

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

pre stavbu: „DETVA – PRIEMYSELNÝ PARK TRSTENÁ,
VÝROBNÉ HALY, 1. ETAPA“

Vypracoval: doc. RNDr. Ferdinand Hesek, CSc.,
Miesto stavby: kat. územie Detva, parc. č.: 7638/1
Druh stavby: novostavba


Hesek s.r.o.
Ožvoldikova 11
841 02 Bratislava
IČO: 46 428 313
DIČ: 2023408004

Bratislava, 24. október 2017

Obsah	Str.
Úvod.....	3
Základné parametre zdrojov znečistenia ovzdušia.....	4
Emisné pomery.....	6
Minimálna výška komínov.....	6
Meteorologické podmienky.....	7
Metóda výpočtu.....	7
Výsledok hodnotenia.....	8
Objekt	8
Súčasný stav.....	8
Záver.....	9
Zoznam obrázkov.....	9
Príloha – obr. 1 –20	

Úvod.

Objekt DETVA – PRIEMYSELNÝ PARK TRSTENÁ, VÝROBNÉ HALY, I. ETAPA sa nachádza v centrálnej časti obce Detva. Predmetom posudzovania sú 2 výrobné haly, hala A a hala B a administratívna budova.

Hala A – výroba guľových čapov.

Hala B – výroba hliníkových kovaných komponentov podvozku, ako aj na montáž vložiek a iných častí na kované časti.

Hala A (spoločnosť ZF)

Predmetom činnosti v tejto hale bude výroba podvozkových komponentov pre guľové čapy a stabilizátory. Hlavnými činnosťami v hale bude zvarovanie, obrábanie a montáž súčiastok podvozku.

Celý proces prebieha v jednom kroku na kovoobrábacom stroji, kde dochádza k úprave polotovaru. Guľové kĺby sa vyrábajú z ocele, ale i z plastu. Výrobný proces podvozkových komponentov pozostáva zo strojového spracovania, tepelnej úpravy, odporového zvarovania a vysoko automatizovanej montáže. Zariadenie kvality je vybavené zariadeniami na meranie rozmerov a obrysov, rozpoznávanie prasklín a meranie vyťahovacích síl.

S výrobou v tejto hale nebudú spojené žiadne významné exhaláty. Bude tu umiestnené iba zariadenie na extrakciu zvaracieho plynu. Zvaracie plyny sú odsávané cez uhlíkové filtre a po prečistení budú vyvedené do priestoru vo vnútri haly.

Pri výrobe sa používa aj chladiaca emulzia, ktorá sa po použití recykluje, tak že sa oddelí od kovových stružlín a používa sa znovu. Časť spotrebovanej chladiacej emulzie sa pravidelne dopĺňa.

Hala B (spoločnosť PUNCH).

V tejto hale bude prebiehať proces kovania za tepla, ktorý sa vyznačuje nasledujúcimi krokmi výrobného procesu:

- rezanie hliníkových tyčí a tyčí uo do štandardných rozmerov;
- vysokoteplotné vykurovanie kovaných hliníkových profilov;
- vyvinutie hliníkových bariet do definovaných produktov pomocou vysokotlakových lisov a nástrojov;
- čistenie kovaných hliníkových výrobkov pomocou chemických prostriedkov;
- rozmery a ostatné vlastnosti sú kontrolované UV kontrolou;
- súčiastky sú dokončené pieskovaním;
- ak je to žiadúce, dokončenie výrobku pomocou CNC obrábacích pracovísk.

Lisovanie sa začína s dlhými odliatymi tyčami kruhového tvaru, ktoré sa pred vstupom do nahrievacej pece režu na lisovacie dĺžky. Hliníkové tyče sú v peciach nahrievané na požadovanú teplotu, ktorá sa pohybuje v rozmedzí od 420–500 °C. Následne je profil zasúvaný do predhriateho recipientu lisov a vyvinutím značného tlaku pretlačený prostredníctvom lisovacieho piestu cez lisovací nástroj.

