

# **ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA**

**pre stavbu: MakFootball Arena**

Vypracoval: doc. RNDr. Ferdinand Hesek, CSc.

Investor: MakFootballArena s.r.o., Žltá 2/a, 851 07 Bratislava - Petržalka

Projektant: MikRo architects, s.r.o., Hlinská 18, 010 01 Žilina

Miesto stavby: Bratislava - Petržalka ( Sitnianska ),

Katastrálne územie: Petržalka, Parc. č.: 3021/27, 3021/251, 3021/250, 3021/249 – riešené územie, 3021/257, 3021/256, 3021/258– vjazd na pozemok, siete

Charakter stavby: Novostavba

Bratislava, 3. september 2018

<b>Obsah</b>	<b>Str.</b>
<b>Úvod.....</b>	<b>3</b>
<b>Základné údaje o zdrojoch znečistenia ovzdušia.....</b>	<b>5</b>
<b>Emisné pomery.....</b>	<b>5</b>
<b>Meteorologické podmienky.....</b>	<b>6</b>
<b>Metóda výpočtu.....</b>	<b>6</b>
<b>Výsledok hodnotenia.....</b>	<b>6</b>
<b>Záver.....</b>	<b>7</b>
<b>Zoznam obrázkov.....</b>	<b>7</b>
<b>Obrázkové prílohy.....</b>	<b>8-15</b>

## Úvod

Riešená lokalita sa nachádza v katastrálnom území Petržalka, Bratislava, v časti rozvojového územia pod ulicou Sitnianska s funkčným využitím územia kód X401 - šport, telovýchova a voľný čas.

Pozemok areálu je prevažne rovinný, pokrytý trávnatým porastom. V západnej strane od pozemku je v projekte plánovaná nová cestná a pešia komunikácia s napojením na ulicu Sitnianska a následne cez Betliarsku ulicu ďalej na Dolnozemskú cestu. Z južnej strany sa do budúcnosti plánuje napojiť komunikácia cez novú ulicu Fil'akovskú, ktorá je predĺžením Žehliarskej, na Dolnozemskú cestu. Z ostatných strán pozemok susedí s nezastavanými parcelami.

Najbližšie situované objekty zo severnej strany bude územným rozhodnutím schválený "Areál voľného času a denné centrum so športovým zameraním" prístupný zo Sitnianskej ulice, ďalej sú to apartmánové domy, hotel s reštauráciou, na východnej strane je najbližší objekt depa MHD Bratislavy vo vzdialenosti cca 100 m, z južnej strany nie sú do vzdialenosti viac ako 500 m žiadne objekty (najbližšie je obytná časť Slnečnice), na západnej strane je vo vzdialenosti viac ako 100 m Dolnozemská cesta - cestná komunikácia I. triedy 2, za ktorou sa nachádzajú bytové domy.

Technická infraštruktúra bude novovybudovaná až k riešenému pozemku. Vedenie sietí je navrhované novovybudovanou verejnou komunikáciou. Do budúcnosti sa uvažuje s predĺžením prístupovej komunikácie a zároveň napojením na Dolnozemskú cestu - komunikáciu I. triedy - budúcou ulicou Fil'akovská (predĺženie ulice Žehliarska).

Navrhovaná urbanistická štúdia rieši ďalší možný rozvoj územia v okolí riešeného pozemku. Zámerom investora je zhodnotenie dlhodobejšie extenzívne nevyužívaných parciel v jeho vlastníctve na účely výstavby tréningovej športovej haly s príslušnou technickou vybavenosťou a dopravným napojením z existujúcej komunikácie. Výstavbu a funkčnú náplň bude realizovať spôsobom adekvátnym k danostiam územia a so zámerom prispieť k dotváraniu mestskej štruktúry v tejto časti mesta.

Riešená lokalita sa nachádza v katastrálnom území Petržalka, Bratislava V, v určenej časti rozvojového územia medzi Dolnozemskou cestou a depom MHD Bratislava, ulicou Sitnianska a budúcou ulicou Fil'akovská.

Riešený pozemok je rozdelený na niekoľko hlavných častí - priestor pre parkovanie návštevníkov, samotná tréningová hala prepojená so zázemím kde sa nachádzajú ďalšie športovo-rekreačné funkcie, exteriérové multifunkčné ihrisko a ostatné plochy ktoré tvoria komunikácie a oddychovú zónu pre peších, zeleň.

Veľkosť tréningovej haly vychádza z požiadavky veľkosti ihriska a celkové rozmery objektu sú dĺžka 102 metrov, šírka v najužšej časti 68,5 metra a v najširšej časti 75,45 metra s architektonickými a funkčným členením podľa dispozičného riešenia - vid'. výkresová dokumentácia. Najväčšia výška objektu je 16,96 m, strecha sa následne zvažuje

na východnú a západnú stranu pod uhlom 10°, na okraji vychádza výška objektu 12,2 m. V časti zázemia sa strecha asymetricky zvyšuje v severo-západnej asti do výšky 13,865m.

Celkovo je hala umiestnená na pozemku dlhšou časťou orientovaná k parkovisku a vstupnej komunikácii. Vstup do objektu je riešený v strednej časti z ktorej je následne umožnený prístup do jednotlivých funkčných celkov objektu a prekrytej tréningovej futbalovej plochy. Z centrálnej časti 1.NP je priamy vstup na ihrisko - hala, vertikálna komunikácia a bezbariérový výťah pre návštevníkov a vozíčkarov. Na 1.NP po ľavej časti od vstupu sa nachádzajú toalety pre verejnosť, dve menšie obchodné jednotky so športovými potrebami. Po pravej časti od vstupu 1.NP je informačný pult, kancelária a jednotlivé šatne pre hráčov. V juhozá-

padnom okraji 1.NP je riešený vstup pre zamestnancov, vertikálna úniková komunikácia - schodisko, priestor pre odpad z prevádzok a menší zásobovací výt'ah.

