**	EKOGEOS-SK, s.r.o.
Okres: Bratislava V.	**Kataster:** Petržalka	**Formát** 20 A_4
Objednávateľ: YIT Slovakia a.s., Račianska 153/A, 831 54 Bratislava		**Dátum** 8/2021
Názov geologickej úlohy: **Bratislava – Pečňa - parc.č:5920/6,7: orientačný GPŽP**		**Etapa** orientačný GPŽP **Číslo g.ú.** 35718625-21-1183 **Arch.č.** **741**
Radónový prieskum		**Mierka** **Príloha č. 3.**

Radónový prieskum – meranie objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu

„BRATISLAVA – Pečňa – parc.č.: 5920/6,7 : orientačný GPŽP"

(Záverečná správa)

Radónový prieskum – meranie objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu

(záverečná správa)

Názov úlohy : BRATISLAVA – Pečňa – parc.č.: 5920/6,7 : orientačný GPŽP

Lokalita : mesto Bratislava – MČ Petržalka, KÚ Petržalka, parcely č. 5920/6,7

Druh prieskumu: radónový

Vypracoval : RNDr. Miroslav Nahálka

0 b s a h

1. Úvod ..... str. 3

2. Geologicko-ekologická a spoločenská charakteristika problematiky ^{222}Rn ..... str. 3

3. Geologická charakteristika záujmového územia ..... str. 4

4. Popis staveniska ..... str. 6

5. Rozsah a metodika prieskumných prác ..... str. 6

6. Charakteristika geologického prostredia a radónového poľa záujmovej lokality ..... str. 8

7. Záver ..... str. 10

Prílohy : 1. Orientačná mapa

2. Katastrálna mapa

3. Situačná mapa

4. Plošné zobrazenia distribúcie pôdneho radónu ^{222}Rn

5. Tabuľky hodnôt objemových aktivít pôdneho ^{222}Rn, nameraných na jednotlivých odberných bodoch

1. Úvod

Firma EKOGEOS-SK, s.r.o. zrealizovala v období august/2021 prípravné, vzorkovacie, laboratórne a interpretačné práce radónového prieskumu na úlohe „BRATISLAVA – Pečňa – parc.č.: 5920/6,7 : orientačný GPŽP".

Zhodnotenie radónového rizika plochy zástavby bolo vykonané na základe vyhlášky MZ SR č.528/2007 „O požiadavkach na zabezpečenie radiačnej ochrany", ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkach na obmedzenie ožiarenia z prírodného žiarenia. Plynopriepustnosť základovej pôdy bola posúdená v zmysle MZ SR č.528/2007 a STN 72 1001 „Klasifikácia zemín a skalných hornín".

V nasledujúcich kapitolách sú uvedené údaje a výsledky radónového prieskumu, ktoré boli spracované formou záverečnej správy.

2. Geologicko-ekologická a spoločenská charakteristika problematiky ^{222}Rn

Znalosť stavu makroekológie, resp. ekológie záujmového regiónu ovplyvneného či už prírodnými alebo umelými zdrojmi radioaktivity sa stáva v súčastnosti jednou z mimoriadne dôležitých, populárnych a dynamicky sa rozvíjajúcich oblastí ľudského poznania. Umožňuje do značnej miery pozitívne ovplyvňovať projektovanie všetkých antropogénnych vstupov, súvisiacich so zásahom do prírody, či životného režimu.

Nerešpektovanie zákonitostí vzťahu človek – príroda často vytvára značné ekologické a následne ekonomické straty v prírode, nebezpečnými sú predovšetkým zdravotné anomality živých organizmov. Ich náprava si vyžaduje často niekoľkonásobne vyššie finančné čiastky, ako by bolo potrebné vynaložiť na príslušné zmeny, úpravy a doplnky v priebehu tvorby projektov. Tieto náklady náklady je možné efektívne odbúrať komplexom prieskumných prác, resp. monitoringu, vykonaných pred, či v priebehu projektovania prác.

Jedným zo základných predpokladov pre usmerňovanie ochrany zdravia pred možnými účinkami ionizujúceho žiarenia je rozvoj efektívnych metód monitorovania a ich aktívne uplatňovanie v praxi. Na základe takto získaných poznatkov o stave a vlastnostiach životných a pracovných podmienok obyvateľstva možno koncipovať účinnú ochranu osôb, vychádzajúc zo správnej interpretácie nameraných údajov, okolností expozície, type žiarenia a mnohých ďalších faktorov, ovplyvňujúcich radiačnú zátaž človeka.

Výskumy v celosvetovom merítku v uplynulých rokoch ukázali, že viac ako 80% radiačnej záťaže obyvateľstva spôsobujú svojou expozíciou prírodné zdroje žiarenia. Za najzávažnejší z týchto zdrojov možno považovať radón ^{222}Rn a jeho dcérske produkty rozpadu RnD (^{218}Po, ^{214}Po, ^{214}Bi a ^{214}Pb). Odhaduje sa, že spôsobuje cca 50% záťaže z prírodných zdrojov, čo je približne 40% radiačnej záťaže obyvateľstva zo všetkých zdrojov. Možno konštatovať, že i keď je táto zložka prírodná, je na rozdiel od kozmického a terestriálneho žiarenia ovplyvniteľná ľudskou činnosťou.

Radón, prvok ôsmej skupiny Mendelejevovej tabuľky, označenie ^{222}Rn, je inertný prírodný rádioaktívny plyn. Vzniká v uránovej rozpadovej rade ^{238}U ako jeden z prvkov rozpadového reťazca. Jeho polčas rozpadu je 3,82 dňa. Priamym predchodcom radónu v rozpadovej rade je rádium ^{226}Ra a prvkami rozpadu ^{222}Rn sú jeho dcérske produkty, označené ako RnD, vznikajúce výlučne jeho α-rozpadom. Jedná sa o štyri krátko žijúce izotopy – pevné produkty rozpadu ^{218}Po, ^{214}Po, ^{214}Bi a ^{214}Pb.

3. Geologická charakteristika záujmového územia

Z geologického hľadiska záujmové územie zaraďujeme do Podunajskej panvy. Na geologickej stavbe sa podieľajú horniny paleozoika, neogénu a kvartéru. Vzhľadom na nami overované kvartérne sedimenty sa horninami paleozoika nebudeme zaoberať. Sedimentácia kvartérnych a neogénnych - vzájomne geneticky odlišných útvarov je silne poznačená vplyvmi zlomovej tektoniky.

Pozdĺž malokarpatského zlomu, prebiehajúceho aj naprieč Dunajom k Pečenskému ramenu na SZ okraji Petržalky a pokračujúceho ďalej JZ smerom, došlo začiatkom panónu k intenzívnemu pohybu dvoch tektonických krýh. Severná kryha s granitoidným masívom Malých Karpát sa začala postupne dvíhať a naproti tomu kryha na JV od malokarpatského zlomu, na ktorej leží aj záujmové územie sa vyznačovala silným poklesom. Táto skutočnosť tu umožnila začiatkom panónu transgredovať vysladzovanému moru, ktorého sedimentácia prebiehala v tektonicky aktívnom období. Preto neogén má v území charakter okrajovej príbrežnej fácie, kde sedimentácia bola ovplyvňovaná silnou tektonickou aktivitou. Sedimenty neogénu nevystupujú priamo na povrch, ale sú prekryté fluviálnymi sedimentami kvartéru.

Neogén je v skúmanom území zastúpený ílovito-piesčitými sedimentami panónu, pričom vrstevný sled je veľmi premenlivý. Spodné časti súvrstvia sú budované vápnitými ílmi, miestami sa na báze vyskytujú polohy štrkov a pieskov. V ich nadloží sa nachádzajú prevažne zelenkavošedé, miestami modrošedé prachovito-piesčité íly a vápnité íly s podradnými vložkami ílových pieskov. Lokálne sa vyskytujú polohy pieskovcov a lignitu mocné aj niekoľko desiatok cm.

Súdržné sedimenty majú charakter ílov, siltov a piesčitých siltov. Vyskytujú sa tu zeminy prevažne vysoko až stredneplastické, pričom nezriedkavý je aj výskyt nízkoplastických (prachovitých) zemín. Ich konzistencie je tuhá až pevná, lokálne až tvrdá so znakmi počiatočnej diagenézy. Miestami sa v nich vyskytujú vápnito-piesčité konkrécie veľkosti niekoľko cm až dm.

Nesúdržné sedimenty sú zastúpené nepravidelne rozloženými piesčitými polohami. V prevažnej miere sú to siltovité a ílovité piesky, stredne uľahnuté až uľahnuté. Lokálne sa v nich vyskytujú diagenetické polohy pieskovca s vápnitým tmelom, mocné niekoľko cm až dm.

Kvartérne sedimenty sú v záujmovom území zastúpené:

- fluviálnymi sedimentami
- antropogénnymi sedimentami

Počas pleistocénu postupným zarezávaním Dunaja do masívu Malých Karpát a akumuláciou štrkopiesčitých sedimentov sa na neogénnej výplni kotliny vytvoril mohutný náplavový kužeľ dunajských fluviálnych štrkopiesčitých sedimentov.

Fluviálne sedimenty sú v záujmovom území zastúpené hlavne komplexom štrkopiesčitých sedimentov pleistocén–holocénneho a holocénneho veku s premenlivým obsahom piesčitej prímesi a s veľmi nepravidelným plošným vývojom, čo má za následok veľkú nerovnorodosť sedimentov vo vertikálnom i horizontálnom smere. Na predmetnej lokalite sú štrkovité zeminy zastúpené prevažne piesčitými zle zrnenými štrkmi s veľkosťou valúnov 0,5-1-3-4-6, menej 6-8-10 cm.

Z petrografického hľadiska sú valúny tvorené kremeňmi, kremencami, pieskovcami, vápencami, rulami, amfibolitmi, dolomitmi a granitmi. Sú veľmi dobre opracované s obsahom piesčitej frakcie v rozmedzí 15-45%. Hrúbka štrkopiesčitých fluviálnych sedimentov v území sa pohybuje od 8 do 13 m p.t. Na väčšine územia sú najvrchnejšie polohy štrkov prekryté nesúvislou vrstvou fluviálnych hlín a pieskov, ktoré obvykle dosahujú hrúbky 2 - 4 m. V starých ramenách sa vyskytujú sedimenty charakteru bahnitých ílov až pieskov, ktoré dosahujú hrúbku niekoľko metrov.

Antropogénne sedimenty vznikli počas uskutočňovania terénnych úprav v priebehu výstavby mestskej aglomerácie. Miestami, najmä v blízkosti stavieb boli vytvorené uloženiny nehomogénneho zloženia, kde sa vyskytuje často stavebný odpad z realizovaných stavieb. Antropogénne sedimenty boli zistené aj ako navážaný materiál zo stavieb na vyrovnanie terénu v miestach vyschnutých korýt slepých ramien Dunaja.

Pre potreby klasifikácie plynopriepustnosti podzákladia objektu boli prevzaté výsledky inžiniersko-geologického prieskumu, vykonaného pre riešenú úlohu „BRATISLAVA – Pečňa – parc.č.: 5920/6,7 : orientačný GPŽP" firmou EKOGEOS-SK, s.r.o. (zodpovedný riešiteľ RNDr. Štefan Kupka). Priebeh sedimentácie bol popísaný na základe geologickej dokumentácie 4. vŕtaných sond PS-1,2,3,4, situovaných v záujmovom území (viď. príl.č.3). V nasledujúcom texte uvádzame dva charakteristické vrstevné sledy, zachytené prieskumnými dielami PS-1,3, umiestnenými v miestach plôch skúmaných z hľadiska radonového rizika (vrt PS-1 - plocha A, vrt PS-3 - plocha B).

PS-1 (135,86m n.m.)

0,00 – 0,70m	navážka zemnej sypaniny charakteru siltu piesčitého F3/MSY
0,70 – 1,70m	navážka zemnej sypaniny charakteru štrku zle zrneného G2/GPY
1,70 – 3,20m	navážka zemnej sypaniny charakteru piesku zle zrneného S2/SPY
3,20 – 5,10m	navážka zemnej sypaniny charakteru štrku zle zrneného G2/GPY
5,10 – 5,90m	piesok ílovitý S5/SC
5,90 – 7,10m	štrk zle zrnený G2/GP
7,10 – 11,30m	štrk zle zrnený G2/GP
11,30 – 13,00m	štrk zle zrnený G2/GP

HPVnarazená – 4,40m p.t.

PS-3 (135,75m n.m.)

0,00 – 1,70m	navážka zemnej sypaniny charakteru siltu piesčitého F3/MSY
1,70 – 2,80m	navážka zemnej sypaniny charakteru ílu s nízkou plast. F6/CLY
2,80 – 4,20m	navážka zemnej sypaniny charakteru piesku ílovitého S5/SCY
4,20 – 5,80m	piesok ílovitý S5/SC
5,80 – 6,20m	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F
6,20 – 10,30m	štrk zle zrnený G2/GP
10,30 – 13,00m	štrk zle zrnený G2/GP

HPVnarazená – 4,40m p.t.

4. Popis staveniska

Lokalita je situovaná na severozápadnom okraji mesta Bratislava – MČ Petržalka, jedná sa o parcely č. 5920/6,7, ktoré sú územne evidované v rámci katastrálneho územia Petržalka (viď príl. č.2).

Záujmové územie je nezastavané, voľné, jedná o územie lužného lesa (Pečniansky les), ktoré momentálne nie je hospodársky využívané. Lokalita je zo severnej strany ohraničená diaľničným obchvatom Bratislavy (Einsteinova ul.), z južnej strany Viedenskou cestou, zo západnej strany diaľnicou Jarovce – Bratislava.

Plošná nivelita lokality je priaznivá, rastlý terén má rovinný charakter nadmorská výška prieskumných diel sa pohybuje v rozmedzí cca 135,77 – 136,08m n.m.).

5. Rozsah a metodika prieskumných prác

Z hľadiska radónového prieskumu boli predmetom skúmania dve plochy obdĺžnikového tvaru s dĺžkou strán 50 x 20m, nachádzajúce sa v skúmanom území, pričom plocha A bola vytýčená v mieste prieskumného diela PS-1 a plocha B v mieste prieskumného diela PS-3 (viď príl. č.3). Uvedené plochy sme vyhodnotili ako dva samostatné štatistické súbory, pre ktoré boli stanovené : zásahová úroveň objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu (Qc_A), plynopriepustnosť základovej pôdy a po korelácii týchto dvoch veličín hodnotenie radónového rizika plochy s projektovanou zástavbou.

Dňa 15.08.2021 boli v zmysle metodiky radónového prieskumu zrealizované terénne práce týkajúce sa odberov vzoriek pôdneho vzduchu. Na predmetných plochách sme odobrali po 18 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastri 6 x 3 body s pravidelnými rozostupmi 10,0 x 10,0m. Vzorky boli odobraté z hĺbky 0,80m p.t. a umiestnené do vyvákuovaných scintilačných kontajnerov - tzv. Lucasových komôrok.