V hale budú umiestnené 2 nahrievacie pece typu „Schwartz“ D-52152 Simmerath, typ PDL 16 80 1,3 37 54, no. GA11440 a typ PDL 19 80 1.3 56 54, no. GA1441. Obidve pece sú ohrievané 3 horákmi. Pec dosiahne maximálnu teplotnú hodnotu $T_{max.} = 540 \text{ °C}$. Výkon pecí dosahuje 300 -500 kW.

V hale B budú umiestnené 3 lisovacie zariadenia na tvarovanie hliníkových dielov od spoločnosti "Müller-Weingarten". Pri hliníkovom kovaní budú používané vysokotlakové tvarovacie oleje značky SUMIDERA 180, SUMIDERA 33 R a DAG 522. Lisy pracujú pri teplote približne 200 °C. Spotreba maziva predstavuje cca 14 g maziva na 1 kus výrobku. Teplota výrobku na výstupe z lisu je 500 °C. Zariadenia produkujú priemerne 3,5 – 4 kusy výrobku za minútu.

Proces lisovania za tepla je spojený s produkciou znečisťujúcich emisií – olejových aerosólov (olejovej hmly). Na výstupe z lisov budú inštalované zariadenia na odsávanie a filtráciu výparov – zariadenia ULTRAVENT s elektrofiltrami a s uhlíkovými filtrami (Typ: UV-II 20000 od spoločnosti KMA Umwelttechnik AG, adsorbér plynu A18000, so 7 m³ aktívneho uhlia). Plyny budú nasávané ventilátorom Fläkt typu CEU 4 LD 0560 RD 045 s výkonom 19 760 m³/h. Celkovo budú inštalované 2 ks zariadení ULTRAVENT (jeden kus pre tvarovací lis č. 1 a dierovací lis č.3, jeden kus pre tvarovací lis č. 2).

Po pretlačení cez lisovací nástroj sa začína proces chladenia vodou. Na chladenie sa použije voda z vodovodu, alebo voda z vlastného zdroja (studňa, vrt). Ročná spotreba chladiacej vody sa odhaduje na 30 000 m³ H₂O. Pri tejto činnosti vznikne odpadová voda obsahom oleja (odpadová para). Odpadová voda bude čistená a približne 75 % (23 000 m³) sa použije naspäť do procesu chladenia.

Na ohrev teplej vody a na kúrenie sa použije teplovodný systém. Plynofikácia výrobných hál bude potrebná iba pre technologické účely.

Najväčším zdrojom znečistenia ovzdušia okolia objektu je:

1. Kotelňa na biomasu (2 kotle VESKO)
2. Bioplynová stanica – (2 kogeneračné jednotky - prevádzka 1 prevádzka 2)

Počet pracovníkov: 550 v 3 smenách

Navrhovaná činnosť bude obsahovať 150 povrchových parkovacích stojísk pre osobnú dopravu a 8 nakladacích dokov pre kamióny.

Podľa vyhlášky MŽP SR 410/2012 Z.z. . v znení vyhlášky č. 270/2014 je zdroj zaradený ako nový stredný zdroj znečisťovania do kategórie 2.5.2:

2. Výroba a spracovanie kovov
- 2.5.2: Hutnícka druhovýroba a spracovanie kovov, napr. valcovne lisovne, kováčovne, drôtovne, kaliace pece a iné prevádzky tepelného spracovania,
c) lisovne a tepelné spracovanie nečelezných kovov s projektovanou výrobou v t/h $\geq 1(1,7 \text{ t/h})$.

Hlavným cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu objektu: DETVA – PRIEMYSELNÝ PARK TRSTENÁ, VÝROBNÉ HALY, 1. ETAPA na kvalitu ovzdušia jeho blízkeho okolia, hlavne najbližšej obytnej zástavby.