Na 2.NP sa nachádza lobby, reštaurácia so zázemím a posilňovňa - fitness na 3. NP sa nachádza wellness a multifunkčný priestor prístupný vertikálnou komunikáciou a výt'ahom.

Väčšina funkcií bude z hľadiska interiérovej architektúry opticky prepojená priehľadmi na ihrisko.

#### ***Vykurovanie.***

Pre zázemie futbalovej haly Petržalka budú zdrojom tepla vnútorné VZT jednotky napojené na VRV systém s možnosťou individuálnej regulácie pre každý priestor samostatne. V priestoroch šatni a wellness budú použité doplnkové rúrkové vykurovacie telesá.

Zdrojom tepla pre prípravu teplej úžitkovej vody (ďalej len TPV) v zázemí bude tepelné čerpadlo voda – voda s celkovým inštalovaným výkonom 35 kW, ktoré bude dodávať teplo pre dva akumulčné zásobníky s objemom 1500L.

#### ***Popis jednotlivých prevádzok***

##### ***Tréningová hala- futbal***

Pre vetranie, vykurovanie a chladenie futbalovej haly budú slúžiť 2ks VZT jednotiek uložených na streche 3. resp.4NP. VZT jednotka bude pracovať s čiastočne čerstvým a prevažne cirkulačným vzduchom. Vzduch bude v jednotke filtrovaný, predohriaty v rotačnom, alebo doskovom výmenníku tepla, kde bude vzduch predohriaty teplom odvádzaného vzduchu. Ďalej bude vzduch v zimnom období ohriaty tak, aby svojou tepelnou kapacitou zabezpečil ohrev futbalovej haly na požadovaných cca. 15°C. Vzduch bude distribuovaný podľa účelu častí haly. V priestore divákov budú použité vírivé anemostaty, pre samotnú halu dýzy s ďalekým dofukom, alebo difúzormi s premenlivým spôsobom distribúcie podľa teploty. V lete pri chladení je distribúcia horizontálna, v zime vertikálna. V letnom období bude hala chladená privádzaným vzduchom.

##### ***Administratíva***

Priestory administratívy budú vybavené VZT jednotkou umiestnenou v strojovni VZT. Jednotka bude zabezpečovať hygienické vetranie priestorov čerstvým vzduchom s ohrevom v zimnom a chladením privádzaného vzduchu v letnom období. Jednotka bude vybavená filtráciou, spätným získavaním tepla a EC motormi tak, aby spĺňala požiadavky nariadenia komisie (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign). Privádzaný vetrací vzduch nebude slúžiť na ohrev, príp. Chladenie priestorov, ale len na vetranie. Na kúrenie a chladenie bude priestor vybavený cirkulačnými jednotkami umiestnenými nad podhl'adom, tzv. fan-coilami. Tie budú ohrievať/ochladzovať priestor cirkulačným vzduchom.

##### ***Posilňovňa - Fitness***

Vzhľadom na to, že prevádzková doba posilňovne je iná ako administratívnej budovy, bude táto prevádzka aj s prislúchajúcimi šatňami vybavená samostatnou VZT jednotkou umiestnenou v strojovni VZT. Jednotka bude zabezpečovať hygienické vetranie priestorov čerstvým vzduchom s ohrevom v zimnom a chladením privádzaného vzduchu v letnom období. Jednotka bude vybavená filtráciou, spätným získavaním tepla a EC motormi tak, aby spĺňala požiadavky nariadenia komisie (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign). Privádzaný vetrací vzduch nebude slúžiť na ohrev, príp. chladenie priestorov, ale len na vetranie. Na kúrenie a chladenie bude priestor vybavený cirkulačnými jednotkami umiestnenými nad podhl'adom, tzv. fan-coilami. Tie budú ohrievať/ochladzovať priestor cirkulačným vzduchom.

##### ***Wellness***

Tiež priestory wellness budú vybavené samostatnou VZT jednotkou osadenou v strojovni VZT. Táto prevádzka bude vybavená zariadeniami s voľnou vodnou plochou, kde je potrebné zabezpečiť inú funkciu VZT, ako u ostatných prevádzok. V prvom rade je to udržiavanie primeranej vlhkosti vzduchu a aj dostatočnej teploty prostredia. To bude zabezpečené VZT

jednotkou, ktorá bude vymieňať vlhký vzduch za vonkajší s nižšou vlhkosťou. Zároveň bude priestory vetrať a vykurovať na požadovanú teplotu cca. 24°C. K vykurovaniu jej bude čiastočne pomáhať podlahové vykurovanie. Táto jednotka bude mať vzhľadom na odvod vlhkosti nepretržitú prevádzku.

#### **Nájomné priestory (gastro príprava a výdaj, obchody a pod)**

Nájomné priestory budú vybavené prípojkami energií ako sú prívod a odvod vzduchu, prívod a odvod UK vody a CH vody za hranicu priestoru. VZT jednotka pre dané priestory bude buď osadená v strojovni VZT, alebo na streche objektu – VZT pre prípravu – kuchyňa. Samotné rozvody VZT, osadenie fan-coilov, kuchynských zariadení a odsávačov pár bude predmetom projektu nájomcu.

#### **Komunikačné a technické priestory**

Tieto priestory budú vybavené tiež samostatnou VZT jednotkou umiestnenou v strojovni VZT. Bude zabezpečovať teplovzdušné vetranie priestorov. Vzduch bude privádzaný v priestoroch s predpokladaným najčastejším pohybom ľudí a odvádzaný v menej exponovaných priestoroch – strojovne a pod. Jednotka bude pracovať s čerstvým vzduchom a zabezpečovať min. hygienické prevetranie priestorov. Tam, kde to bude potrebné, bude pre potreby vykurovania osadená cirkulačná fan-coil jednotka.