Počet prieskumných bodov na skúmanej ploche a ich rozostupy sú stanovené v obmedzenom rozsahu pre orientačné stanovenie radonového rizika lokality.

Laboratórne práce týkajúce sa merania objemovej aktivity ^{222}Rn sme vykonali na pracovisku f. RNDr. Miroslav Nahálka. K meraniu aktivít pôdneho vzduchu bol použitý scintilačný počítač pozostávajúci z fotonásobiča NS 95O1 B a čítača impulzov NZZ 3O2 B.

Vzhľadom na skutočnosť, že ^{222}Rn je plyn rozpadajúci sa výlučne α – rozpadom, fotonásobič registruje počty dopadajúcich jadier ^4_2He, resp. častíc α. Pretože sa jedná o nepriamu indikačnú metódu merania, v detekčnom zariadení je využívaný tzv. scintilačný efekt, čo zn. že dopadajúca α častica excituje elektrónovú hladinu ZnS a tá pri prechode na pôvodnú energetickú úroveň vyžiari energetický ekvivalent (energetické kvantum – fotón), ktorý je následne zaregistrovaný meracím zariadením.

Pre dosiahnutie požadovanej presnosti merania bola v rámci metodiky zvolená doba merania 300s.

Interpretačné práce radónového prieskumu majú charakter korelácie dvoch sledovaných parametrov a to zásahovej úrovne objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (Qc_A) a plynopriepustnosti podzákladia stavby.

Pri stanovení zásahovej úrovne objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu sme využili matematicko-štatistické funkcie potrebné pre výpočet tretieho kvartilu ($Q_4^{(3)}$) zo súboru nameraných hodnôt s vylúčením hodnôt menších ako 1,0 $kBq.m^{-3}$. Jedná sa o štatistickú veličinu, ktorá optimálne vystihuje úroveň objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu, platnú pre plochu pokrytú odbernými bodmi.

$$Q_4^{(3)} = a_k + h \frac{k/\alpha - \Sigma f_i}{f\ Q_k^{(\alpha)}}$$

$Q_4^{(3)}$ - kvartil
a_k - dolná hranica intervalu
h - rozpätie daného intervalu
3/4 - špecifikácia kvartilu
Σf_i - kumulatívna početnosť intervalu od i /1 – (r-1)/
$f\ Q_k^{(\alpha)}$ - relatívna početnosť kvartilového (r-tého) intervalu

V zmysle metodiky interpretácie radónového rizika je potrebné zásahovú úroveň objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (Qc_A) korelovať s maximálnou plynopriepustnosťou geologického prostredia, dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie (viď tab. č.1).

tab. č.1

kategória radónového rizika	Qc_A - zásahová úroveň objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu ($kBq.m^{-3}$)		
	malá plynopriepustnosť geolog. prostredia	stredná plynopriepustnosť geolog. prostredia	dobrá plynopriepustnosť geolog. prostredia
nízke	0 – 30 ($kBq.m^{-3}$)	0 – 20 ($kBq.m^{-3}$)	0 – 10 ($kBq.m^{-3}$)
stredné	30 – 100 ($kBq.m^{-3}$)	20 – 70 ($kBq.m^{-3}$)	10 – 30 ($kBq.m^{-3}$)
vysoké	nad 100 ($kBq.m^{-3}$)	nad 70 ($kBq.m^{-3}$)	nad 30 ($kBq.m^{-3}$)

Plynopriepustnosť základových zemín sa stanovuje v zmysle Vyhlášky MZ č. 528/2007 „O požiadavkach na zabezpečenie radiačnej ochrany" (viď tab.č.1), v súčinnosti s STN 72 1001 „Základová pôda pod plošnými základmi" (viď tab.č.2).

tab.č.2

málo priepustné zeminy	stredne priepustné zeminy	dobre priepustné zeminy
F5/ML, F5/MI, F6/CL, F6/CI F7/MH, F7/MV, F7/ME, F8/CH F8/CV, F8/CE	F1/MG, F2/CG, F3/MS, F4/CS S4/SM, S5/SC, G4/GM, G5/GC	S1/SW, S2/SP, S3/S-F G1/GW, G2/GP, G3/G-F

6. Charakteristika geologického prostredia a radónového poľa záujovej lokality

Pri charakteristike a popise radónového poľa je potrebné akceptovať nasledujúce závislosti :

- veľkosť fónu (pozadia) radónového poľa priamo závisí od horninového prostredia, resp. geologického útvaru v rámci ktorého je skúmaná lokalita situovaná.

- zmeny v priebehu a správaní sa poľa súvisia predovšetkým s lokálnymi nehomogenitami (vertikálne a horizontálne), spôsobujúcimi zmeny plyno-priepustnosti zemín.

Pri posudzovaní plynopriepustnosti základových zemín v záumovom území sme vychádzali z geologickej dokumentácie dvoch prieskumných diel PS-1,3, situovaných v mieste skúmaných plôch A,B (viď príl. č.3).

V hĺbkových horizontoch 0,00-0,70m p.t. (PS-1), 0,00-1,70m p.t. a 2,80-4,20m p.t. (PS-3) sa nachádzajú polohy navážok jemnozrnno-piesčitých a piesčito-jemnozrnných zemín, reprezentovaných polohami zemnej sypaniny Y, charakteru siltu piesčitého F3/MS a piesku ílovitého S5/SC.
Geologické prostredie budované zeminami F3/MSY a S5/SCY klasifikujeme z hľadiska plynopriepustnosti ako prostredie stredne priepustné.

V hĺbkovom horizonte 1,70-2,80m p.t. (PS-3) sa nachádza poloha navážky jemnozrnnej zeminy, reprezentovanej polohou zemnej sypaniny Y, charakteru ílu so strednou plasticitou F6/CI.
Geologické prostredie budované zeminou F6/CIY klasifikujeme z hľadiska plynopriepustnosti ako prostredie málo priepustné.

V hĺbkovom horizonte 0,70-5,10m p.t. (PS-1) sa nachádzajú polohy navážok štrkových a piesčitých zemín, reprezentovaných polohami zemnej sypaniny Y, charakteru štrku zle zrneného G2/GP, piesku zle zrneného S2/SP a štrku dobre zrneného G1/GW,.
Geologické prostredie budované zeminami G2/GPY, S2/SPY a G1/GWY klasifikujeme z hľadiska plynopriepustnosti ako prostredie dobre priepustné.

V hĺbkových horizontoch 5,10-5,90m p.t. (PS-1), 4,20-5,80m p.t. (PS-3) sa nachádzajú polohy pôvodnej, piesčito-jemnozrnnej zeminy, reprezentovanej polohami piesku ílovitého S5/SC.

Geologické prostredie budované zeminou S5/SC klasifikujeme z hľadiska plynopriepustnosti ako prostredie stredne priepustné.

V hĺbkových horizontoch 5,90-13,00m p.t. (PS-1), 5,80-13,00m p.t. (PS-3) sa nachádzajú polohy pôvodných, štrkových zemín, reprezentovaných polohami štrku zle zrneného G2/GP a štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F.
Geologické prostredie budované zeminami G2/GP a G3/G-F klasifikujeme z hľadiska plynopriepustnosti ako prostredie dobre priepustné.

Plocha A

"Štatistický súbor" nameraných objemových aktivít ^{222}Rn je homogénny, pole je stabilné, celoplošne nevykazuje vývojový trend (viď príl. č.4a).
Rozkyv hodnôt interpretovaného súboru vyjadrený štatistickou výberovou odchýlkou σ je 0,81 kBq.m^{-3}, čo zn. diferenciu 17,53% voči priemernej hodnote súboru (4,60 kBq.m^{-3}).
Hodnoty objemových aktivít ^{222}Rn (c_A) na jednotlivých odberných bodoch varírujú v intervale 3,1 – 6,2 kBq.m^{-3}, pričom na žiadnom bode nebola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového rizika v málo (30,0 kBq.m^{-3}), stredne (20,0 kBq.m^{-3}), resp. dobre (10,0 kBq.m^{-3}) plynopriepustnom prostredí.

Výpočet interpretačnej hodnoty (zásahovej úrovne) objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn (Qc_A) :

Súbor 18-tich nameraných hodnôt (c_A) sme v zmysle metodiky výpočtu zásahovej úrovne objemovej aktivity štatisticky spracovali, aktivity zoradili do poradia podľa veľkosti, pričom každej hodnote bola priradená jej početnosť.

tab. č.3a

obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/	**početnosť**	**obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/**	**početnosť**	**obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/**	**početnosť**
3,1	1	4,3	2	5,2	2
3,7	1	4,4	1	5,6	1
3,8	1	4,5	2	6,1	1
4,0	2	4,7	1	6,2	1
4,1	1	5,1	1		

Stanovením tretieho kvartilu, resp. 0,75 kvantilu ($Q_4^{(3)}$) tohoto súboru sme získali interpretačnú hodnotu definovanú ako zásahová úroveň objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (Qc_A), ktorá je platná pre územie pokryté prieskumnými prácami.

$$Q_4^{(3)} = a_k + h \frac{k/\alpha - \Sigma f_i}{f\, Q_k^{(\alpha)}}$$

$$Qc_A = 5{,}18 \text{ kBq.m}^{-3}$$

Plocha B

"Štatistický súbor" nameraných objemových aktivít ^{222}Rn je homogénny, pole je stabilné, celoplošne nevykazuje vývojový trend (viď príl. č.4a).
Rozkyv hodnôt interpretovaného súboru vyjadrený štatistickou výberovou odchýlkou σ je 0,96 $kBq.m^{-3}$, čo zn. diferenciu 21,40% voči priemernej hodnote súboru (4,51 $kBq.m^{-3}$).
Hodnoty objemových aktivít ^{222}Rn (c_A) na jednotlivých odberných bodoch varírujú v intervale 3,1 – 6,7 $kBq.m^{-3}$, pričom na žiadnom bode nebola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového rizika v málo (30,0 $kBq.m^{-3}$), stredne (20,0 $kBq.m^{-3}$), resp. dobre (10,0 $kBq.m^{-3}$) plynopriepustnom prostredí.

Výpočet interpretačnej hodnoty (zásahovej úrovne) objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn (Qc_A) :

Súbor 18-tich nameraných hodnôt (c_A) sme v zmysle metodiky výpočtu zásahovej úrovne objemovej aktivity štatisticky spracovali, aktivity zoradili do poradia podľa veľkosti, pričom každej hodnote bola priradená jej početnosť.

tab. č.3b

obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/	**početnosť**	**obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/**	**početnosť**	**obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/**	**početnosť**
3,1	1	4,3	1	5,4	1
3,2	1	4,4	1	5,5	1
3,4	1	4,5	1	6,3	1
3,7	1	4,6	2	6,7	1
3,8	2	4,7	1		
4,2	1	4,9	1		

Stanovením tretieho kvartilu, resp. 0,75 kvantilu ($Q_4^{(3)}$) tohoto súboru sme získali interpretačnú hodnotu definovanú ako zásahová úroveň objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (Qc_A), ktorá je platná pre územie pokryté prieskumnými prácami.

$$Q_4^{(3)} = a_k + h \frac{k/\alpha - \Sigma f_i}{f\ Q_k^{(\alpha)}}$$

$$Qc_A = 4{,}85\ kBq.m^{-3}$$

7. Záver

Na základe v predchádzajúcom texte komentovaných výsledkov možno v zmysle vyhlášky MZ SR č.528/2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkach na obmedzenie ožiarenia z prírodného žiarenia a STN 72 1001 „Klasifikácia zemín a skalných hornín” konštatovať nasledovné :

1, Pre potreby stanovenia radónového rizika bol v rámci úlohy „BRATISLAVA – Pečňa – parc.č.: 5920/6,7 : orientačný GPŽP" vykonaný radónový prieskum záujmového územia.
Lokalita je situovaná na severozápadnom okraji mesta Bratislava – MČ Petržalka, jedná sa o parcely č. 5920/6,7, ktoré sú územne evidované v rámci katastrálneho územia Petržalka.
Záujmové územie je nezastavané, voľné, jedná o územie lužného lesa (Pečniansky les), ktoré momentálne nie je hospodársky využívané.

Z hľadiska radónového prieskumu boli predmetom skúmania dve plochy obdĺžnikového tvaru s dĺžkou strán 50 x 20m, nachádzajúce sa v pôdorysoch osadenia projektovaných objektov. Na predmetných plochách sme odobrali po 18 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastri 8 x 3 body s pravidelnými rozostupmi 10,0 x 10,0m.
Skúmané plochy sme vyhodnotili ako dva samostatné štatistické súbory, pre ktoré boli stanovené : zásahová úroveň objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu (Qc_A), plynopriepustnosť základovej pôdy a po korelácii týchto dvoch veličín hodnotenie radónového rizika skúmanej plochy.

2, Zásahová úroveň (interpretačná hodnota) objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn :

plocha A - $Qc_A = 5,18\ kBq.m^{-3}$
plocha B - $Qc_A = 4,85\ kBq.m^{-3}$

3, Maximálna plynopriepustnosť geologického prostredia dosiahnutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakmi základových trámov hĺbkovej základovej konštrukcie :

dobrá – navážka zemnej sypaniny - štrk zle zrnený G2/GPY
navážka zemnej sypaniny - štrk dobre zrnený G1/GWY
navážka zemnej sypaniny - piesok s prímesou jemnoz. zeminy S3/S-FY
štrk zle zrnený G2/GP
štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F

4, Radónové riziko :

Plocha A

Po korelácii interpretačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn ($Qc_A = 5,18\ kBq.m^{-3}$) s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G2/GPY, S3/S-FY, G1/GWY, G2/GP), dosiahnutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že smerná hodnota zásahovej úrovne pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby ($10,00\ kBq.m^{-3}$) nebola prekonaná, riešenú plochu preto klasifikujeme ako ***územie s nízkym radónovým rizikom*** ($0,00 < Qc_A < 10,00\ kBq.m^{-3}$, viď tab. č.1).

