

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

pre stavbu: Obchodné centrum, Bratislava, Trnavská ulica

Vypracoval: doc. RNDr. Ferdinand Hesek, CSc.

Pre: AQUIFER s.r.o., Bleduľová 66, 841 08 Bratislava

Bratislava, 18. november 2014

Obsah	Str.
Úvod.....	3
Základné údaje o zdrojoch znečistenia ovzdušia.....	4
Emisné pomery.....	4
Minimálna výška komína.....	5
Meteorologické podmienky.....	5
Metóda výpočtu.....	5
Výsledky výpočtov.....	6
Hodnotenie výsledkov výpočtov.....	6
Záver.....	7
Zoznam obrázkov.....	7
Obrázkové prílohy.....	8-21

Úvod

Areál budúceho obchodného centra sa nachádza v Bratislave, časť Nové Mesto, na križovatke ulíc Trnavská cesta a Tomášikova ulica. Tvar areálu je obdĺžnikový, prispôsobený tvaru prilahlej cestnej križovatky.

Zámerom investora je vybudovanie obchodného centra v mestskej časti Nové Mesto, Bratislava. Prevádzkovo ide o predaj prevažne balených potravín a textilu, ktorá poskytuje zákazníkovi vysoký štandard z hľadiska kvality predávaného tovaru, prehľadné usporiadanie a rýchlosť vybavenia. Dôležitá je aj dostatočná kapacita parkoviska s počtom 131 parkovacích miest, z toho 6 pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu a orientácie a 2 pre rodiny s deťmi.

Navrhovaný objekt sa skladá z hlavného predajného (odbytového) priestoru a zázemia (manipulačné priestory, kancelária, hygiena a technické vybavenie). Je to jednoduchá hmotovopriestorová skladba a stvárnením a architektonickým výrazom zodpovedá súčasným požiadavkám koncipovania mestských obchodných zariadení. Strecha je pultová. Použité materiály a farebné riešenie zodpovedá štandardom podobných zariadení fungujúcich v celej Európe.

Hlavným objektom stavby je obchodné centrum – jednopodlažná nadzemná budova bez suterénu, murovaná konštrukcia s jednoduchou dispozíciou, zastrešená hlavnou pultovou strechou a dvoma plochými strechami nad priestormi zásobovania. Budova predajne je pravouhlá a v jednej výškovej úrovni.

Objekt bude vykurovaný centrálnou kotolňou.

Prevádzkovateľom obchodného centra a prilahlých parkovacích plôch bude spoločnosť MURLABO Slovakia, s.r.o., Panenská 6, Bratislava 811 03.

Vjazd na pozemok je riešený napojením z Trnavskej cesty aj z Tomášikovej ulice.

Objekt sa nachádza v prostredí s relatívne vysokým znečistením ovzdušia. Hlavným zdrojom znečistenia ovzdušia v súčasnej dobe sú frekventované ulice Tomášikova a Trnavská cesta. Intenzita dopravy na týchto cestách a na prízjazdovej ceste do areálu objektu v popoludňajšej špičkovej hodine po uvedení objektu do prevádzky v r. 2025 je uvedená v tab. 1.

Tab. 1: Intenzita dopravy v popoludňajšej špičkovej hodine na okolitých cestách v r. 2025

cesta	Intenzita dopravy [auto/šph]	
	Osobné	Nákladné
Trnavská, smer Bajkalská	3 928	485
Trnavská, smer Rožňavská	3 383	418
Tomášikova, smer Vajnorská	2 102	287
Tomášikova, smer Ružinovská	1 671	228
Vjazd do areálu z Trnavskej	209	2
Vjazd do areálu z Tomášikovej	146	0

Podľa vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení Vyhlášky MŽP SR č. 270/2014 Z.z. je zdroj znečisťovania zaradený ako nový malý zdroj znečisťovania do kategórie:

1. Palivovo-energetický priemysel

1.1.3.: Technologické celky obsahujúce spaľovacie zariadenia vrátane plynových turbín a stacionárnych piestových spaľovacích motorov s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom v MW: <0,3 MW(0,121 MW).

Cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu OC na znečistenie ovzdušia jeho okolia. Hodnotí sa stav, ktorý na stane v r. 2025.

Pri vypracovaní rozptylovej štúdie boli využité podklady:

- D1 Projekt pre územné rozhodnutie,
- D2 Sprievodná správa,
- D3 Súhrnná technická správa,
- D4 PROJ-SIG s.r.o., Jókaiho 47, 821 06 Bratislava: Doplnok k dopravno-kapacitnému posúdeniu,
- D5 Koordinačná situácia.

Základné údaje o zdrojoch znečistenia ovzdušia

Zdrojom znečisťujúcich látok v objekte bude:

- vykurovanie,
- statická doprava,
- zvýšená intenzita dopravy na okolitých prízjazdových uliciach k objektu.

Vykurovanie

Zdrojom tepla bude teplovodná kotolňa, v ktorej budú osadené dva kondenzačné plynové kotle BUDERUS LOGAMAX PLUS GB 162-65 s menovitým výkonom á 60,5 kW, celkový inštalovaný výkon kotolne je 121 kW.

Spaliny z kotlov budú vyvedené z každého kotla samostatným komínom DN 110/160 nad strechu haly. Parametre komínov sú uvedené v tab. 2.

Tab. 2: Parametre vykurovacích zdrojov znečistenia ovzdušia.

Kotolňa	Q [MW]	Sp [m ³ .h ⁻¹]	H [m]	D [m]	V [m.s ⁻¹]	T [°C]
1 kotol	0,0605	6,6	6,0	0,15	1,3	80

V tabuľke znamenajú:

- Q tepelný výkon,
- Sp spotreba zemného plynu,
- H výška zdroja,
- D priemer koruny komína,
- V výstupná rýchlosť spalín z komína,
- T teplota spalín.

Emisia znečisťujúcich látok z vykurovania je uvedená v tab. 3.

Statická doprava

V objekte je navrhnutých 131 parkovacích miest pre osobné auta. Parkoviská pre osobné auta sa posudzujú ako veľmi frekventované s koeficientom súčasnosti 5,0. Celkový počet prejazdov na vjazde do areálu objektu v popoludňajšej špičkovej hodine po uvedení objektu do prevádzky v r. 2025 bude 209 osobných aut a 4 nákladných aut z Trnavskej cesty, 146 osobných aut z Tomášikovej ulice..

Emisné pomery

Emisia znečisťujúcich látok je uvedená v tab. 3.

Tab. 3: Emisia znečisťujúcich látok z vykurovania a statickej dopravy

Zdroj	Znečisťujúca látka	Emisia[kg.h ⁻¹]	
		krátkodobá	dlhodobá
Kotolňa	CO	0,07623	0,02541
	NO _x	0,18876	0,06292
Parkovisko	CO	1,29690	0,43230
	NO _x	0,04952	0,01651
	VOC	0,18157	0,06052

Minimálna výška komínov

Odpadové plyny zo zdroja znečisťujúcich látok je potrebné odvádzať tak, aby bol umožnený ich nerušený transport voľným prúdením, s cieľom zabezpečiť taký rozptyl emitovaných znečisťujúcich látok, aby nebola prekročená ich limitná hodnota v ovzduší. Základná minimálna výška komína sa určuje na základe hmotnostného toku a koeficientu S. V prípade, ak je jedným komínom vypúšťaných viac druhov znečisťujúcich látok, určí sa minimálna výška komína podľa najväčšej z výšok, počítaných pre jednotlivé znečisťujúce látky. Základná minimálna výška pre všetky znečisťujúce látky z objektu je 4,0 m. Pre komíny s príkonom menším ako 300 kW podľa prílohy č. 9 Vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z.z. v znení Vyhlášky MŽP SR č. 270/2014 Z.z., prevýšenie nad atikou plochej strechy (strecha má sklon menší ako 20 °) musí byť najmenej 1,0 m.