Projekt sa bude hodnotiť v dvoch variantoch, líšiacich sa počtom a rozložením parkovacích miest:

**Variant 1** – 90 parkovacích miest pre osobné auta,

**Variant 2** – 99 parkovacích miest pre osobné auta a 3 parkovacie miesta pre autobusy.

Potreba kapacity statickej dopravy je 88 parkovacích miest, navrhovaný je počet 90 parkovacích miest na vlastnom pozemku prístupné z novobudovanej komunikácie prístupnej z ulice Sitnianska. Z toho 4 parkovacie miesta budú bezbariérové.

Najväčším zdrojom znečistenia ovzdušia v súčasnej dobe bude DEPO pre 100 parkujúcich autobusov v tesnej blízkosti, na východnej strane objektu.

Hlavným cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu MakFootball Areny na znečistenie ovzdušia okolia objektu.

Pri spracovaní Rozptylovej štúdie boli použité podklady:

- Objednávka,
- Dokumentácia pre územné rozhodnutie.

V predloženej dokumentácii nie je kategorizácia zdroja znečistenia uvedená. Podľa zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z.z. je daný zdroj zaradený ako **nový malý zdroj** znečistenia ovzdušia, do kategórie: mobilné zdroje

#### **Základné údaje o zdrojoch znečistenia ovzdušia**

Zdrojom znečisťujúcich látok bude:

- statická autodoprava,
- zvýšená intenzita dopravy na príjazdových komunikáciách.

Parkovacie miesta sa posudzujú ako mierne frekventované s koeficientom súčasnosti 3,75. Počet prejazdov do areálu objektu za deň na vjazde zo Sitnianskej ulice je 540. Intenzita dopravy v špičkovej hodine je 10 % dennej intenzity.

Parkovacie miesta autobusov sa posudzujú ako odstavné s koeficientom súčasnosti 2,5.

#### **Emisné pomery**

Emisia znečisťujúcich látok je uvedená v tab. 1.

Tab. 1: Emisia znečisťujúcich látok

Zdroj znečistenia ovzdušia	Znečisťujúca látka	Emisia[kg.h <sup>-1</sup> ]	
		krátkodobá	dlhodobá
Parkovisko, variant 1	CO	0,6961	0,1740
	NO <sub>x</sub>	0,0266	0,0066
	benzén	0,0010	0,0002
Parkovisko, variant 2	CO	0,7351	0,1838
	NO <sub>x</sub>	0,0281	0,0070
	benzén	0,0010	0,0003
Existujúce parkovisko DEPO	CO	1,1340	0,1890
	NO <sub>x</sub>	0,6345	0,1586
	benzén	0,0027	0,0005

### Meteorologické podmienky

Veterná ružica pre Bratislavu je uvedená v tab. 2

Tab. 2: Veterná ružica pre Bratislavu

Priemerná rýchlosť [m.s <sup>-1</sup> ]	Početnosť smerov vetra [%]							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
3,3	14,05	16,14	14,78	7,76	6,54	4,47	15,46	20,80

### Metóda výpočtu.

Pri vypracovaní rozptylovej štúdie sa vychádzalo z legislatívnych noriem:

- Zákon č. 24/2006 Z.z o posudzovaní vplyvov na životné prostredie.
- Zákon č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z.z.,
- Vyhláška č. 410/2012 Z.z. v znení vyhlášky č. 270/2014 Z.z.,
- Vyhláška č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia.

Pri spracovaní štúdie bola využitá celoštátna metodika pre výpočet znečistenia ovzdušia zo stacionárnych zdrojov a z automobilovej dopravy. Hlavným cieľom štúdie je vyhodnotenie znečistenia ovzdušia blízkeho okolia objektu. K tomu postačuje výpočtová oblasť 400 m x 400 m s krokom 8 m v oboch smeroch. Hodnotí sa vplyv znečisťujúcich látok nachádzajúcich sa vo výfukových plynoch aut:

- CO - oxid uhoľnatý,
- NO<sub>x</sub> - suma oxidov dusíka, ako NO<sub>2</sub> - oxid dusičitý,
- benzén.

Pre každú znečisťujúcu látku sa počíta distribúcia najvyššej možnej krátkodobej (60 min.) koncentrácie. Maximálne možná krátkodobá koncentrácia znečisťujúcich látok sa počíta pre najnepriaznivejšie meteorologické rozptylové podmienky, pri ktorých je dopad daného zdroja na znečistenia ovzdušia najvyšší. V danom prípade je to mestský rozptylový režim, 5. najstabilnejšia kategória stability, najnižšia rýchlosť vetra 1,0 m.s<sup>-1</sup> a špičková hodina. Intenzita dopravy v špičkovej hodine sa rovná 10 % celodennej intenzity.

### Výsledok hodnotenia

Príspevok objektu k najvyšším krátkodobým hodnotám koncentrácie CO, NO<sub>2</sub> a benzénu v areáli objektu pri najnepriaznivejších meteorologických a prevádzkových podmienkach na výpočtovej ploche je uvedená v tab. 3 a na obr. 1, 2 a 3. Na obr. 4 je uvedený príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii CO.

Na obr. 5, 6 a 7 je uvedená distribúcia najvyšších krátkodobých hodnôt koncentrácie CO, NO<sub>2</sub> a benzénu v súčasnej dobe z DEPA, na obr.8 je uvedená distribúcia priemernej ročnej koncentrácie CO v súčasnej dobe v mieste objektu..

Na obrázkoch je schematicky vyznačená poloha futbalovej haly, Dolnozemska cesta, Sitnianska ulica a komunikácie spájajúce parkoviská.