Pri vypracovaní rozptylovej štúdie boli využité podklady:

- ENVIGEO: Podklady pre vypracovanie rozptylovej štúdie pre navrhovanú činnosť DETVA – PRIEMYSELNÝ PARK TRSTENÁ, VÝROBNÉ HALY, 1. ETAPA, október 2017,
- AIRMES: Meranie znečisťujúcich látok, Švajčiarsko, máj 2015,
- Správa o oprávnenom meraní emisií z KOG a1 a 2 BPS Detva, 28. 3 2012,
- Protokol z merania, Kotelňa na biomasu, CTZ , Detva, 10.2.2017,
- Výpočet poplatkov za zdroje znečistenia ovzdušia BPS Detva,
- Koordinačná situácia,
- Objednávka.

Základné údaje o zdrojoch znečistenia ovzdušia.

Zdrojom znečisťujúcich látok posudzovaných objektov bude:

- Hala B (spoločnosť PUNCH),
- parkoviska pre osobné auta,
- nakladacie doky pre kamióny,
- zvýšená intenzita dopravy na príjazdových komunikáciách k objektu.

Hala B (spoločnosť PUNCH).

V hale B sa predpokladá 8 zdrojov znečistenia ovzdušia. Namerané emisie a hmotnostné toky znečisťujúcich látok sú uvedené v tab. 1.

Tab. 1: Emisie a hmotnostné toky znečisťujúcich látok

č.	zdroj	Znečisťujúca látka	Emisia [mg.m ⁻³]	Hmotnostný tok [g.h ⁻¹]	Maxim hm. tok [g.h ⁻¹]
1	Lis č.1	TZL	0,5±0,1	9,4±1,3	10,7
		TOC	8,9±1,7	160±30	190,0
		VOC	8,3±1,7	150±30	180,0
2	Lis č.2	TZL	1,3±1	0,9±0,1	1,0
		TOC	86±15	5,8±1,0	6,8
		VOC	72±15	4,9±1,0	5,9
3	Lis č.3	TZL	0,3±0,1	9±2	11,0
		TOC	5,4±1,1	140±30	170,0
		VOC	5,4±1,1	140±30	170,0
4	Zariadenie Decker	VOC	6,2±1,2	25±5	30,0
		NO ₂	9±2	37±8	45,0
		HCl	0,49±0,09	2,0±0,4	2,4
5	Nahr. pec Schwartz 1	NO ₂	205±42	102±11	113,0
		CO	338±70	168±19	187,0
6	Nahr. pec Schwartz 2	NO ₂	157±63	49±9	58,0
		CO	920±371	290±32	322,0
7	Komora 1 Pec na IUT	NO ₂	158±26	120,0 *	120,0
		CO	55±17	48,6 *	48,6
8	Komora 2 Pec na IUT	NO ₂	195±361	120,0 *	120,0
		CO	<181	48,6 *	48,6

* hmotnostné toky vypočítané zo spotreby zemného plynu 3 700 m³/deň

Emisie sú merané v závode vo Švajčiarsku. predpokladá sa ale rovnaké zloženie výrobných zariadení. Pri zdroji č. 5 a 6. (nahrievacie pece Schwartz) sú používané horáky na propán, tie budú vymenené za horáky na zemný plyn.

Hmotnostné toky pre zdroje 7 a 8 (dvojkomorové pece na termické spracovanie IUT) boli vypočítané zo spotreby zemného plynu 3 700 m³/deň.

Pre výpočet bol nameraný hmotnostný tok upravený na maximálne hodnoty.

Výška komínov je 9,0 m, 1,5 m nad atikou strechy

Statická doprava

Pre potreby funkčnej prevádzky navrhovanej činnosti bude vytvorených v areáli navrhovanej činnosti 150 parkovacích miest pre osobné auta. Pre nákladnú dopravu je vytvorených 3 nakladacích dokov, ktoré sa posudzujú ako parkovacie miesta. Parkovisko pre osobnú i nákladnú dopravu sa posudzuje ako odstavné s koeficientom súčasnosti 2,5.