Meteorologické podmienky

Veterná ružica pre danú lokalitu je uvedená v tab. 4.

Tab. 4: Veterná ružica (met. stanica Bratislava-letisko)

Smer vetra	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	φ
Početnosť smerov vetra [%]	14,0	16,9	14,8	7,6	6,3	4,5	15,4	20,5	
Rýchlosť vetra [m.s ⁻¹]	3,2	2,4	3,2	3,1	3,7	2,4	3,3	4,4	3,3

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,
- Vyhláška č. 410/2012 Z.z., v znení Vyhlášky MŽP SR č. 270/2014 Z.z.,
- Vyhláška č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia,
- Vestník MŽP SR, ročník IV, 1996, čiastka 5.

Pri spracovaní štúdie bola využitá celoštátna metodika pre výpočet znečistenia ovzdušia zo stacionárnych zdrojov. Hlavným cieľom štúdie je vyhodnotenie znečistenia ovzdušia blízkeho okolia objektu. Vzhľadom na parametre zdrojov znečistenia ovzdušia k tomu stačí výpočtová oblasť 250 m x 250 m s krokom 5 m v oboch smeroch. Hodnotí sa vplyv znečisťujúcich látok vznikajúcich pri spaľovaní zemného plynu, nachádzajúcich sa vo výfukových plynoch aut a z technológií:

- CO - oxid uhoľnatý,
- NO_x - suma oxidov dusíka, ako NO₂ oxid dusičitý,
- VOC – prchavé organické zlúčeniny,

Pre každú znečisťujúcu látku sa počíta distribúcia:

- maximálnej krátkodobej koncentrácie,
- priemernej ročnej koncentrácie.

Maximálne možná krátkodobá koncentrácia znečisťujúcich látok sa počíta pre najnepriaznivejšie meteorologické rozptylové podmienky, pri ktorých je dopad daných zdrojov na znečistenie ovzdušia najvyšší. V danom prípade je to 5. najstabilnejšia kategória stability, mestský(zastavaný) rozptylový režim, kritická rýchlosť vetra $1,0 \text{ m.s}^{-1}$ a špičková hodina. Intenzita dopravy v špičkovej hodine sa rovná 10 % celodennej intenzity.

Výsledky výpočtov

Príspevok objektu v r. 2025 k najvyšším krátkodobým hodnotám koncentrácie CO, NO₂ a VOC v okolí objektu pri najnepriaznivejších meteorologických podmienkach je uvedená na obr. 1, 2 a 3. Na obr. 4, 5 a 6 je uvedený príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii CO, NO₂ a VOC.

Distribúcia najvyšších krátkodobých hodnôt koncentrácie CO, NO₂ a VOC v okolí objektu pri najnepriaznivejších meteorologických podmienkach v r. 2025 z dopravy je uvedená na obr. 7, 8 a 9. Na obr. 10, 11 a 12 je uvedená distribúcia priemerných ročných hodnôt koncentrácie CO, NO₂ a VOC v súčasnej dobe.

Na obrázkoch je vyznačená budova OC, ulice Trnavská a Tomášikova, vjazdy do areálu a k parkovisku osobných aut. Krížikom je vyznačená poloha komínov kotolne. Hodnoty najvyššej priemernej koncentrácie a maximálnej krátkodobej koncentrácie CO, NO₂ a VOC na výpočtovej ploche sú uvedené v tab. 5.

Pre porovnanie vypočítaných hodnôt koncentrácií znečisťujúcich látok s limitnými hodnotami sú v tabuľke 5 uvedené dlhodobé a krátkodobé limitné hodnoty LH_r a LH_{1h} podľa vyhlášky č. 360/2010 Z.z.. o kvalite ovzdušia. Počítajú sa hodinové priemery krátkodobej koncentrácie CO, NO₂ a VOC. Keď chceme hodinové priemery koncentrácie CO prepočítať na 8-hodinové priemery, musíme ich vynásobiť koeficientom 0,66. V tab. 5 a na obr. 1 a 7 sú uvedené hodnoty krátkodobej koncentrácie CO prepočítané na 8-hodinové priemery.

Hodnotenie výsledkov výpočtov

Najvyššie koncentrácie CO, NO₂ a VOC zo statickej dopravy a vykurovania v r. 2025 sa budú pohybovať na parkoviskách popr. v ich tesnej blízkosti. Najviac sa k limitnej hodnote na výpočtovej ploche priblíži krátkodobá koncentrácia CO. Najvyššia koncentrácia dosahuje hodnotu $1\,547,2 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$, čo je 15,472 % limitnej hodnoty.

Tab. 5: Priemerná a krátkodobá koncentrácia CO, NO₂ a VOC v r. 2025 a najvyšší príspevok objektu k priemernej ročnej a maximálnej krátkodobej koncentrácii CO, NO₂, a VOC na výpočtovej ploche v r. 2025.

Znečisťujúca látka	Najvyššia koncentrácia [µg.m ⁻³]				LH _r [µg.m ⁻³]	LH _{1h} [µg.m ⁻³]
	priemerná ročná		krátkodobá			
	súčasná	objekt	súčasná	objekt		
CO	26,5	26,6	536,3	1 547,2	*	10000**
NO ₂	1,4	0,1	41,4	9,7	40	200
VOC	11,6	6,1	357,1	756,6	*	*
benzén	0,116	0,061	3,571	7,566	5	10

* nie je stanovený, ** 8 hodinový priemer

Relatívne vysoká je koncentrácia VOC. Porovnať koncentráciu VOC s limitnou hodnotou nie je možné, pretože VOC je tvorená zmesou znečisťujúcich látok a limitná hodnota pre ne nie je stanovená. V takom prípade sa zo skupiny vyberie najtoxickšia zložka, v danom prípade benzén (koeficient S = $10,0 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$). V parách VOC sa vyskytuje 1,0 % benzénu. Podľa toho

bude najvyššia koncentrácia benzénu na výpočtovej ploche (na ploche parkoviska) po uvedení objektu do prevádzky $9,9 \mu\text{g.m}^{-3}$, čo je 99% limitnej hodnoty z toho príspevok objektu je $7,6 \mu\text{g.m}^{-3}$, čo je 76 % limitnej hodnoty. Priemerná ročná koncentrácia benzénu na výpočtovej ploche po uvedení objektu do prevádzky bude $0,127 \mu\text{g.m}^{-3}$, čo je 2,54 % limitnej hodnoty.

Príspevok objektu v r. 2025 k najvyšším krátkodobým hodnotám koncentrácie benzénu je uvedený na obr. 13, distribúcia najvyšších krátkodobých hodnôt koncentrácie po uvedení OC do prevádzky v r. 2025 je uvedená na obr. 14.

Záver.

Podľa vyššie uvedených výsledkov je zrejmé, že veľmi frekventované parkovisko pri OC je veľmi významným zdrojom znečisťujúcich látok. Najvyššia koncentrácia CO dosiahne na výpočtovej ploche hodnotu $1\,547,2 \mu\text{g.m}^{-3}$, čo je 15,472 limitnej hodnoty. Krátkodobé i dlhodobé limitné hodnoty sú však splnené s dostatočnou rezervou. Najvyššie koncentrácie znečisťujúcich látok CO, NO₂ a VOC sa vyskytujú na ploche parkovísk, popr. v ich tesnej blízkosti. Vplyv posudzovaného objektu na znečistenie ovzdušia jeho okolia vyhovuje legislatívnym normám.

Predmet posudzovania Obchodné centrum, Bratislava, Trnavská ulica **s p í ň a** požiadavky a podmienky, ktoré sú ustanovené právnymi predpismi vo veci ochrany ovzdušia. Na základe predchádzajúceho hodnotenia doporučujem, aby na stavbu Obchodné centrum, Bratislava, Trnavská ulica bolo vydané územné rozhodnutie.