Pre porovnanie sú v tabuľke uvedené tiež krátkodobé a dlhodobé limitné hodnoty LH<sub>1h</sub> a LH<sub>r</sub> podľa zákona č. 244/2016 Z.z. Počítajú sa hodinové priemery krátkodobej koncentrácie CO. Keď chceme hodinové priemery koncentrácie CO prepočítať na 8- hodinové priemery, musíme ich vynásobiť koeficientom 0,66. V tab. 3 a na obr. 1 a 5 sú uvedené hodnoty krátkodobej koncentrácie CO prepočítané na 8-hodinové priemery.

Tab. 3: Najvyšší príspevok objektu k priemernej ročnej maximálnej a krátkodobej koncentrácii CO, NO<sub>2</sub> a benzénu na výpočtovej ploche.

Znečisťujúca látka	Najvyššia koncentrácia [µg.m <sup>-3</sup> ]				LH <sub>r</sub> [µg.m <sup>-3</sup> ]	LH <sub>1h</sub> [µg.m <sup>-3</sup> ]
	priemerná ročná		krátkodobá			
	Súčasná	Objekt	Súčasná	Objekt		
CO	0,9	9,0	153,0	775,2	*	10 000**
NO <sub>2</sub>	0,05	0,04	13,0	4,9	40	200
benzén	0,02	0,01	0,59	1,80	5	10

\* 8 hodinový priemer

Ako je z tab. 3 i z obrázkov 1 až 4 vidieť, najvyššie znečistenie ovzdušia po uvedení objektu do prevádzky bude v tesnej blízkosti parkoviska pre 66 osobných aut na západnej strane futbalovej haly. Najvyššie hodnoty koncentrácie znečisťujúcich látok na výpočtovej ploche budú nízke, značne nižšie, ako sú príslušné krátkodobé limitné hodnoty. Najvyššia koncentrácia CO na výpočtovej ploche bude 775,2  $\mu\text{g.m}^{-3}$ , najvyššia koncentrácia NO<sub>2</sub> bude 4,9  $\mu\text{g.m}^{-3}$ , najvyššia koncentrácia benzénu bude 1,8  $\mu\text{g.m}^{-3}$ . Najviac sa k limitnej hodnote približi koncentrácia benzénu, ale jej najvyššia hodnota na výpočtovej ploche bude nižšia ako je 18,0 % krátkodobej limitnej hodnoty aj pri najnepriaznivejších rozptylových a prevádzkových podmienkach.

Výsledky distribúcie koncentrácie znečisťujúcich látok vo variante 2 sú rovnaké ako pre variant 1. Výber variantu závisí na voľbe investora.

### Záver.

Najvyššie hodnoty koncentrácie znečisťujúcich látok na výpočtovej ploche po uvedení MakFootball Areny do prevádzky budú značne nižšie ako sú príslušné limitné hodnoty. Najvyššie koncentrácie znečisťujúcich látok sa budú po uvedení objektu do prevádzky pohybovať pri najnepriaznivejších podmienkach pod úrovňou 18,0 % krátkodobej limitnej hodnoty

Vplyv parkoviska autobusov DEPA na znečistenie ovzdušia areálu futbalovej arény ovplyvňuje krátkodobú koncentráciu CO hodnotou 50 – 100  $\mu\text{g.m}^{-3}$ , krátkodobú koncentráciu NO<sub>2</sub> hodnotou 5 – 10  $\mu\text{g.m}^{-3}$ , krátkodobú koncentráciu benzénu hodnotou 0,2 – 0,3  $\mu\text{g.m}^{-3}$ .

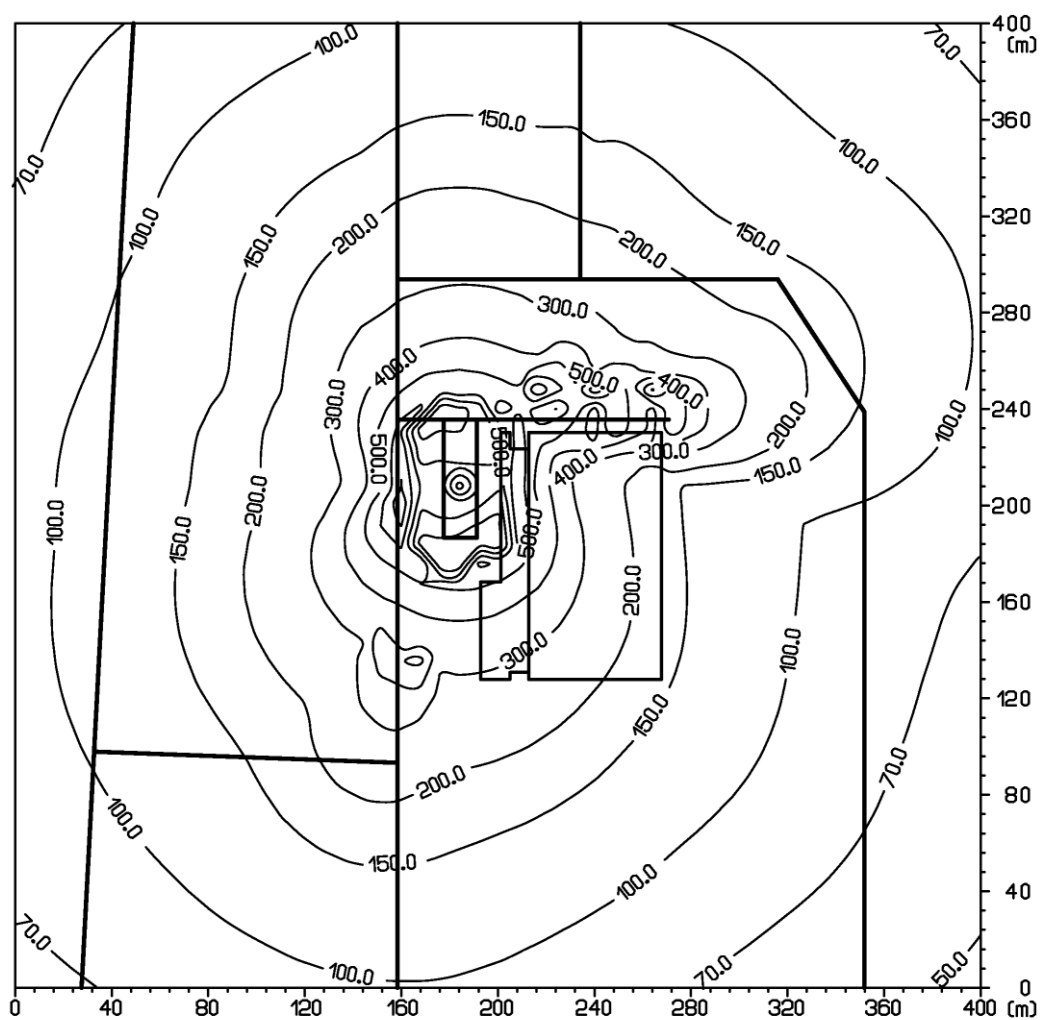
Predmet posudzovania "MakFootball Arena" **s p í ň a** požiadavky a podmienky, ktoré sú ustanovené právnymi predpismi vo veci ochrany ovzdušia. Na základe predchádzajúceho hodnotenia **d o p o r u č u j e m**, aby bol pre projekt vydaný súhlas na územné rozhodnutie.