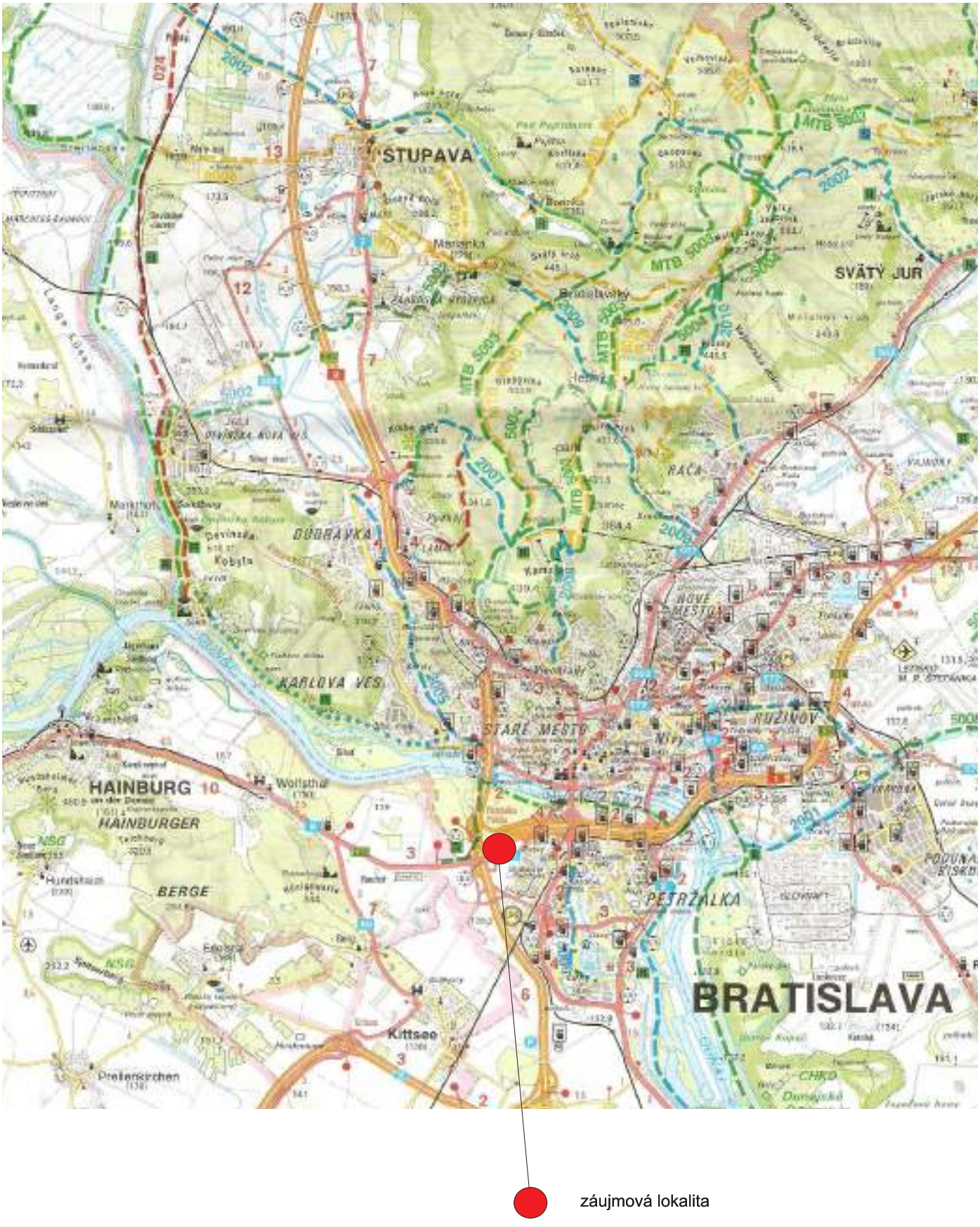
Kategória "nízkeho radónového rizika" charakterizuje radiačnú záťaž obyvateľstva z ožiarenia radónom a jeho dcérskymi prvkami ako normálnu, z čoho vyplýva, že ozdravné protiradónové opatrenia týkajúce sa zníženia radiačnej záťaže obyvateľstva ***nie je potrebné*** realizovať.

Plocha B

Po korelácii interpretačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn (Qc_A = 4,85 kBq.m^{-3}) s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3/G-F, G2/GP), dosiahnutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že smerná hodnota zásahovej úrovne pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia stavby (10,00 kBq.m^{-3}) nebola prekonaná, riešenú plochu preto klasifikujeme ako ***územie s nízkym radónovým rizikom*** (0,00 < Qc_A < 10,00 kBq.m^{-3}, viď tab. č.1).

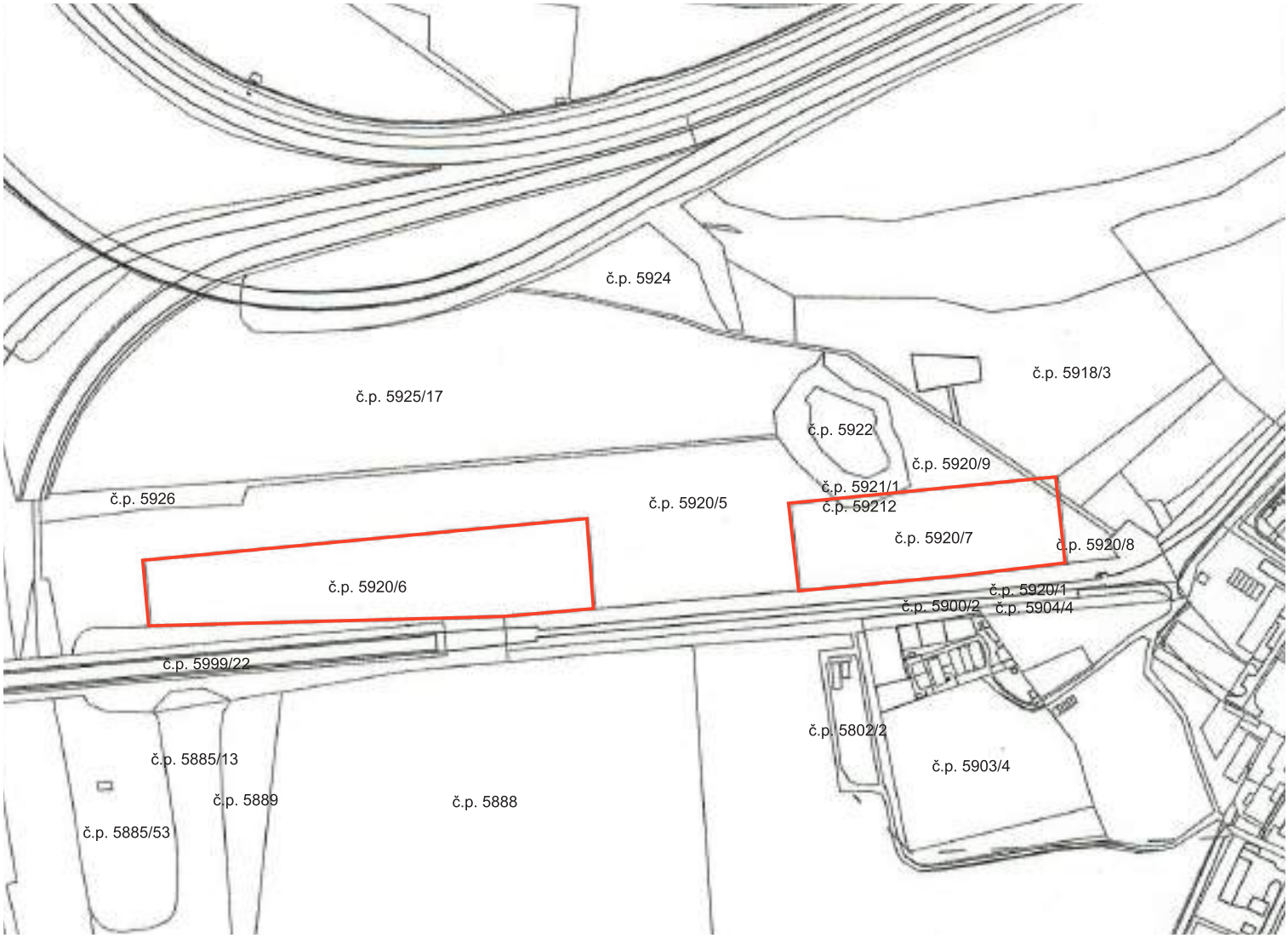
Kategória "nízkeho radónového rizika" charakterizuje radiačnú záťaž obyvateľstva z ožiarenia radónom a jeho dcérskymi prvkami ako normálnu, z čoho vyplýva, že ozdravné protiradónové opatrenia týkajúce sa zníženia radiačnej záťaže obyvateľstva ***nie je potrebné*** realizovať.

Orientačná mapa
M = 1 : 50 000



Príloha č.1

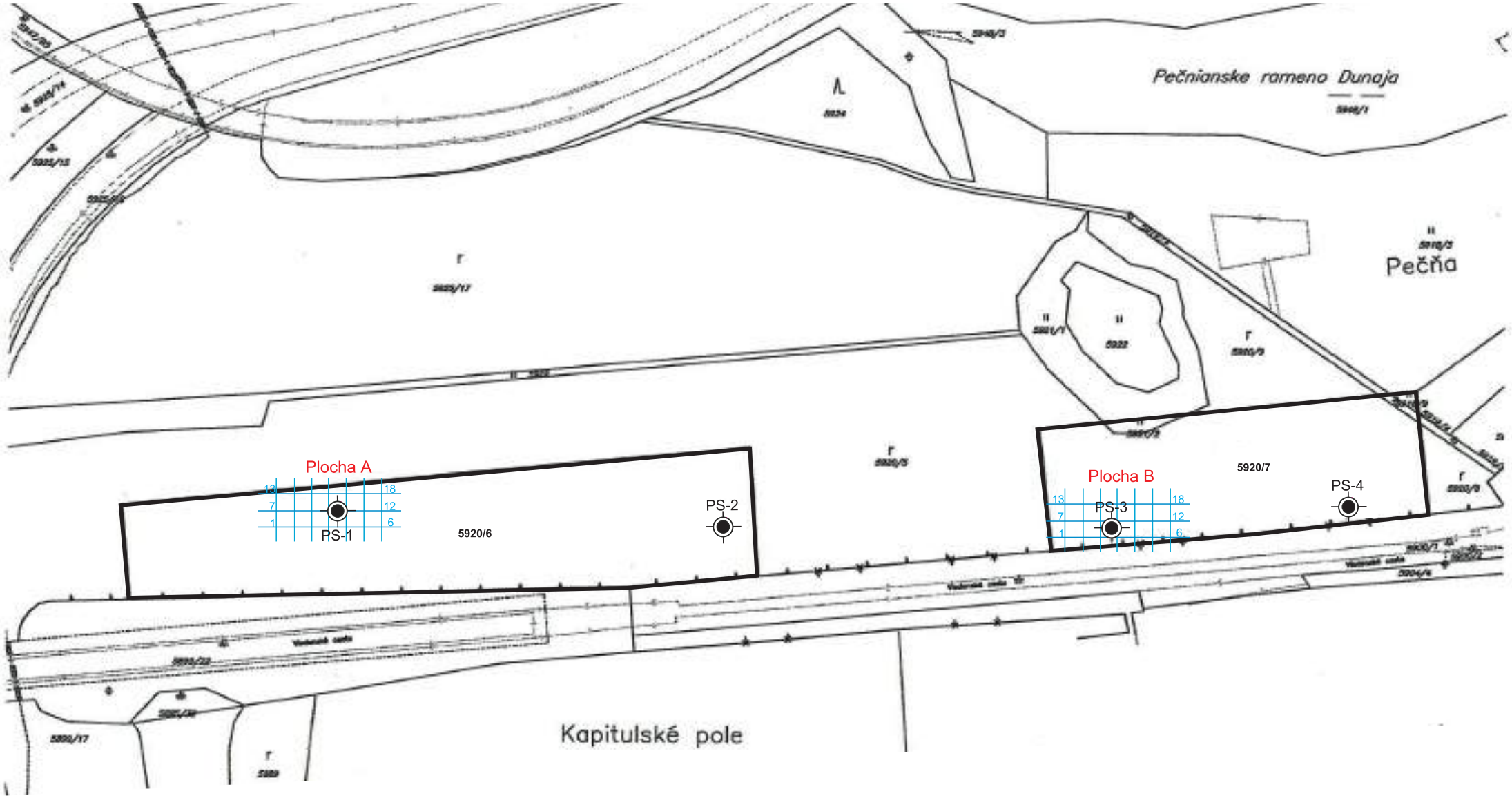
Katastrálna mapa
M = 1 : 5 000



riešený pozemok

Príloha č.2

Situačná mapa
M = 1 : 3 000



skúmaná plocha

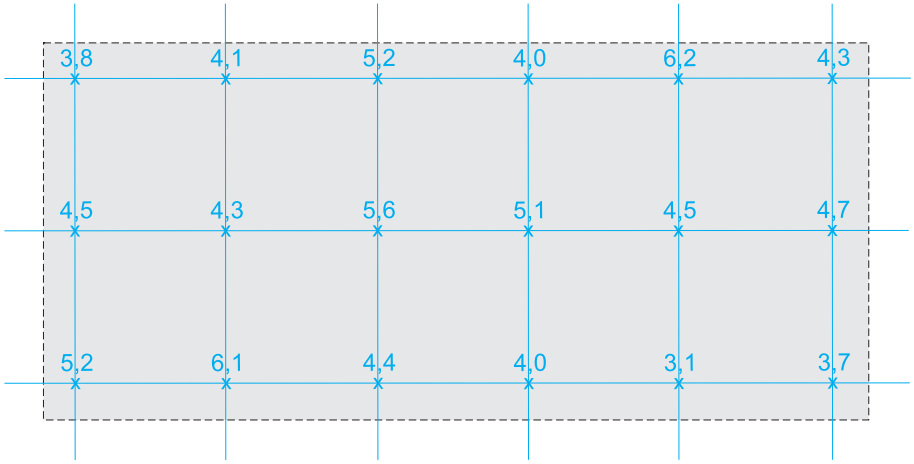
miesto osadenia objektu

PS-1 prieskumné lg dielo - vŕtaná sonda

Príloha č.3

Plošné zobrazenie distribúcie pôdneho radónu ^{222}Rn na riešenom území
M = 1 : 500

(plocha A)

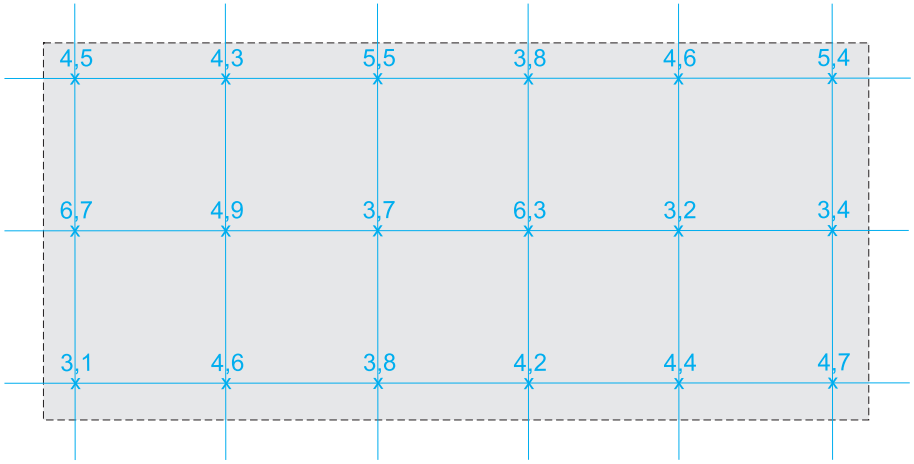


5,2 x objemová aktivita ^{222}Rn v pôdnom vzduchu, prislúchajúca konkrétnemu odbernému bodu

Príloha č.4a

Plošné zobrazenie distribúcie pôdneho radónu ^{222}Rn na riešenom území
M = 1 : 500

(plocha B)



$^{3,1}_{x}$ objemová aktivita ^{222}Rn v pôdnom vzduchu, prislúchajúca konkrétnemu odbernému bodu