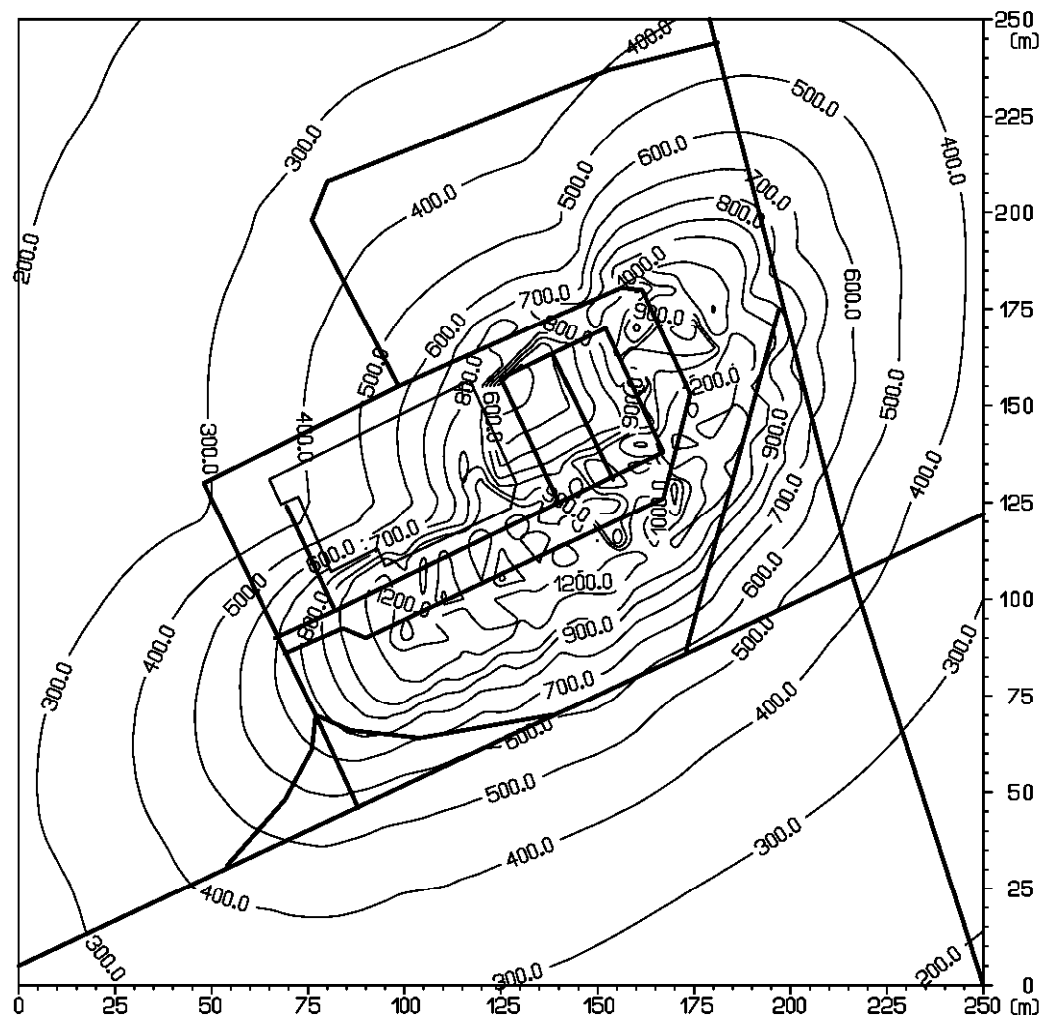
Zoznam obrázkov

- Obr. 1: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO [$\mu\text{g.m}^{-3}$]
- Obr. 2: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii NO₂ [$\mu\text{g.m}^{-3}$]
- Obr. 3: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii VOC [$\mu\text{g.m}^{-3}$]
- Obr. 4: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii CO [$\mu\text{g.m}^{-3}$]
- Obr. 5: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii NO₂ [$\mu\text{g.m}^{-3}$]
- Obr. 6: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii VOC [$\mu\text{g.m}^{-3}$]
- Obr. 7: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie CO [$\mu\text{g.m}^{-3}$], doprava
- Obr. 8: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie NO₂ [$\mu\text{g.m}^{-3}$], doprava
- Obr. 9: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie VOC [$\mu\text{g.m}^{-3}$], doprava
- Obr. 10: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie CO [$\mu\text{g.m}^{-3}$], doprava
- Obr. 11: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie NO₂ [$\mu\text{g.m}^{-3}$], doprava
- Obr. 12: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie VOC [$\mu\text{g.m}^{-3}$], doprava
- Obr. 13: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii benzenu [$\mu\text{g.m}^{-3}$]
- Obr. 14: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie benzenu [$\mu\text{g.m}^{-3}$] objekt+doprava

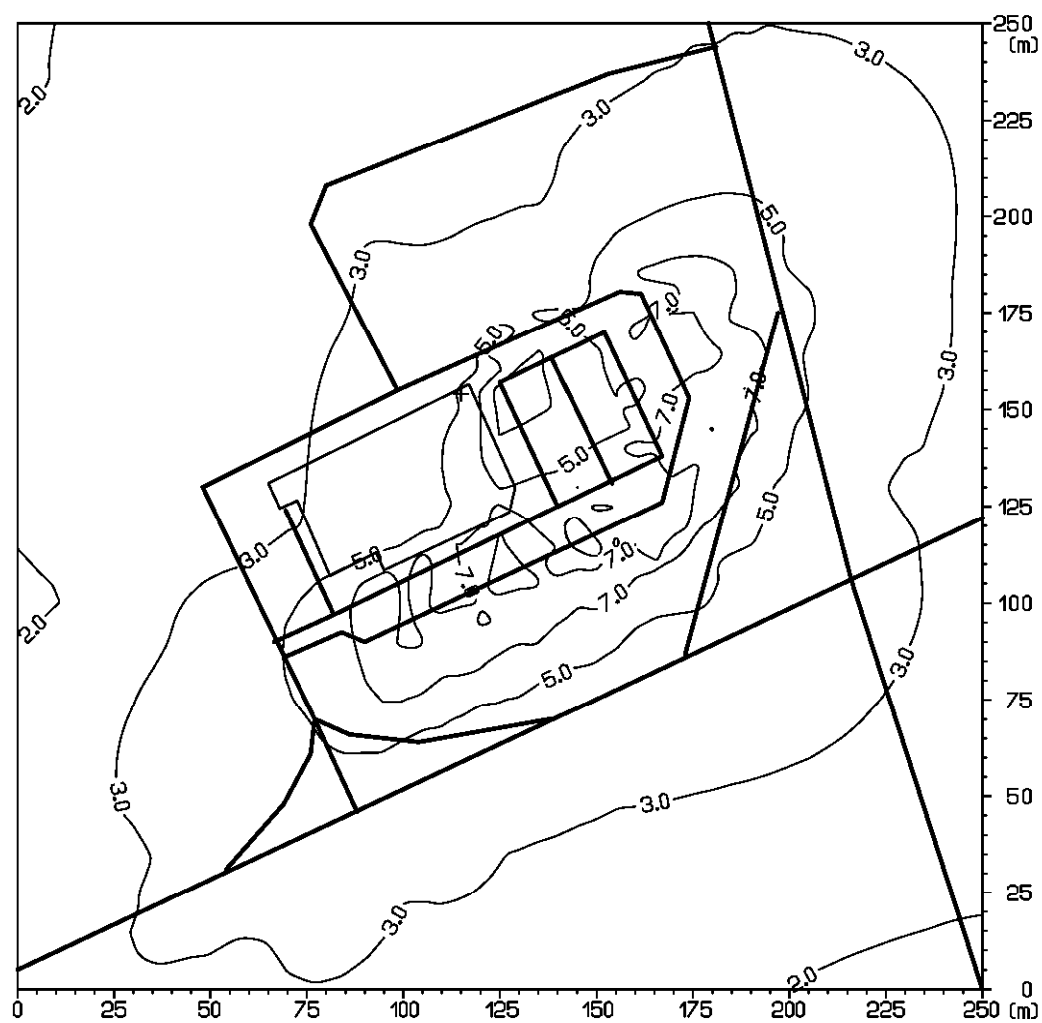
Bratislava, 18. november 2014

doc. RNDr. F. Hesek, CSc.