Hala bude prevádzkovaná v 3 smenách. Za celý deň dopravu bude zabezpečovať maximálne 225 osobných aut a 50 kamiónov, Počet prejazdov na vjazde do areálu objektu za deň bude 450 osobných a 100 nákladných aut..

Existujúce znečistenie ovzdušia okolia objektu

Najväčším zdrojom znečistenia ovzdušia okolia objektu je:

1. Kotelňa na biomasu (2 kotle VESKO B a VESKO S)
2. Bioplynová stanica – (2 kogeneračné jednotky - prevádzka 1 prevádzka 2)

3. Cesta 2455, úsek 93362, prechádzajúca obcou Detva.
 Kotelňa na biomasu – 2 kotle – zariadenie VESKO-B (kotel na drevný odpad) a VESKO-S (kotel na slamu). Výška komínov kotelne na biomasu je 12,0 m.
 Bioplynová stanica – prevádzka 1, výška komína 8,0 m, prevádzka 2, výška komína 10 m, priemer koruny komínov DN900 mm, výstupná rýchlosť spalín $10,9 \text{ m.s}^{-1}$ a $7,9 \text{ m.s}^{-1}$.
 Intenzita dopravy na ceste cez obec Detva je 5510 aut za deň, z toho 4985 osobných. Zásobovanie BPS a kotelne na biomasu zabezpečuje denne 50 nákladných aut, 100 prejazdov.
 Emisia znečisťujúcich látok je uvedená v tab. 2

Emisné pomery

Emisia znečisťujúcich látok z navrhovanej činnosti je uvedená v tab. 1 a tab. 2

Tab. 2: Emisia znečisťujúcich látok

Zdroj	Znečisťujúca látka	Emisia [kg.h^{-1}]	
		Krátkodobá	Dlhodobá
Technológia	CO	0,5552	0,5552
	NO _x	0,3910	0,3910
	TZL	0,0193	0,0193
	TOC	0,3058	0,3058
	VOC	0,2949	0,2949
	HCl	0,0020	0,0020
Parkovanie pre osobné autá	CO	0,7425	0,1238
	NO _x	0,0284	0,0047
	Benzén	0,0010	0,0002
Doky – Nakladacie miesta pre nákladné autá	CO	0,0605	0,0101
	NO _x	0,0338	0,0056
	benzén	0,0001	0,00002
Kotelňa na biomasu	CO	5,1700	5,1700
	NO _x	4,8600	4,8600
	TOC	0,1700	0,1700
BPS	CO	2,6509	2,6509
	NO _x	1,5527	1,5527
	PM ₁₀	0,0557	0,0557
	TOC	2,1413	2,1413
	SO ₂	0,6504	0,6504

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 aj najvýkonnejšieho komína pre všetky znečisťujúce látky z objektu je 4,0 m. Pre komíny s príkonom menším ako 300 kW podľa Vyhlášky MŽP SR č. 410 Z.z., v znení Vyhlášky MŽP SR č. 270/2014 Z.z., prevýšenie komína nad atikou strechy pri zariadeniach na spaľovanie palív s tepelným príkonom $\geq 0,3 \text{ MW}$ a $< 1,2 \text{ MW}$ musí byť najmenej 1,5 m.

Meteorologické podmienky

Veterná ružica pre Detvu je uvedená v tab. 3.

Tab. 3: Veterná ružica (met. stanica Sliac)

Priemerná rýchlosť [m.s ⁻¹]	Početnosť smerov vetra [%]							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1,2	16,8	11,9	9,9	11,0	13,3	14,3	11,4	11,4

eterná ružica je uvedená v tab.2.

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. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia,
- Vyhláška MŽP SR č. 410/2012 Z.z. v znení vyhlášky č. 270/2014.