Príloha č.4b

Tabuľky hodnôt objemových aktivít pôdneho ^{222}Rn, nameraných na jednotlivých odberných bodoch

Plocha A

č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/	č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/
1	5,2	10	5,1
2	6,1	11	4,5
3	4,4	12	4,7
4	4,0	13	3,8
5	3,1	14	4,1
6	3,7	15	5,2
7	4,5	16	4,0
8	4,3	17	6,2
9	5,6	18	4,3

Plocha B

č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/	č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m^{-3}/
1	3,1	10	6,3
2	4,6	11	3,2
3	3,8	12	3,4
4	4,2	13	4,5
5	4,4	14	4,3
6	4,7	15	5,5
7	6,7	16	3,8
8	4,9	17	4,6
9	3,7	18	5,4

Príloha č. 9

Odborný hydrogeologický posudok

AQUA-GEO
SERVIS PRE HYDROGEOLÓGIU A EKOLÓGIU

Škultétyho 4, 831 03 Bratislava, tel/fax 02 4445 23 55,mobil: 0905 257 907,E mail:martin@aqua-geo.sk

VPLYV VSAKOVANIA DAŽĎOVEJ VODY ZO STAVIEB YIT – OBYTNÉ DOMY A VPLYV ČERPANIA VODY ZO STUDNE NA ÚČEL ZAVLAŽOVANIA NA VODÁRENSKÝ ZDROJ PEČNIANSKY LES

Objednávateľ:	**YIT Slovakia a.s., Bratislava**
Riešiteľská organizácia:	**AQUA-GEO, s.r.o. Bratislava**
Číslo posudku:	**24/2023**
Číslo preukazu odb. spôsobilosti:	**52/1994**
Zodpovedný riešiteľ:	**RNDr. Martin Žitňan**
Spoluriešiteľ:	**RNDr. Tibor Kovacs**
*Druh prác**:***	**odborný hydrogeologický posudok**
Dátum vyhotovenia:	**december 2023**
Počet vyhotovení:	**3 x objednávateľ, 1 x riešiteľ**
*Vykonávateľ geologických **prác:***	**AQUA–GEO, s.r.o. Škultétyho 4 83104 Bratislava**

OBSAH

1 ÚVOD 2

2 MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA 3

3 CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA 3

3.1 FYZICKO-GEOGRAFICKÉ POMERY 3
3.2 GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMIA 4
3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMERY 5
3.4 HYDROGEOCHEMICKÉ POMERY 9

4 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA VODÁRENSKÉHO ZDROJA 11

5 PRÚDENIE PODZEMNEJ VODY V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ A VPLYV VSAKOVANIA ZRÁŽKOVEJ VODY A ČERPANIA ZÁVLAHOVEJ VODY NA KVANTITU A KVALITY ODOBERANEJ VODY ZO STUDNÍ VODÁRENSKÉHO ZDROJA 13

5.1 PRÚDENIE PODZEMNEJ VODY 13
5.2 VSAKOVANIE ZRÁŽKOVEJ VODY 14
5.3 KVALITATÍVNE VLASTNOSTI PODZEMNEJ VODY Z MONITOROVACÍCH VRTOV Š-1 A Š-12 (BUDE DOPLNENÉ) 15
5.4 ODBER PODZEMNEJ VODY NA ZAVLAŽOVANIE ZELENE 15

6 NÁVRH OPATRENÍ 15

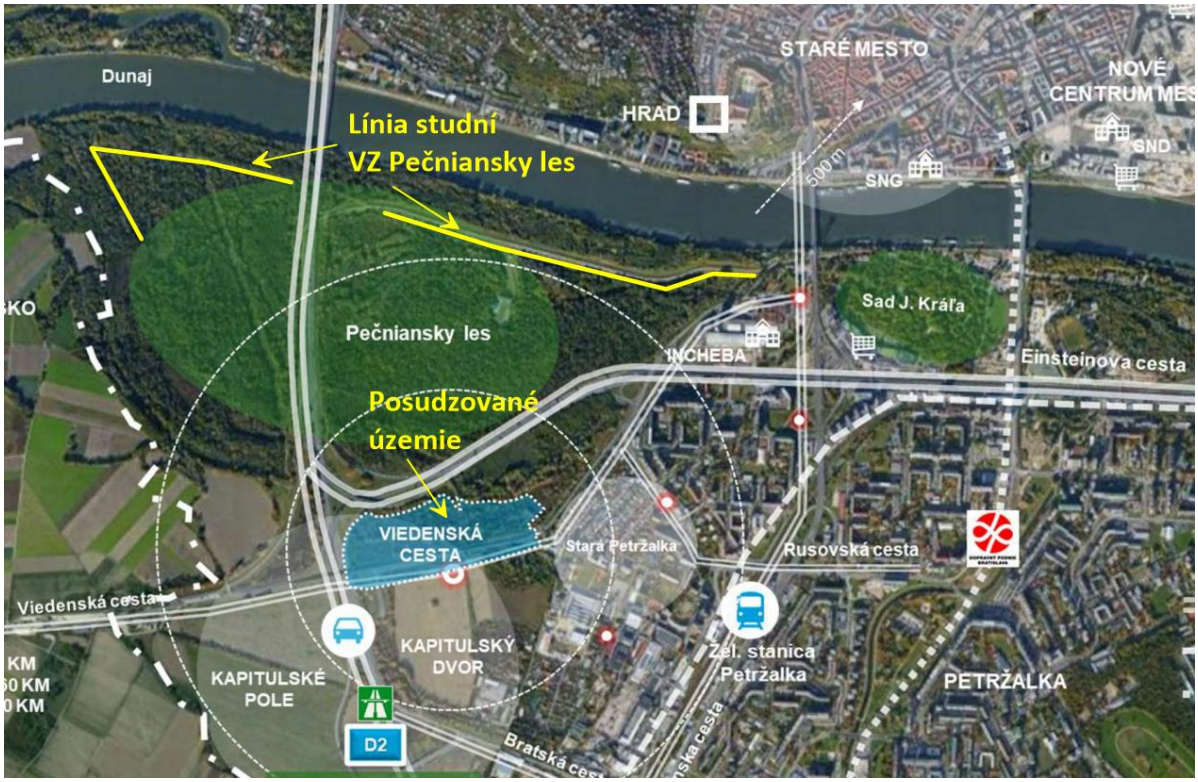
7 ZÁVEREČNÉ ZHODNOTENIE 15

8 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A INÝCH ZDROJOV 16

1 ÚVOD

Na základe objednávky č. 2314_2023 z 3.11.2023 od spoločnosti YIT Slovakia, a.s. Svätoplukova II. 18892/2 A 821 08 Bratislava spracovala spoločnosť Aqua – Geo s.r.o. Bratislava posúdenie možných kvantitatívno-kvalitatívnych vplyvov vsakovania dažďovej vody a vplyvu čerpania podzemnej vody zo studne na zavlažovanie zelene v oblasti projektovanej výstavby YIT obytné domy na vodárenský zdroj Pečniansky les (obrázok 1). Posudzované stavby sa budú nachádzať v území vonkajšieho pásma hygienickej ochrany 2. stupňa vodárenského zdroja Pečniansky les (obrázok 2). Predmetom hydrogeologického posudku je:

- vyhodnotenie rizika možného znečistenia vodárenského zdroja v ochrannom pásme 2. stupňa vodárenského zdroja Pečniansky les v ktorom sa projekt YIT obytné domy pripravuje
- zanalyzovanie aktuálneho kvalitatívneho stavu podzemnej vody z monitorovacích vrtov Š-12 (poloha v druhom ochrannom pásme) a Š-11 (poloha na ploche Kapitulského Dvora) požadovaným rozborom



Obrázok 1 Situácia širšieho okolia záujmového územia

2 MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

Skúmané územie sa nachádza na nezastavanom priestore, v Bratislave – Petržalke, okres Bratislava V, kraj Bratislavský a je súčasťou katastrálneho územia Petržalka. Prehľad miestopisného určenia lokality je uvedené v tab. 1. Situácia záujmového územia je zobrazená na obr. 1.

Tabuľka 1 Základné administratívne údaje

Názov obce	Bratislava – Petržalka
Kód obce	529460
Názov katastrálneho územia	Petržalka
Kód katastrálneho územia	804959
Názov okresu	Bratislava V
Kód okresu	105
Názov kraja	Bratislavský kraj
Kód kraja	1

3 CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA

3.1 FYZICKO-GEOGRAFICKÉ POMERY

Z geomorfologického hľadiska sa záujmové územie nachádza v oblasti Podunajská nížina, celok Podunajská rovina (Mazúr a Lukniš, 1980). Územie tvorí mladá štruktúrna poriečna niva. Generálny smer sklonu územia je SZ-JV. V zmysle typologického členenia reliéfu (Mazúr a kol., 1980 in Miklós a kol., 2002) je pre záujmové územie typický akumulačný fluviálny reliéf typu fluviálnej roviny. Zo základných tvarov reliéfu sa tu vyskytujú najmä recentné agradačné valy. Z morfoštruktúrneho hľadiska ide v celom území o mladé poklesávajúce morfoštruktúry Panónskej panvy s agradáciou. Výplň panvy je rozčlenená systémom pozdĺžnych a priečnych zlomov na sústavu krýh, ktoré poklesávali a poklesávajú dodnes rôznou intenzitou. V kvartéri boli tieto nerovnosti vyplnené silnou akumulačnou činnosťou Dunaja. Sklonitosť terénu v predmetnom území je do 1°.

Okolie Bratislavy patrí do okrsku A5 (teplý, mierne vlhký, s miernou zimou) a do klimaticko-geografického typu nížinnej klímy teplej. Bližšie okolie sa dá zaradiť do okrsku A3, charakterizovaného ako teplý, suchý s miernou zimou (Mazúr a kol., 1980). Priemerné ročné teploty sa pohybujú okolo 9,7 °C, vo vegetačnom období (apríl – september) 16,2 °C. Januárové teploty sú pomerne vysoké (nad -2,0 °C), čo poukazuje na prevažne mierne zimy. Od januára teplota stúpa a teplotné maximum sa dosahuje v júli, kedy je tesne pod teplotou 20 °C. Maximum zrážok v roku pripadá na mesiace jún a júl, minimálne na september a január až apríl. Rozdelenie zrážok je teda nepriaznivé pre tvorbu zásob podzemných vôd, keďže väčšia časť roka spadne vo vegetačnom období, kedy je maximálny výpar a veľká spotreba vody rastlinami.

Klimatické pomery získané na pozorovacích staniciach Bratislava – Letisko a Bratislava – Trnavská podľa údajov SHMÚ sú prezentovanév tab. 2 až 6.

Tabuľka 2 Priemerné mesačné hodnoty teploty (°C) v období 2000-2010

stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	priemer
Bratislava – Letisko	-1,5	0,7	4,6	9,9	14,7	18,4	19,8	19,1	15,2	9,7	4,8	0,7	9,7
Bratislava – Trnavská	-0,8	1,4	5,5	10,8	15,5	19,1	20,7	20,0	16,2	10,8	5,4	1,3	10,5

Tabuľka 3 Mrazové dni – t_{min} 0 °C v období 2000-2010

stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	priemer

Bratislava – Letisko	24,5	18,8	13,1	2,3	0,2	0	0	0	0,1	2,7	8,0	19,6	89,3
Bratislava – Trnavská	10,4	4,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0,5	6,3	23,5

Tabuľka 4 Ľadové dni – t_{max} 0 °C v období 2000-2010

stanica	**I.**	**II.**	**III.**	**IV.**	**V.**	**VI.**	**VII.**	**VIII.**	**IX.**	**X.**	**XI.**	**XII.**	**priemer**
Bratislava – Letisko	12,2	5,5	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0,5	7,2	26,3
Bratislava – Trnavská	10,4	4,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0,5	6,3	22,8

Tabuľka 5 Dni so silným mrazom – t_{max} 0 °C v období 2000-2010

stanica	**I.**	**II.**	**III.**	**IV.**	**V.**	**VI.**	**VII.**	**VIII.**	**IX.**	**X.**	**XI.**	**XII.**	**priemer**
Bratislava – Letisko	5,2	2,9	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0,1	2,2	10,8
Bratislava – Trnavská	2,3	1,6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	4,7

Tabuľka 6 Zrážky (mm)v období 2000-2010

stanica	**I.**	**II.**	**III.**	**IV.**	**V.**	**VI.**	**VII.**	**VIII.**	**IX.**	**X.**	**XI.**	**XII.**	**priemer**
Bratislava – Letisko	38	37	38	39	53	75	67	61	38	42	53	49	588
Bratislava – Trnavská	42	39	42	48	53	73	64	60	36	46	54	48	606

Hlavným hydrologickým činiteľom, ktorý tvorí priepustnú okrajovú podmienku zvodnenej vrstvy záujmového územia, je rieka Dunaj, s priemerným prietokom 1993 $m^3.s^{-1}$ (vodočet Bratislava – Propeler). Vysokohorský charakter Dunaja sa prejavuje v rozdelení jeho vodnosti v roku, keď jeho maximálne stavy bývajú v letných mesiacoch jún až august (8456 – 10400 $m^3.s^{-1}$) a minimálne vodné stavy sa najčastejšie vyskytujú v mesiacoch október – január (580 – 755 $m^3.s^{-1}$). Dlhodobý priemerný vodný stav, zaznamenaný na vodočte Bratislava – Propeler, je 357 cm, t.j. 132 m n.m. Minimálny vodný stav – 39 cm bol zaznamenaný v decembri 1989 a maximálny 984 cm 15.7.1954. Uvedené údaje zodpovedali prírodnému režimu Dunaja bez vplyvu VD Gabčíkovo. V súčasnej dobe sú hladiny v Dunaji ovplyvnené VD Gabčíkovo, ktorého vzdutie siaha až nad nami skúmané územie.

3.2 GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMIA

Z hľadiska regionálneho geologického členenia Západných Karpát (Vass a kol., 1988) patrí záujmové územie bezprostredne do oblasti Podunajská panva a jej podoblasti gabčíkovská panva. Na geologickej stavbe územia sa podieľajú kvartérne a podložné neogénne sedimenty.

Dnešný reliéf nížiny je výsledkom mladej tektonickej aktivity, eróznej a hlavne akumulačnej činnosti Dunaja. Záujmové územie z hľadiska geologického patrí do regiónu neogénnych tektonických vkleslín, oblasti vnútrokarpatských nížin, rajónu údolných riečnych náplavov. Vytvárajú ho teda podložná neogénna molasová formácia a na nich uložená formácia kvartérneho pokryvu, t.j. pleistocénne až holocénne fácie kvartérnych, predovšetkým fluviálnych sedimentov.

Sedimenty neogénneho komplexu vytvárajú ako celok prakticky nepriepustné podložie kvartérnym sedimentom, ktorých zrnitostné zloženie je vo vertikálnom aj v horizontálnom smere veľmi premenlivé.