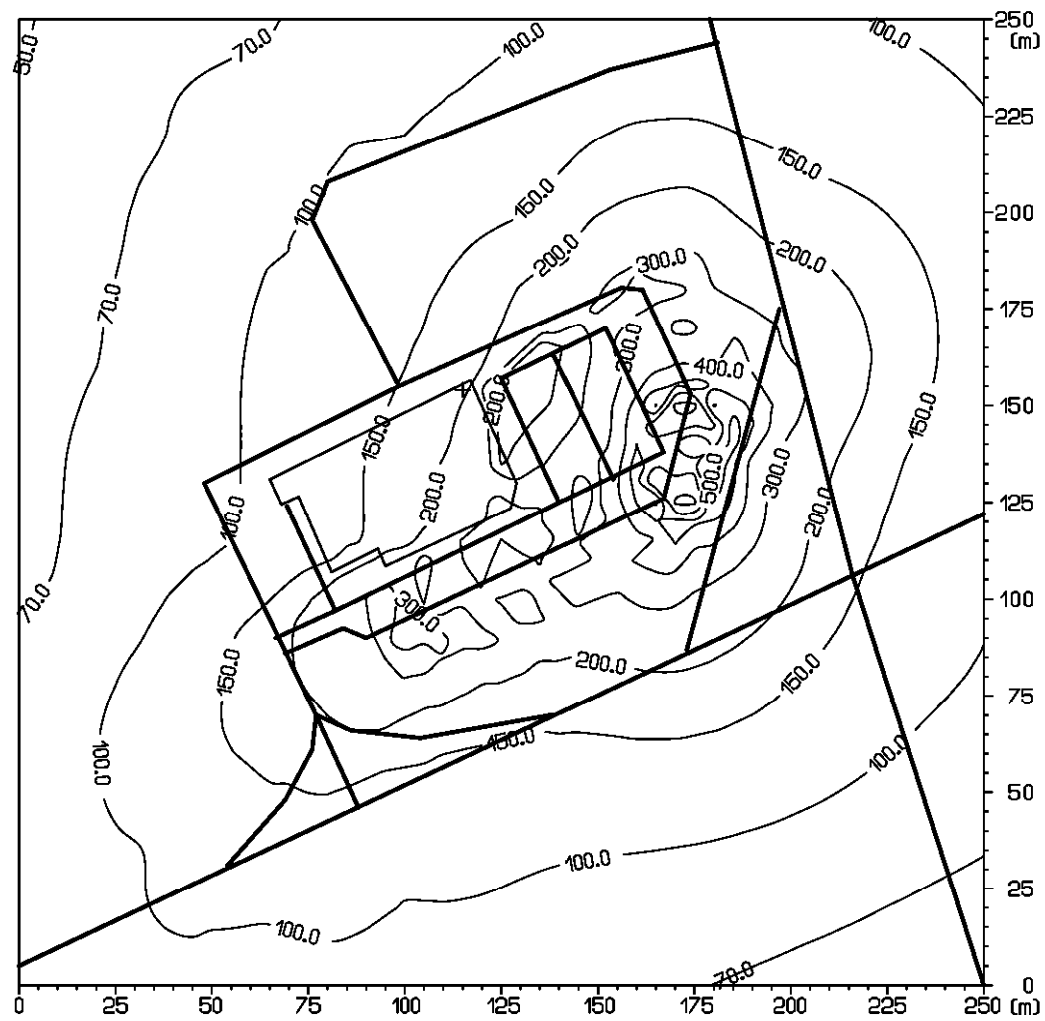
Obr. 1: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]



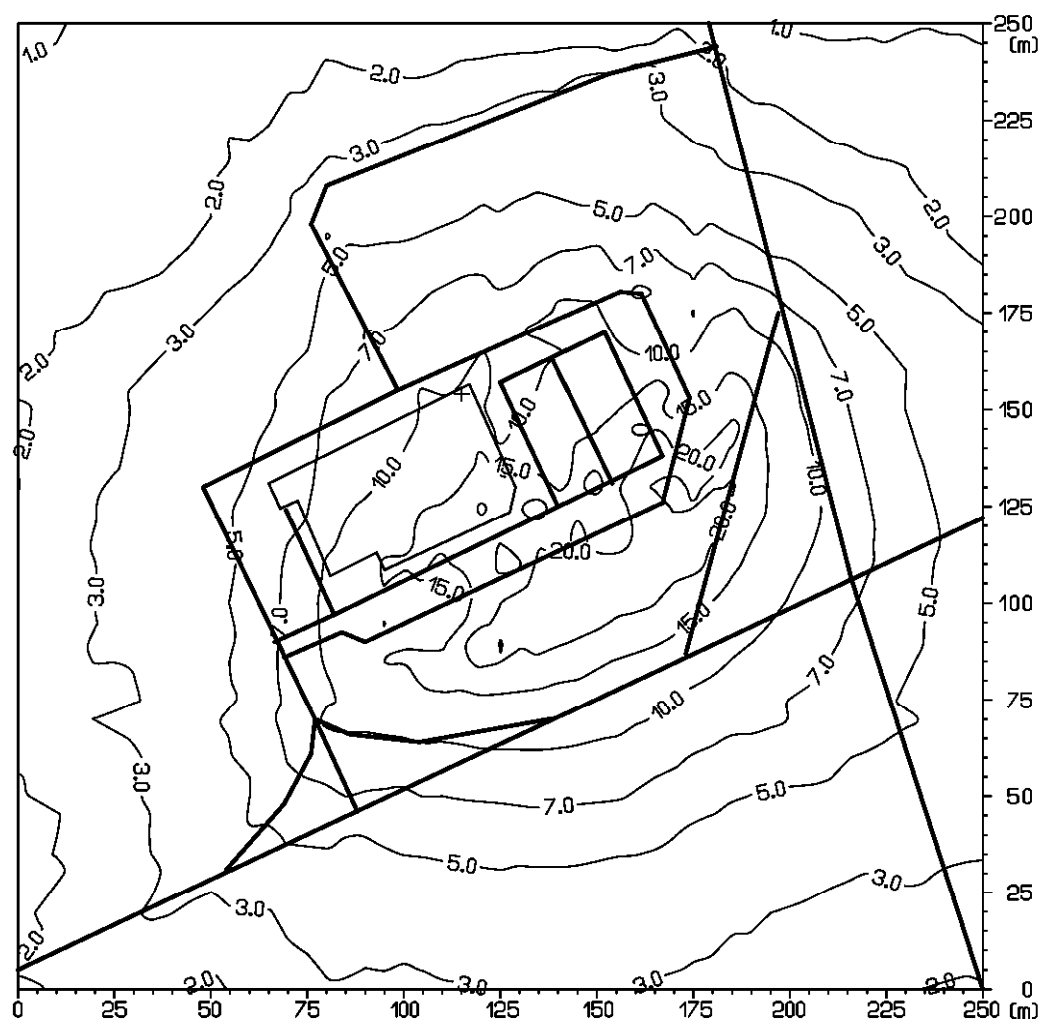
Obr. 2: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii NO_2 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]