### **Zoznam obrázkov**

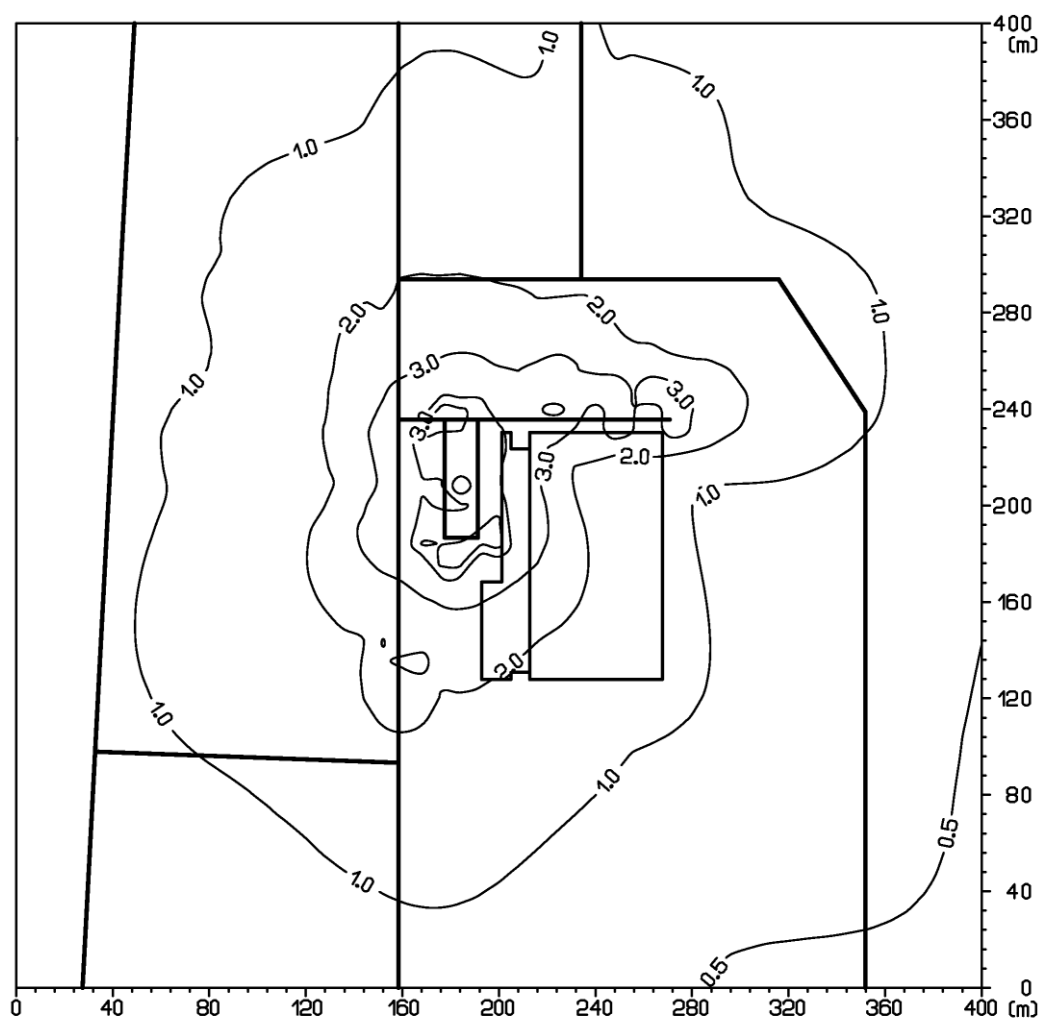
- Obr. 1: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ]
- Obr. 2: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii NO<sub>2</sub>[ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ]
- Obr. 3: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii benzénu[ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ]
- Obr. 4: Príspevok parkovacieho domu k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ]
- Obr. 5: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ], DEPO
- Obr. 6: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácii NO<sub>2</sub>[ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ], DEPO
- Obr. 7: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácii benzénu[ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ], DEPO
- Obr. 8: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácii CO[ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ], DEPO