V období **neogénu** bol v dôsledku vertikálnych pohybov pozdĺž tektonických línii vytvorený morský (jazerný) sedimentačný priestor. V okrajových oblastiach bola sedimentácia ovplyvňovaná silným tektonickým nekľudom a častým splachom granitových zvetralín. V území ďalej od okraja Malých Karpát sa prejavuje už iba vertikálna heterogenita a chýba prítomnosť ostrohranných úlomkov granitoidných hornín v sedimentoch neogénu.

Pre neogénne sedimenty, ktoré sedimentovali na žulový skalný podklad, je charakteristické časté striedanie sa súdržných (ílov a siltov) a nesúdržných sedimentov (pieskov). Nerovnaká hrúbka neogénnych sedimentov je daná rôznymi vertikálnym (tektonickými) poklesmi v sedimentačnom priestore.

Kvartérne sedimenty sa začali v oblasti Bratislavy vytvárať po ústupe neogénneho mora na paleozoických a neogénnych komplexoch, a to erózno-akumulačnou činnosťou riečnej a dažďovej vody. Činnosťou rieky Dunaj vznikli fluviálne (riečne) sedimenty. Dunaj začal najprv ukladať svoje štrkopiesčité sedimenty na neogénne sedimenty na okraji Malých Karpát. Pri ďalšom tektonickom poklese územia pod Malými Karpatmi Dunaj presúval svoje koryto ďalej od Malých Karpát. Zároveň sa koryto dostalo na hlbšiu úroveň a nad ním zanechal Dunaj svoje sedimenty vo forme terasových stupňov.

Pokiaľ sa Dunaj dostal na svoju dnešnú úroveň (súčasná údolná niva), vznikli tri výrazné terasové stupne risského veku. Najvyššie položená 1.risská terasa je najstaršia. Súčasná údolná štrková akumulácia je najmladšia - würmského veku.

Šajgalík a Hullman (1976) odlišujú uvedené terasové stupne na základe ich eróznych báz (spodné ohraničenie od neogénnych sedimentov). Záujmové územie budujú prevažne sedimentmi mladšieho holocénu, a to:

- fluviálne sedimenty: resedimentované nivné piesčité štrky prikorytovej zóny,
- fluviálne sedimenty: resedimentované nivné jemnozrnné piesky,
- fluviálno-organické sedimenty: jemnopiesčité, ílovité až hnilokalové humózne hliny mŕtvych ramien a močiarov,
- fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov.

Charakteristické pre fluviálne sedimenty sú zrnitostné rozdiely v smere horizontálnom ako aj vertikálnom (hliny, piesky, piesčité štrky, štrky s obsahom piesku 5 – 20 %). Horizontálna zrnitostná variabilita sedimentov Dunaja je podmienená unášacou schopnosťou toku a jej zmenami v dôsledku zmien koryta rieky. Dôkazom toho sú početné ramená Dunaja, ako aj mŕtve ramená. Pleistocénne štrky sú veku staršieho a mladšieho a líšia vyšším obsahom piesčitej frakcie. Na hranici oboch vrstiev sa nachádza poloha hrubozrnných štrkov s balvanmi. Štrky po petrografickej stránke obsahujú klastický materiál- kremeň, rohovce, granity, menej vápence o Ø 3-5 cm, menej až do 15 cm. Hrúbka štrkovito- piesčitých náplavov sa pohybuje v rozmedzí 5-25 m.

V nadloží štrkov takmer v celej oblasti tvoria pokryvnú vrstvu prachovité, piesčité, ílovito-piesčité hliny a prachovité piesky, ktoré smerom k V postupne prechádzajú v jemnozrnné piesky. Hrúbka týchto sedimentov povodňového charakteru je variabilná a závislá do značnej miery od mladej tektoniky.

Okrem povodňových hlín vystupujú hlavne v okolí M. Dunaja a jeho ramien tmavé až silne humózne čierne hliny.

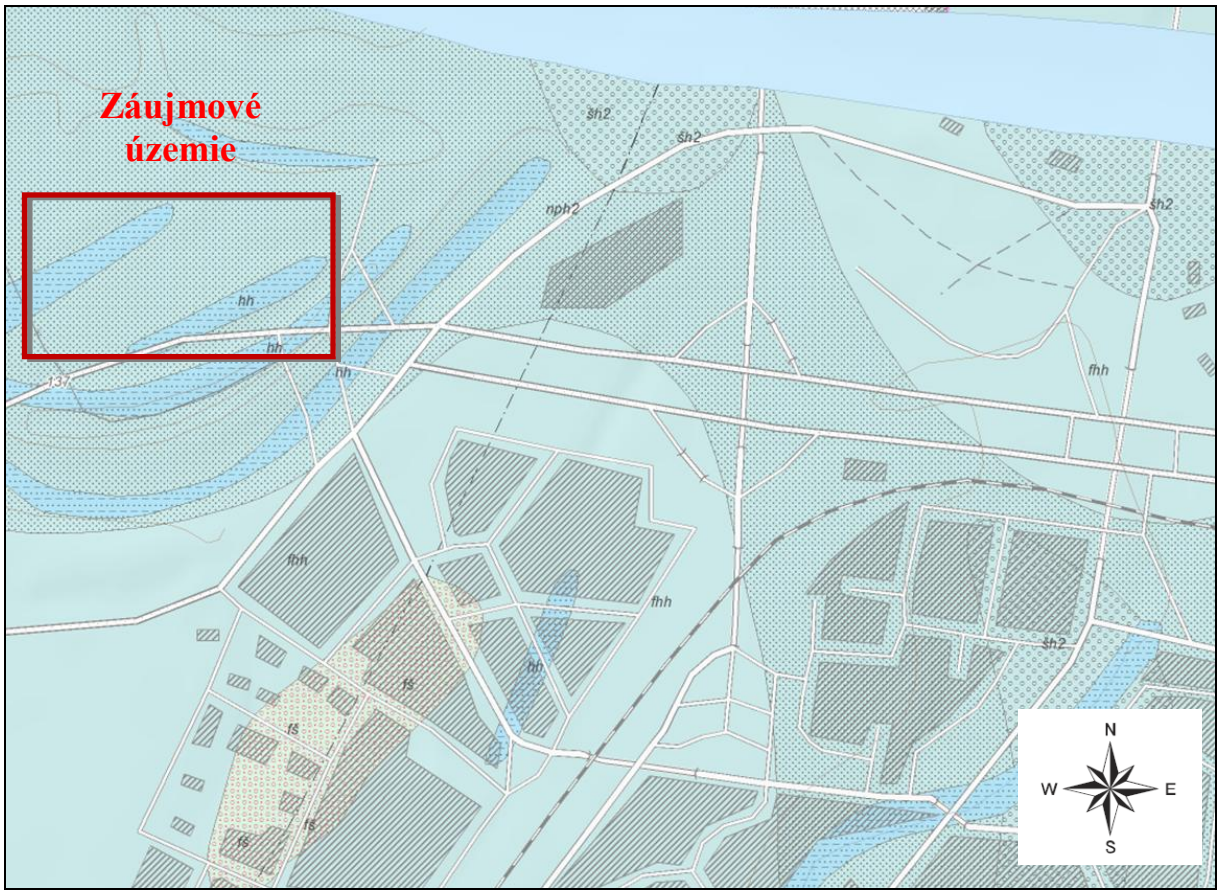
Prehľadná geologická stavba širšieho okolia skúmaného územia podľa podkladov Pristaša a kol. (1992a) je zobrazená na obr. 2.

3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

V zmysle regionálneho hydrogeologického členenia Slovenska (Šuba a kol., 1984) patrí predmetné územie do rajónu Q 052 Kvartér JZ časti Podunajskej roviny, ktorý je charakterizovaný veľkým využiteľným množstvom podzemných vôd v prostredí s určujúcim typom medzizrnovej priepustnosti. Jedná sa o oblasť trvalého doplňovania zásob

podzemnej vody z Dunaja. V tomto území tečie Dunaj vyvýšene nad hladinou podzemnej vody a doplňuje zásoby podzemnej vody trvale po celý rok.

Základný význam pri tvorbe, formovaní a dynamike podzemnej vody v záujmovom území má Dunaj (hladina podzemnej vody je v priamej hydraulickej spojitosti s hladinou vody v rieke). Voda z Dunaja infiltruje do náplavov po oboch stranách koryta. Hladina podzemnej vody sa podľa predchádzajúcich prieskumov pohybuje v rozmedzí 4,0 – 6,5 m p.t., podľa stavu hladiny vody v Dunaji (Dénesová, 1995).





Obrázok 2 Geologická mapa záujmovej oblasti (Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 27.2.2020]. Dostupné na internete: http://mapserver.geology.sk/gm50js, (pôvodné podklady Pristaš a kol., 1992a)

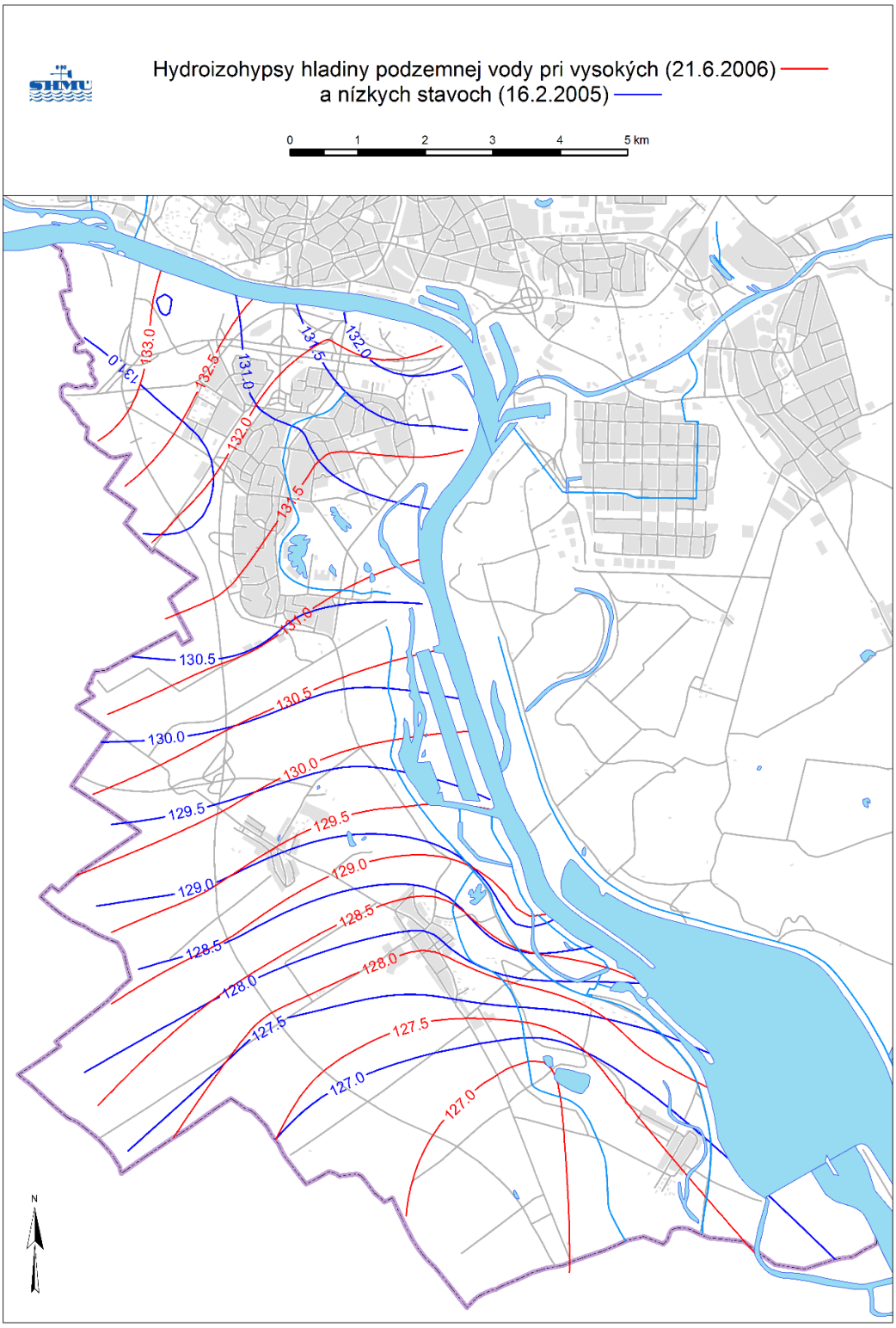
Vzhľadom na hlboké poklesnutie **neogénnych sedimentov**, ktoré tvoria artézsku panvu, je pre hydrogeológiu obyčajných vôd významné súvrstvie panónu, pontu a dáku. Vcelku však nejde

o rozsiahle zvodnené komplexy. Podzemná voda sa viaže len na menšie, spravidla do 10 m hrubé polohy pieskov a drobných štrkov, uzatvorených vo vrstvách ílov a ílovitých pieskov. Artézske studne v okolí Bratislavy sú hlboké asi 120 m a majú maximálnu výdatnosť okolo 2 $l.s^{-1}$. Na JV a V od Bratislavy tvoria vrchnoneogénne – pliocénne piesky podklad kvartérnych štrkopieskov a vytvárajú s nimi jeden hydrogeologický celok. Piesčité polohy panónu v oblasti Pečnianskeho lesa a Petržalky podľa hydrodynamických skúšok vykazovali hodnoty koeficienta filtrácie $4{,}6.10^{-4} – 7{,}7.10^{-5}$ $m.s^{-1}$.

Hydrogeologicky najvýznamnejším kolektorom podzemnej vody sú v hodnotenom území **kvartérne sedimenty** – fluviálne náplavy Dunaja vo forme piesčitých štrkov a pieskov s medzizrnovou priepustnosťou o hrúbke cca 15 – 19 m. Význam riečnych náplavov zvýrazňuje i skutočnosť, že na veľkej časti územia plynule prechádzajú do piesčitých sedimentov neogénu. Ich vzájomné hĺbkové ohraničenie nie je jednoznačné (Polák, 1991).
Z množstva prieskumných prác realizovaných v oblasti Bratislavy je možné v prostredí fluviálnych štrkopiesčitých sedimentov predpokladať hodnoty koeficienta filtrácie v rozmedzí k = $1{,}06.10^{-2}$ až $8{,}9.10^{-3}$ $m.s^{-1}$ (napr. Polák, 1991, 1995, Janták a Polák, 2001a, b, c). Výdatnosť jednotlivých studní, ich filtračná časť sa nachádza vo vyššie popisovanom kolektore, sa podľa archívnych údajov pohybuje od 20 do 70 $l.s^{-1}$, pričom zníženie hladiny dosahovalo rádovo len niekoľko málo centimetrov resp. decimetrov.

Ako už bolo uvedené, režim podzemných vôd v pririečnej zóne je bezprostredne ovplyvňovaný režimom v povrchovom toku, vodami Dunaja. Amplitúda rozkyvu klesá so zväčšujúcou sa vzdialenosťou od toku. Zmena hladiny vody Dunaja sa v záujmovom území prejavuje zmenou hladiny podzemnej vody. V súvislosti s ťažbou štrku v koryte Dunaja dochádzalo k zmenám prietokových pomerov v rieke a k postupnému poklesávaniu hladiny podzemných vôd v dosahu hydraulického vplyvu povrchového toku, čo bolo sprevádzané aj miernymi zmenami smerov prúdenia podzemných vôd. Hladina podzemnej vody na území Bratislavy do roku 1992 bola teda ovplyvňovaná len prietokom, úrovňou hladiny vody v rieke Dunaj, s ktorým je podzemná voda v priamej hydraulickej spojitosti (Dénesová, 1995).