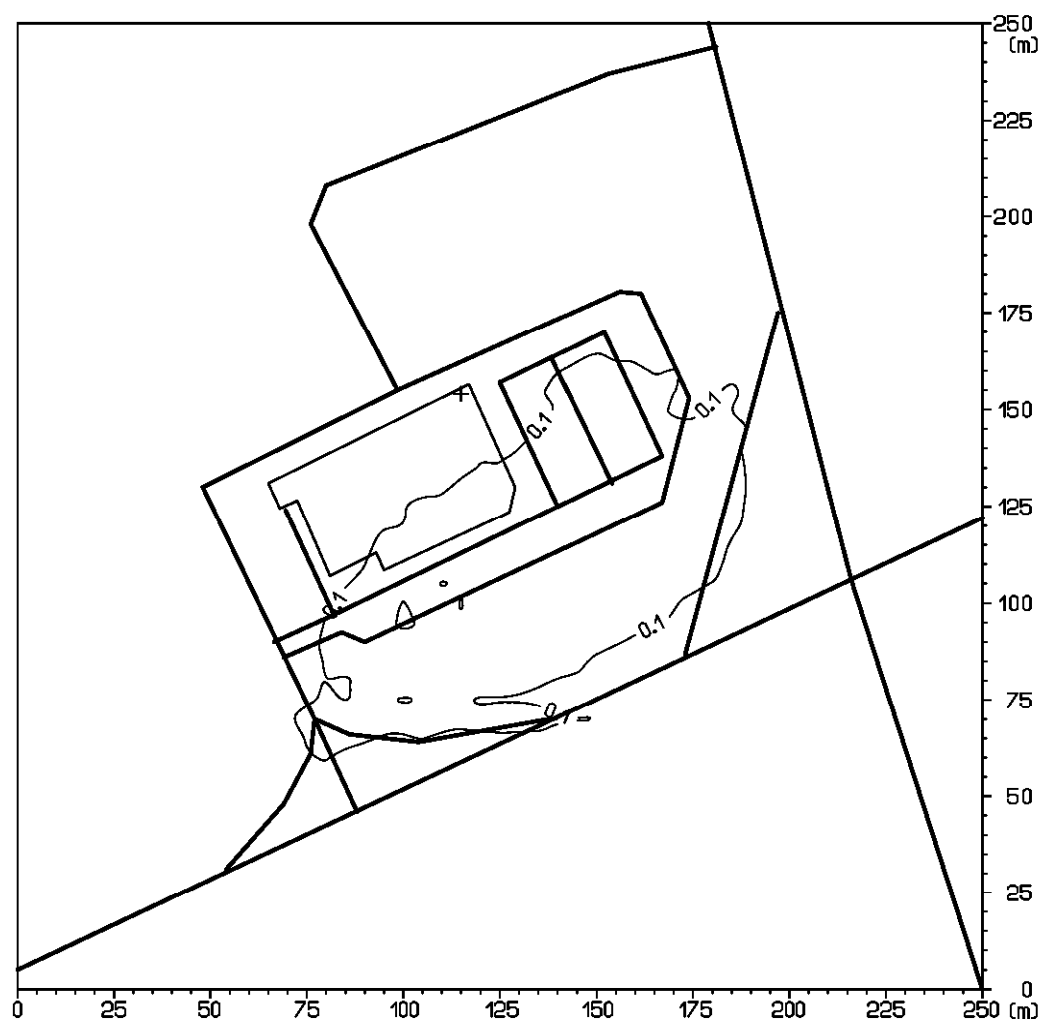
Obr. 3: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii VOC[$\mu\text{g.m}^{-3}$]



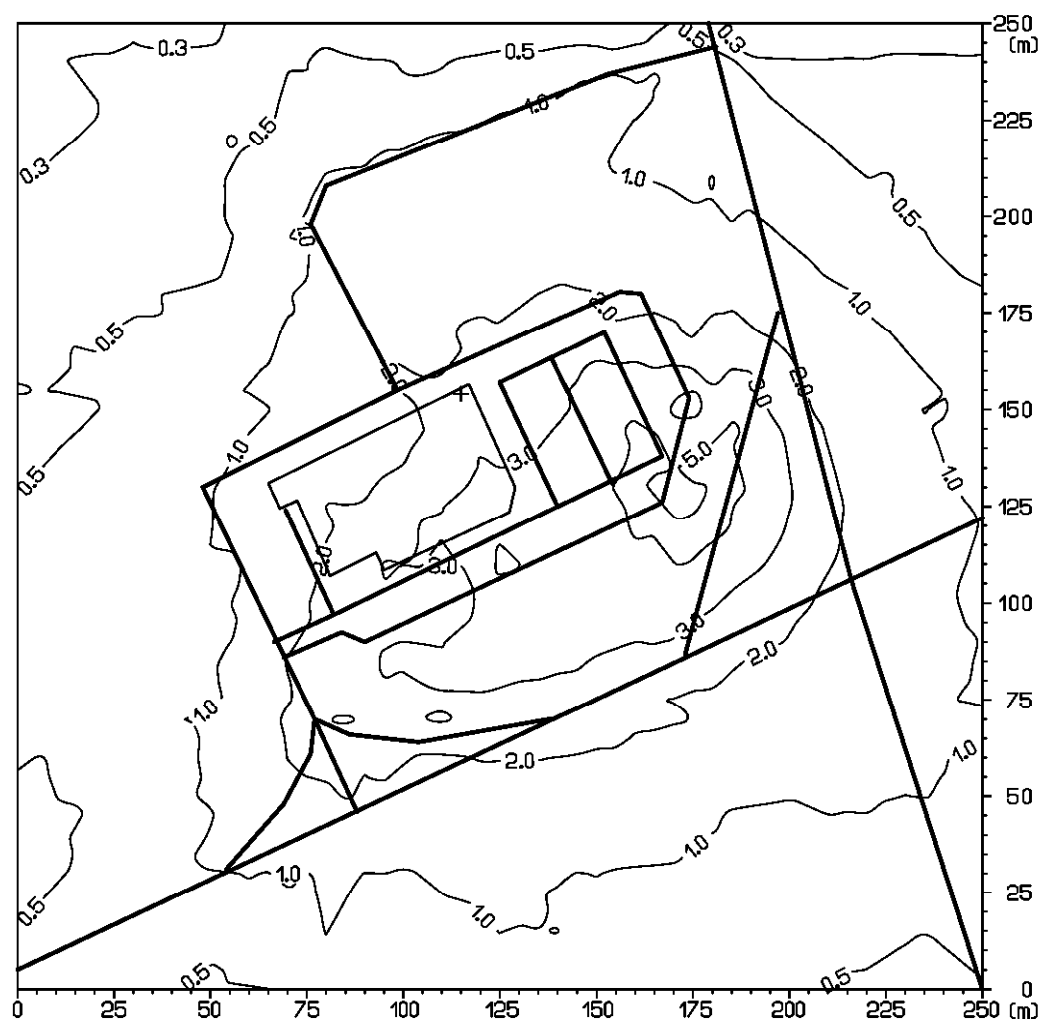
Obr. 4: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii CO[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]