Pri spracovaní štúdie bola využitá celoštátna metodika pre výpočet znečistenia ovzdušia zo stacionárnych zdrojov a metodika pre výpočet znečistenia ovzdušia z automobilovej dopravy. Hlavným cieľom štúdie je vyhodnotenie znečistenia ovzdušia blízkeho okolia objektu, zvlášť na fasáde najbližších obytných domov, ktoré sú najviac vystavené vplyvu znečisťujúcich látok z objektu. K vyhodnoteniu vplyvu objektu na znečistenie ovzdušia jeho blízkeho okolia postačuje výpočtová oblasť 1500 m x 1500 m s krokom 30 m v oboch smeroch. Hodnotí sa vplyv 6 základných znečisťujúcich látok, vznikajúcich technológiou výroby hliníkových kovaných komponentov, pri spaľovaní zemného plynu a nachádzajúcich sa vo výfukových plynoch automobilov:

- CO - oxid uhoľnatý,
- NO_x - suma oxidov dusíka ako NO₂, oxid dusičitý,
- TZL - tuhé znečisťujúce látky ako PM₁₀,
- TOC - celkový organický uhlík,
- SO₂ - oxid siričitý,
- VOC - prchavé organické zlúčeniny,
- HCl - chlór vodík,
- Benzén.

Pre každú znečisťujúcu látku, produkovanú objektom, ak najvyššia koncentrácia je vyššia ako 0,1 µg.m⁻³ sa vykresľuje distribúcia:

- najvyššej možnej krátkodobej koncentrácie,
- priemernej ročnej koncentrácie.

Maximálne najvyššia možná krátkodobá koncentrácia znečisťujúcich látok sa počíta pre najnepriaznivejšie meteorologické rozptylové podmienky, pri ktorých je dopad daného zdroja na znečistenie ovzdušia najvyšší. V danom prípade pre technológiu je to mestský rozptylový režim, 3, mierne labilná kategória stability a kritická rýchlosť vetra, pre dopravu je to 5. najstabilnejšia kategória stability, najnižšia rýchlosť vetra 1,0 m.s⁻¹ a špičková hodina.

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 najtoxickejšia zložka, v danom prípade benzén (koeficient S = 10,0 µg.m⁻³). V parách VOC sa vyskytuje 1,0 % benzénu.

Výsledok hodnotenia

Objekt

Príspevok objektu k najvyšším krátkodobým, resp. priemerným ročným hodnotám koncentrácie CO, NO₂, PM₁₀, HCl, TOC a benzénu v okolí objektu pri najnepriaznivejších meteorologických podmienkach, pri ktorých je ich koncentrácia najvyššia (mestský rozptylový režim, 3. mierne labilná kategória stability, kritická rýchlosť vetra 4,0 m.s⁻¹) je uvedená na obr. 1, 2, 3, 4, 5 a 6

Na obr. 7, 8 a 9 je uvedená distribúcia priemernej ročnej koncentrácie CO, NO₂ a TOC.

Súčasný stav

Distribúcia krátkodobých hodnôt koncentrácie CO, NO₂, PM₁₀, SO₂, TOC a benzénu v okolí objektu v súčasnej dobe pri najnepriaznivejších meteorologických podmienkach (mestský rozptylový režim, 5. najstabilnejšia kategória stability, kritická rýchlosť vetra 2,0 m.s⁻¹) je uvedená na obr. 10, 11, 12, 13, 14 a 15. Na obr. 16, 17, 18, 19 a 20 je uvedená distribúcia priemernej ročnej koncentrácie CO, NO₂, PM₁₀, SO₂ a TOC v súčasnej dobe

Schematicky sú na obrázkoch vyznačené dve výrobné haly, hala A a hala B, príjazdová cesta a vjazd osobných i nákladných aut do areálu objektu a k halám. Krížikom je vyznačená poloha komínov zdrojov znečistenia ovzdušia, trojuholníčkom poloha komínov biomassovej kotolne, krúžkom poloha komínov KGJ BPS, štvorčekom poloha najexponovanejšieho rodinného domu.. Najvyšší príspevok objektu k znečisteniu ovzdušia fasády najexponovanejšej obytnej zástavby na ulici Petra Jilemnického, vo vzdialenosti cca 100 m v smere na severozápad od objektu je uvedený v tab. 4.