Generálny smer prúdenia podzemných vôd je SZ→JV až S→J. Hydroizohypsy hladiny podzemnej vody pri vysokých (21.6.2006) a nízkych stavoch (16.2.2005) sú prezentované na obr. 3.



Obrázok 3 Hydroizohypsy hladiny podzemnej vody pri vysokých (21.6.2006) a nízkych stavoch (16.2.2005)

Na základe dlhodobého sledovania úrovne hladiny podzemnej vody v objektoch štátnej pozorovacej siete SHMÚ Bratislava dosahovala hladina podzemnej vody v období 1962 – 2012 v oblasti Bratislavy interval 2,9 – 9,2 m p. t., v priemere 5,73 – 7,0 m p.t. (zdroj

údajov: www.shmu.sk). Amplitúda rozkyvu zvyčajne klesá so zväčšujúcou sa vzdialenosťou od toku, bežne dosahuje cca 0,5 m.

3.4 HYDROGEOCHEMICKÉ POMERY

Chemické zloženie podzemnej vody v skúmanej oblasti závisí najmä od:

- chemického zloženia vody Dunaja (iniciálna voda) a zmien hladiny s fázovým posunom,
- doby zdržania podzemnej vody v horninovom prostredí po tom, ako infiltruje povrchová voda z Dunaja a priebehu geochemických procesov počas jednotlivých ročných období,
- bodových a difúznych zdrojov kontaminácie,
- prítomnosti železa a mangánu v horninovom prostredí, ktoré sú prírodného pôvodu a v oblastiach ich akumulácie vytvárajú v podmienkach kolektora redukčné prostredie, pričom sa zároveň zvyšuje ich obsah v podzemnej vode,
- miery vápnitosti kvartérnych sedimentov.

Povrchová voda Dunaja predstavuje z hydrogeochemického hľadiska základný, nevýrazný kalciovo – hydrogénuhličitanový chemický typ vody. V období 1992-2001 (Benková a kol., 2005) dosahovala povrchová voda hodnoty mineralizácie v intervale 350 – 450 mg.l^{-1}, čím sa zaraďuje k stredne mineralizovaným vodám. Hodnota reakcie vody pH mala v celoročnom priebehu rozkyv 7,8 – 8,6. Prevládajúce katióny sú vo vode Dunaja Ca^{2+} v koncentračnom intervale 40 – 86 mg.l^{-1} a Mg^{2+} 10 – 24 mg.l^{-1}, nasledujú Na^{+} v rozmedzí 4,4 – 42,0 mg.l^{-1} a K^{+} od 1,2 do 3,3 mg.l^{-1}. Železo a mangán sa zvyčajne vyskytujú v obsahoch do 0,2 mg.l^{-1}. Z dusíkatých látok vo vode Dunaja zaznamenávame prítomnosť NH_4^{+} do 0,7 mg.l^{-1}, NO_2^{-} v rozpätí 0,02 – 0,3 mg.l^{-1} a dusičnanov od 4,5 do 17,5 mg.l^{-1}. Z aniónov prevládajú hydrogénuhličitany (140-270 mg.l^{-1}), nasledujú sírany 20 – 43 mg.l^{-1} a chloridy 10 – 35 mg.l^{-1}. Nasýtenie vody Dunaja kyslíkom sa spravidla pohybuje v intervale 90 – 100 %, pričom obsah kyslíka pri dne je mierne nižší.

Obsah kyslíka vo vode Dunaja má v priebehu roka sezónny priebeh, ktorý súhlasí s priebehom teploty vody. Teplotnému minimu zodpovedá kyslíkové maximum a naopak. Podobný sezónny priebeh má aj obsah dusičnanov. Minimálnej teplote zodpovedá maximálna koncentrácia dusičnanov a naopak. Základné štatistické parametre vybraných zložiek chemického zloženia vody Dunaja za obdobie rokov 1992 – 2001 sú dokumentované v tab. 7.

Tabuľka 7 Vybrané zložky chemického zloženia povrchovej vody Dunaja v úseku Bratislava – Komárno v rokoch 1992 – 2001 (Bodiš, 2003)

	jednotka	minimum	maximum	priemer	smerodajná odchýlka	počet
Ca^{2+}	mg.l^{-1}	36,07	86,4	59,53	8,71	163
Cl^{-}	mg.l^{-1}	0	35	18,64	5,57	166
Fe	mg.l^{-1}	0,023	2,47	0,34	0,37	139
HCO_3^{-}	mg.l^{-1}	134	274	192,77	22,9	168
Mg^{2+}	mg.l^{-1}	10,1	26,75	14,11	2,6	165
Mn^{2+}	mg.l^{-1}	0,002	0,18	0,033	0,031	139
Na^{+}	mg.l^{-1}	4,4	42,2	9,98	3,8	166
NH_4^{+}	mg.l^{-1}	0,025	3,37	0,273	0,284	169
NO_3^{-}	mg.l^{-1}	1,4	17,5	10,28	3,25	169
O_2	mg.l^{-1}	7,2	15,2	10,47	1,78	171
SO_4^{2-}	mg.l^{-1}	18	42,3	29,18	5,72	169
vodivosť	µS.cm^{-1}	232	518	384	61	169

Infiltrácia povrchovej vody do zvodneného kolektora kvartérnych sedimentov prebieha v rámci sezónnych cyklov za odlišných podmienok. Štrkopiesky poriečnej nivy obsahujú významný podiel hornín, ktoré sú tvorené najmä kremičitanmi, hlinitokremičitanmi a karbonátmi (žuly, vápence, kremence, pieskovce). Prítomnosť uvedených minerálov dokazuje, že základnými mineralizačnými procesmi podieľajúcimi sa na tvorbe chemického zloženia týchto **podzemných vôd** sú hydrolytický rozklad silikátov a rozpúšťanie karbonátov. V malej miere je možné v prostredí očakávať aj oxidačno-redukčné a iónovýmenné procesy (Benková a kol., 2005).

Hodnoty **celkovej mineralizácie** podzemných vôd kvartérnych sedimentov sa pohybujú prevažne v rozpätí 550-1000 $mg.l^{-1}$. Veľká variabilita hodnôt celkovej mineralizácie je zapríčinená radom faktorov, najmä dĺžkou interakcie voda-hornina, rýchlosťou prúdenia, vplyvom povrchových tokov a v neposlednej miere aj antropogénnym ovplyvnením. **Hodnoty pH** sa väčšinou pohybovali v rozpätí 6,7-7,5 (Žitňan, 2012, 2014). Dominantné postavenie v podzemných vodách záujmovej oblasti má tzv. A_2 základný výrazný a nevýrazný, Ca-Mg-HCO_3 typ chemického zloženia.

Hlavnými zložkami, ktoré zvyčajne v relevantných kvartérnych štrkopiesčitých sedimentoch znehodnocujú podzemné vody pre ľudské využitie, sú železo, mangán a látky, ktoré súvisia s antropogénnou činnosťou (poľnohospodárska, priemyselná činnosť). Pôvod **železa a mangánu** môže byť v podzemných vodách záujmovej oblasti z oxidačno-redukčných reakcií v prostredí tmavých silikátových minerálov (amfibolit, biotit, pyroxén, autigénny pyrit), resp. rozpúšťania limonitu. Procesy uvoľňovania Fe a Mn môže ovplyvniť aj činnosť mikroorganizmov. Ďalšou skupinou látok, ktoré môžu v sledovanej oblasti znehodnotiť podzemné vody pre ľudské využitie, sú označované ako indikátory antropogénneho znečistenia , najmä dusičnany, chloridy amónne ióny, sírany (Šopinec a kol., 1987).

Podzemná voda s plytkým podpovrchovým obehom v **neogéne** geneticky patrí v závislosti od stupňa karbonatizácie jej kolektorov do skupiny silikátogénnych vôd (nevápnité piesčité kolektory), resp. karbonátogénnych vôd (vápnité kolektory). Hodnoty celkovej mineralizácie týchto vôd sa pohybujú prevažne v rozpätí 550 − 800 $mg.l^{-1}$. Pri formovaní chemického zloženia vôd sa ako určujúci proces uplatňuje rozpúšťanie karbonátov. Podmieňuje prítomnosť zložky A_2 viac ako 50 cz %. V profile neogénnych sedimentov smerom do hĺbky je charakteristický spojitý prechod chemického zloženia vôd od Ca-(Mg)-HCO_3 typu k Na-HCO_3 typu. Tieto zmeny súvisia so zmenami termodynamických, oxidačno-redukčných a čiastočne aj hydrodynamických podmienok obehu (Benková a kol., 2005).

V zmysle charakteristiky a klasifikácie chemického zloženia podzemnej vody v skúmanom území by sa v antropogénne neovplyvnených podmienkach mali vyskytovať fluviogénne podzemné vody základného, prevažne výrazného (A_2>66 eq%) typu, Ca-Mg-HCO_3 chemického zloženia s hodnotami celkovej mineralizácie prevažne v rozmedzí 400 – 600 $mg.l^{-1}$. Keďže ide o región husto osídlený, s množstvom rôznych zdrojov antropogénneho znečistenia, podzemné vody môžu byť antropogénne ovplyvnené. V aniónovej časti chemického zloženia potom prevládajú sírany, chloridy a dusičnany, v katiónovej časti môžu byť obsahy Na^+ a K^+ vyššie než obsahy Ca^{2+} a Mg^{2+}. Z chemických typov teda v antropogénne ovplyvnených podzemných vodách väčšinou nachádzame nevyhranené typy, prechodné a zmiešané s prevahou S_1 a S_2 zložiek nad A_2 zložkou. Hodnoty celkovej mineralizácie takýchto antropogénne ovplyvnených podzemných vôd sa pohybujú prevažne nad 800 $mg.l^{-1}$.

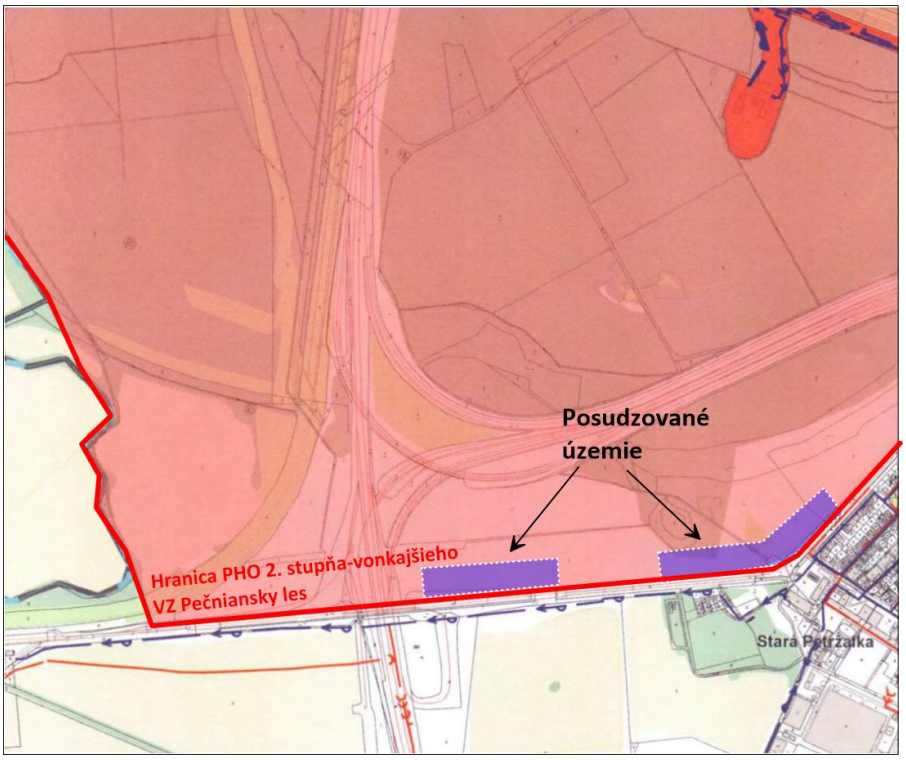
Podľa rámcovej smernice o vodách 2000/60/ES (Kullman a kol., 2004, 2005) sú podzemné vody hodnoteného územia zaradené do útvaru podzemných vôd (ÚPV) kvartérnych sedimentov SK1000200P: Útvar medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov z. časti Podunajskej panvy oblasti povodí Dunaj. Na základe údajov zo Správy Slovenskej

republiky o stave implementácie Rámcovej smernice o vode (Kuníková a kol., 2005) bol hodnotený útvar podzemných vôd zahrnutý medzi útvary v možnom riziku nedosiahnutia dobrého chemického stavu do roku 2015.

Pri hodnotení chemického stavu útvaru podzemnej vody SK 1000200P sa vychádzalo z výsledkov záverečnej správy Bodiš a kol. (2008). V záverečnej správe je zhodnotený celý útvar. V ÚPV SK 1000200P priemerné koncentrácie As, Cl^-, Fe, Mn, NO_3^- a SO_4^{2-} z monitorovacích bodov prekračujú stanovené prahové hodnoty. Po združení údajov z monitorovacích bodov na celú plochu útvaru prekračujú priemerné koncentrácie Fe, Mn a SO_4^{2-} hodnoty horného intervalu spoľahlivosti. Podľa údajov uvedených v záverečnej správe z roku 2008 dôležitou skutočnosťou v tomto ÚPV je prevažujúca vysoká zraniteľnosť prostredia.