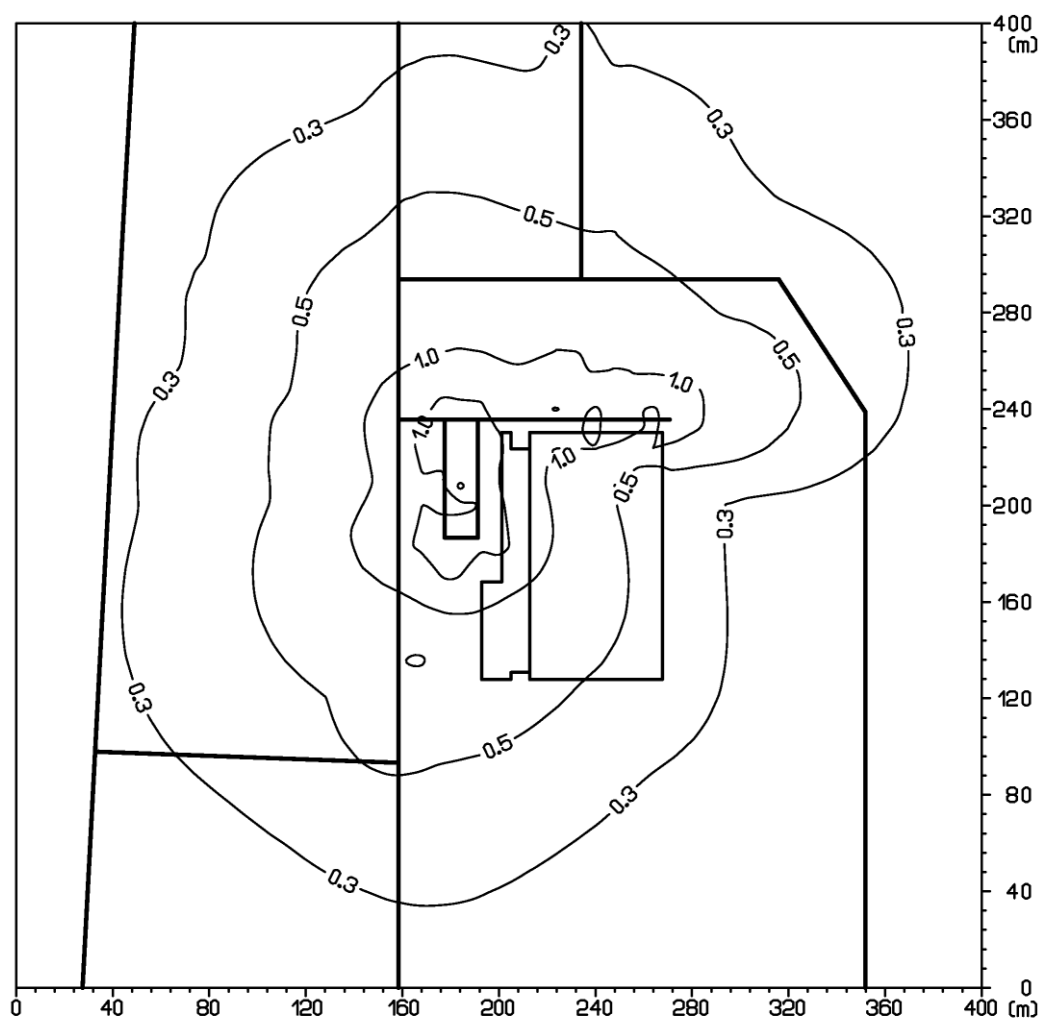
Obr. 1: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]



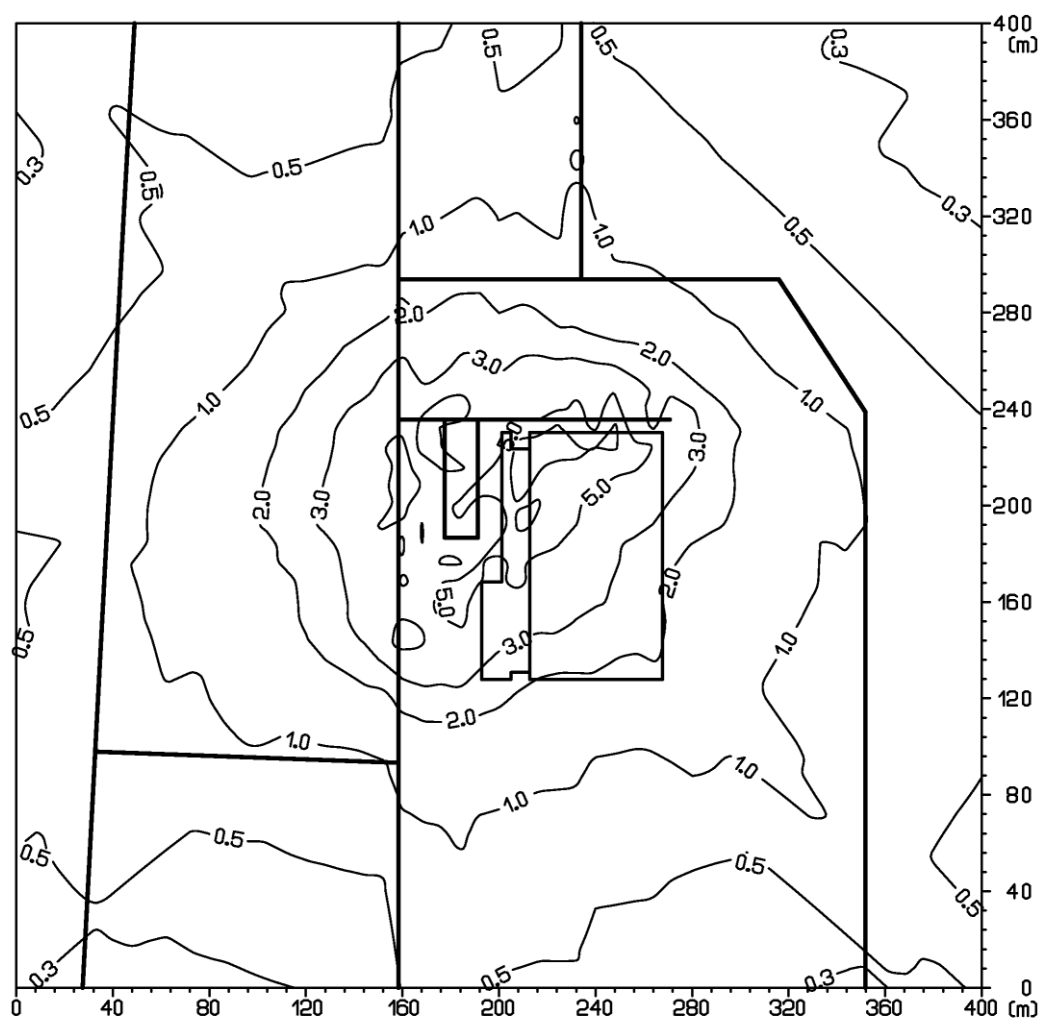
Obr. 2: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii  $\text{NO}_2$  [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]