Pre porovnanie sú v tabuľke uvedené tiež dlhodobé a krátkodobé limitné hodnoty LH_r a LH_{1h} podľa vyhlášky č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia. Počítajú sa hodinové priemery krátkodobej koncentrácie CO, NO₂, PM₁₀, HCl, SO₂, TOC a benzénu. Keď chceme hodinové priemery koncentrácie CO a TZL prepočítať na 8- a 24-hodinové priemery, musíme ich vynásobiť koeficientom 0,66 a 0,53. Na prepočítanie koncentrácie TZL na PM₁₀ ju musíme ešte vynásobiť koeficientom 0,8. V tab. 4 a na obr. 1, 3, 10 a 12 sú uvedené hodnoty krátkodobej koncentrácie CO a PM₁₀ prepočítané na 8- a 24-hodinové priemery.

Tab. 4: Súčasná priemerná ročná a maximálna krátkodobá koncentrácia CO, NO₂, PM₁₀, SO₂ a TOC a najvyšší príspevok objektu k priemernej ročnej a maximálnej krátkodobej koncentracii CO, NO₂, PM₁₀, HCl, TOC a benzénu na fasáde najexponovanejšej obytnej zástavby.

Znečisťujúca látka	Koncentrácia [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]				LH _r [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	LH _{1h} [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
	Priemerná ročná		Krátkodobá			
	súčasná	objekt	súčasná	objekt		
CO	12,0	0,5	30,0	23,0	*	10 000**
NO ₂	1,3	0,2	4,5	2,5	40	200
PM ₁₀	<0,1	0,001	0,2	<0,1	40	50***
TOC	1,2	0,2	7,0	2,5	*	*
SO ₂	0,4	-	2,0	-	*	350
HCl	-	0,01	-	<0,1	*	100
benzén	0,01	0,01	0,1	<0,1	5	10

* nie je stanovený ** 8 hodinový priemer, *** 24 hodinový priemer

Záver.

Najvyššie koncentrácie znečisťujúcich látok z objektu CO, NO₂, PM₁₀, HCl, TOC a benzénu na fasáde obytnej zástavby v Detve sa budú pohybovať hlboko pod limitnými hodnotami a nepresiahnu ani pri najnepriaznivejších rozptylových a prevádzkových podmienkach 1,25 % limitných hodnôt. K limitnej hodnote sa najviac blíži krátkodobá koncentrácia NO₂, ktorá dosahuje najvyššiu hodnotu 2,5 µg.m⁻³, čo je 1,25 % limitnej hodnoty. Najvyššia krátkodobá koncentrácia CO neprekročí pri najnepriaznivejších rozptylových a prevádzkových podmienkach 0,23 % limitnej hodnoty.

V súčasnej dobe sa k limitnej hodnote najviac blíži tiež koncentrácia NO₂, ktorá v mieste bytovej zástavby dosahuje maximálnu hodnotu 4,5 µg.m⁻³, čo je 2,25 % limitnej hodnoty.

Uvedenie objektu do prevádzky ovplyvní znečistenie ovzdušia obytnej zástavby v Detve v minimálnej miere.

Predmet posudzovania DETVA – PRIEMYSELNÝ PARK TRSTENÁ, VÝROBNÉ HALY, 1. ETAPA 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 DETVA – PRIEMYSELNÝ PARK TRSTENÁ, VÝROBNÉ HALY, 1. ETAPA bolo vydané územné rozhodnutie.