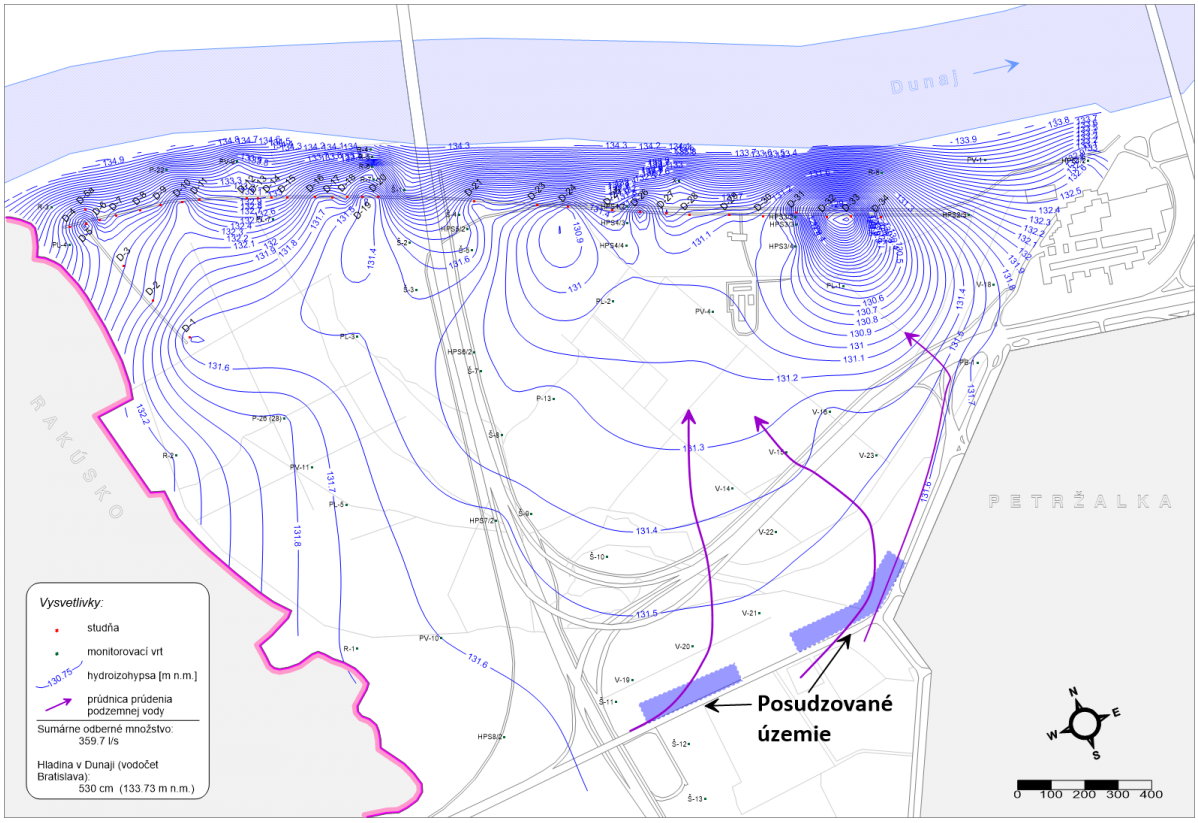
4 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA VODÁRENSKÉHO ZDROJA

Vodárenský zdroj Pečniansky les je súčasťou pravostrannej nivy Dunaja. V kvartérnych fluviálnych náplavoch je tu vytvorená súvislá plytká nádrž podzemnej vody, ktorej hladina je v úzkej hydraulickej spojitosti s hladinou v povrchovom toku Dunaja. Hrúbka náplavov dosahuje na území Pečnianského lesa najčastejšie 10 m a miestami viac ako 12,5 m, pričom najnižšie hodnoty sú charakteristické pre tú časť, kde v podloží kvartéru vystupujú paleozoické granitoidy. Štrkopiesčitá vrstva je horizontálne a vertikálne veľmi premenlivá a tvoria ju štrky piesčité, štrky s prímesou piesku, štrky a piesčité štrky až piesky s valúnkami štrku. Podľa hodnôt koeficienta filtrácie (k= 0,0001 až 0,01 $m.s^{-1}$) patrí zvodnená vrstva do veľmi silnej až dosť silnej triedy priepustnosti. V jej podloží vystupujú neogénne (panón) ílovito-piesčité sedimenty a paleozoické granitoidy. Neogénne íly a paleozoické granity sú prakticky nepriepustné. Piesčité sedimenty neogénu sú mierne až dosť slabo priepustné (k= 0,00001 až 0,000005 $m.s^{-1}$). Nadložie hlavného hydrogeologického kolektora tvoria piesčito-hlinité až hlinito-piesčité povodňové sedimenty o celkovej hrúbke prevažne 1 až 3 m a na mnohých miestach antropogénne zeminy. Piesčitejší pokryv je možno začleniť do miernej triedy priepustnosti.



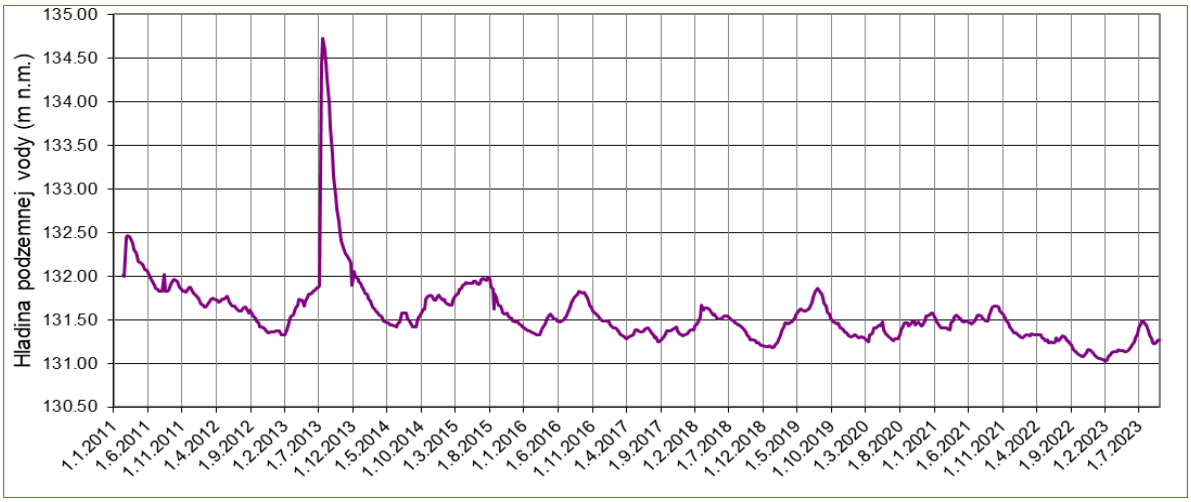
Obrázok 4 Situácia PHO 2. stupňa-vonkajšieho VZ Pečniansky les

Prúdenie podzemnej vody v širšom okolí vodárenského zdroja Pečniansky les je dobre charakterizované hydroizohypsami uvedenými na obr. 4. Rieka Dunaj vytvára pre zvodnenú vrstvu v Pečnianskom lese okrajovú podmienku konštantnej hladiny. Dunaj za bežných aj zvýšených vodných stavov zvodnené prostredie napája a za nízkych môže dočasne podzemnú vodu aj drénovať, ale len z blízkeho pásu príbrežnej zóny. V priebehu vyšších stavov hladiny v Dunaji dochádza pozdĺž brehovej čiary k intenzívnej infiltrácii povrchových vôd, ktoré v smere S-J prenikajú až k južnému okraju vodárenského územia. Počas povodňových stavov dochádza k zaplavovaniu znížených časti terénu povrchovou vodou, ktorá postupne infiltruje cez polopriepustnú pokryvnú vrstvu do hlavného hydrogeologického kolektora (štrkopiesčitej vrstvy). Za nízkych vodných stavov dochádza k prestupu podzemných vôd, prúdiacich do územia Pečianskeho lesa z priľahlých oblastí do povrchového toku vo východnej časti územia. Prúdenie vody má na celom území Pečianského lesa výrazne neustálený charakter s najväčšou amplitúdou rozkyvu hladín medzi studňovým radom a brehovou čiarou.



Obrázok 5 Prúdenie podzemnej vody z 20.3.2000

Na obr. 6 sú znázornené zmeny výšok hladín podzemných vôd v sonde Š-11, ktorá sa nachádza v blízkosti posudzovaného územia (situácia umiestnenia sondy Š-11 je na obrázku 5). Bežne v sonde Š-11, teda aj v záujmovom území kolíšu hladiny podzemnej vody v intervale 1 m v intervale absolútnych výšok od 131 do 132 m n.m. Výnimkou bol stav veľmi vysokej vody v roku 2013, keď hladina v sonde dosahovala úroveň až 134.72 m n.m čo je viac ako o 2m vyššie, ako býva počas bežných vysokých stavov.



Obrázok 6 Režim hladín podzemnej vody v sonde Š-11

V podmienkach prevádzkovania vodného zdroja sa v režime prúdenia podzemnej vody okrem stavov hladiny Dunaja výrazne prejavujú i odbery vody z radu definitívnych studní. Počas intenzívnych odberov a pri pravidelnom rozmiestnení odberných studní pôsobí líniový odberný rad ako takmer úplný drén neumožňujúci priamy prestup infiltrovaných vôd z priľahlej časti brehovej čiary hlbšie do vnútrozemia vodárenského územia. Aktivizujú sa takto podružné režimové činitele: v západnej časti je to podzemný prítok z Rakúska a vo východnej časti prítok z Dunaja pozdĺž Viedenskej cesty (obrázok 3). Podzemný prítok z Rakúska je do depresií vytvorených v západnej časti vodného zdroja z úseku pozdĺž štátnej hranice (medzi pozorovacími sondami PL-4 a R-1). Smery a rýchlosti prúdenia podzemnej vody vo východnej časti vodárenského územia nie sú v priebehu nízkych a priemerných stavov ovplyvňované v rozhodujúcej miere Dunajom, ale režimom prevádzkovania koncových studní líniového radu (studne D-30 až D-34). V líniovom odbernom rade a v jeho okolí sa vytvárajú samostatné i plošne rozsiahle depresie hladiny, do ktorých smerujú aj prúdy podzemnej vody nielen z hlavného, ale aj podružných zdrojov napájania. Vzhľadom na plošné rozdiely v prejavoch uvedených režimových činiteľov bol Pečniansky les rozdelený v smere S-J na tri zóny. Do prvej zóny bol zaradený pás územia medzi brehovou čiarou a odberným radom, do druhej územie medzi radom studní a priebehom Pečnianskeho ramena (severný okraj) a do tretej zóny oblasť medzi ramenom a Viedenskou cestou.

5 PRÚDENIE PODZEMNEJ VODY V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ A VPLYV VSAKOVANIA ZRÁŽKOVEJ VODY A ČERPANIA ZÁVLAHOVEJ VODY NA KVANTITU A KVALITY ODOBERANEJ VODY ZO STUDNÍ VODÁRENSKÉHO ZDROJA

5.1 PRÚDENIE PODZEMNEJ VODY

V južnej časti vodárenského územia, teda v časti kde sa nachádza posudzované územie sú prejavy zmien vodných stavov Dunaja tlmené a ich vyznievanie je iba pozvoľné. Je tu vytvorená plochá depresia s malým spádom hladiny a veľmi nízkymi rýchlosťami prúdenia (menšími ako 0.3 metra za deň), ktorá sa v priebehu exploatácie zo studní javí ako pomerne stabilná a jej rozširovanie južným smerom nastáva iba vo výnimočných prípadoch. Je to počas nízkych stavov Dunaja a vysokých odberov podzemnej vody z líniového studňového radu. Podzemná voda tu prúdi v smere JZ-SV (nízke stavy) až Z-V (zvýšené vodné stavy) a má relatívne najustálenejší charakter.

Tomuto charakteru prúdenia podzemnej vody bola prispôsobená aj hranica hygienickej ochrany vodárenského zdroja (PHO 2 stupňa vonkajšie). Ochranné pásmo vodárenského zdroja, bolo zriadené na ochranu výdatnosti a akosti podzemnej vody pred ohrozením zo vzdialenejších miest. Jeho rozsah bol stanovený s ohľadom na malú hrúbku a priepustný charakter pokryvnej vrstvy (piesky hlinité-hliny piesčité) a s ohľadom na rozvodnicu prúdenia podzemnej vody. Do úvahy sa vzala najnepriaznivejšia prúdnica v podmienkach neustáleného prúdenia podzemnej vody rozčleňujúca prúd podzemnej vody prestupujúci do oblasti Pečnianskeho lesa zo susedného územia (Rakúsko) na dve časti: časť smerujúcu do centrálnej časti vodárenského územia a odtiaľ k líniovému odbernému radu a časť prestupujúcu do Kapitulského poľa a ďalej do centrálnej časti Petržalky. Priebeh hranice PHO bol prispôsobený dominantnej hranici, ktorou je päta svahu starej Viedenskej cesty.

Súčasťou vonkajšieho PHO 2 stupňa je aj posudzované územie. Leží v oblasti vyššie popísanej pohyblivej rozvodnice s veľmi malým spádom výšok hladín podzemnej vody. Len pri a po vysokých stavoch v Dunaji, určitým časovým oneskorením, podzemná voda z územia plánovanej výstavby smeruje na východ do Petržalky. Prevažnú väčšinu času, počas stredných a nízkych stavov podzemná voda z územia posudzovanej výstavby prúdi smerom k východnému okraju studňového radu. Posudzovaná časť územia však nie významná z aspektu tvorby využiteľných zásob a ich exploatovanej časti. Prestupy podzemnej vody zo záujmovej lokality do depresného kužeľa sa neuskutočňujú najkratšou cestou. Hlavný prúd smeruje pozdĺž Viedenskej cesty, odkiaľ sa postupne stáča do smeru k odberným studniam. Tak ako to bolo popísané vyššie, rýchlosti prúdenia sú v tejto oblasti s ohľadom na vytvorenie rozsiahlej plochej depresie veľmi malé. V strednom stave prúdenia z 25.9.2000 (obrázok 3) by cez plochy výstavby tiekla smerom k studniam v konzervatívne nadhodnotenom prípade podzemná voda o množstve 2 $l.s^{-1}$. Pri výpočte tohto množstva sme použili nameraný spád hladín 0,1 m na 500 m pri koeficiente filtrácie $2x10^{-2}$ $m.s^{-1}$. Vypočítaný málo výdatný tok vody nijako neovplyvní odoberateľné množstvá podzemnej vody z vodárenského zdroja Pečniansky les, ktorého priemerný odber je až okolo 400 $l.s^{-1}$. Rýchlosť prúdenia podzemnej vody v oblasti posudzovanej výstavby by bola pri priemernom stave 0,17 m za deň. Na výpočet rýchlosti sme použili hodnotu dynamicky dostupnej pórovitosti 0,2. Pri tejto rýchlosti by po úroveň diaľnice D-61 zo záujmových lokalít (čo je v priemere asi 300 m) prúdila podzemná voda 4.8 roka. Od diaľnice D-61 do studní vodárenského zdroja by už pri zvýšenej rýchlosti vo zvýšenom spáde smerom k studniam trvalo prúdenie podzemnej vody ďalšie 4 roky. Pomalé rýchlosti prúdenia z juhu do studní sú spôsobené tým, že studne vodárenského zdroja sú primárne dotované vodou pritekajúcou priamo od Dunaja zo severu. Dotácia z juhu je z kvantitatívneho hľadiska pre vodárenský zdroj Pečniansky les málo významná.

5.2 VSAKOVANIE ZRÁŽKOVEJ VODY

Zrážkové vody zo spevnených plôch (strechy domov, chodníky, parkovacie plochy a cesty) sú plánované vsakovať do tzv. dažďových záhrad. Jedná sa o umelo alebo prírodne vytvorené depresie (bývalé ramená Dunaja), do ktorých by bola dažďová voda odvádzaná, akumulovaná a pomaly vsakovaná. Parkovacie plochy a cesty, ktoré môžu byť potenciálne ohrozené únikom ropných látok z automobilov (oleje, benzín a nafta) budú opatrené odlučovačmi ropných látok (ORL) v dostatočnej kapacite a s požadovaným čistiacim účinkom na vypočítaný prietok dažďových vôd.