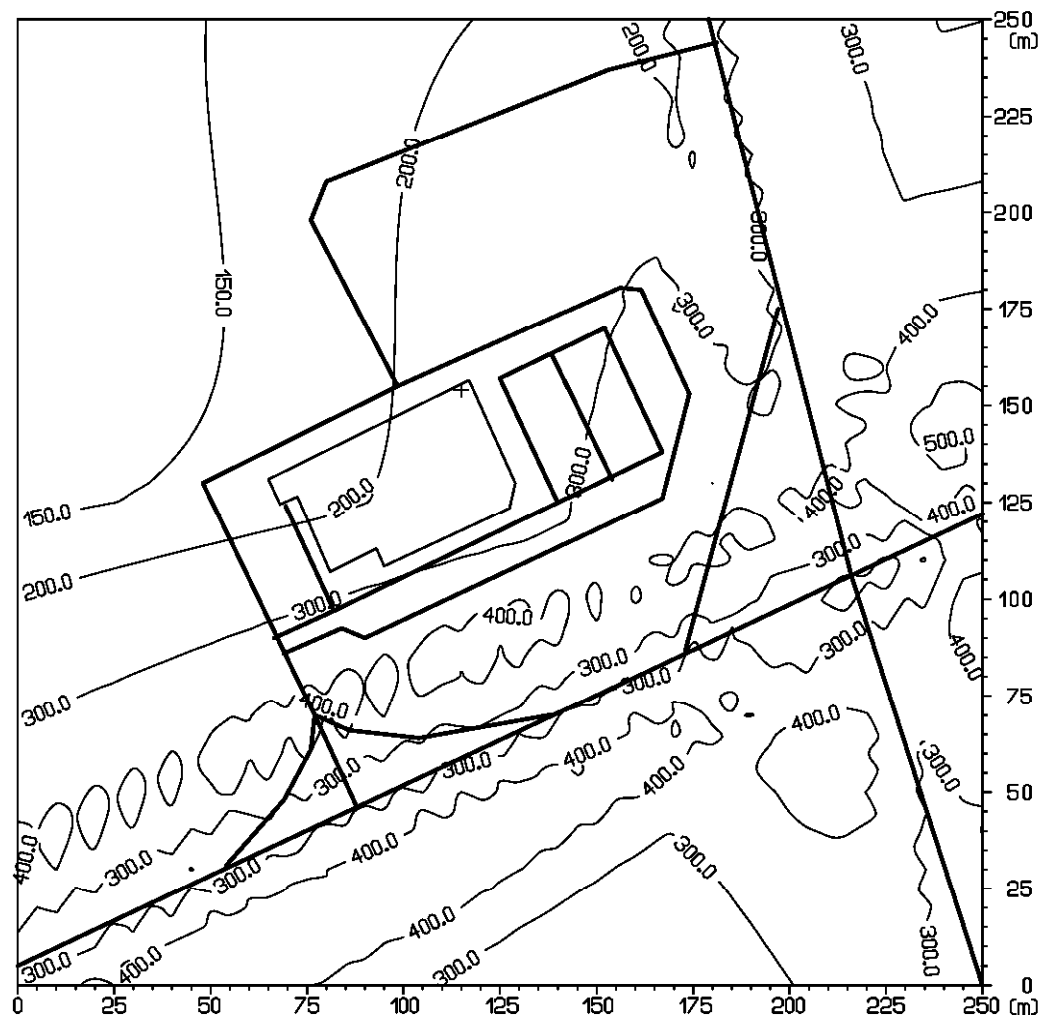
Obr. 5: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii NO_2 [$\mu\text{g.m}^{-3}$]



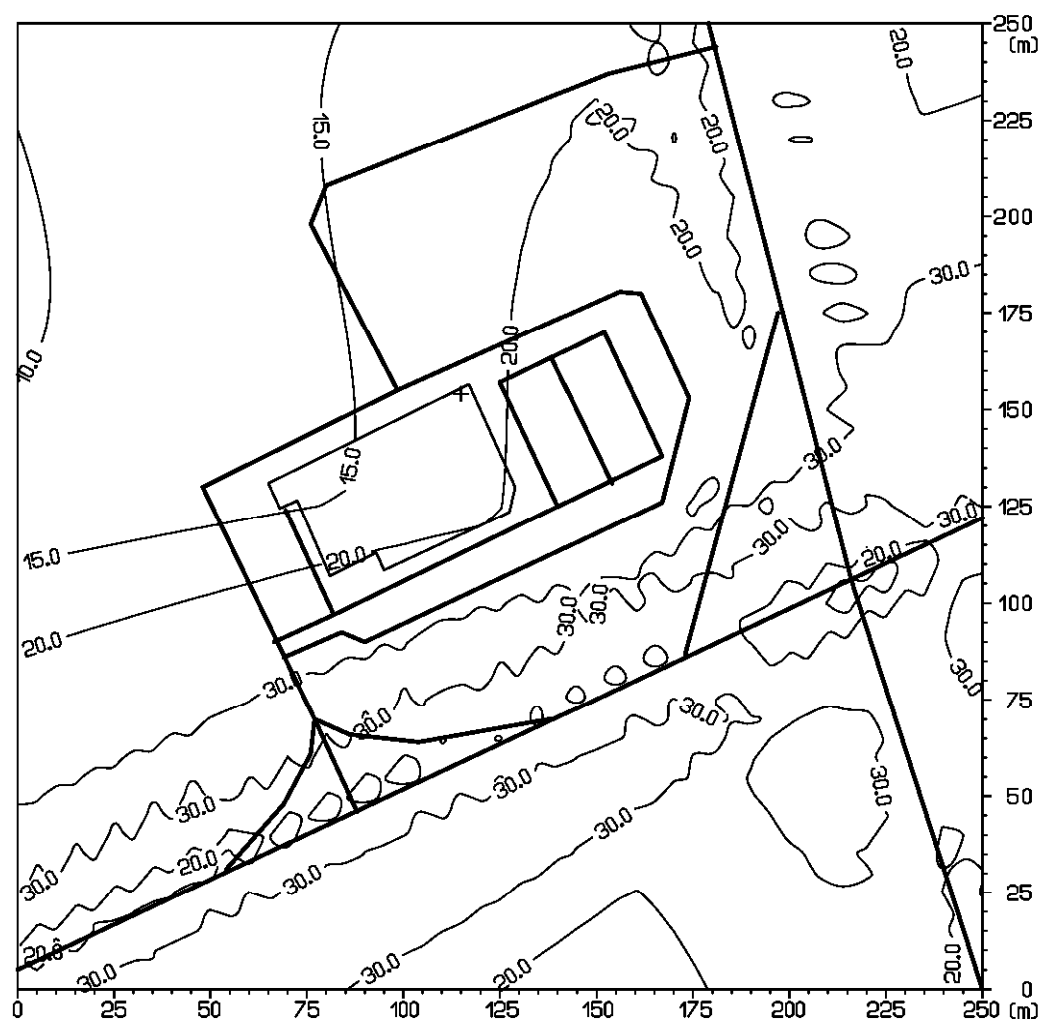
Obr. 6: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii VOC[$\mu\text{g.m}^{-3}$]



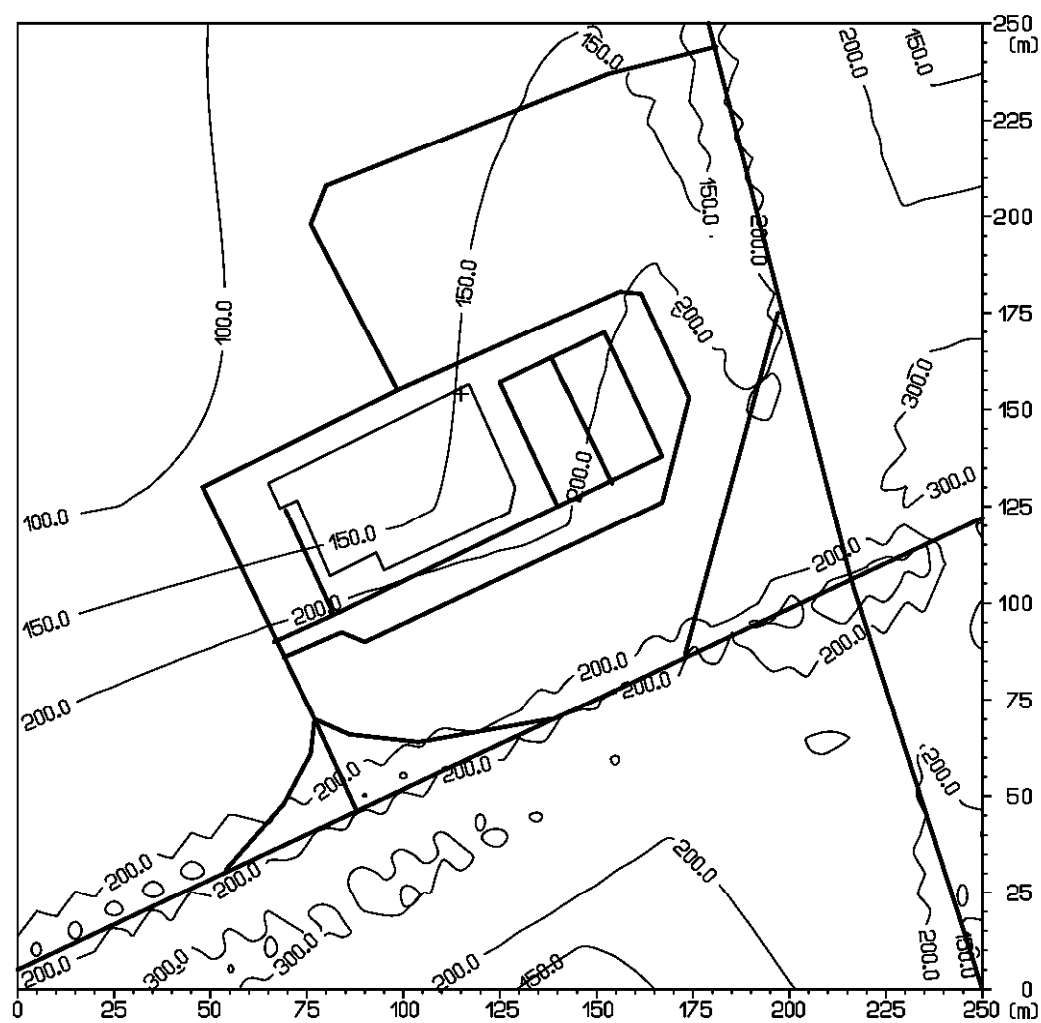
Obr. 7: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie CO[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], doprava