Zoznam obrázkov

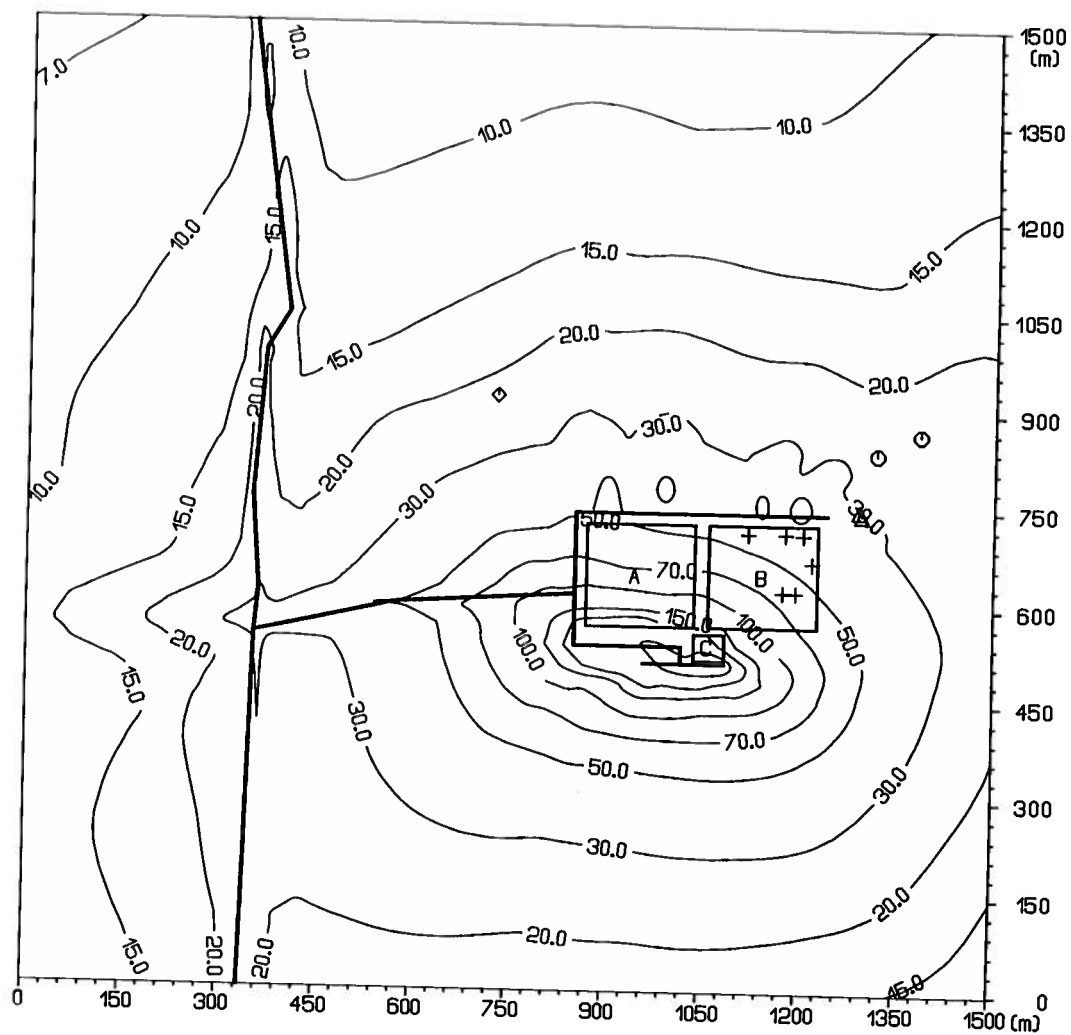
- Obr. 1: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[µg.m⁻³]
- Obr. 2: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii NO₂[µg.m⁻³].
- Obr. 3: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii PM₁₀[µg.m⁻³].
- Obr. 4: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii HCl[µg.m⁻³].
- Obr. 5: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii TOC[µg.m⁻³].
- Obr. 6: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii benzénu[µg.m⁻³].
- Obr. 7: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii CO [µg.m⁻³]
- Obr. 8: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii NO₂ [µg.m⁻³]
- Obr. 9: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii TOC [µg.m⁻³]
- Obr. 10: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácii CO [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 11: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácii NO₂ [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 12: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácii PM₁₀ [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 13: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácii SO₂ [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 14: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácii TOC [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 15: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácii benzénu [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 16: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácii CO [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 17: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácii NO₂ [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 18: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácii PM₁₀ [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 19: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácii SO₂ [µg.m⁻³], súčasný stav
- Obr. 20: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácii TOC [µg.m⁻³], súčasný stav