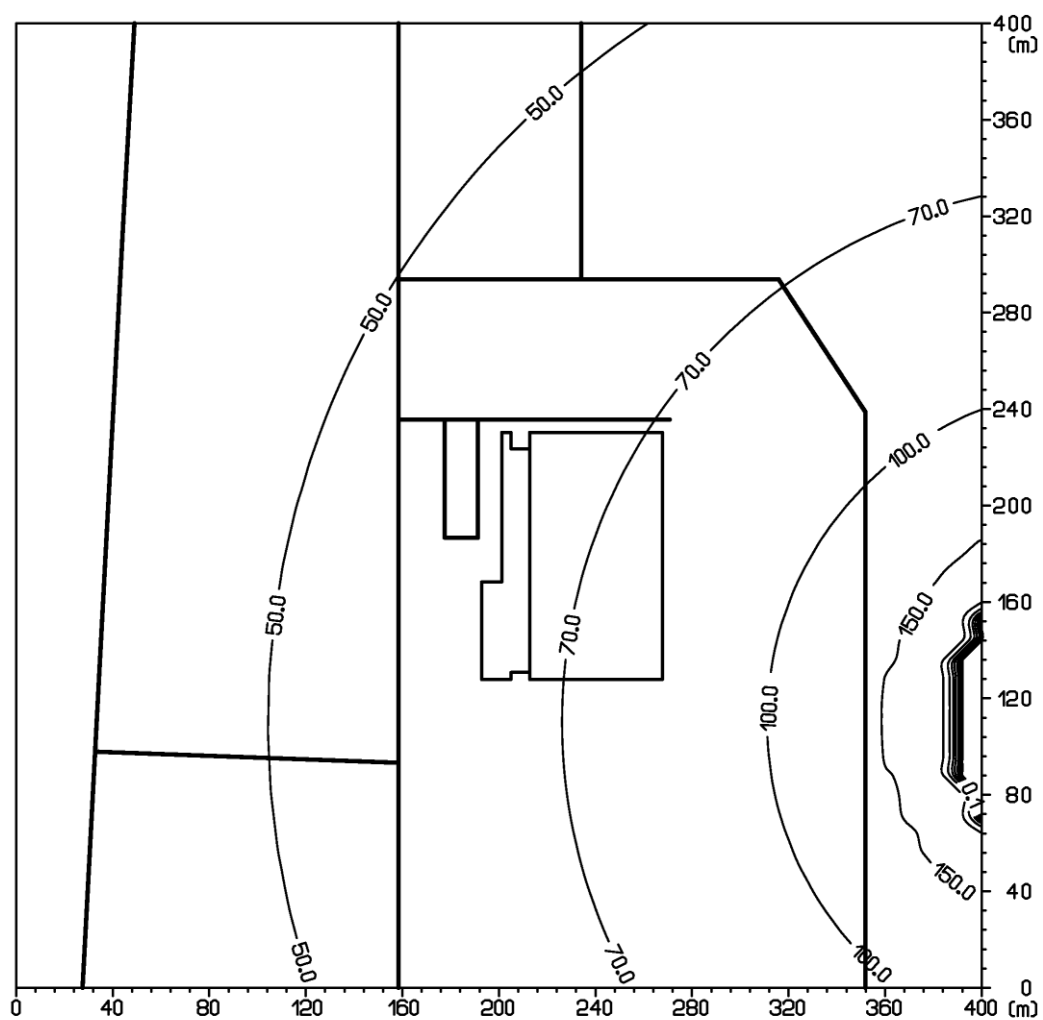
Obr. 3: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii benzénu [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]