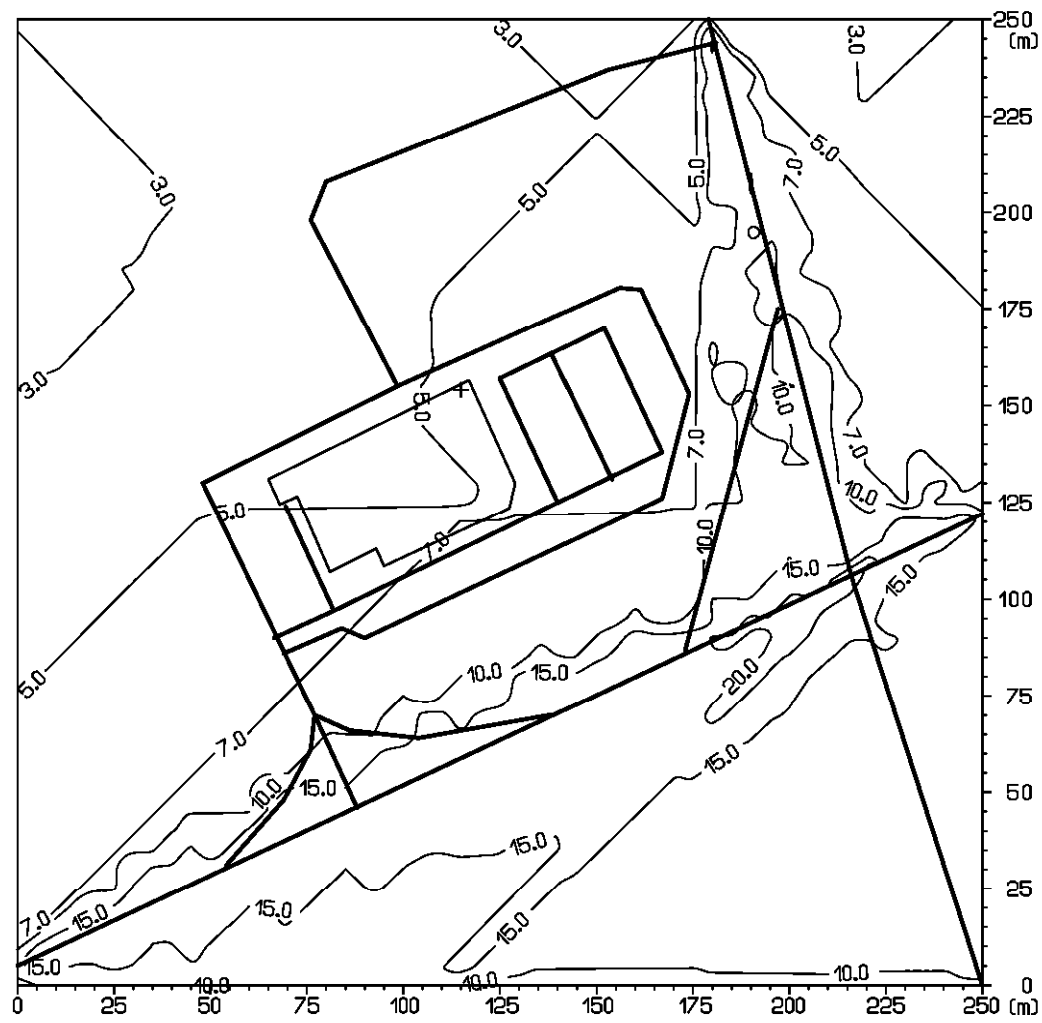
Obr. 8: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie NO_2 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], doprava



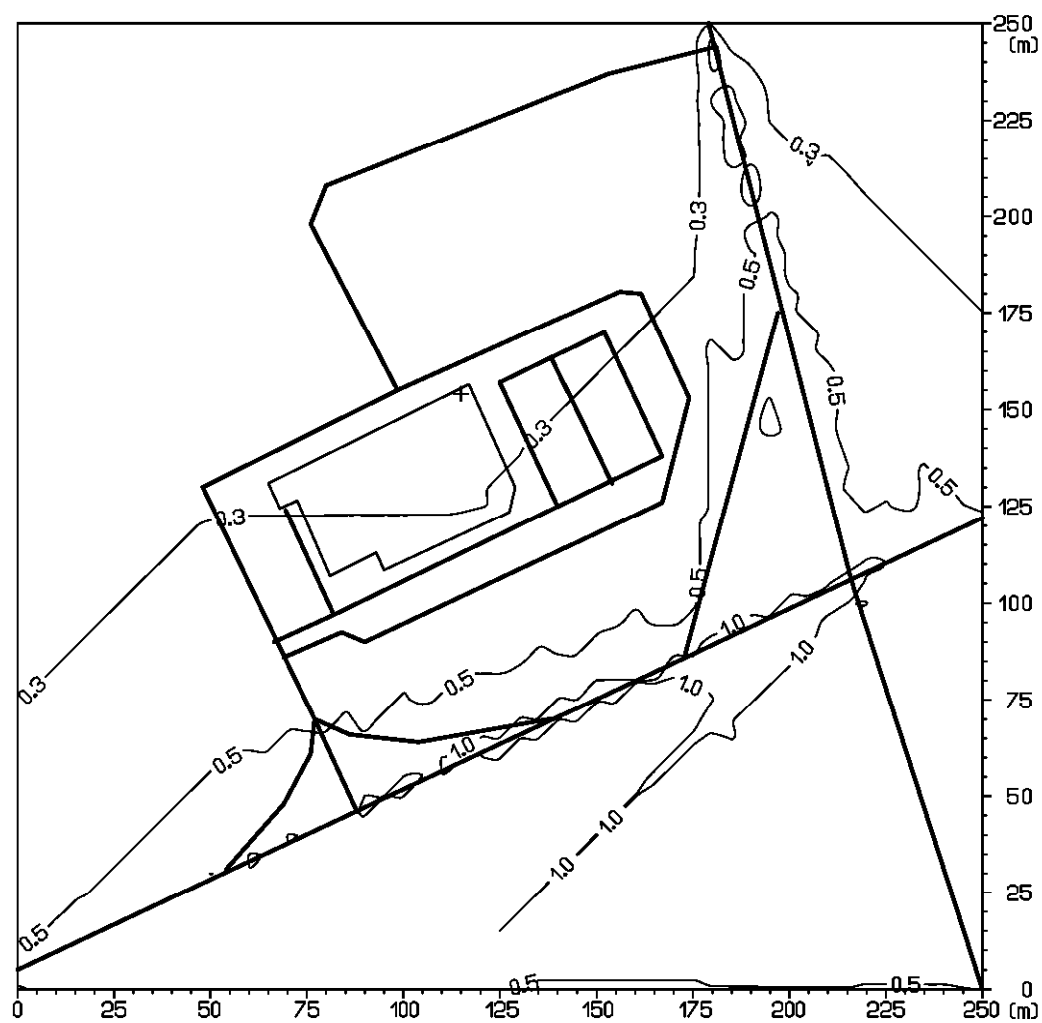
Obr. 9: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie VOC[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], doprava