S ohľadom na nekontinuálne vsakovanie zrážkovej vody a aj z ohľadom na množstvá zrážkovej vody sa vplyv vsakovania zrážkovej vody v oblasti studňového radu hydraulicky nijako neprejaví.

Vsakovaná voda môže byť príslušne svojmu pôvodu znečistená a môže byť zdrojom kontaminácie pre podzemné vody. Čas doprúdenia podzemnej vody zo záujmovej lokality do studní vodárenského zdroja viac ako 8 rokov spôsobí, že ani prípadné zvýšené hodnoty bežných

kontaminujúcich látok zo zrážkovej vody nepreniknú do studní vodárenského zdroja. Počas prúdenia smerom k studniam, s ohľadom na pomalé prúdenie podzemnej vody, procesom disperzie a sorpcie a aj s ohľadom na degradáciu, už pravdepodobne na malých vzdialenosti od záujmového územia dosiahnu koncentrácie prípadných znečisťujúcich látok podlimitné hodnoty. Pre elimináciu kontaminácie zrážkových vôd bude aplikovaný ORL. Napriek tomu je pri vsakovaní zrážkovej vody nutné dodržovať zásady a opatrenia stanovené pre ochranné pásmo vodárenského zdroja a dodržovať nariadenia vodárenskej spoločnosti.

5.3 KVALITATÍVNE VLASTNOSTI PODZEMNEJ VODY Z MONITOROVACÍCH VRTOV Š-1 A Š-12 (BUDE DOPLNENÉ)

5.4 ODBER PODZEMNEJ VODY NA ZAVLAŽOVANIE ZELENE

Pre odber podzemnej vody na zavlažovanie je plánovaný vrt, zachytávajúci kvartérne sedimenty . Vrt bude realizovaný po neogénne podložie s filtračnou časťou vo zvodnených polohách kvartérnych štrkov. Odbery budú nárazové, hlavne v letných mesiacoch a celkovo neprekročia kapacitu 0,5 $l.s^{-1}$, prípadne odber nad 1250 m^3 podzemnej vody za mesiac.

Odber vody na zavlažovanie zelene v záujmovom území bude mať len nízku výdatnosť. Keďže sú tieto územia lokalizované v oblasti z veľmi malým prúdom podzemnej vody do oblasti vodárenského zdroja, odber na závlahy nebude mať žiaden merateľný kvantitatívny ani kvalitatívny vplyv na využívanie studní vodárenského zdroja Pečniansky les.

6 NÁVRH OPATRENÍ

Aj keď je priame kvalitatívne a kvantitatívne ohrozenie odberov vody zo studní vodárenského zdroja plánovaným vsakovaním zrážkovej vody a čerpaním vody na závlahy nepravdepodobné navrhujeme dodržanie nasledovných zásad a realizáciu nasledovných opatrení:

- dažďové vody z parkovacích plôch a ciest, ktoré môžu byť potenciálne ohrozené únikom ropných látok z automobilov (oleje, benzín a nafta) budú opatrené odlučovačmi ropných látok (ORL) v dostatočnej kapacite a s požadovaným čistiacim účinkom na vypočítaný prietok dažďových vôd
- účinnosť ORL dôsledne kontrolovať odbermi vôd na výstupe z ORL v pravidelných ¼ ročných intervaloch na analýzu NEL_{IR} ($mg.l^{-1}$) a koncoročne hodnotiť
- odber zo závlahovej studne bude evidovaný cez vodomer a v studni bude v pravidelných intervaloch meraná hladina podzemnej vody a bude odoberaná podzemná voda na kvalitatívnu analýzu
- AK MÁTE NIEČO AJ VY NAVRHNITE

7 ZÁVEREČNÉ ZHODNOTENIE

Predmetom hydrogeologického posudku bolo posúdenie možných kvantitatívno-kvalitatívnych vplyvov vsakovania dažďovej vody a odber vody na závlahy zelene v oblasti plánovaných stavieb YIT – obytné domy .

Z kvantitatívneho hľadiska pri posúdení prúdenia podzemnej vody v záujmovom území sa nepredpokladá negatívny vplyv vsakovania dažďovej vody a odberu vody na závlahy na vodárenský zdroj Pečniansky les.

Z hľadiska vplyvu na kvalitu podzemnej vody, vsakovanie zrážkovej vody môže byť potenciálnym zdrojom znečistenia prírodného horninového prostredia, keď môže dochádzať k znečisteniu prúdu podzemnej vody.

Na základe uvedeného považujeme za potrebné:

- dažďové vody z parkovacích plôch a ciest, ktoré môžu byť potenciálne ohrozené únikom ropných látok z automobilov (oleje, benzín a nafta) čistiť cez odlučovač ropných látok (ORL) v dostatočnej kapacite a s požadovaným čistiacim účinkom na vypočítaný prietok dažďových vôd
- účinnosť ORL dôsledne kontrolovať odbermi vôd na výstupe z ORL v pravidelných ¼ ročných intervaloch na analýzu NEL_{IR} ($mg.l^{-1}$) a koncoročne hodnotiť
- evidovať odber zo závlahovej studne cez vodomer, v pravidelných intervaloch merať hladinu podzemnej vody v studni, 1x za rok odobrať vzorku podzemnej vody na kvalitatívnu analýzu. Prípadne zaradiť závlahovú studňu do monitorovacej siete vrtov vodárenského zdroja Pečniansky les

8 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A INÝCH ZDROJOV

Belan, M., Čaučík, P., Lehotová, D., Leitmann, Š., Molnár, Ľ., Možiešiková, K., Slivová, V. 2020: Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za rok 2019. SHMÚ Bratislava. 361 s.

Benková, K., Bodiš, D., Nagy, A., Maglay, J., Švasta, J., Černák, R., Marcin, D., Kováčová, E. 2005: Základná hydrogeologická a hydrogeochemická mapa Podunajskej roviny – Žitný ostrov a pravobrežie Dunaja v mierke 1:50 000. Manuskript – archív ŠGÚDŠ Bratislava, 245 s.

Bodiš, D. 2003: Mapa súčasného chemického stavu útvarov podzemnej vody. Manuskript, ŠGÚDŠ Bratislava.

Bodiš, D., Repčoková, Z., Slaninka, I., Krčmová, K., 2008: Stanovenie pozaďových a prahových hodnôt ÚPZV a hodnotenie chemického stavu podzemných vôd na Slovensku. ŠGÚDŠ Bratislava, 81 s..

Dénesová, K., 1995: Chemika Bratislava. Záverečná správa na overenie kontaminácie horninového prostredia a zvodne na území strediska Chemika š.p. na Bottovej ul. č.5 v Bratislave. Arch. č. Geofondu 79766).

Hanzel, V., Rapant, S., Franko, O., 2012: Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej mape SR, list 44 Bratislava, 1:200 000. Manuskript, ŠGÚDŠ Bratislava, 94 s.

Holzer, R. 2014: Bratislava – Einsteinova ulica, AUPARK, garážový dom, podrobný IGP. DRILL Bratislava, 21 s. Arch. číslo Geofondu: 93694.

Horváth, V. 2006: Bratislava – Einsteinova ul. – polyfunkčný komplex budov, podrobný IGP. Geotrend RNDr.Viliam Horváth Nitra, 18 s. Arch. číslo Geofondu: 86667.

Janták, V., Polák R. 2001a: Most Košická – ohraničenie územia s možnosťou kontaminácie zemín a podzemných vôd. Manuskript. Arch. číslo Geofondu: 84354.

Janták, V., Polák R. 2001b: Most Košická – posúdenie trasy plynovodu a overenie ekologického zaťaženia v areále objektu Ryba a areálu prístavu. Manuskript. Arch. číslo Geofondu: 84353.

Janták, V., Polák R. 2001c: Most Košická – dozistenie znečistenia zemín v trase kolektora. Manuskript. Arch. číslo Geofondu: 84357.

Jetel, J. 1982: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Knihovna, ÚÚG, Praha .

Kozeny, J. 1933: Theorie und Berechnung der Brunnen Wasserkraft und Wassenwirtschaft, Vol. 28.

Kullman, E., Pospišil, P., Gazda, S., Krippel, E. 1973: Základná hydrogeologická mapa ČSSR, list 44 Bratislava, Manuskript - Archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 32812.

Kullman, E., Malík, P., Patschová, A., 2004: Transpozícia rámcovej smernice o vodách 2000/60/ES a jej dopad na hodnotenie podzemných vôd na Slovensku. Časopis Podzemná voda X./2004 č. 1, s. 6 – 13.

Kullman, E., Malík, P., Patschová, A., Bodiš, D., 2005: Vymedzenie útvarov podzemných vôd na Slovensku v zmysle rámcovej smernice o vodách 2000/60/EC. Podzemná voda roč. XI, č. 1/2005, s. 5 – 17.

Kuníková, E., Hucko, P., Adámková, J., Makovisnká, J., Borušovič, Š., Chriašteľ, R., Kullman, E., Vodný, J. 2005: Správa Slovenskej republiky o stave implementácie Rámcovej smernice o vode spracovaná pre Európsku komisiu v súlade s článkom 5, prílohy II a prílohy III a článkom 6, prílohy IV RSV. MŽP SR, VÚVH Bratislava, SHMÚ Bratislava, SVP š.p.

Ľuptáková, A., Urbancová, J., Krumpolcová, D., Molnár, Ľ. 2019: Kvalita podzemných vôd na Slovensku 2018. SHMÚ Bratislava, 631 s.

Mazúr, E., Lukniš, M. 1980: Regionálne geomorfologické členenie SSR. Geografický ústav SAV, Bratislava. Geografický časopis, 30, 2, s. 101 – 125.

Mazúr, E. (Ed.), 1980: Atlas Slovenskej socialistickej republiky. Bratislava: Slovenská akadémia vied a Slovenský úrad geodézie a kartografie. 296 s.

Miklós, L. a kol., 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. 1. vyd. Bratislava. Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava; Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica. 344 s.

Nariadenie vlády SSR č. 46/1978 Zb. o chránenej oblasti prirodzenej akumulácie vôd na Žitnom ostrove.

Nariadenie vlády Slovenskej republiky z 9. júna 2010, ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd. Zbierka zákonov č. 282/2010. Čiastka 110.

Polák, R. 1991: Gumon a.s. Bratislava – prieskum znečistenia podzemných vôd a zemín v areáli závodu. Hydropol, Bratislava.

Polák, R. 1995: MG Tatragas-prieskum znečistenia podzemných vôd a zemín. Hydropol, Bratislava. Arch. číslo Geofondu: 80430.

Polák, P. 2007: Bratislava – Einsteinova I – posúdenie horninového prostredia a IGP - ČS PH OMV, podrobný IGP a prieskum geofaktorov ŽP. GEOPOL Prešov, 15 s. Arch. číslo Geofondu: 87478.

Pristaš, J. Horniš, R. Halouzka, J. Maglay, V. Konečný, J. Lexa, A. Nagy, Vass, D., Vozár, J., 1992a: Povrchová geologická mapa podunajska, 1:50 000 (DANREG), Manuskript - archív ŠGÚDŠ, Bratislava.

Pristaš, J., Horniš, J., Halouzka, R., Tkáčová, H. & Šefara, J. 1992b: Litogenetická mapa a mapa hrúbok kvartéru 1: 100 000 - projekt DANREG. Manuskript, Geofond Bratislava.

Pristaš, J., Halouzka, R., Horniš, J., Elečko, M., Konečný, V., Lexa, J., Nagy, A., Vass, D. & Vozár, J., 1996: Povrchová geologická mapa (Podunajsko – Danreg) 1 : 100 000, M-33-143. In: Kováčik, M., Tkáčová, H., Caudt, J., Elečko, M., Halouzka, R., Hušťák, J., Kubeš, P., Malík, P., Nagy, A., Petro, M., Pristaš, J., Rapant, S., Remžík, T., Šefara, J. a Vozár, J,: Podunajsko – Danreg. Bratislava, Záv. Správa. Archív GSSR, 226 s.

Šajgalík, J., Hulman, R. 1976: Geologické pomery centrálnej mestskej oblasti v Bratislave. Geologický průzkum.

Šarík, M., Holzer, R., Blažo, E., Srogončík, J. 2010: Bratislava – DIGITAL PARK III, doplnkový IGP. DRILL Bratislava, 26 s. Arch. číslo Geofondu: 91936.

Šarík, M. 2016: Bratislava – Parkovací dom DIGITAL PARK Einsteinova lll, podrobný lGP. DRILL Bratislava, 15 s. Arch. číslo Geofondu: 95590.

Šopinec, F., Novomestská, D., Ševčík, J. 1987: Vyhodnotenie hydrogeologického prieskumného vrtu HIO-1 na lokalite Ivanka pri Dunaji – opravovne poľnohospodárskych strojov, HGP, účel: získanie zdroja úžitkovej vody pre technologické účely závodu OPS. Vodné zdroje Bratislava, nestr. Geofond č. 66958.

Šuba, J., Bujalka, P., Cibulka, Ľ., Frankovič, 1., Hanzel, V., KulIman, E., Porubský, A., Pospišil, P., Škvarka, L., Šubová, A., Tkáčik, P., Zakovič, M. 1984: Hydrofond 14. Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, 2. vydanie. SHMÚ Bratislava, 308 s.

Vass, D., Began, A., Gross, P., Kahan, Š., Krystek, I., Köhler, E., Lexa, J., Nemčok, J., Růžička, M., Vaškovský, I., 1988: Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území ČSSR. Mapa 1:500 000. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.

Vaškovský, I., 1984: Vysvetlivky ku geologickej mape 1 : 25 000 „ Veľká Bratislava-juh“. Manuskript. GÚDŠ Bratislava.

Vaškovský, I., Kohút, M., Nagy, A., Plašienka, D., Putiš, M., Vaškovská, E. & Vozár, J. 1987: Stručné vysvetlivky ku geologickej mape 1:25 000 Veľká Bratislava – sever (prvý variant). Manuskript, Geofond Bratislava.

Vaškovský, I., Kohút, M., Nagy, A., Plašienka, D., Putiš, M., Vaškovská, E. & Vozár, J., 1988: Geologická mapa Bratislavy a okolia, 1: 25 000. SGÚ - GÚDŠ, Bratislava.

Vlasko, I., Vlasko, I. ml. 2006: Bratislava – Petržalka – AUPARK - 3.etapa, výšková budova, doplnkový IGP. VLASKO Bratislava, 10 s. Arch. číslo Geofondu: 86383.

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

Zákon č. 569/2007 Z. z. z 25. októbra 2007 o geologických prácach.

Žitňan, M., 2020: Bratislava – Matadorka – hydrogeologický prieskum pre tepelné čerpadlá systému voda – voda, Aqua-Geo, s.r.o. Bratislava

Internetové zdroje:

Miklós, L. a kol. 2002: Atlas krajiny SR 2002, Enviroportál, Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, [cit. 27.2.2020]. Dostupné na internete: http://globus.sazp.sk/atlassr/

Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 27.2.2020].

Dostupné na internete: http://mapserver.geology.sk/gm50js).

www.shmu.sk