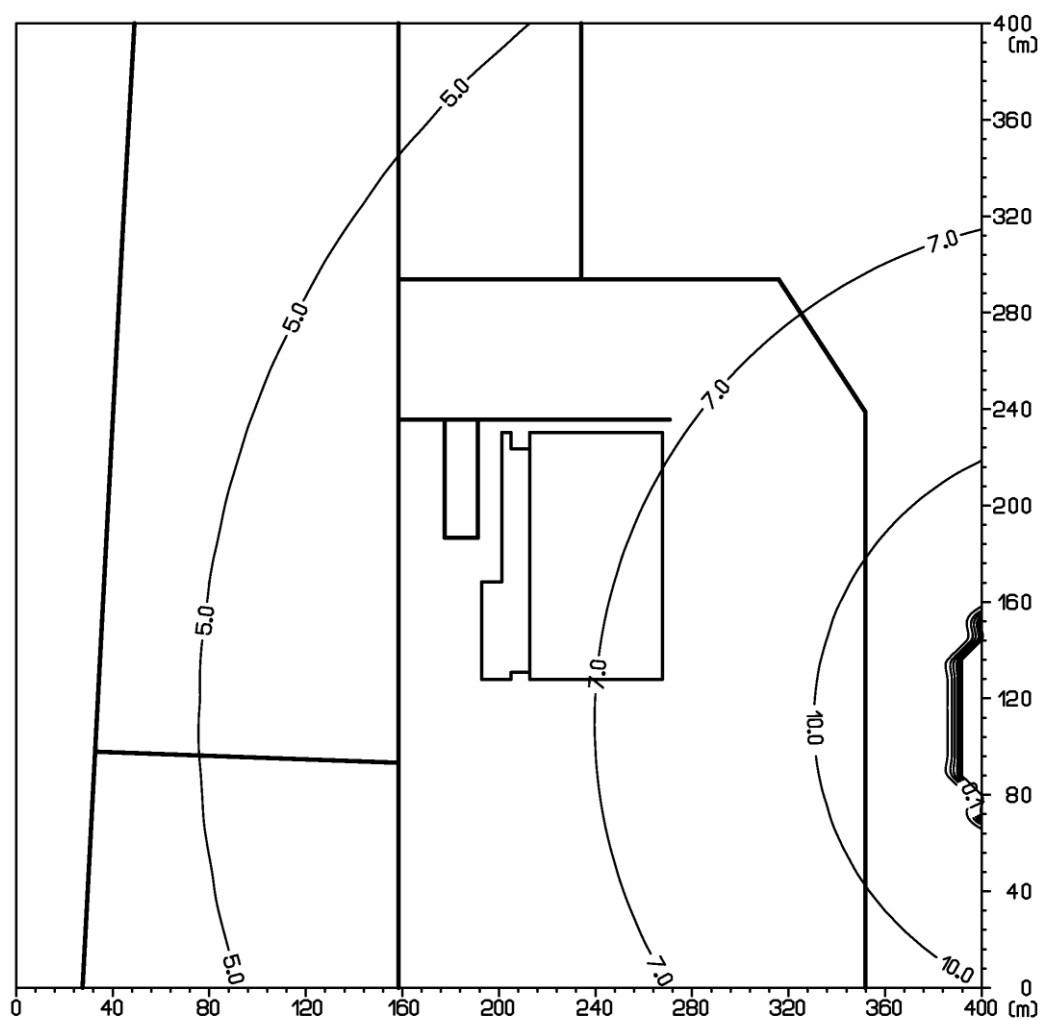
Obr. 4: Príspevok parkovacieho domu k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]



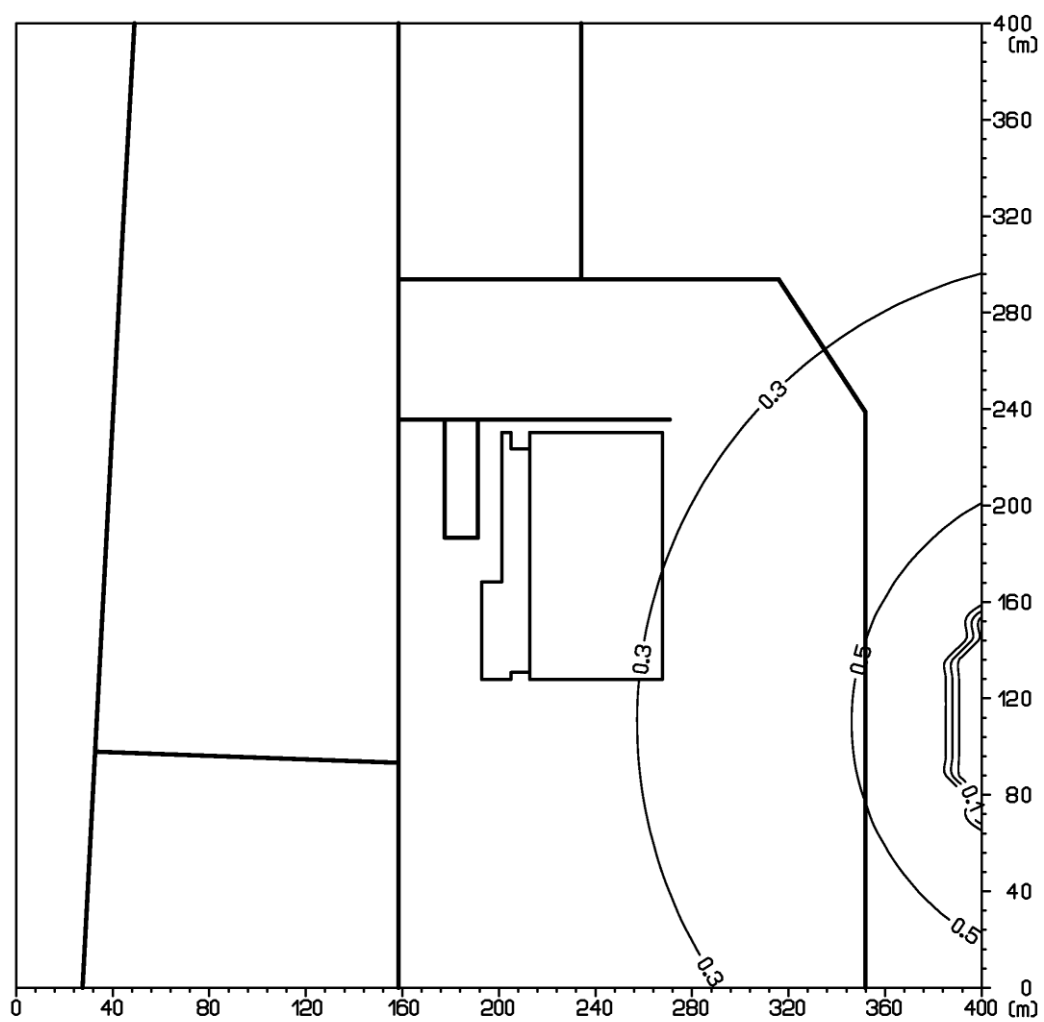
Obr. 5: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie CO[ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ], DEPO



Obr. 6: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie  $\text{NO}_2$  [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ], DEPO



Obr. 7: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie benzénu [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ], DEPO



Obr. 8: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie CO[ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ], DEPO