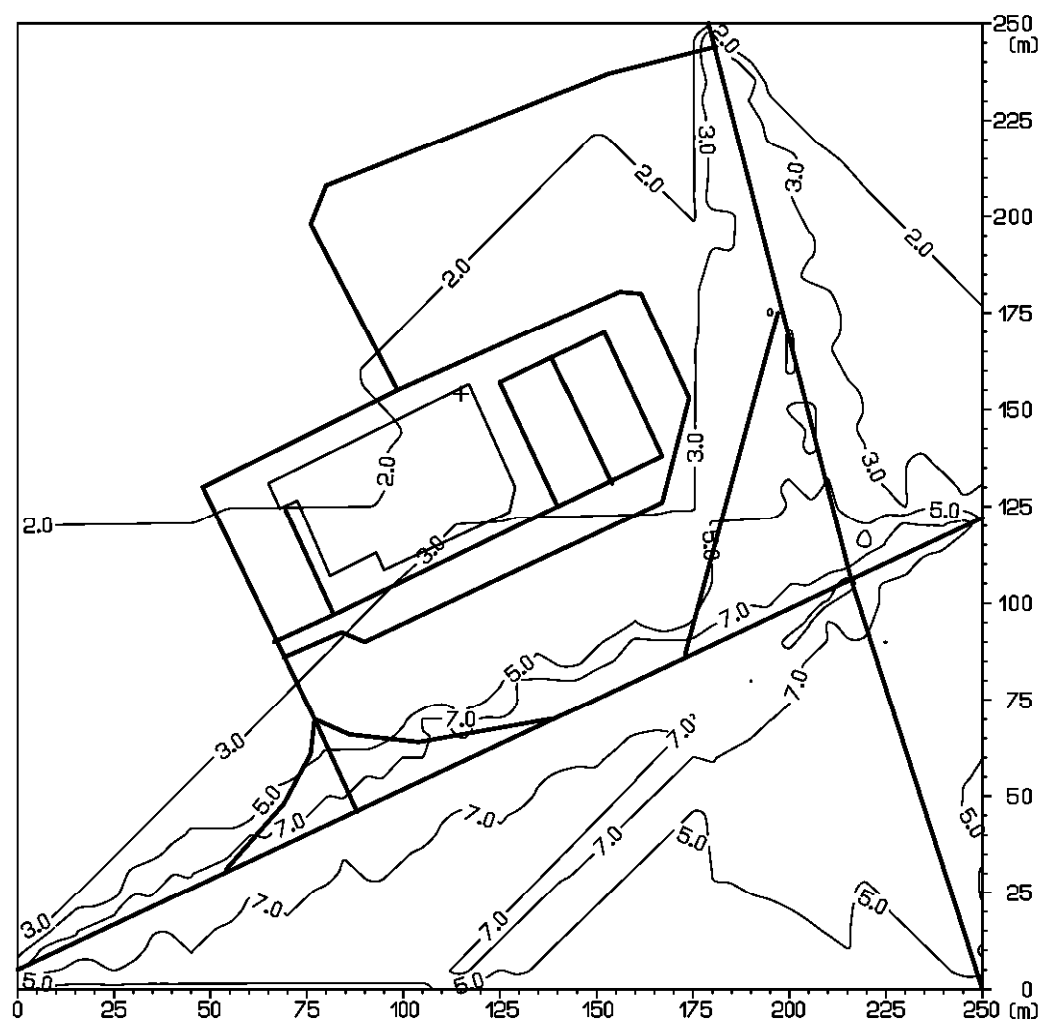
Obr. 10: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie CO[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], doprava



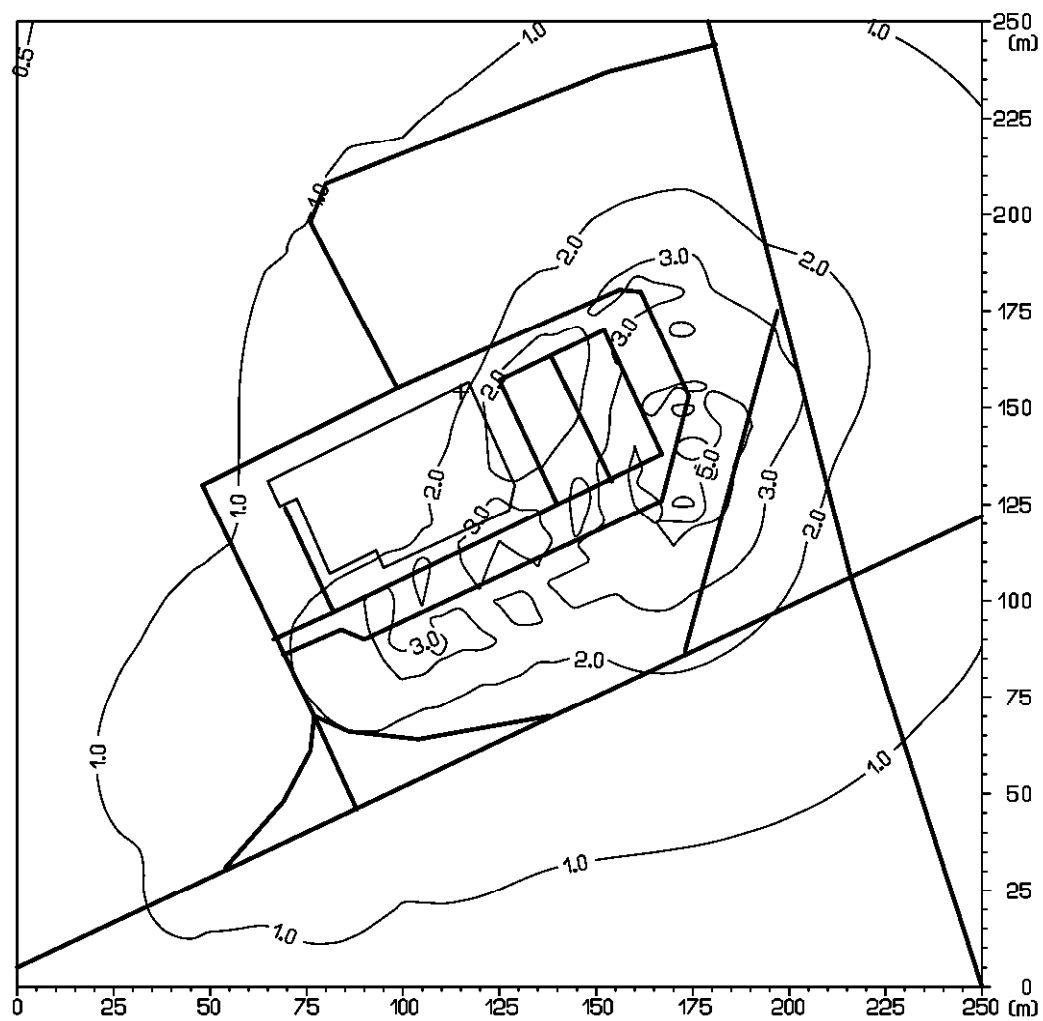
Obr. 11: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie NO_2 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], doprava



Obr. 12: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie VOC[$\mu\text{g.m}^{-3}$], doprava



Obr. 13: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii benzenu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]



Obr. 14: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie benzenu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] objekt+doprava