Bratislava, 24. október 2017

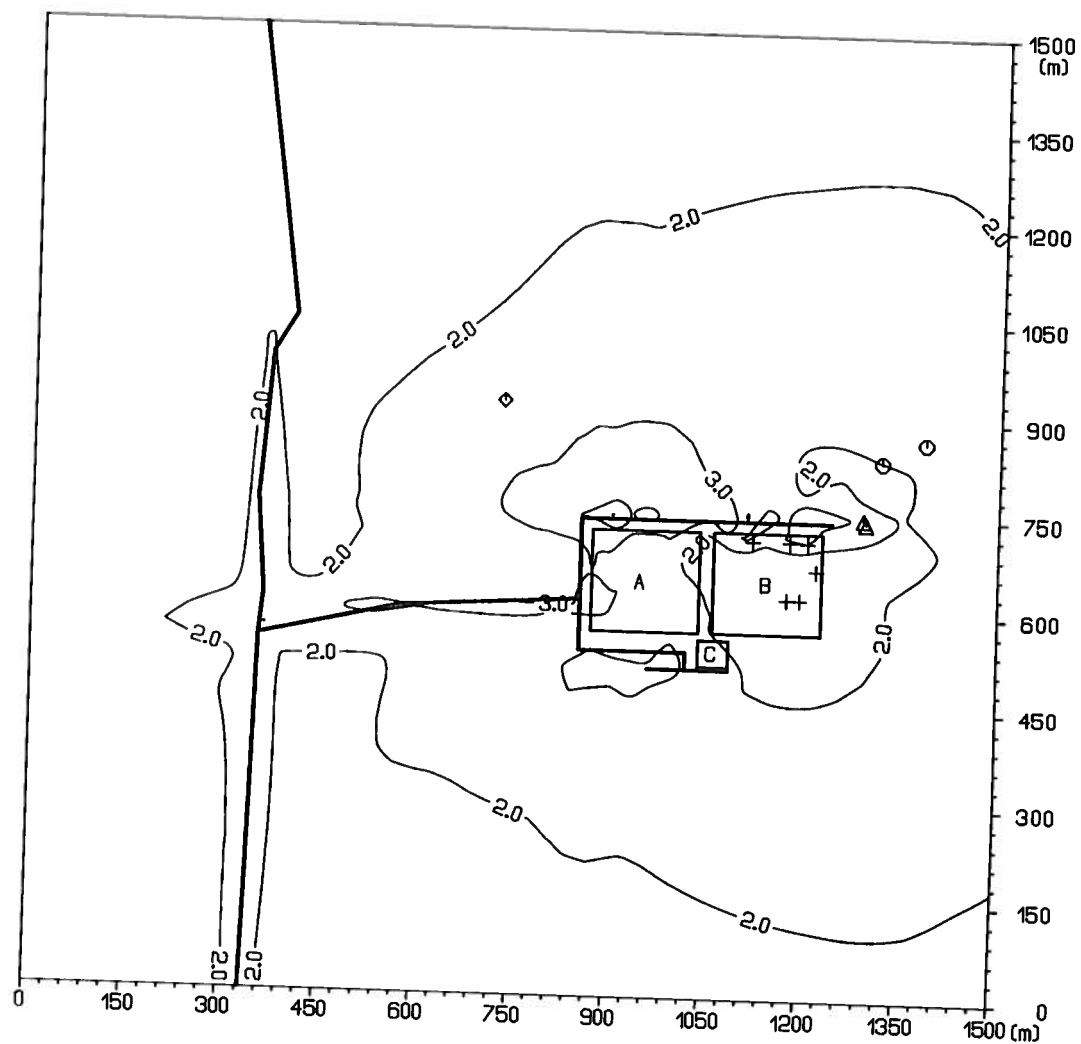


doc. RNDr. F. Hesek, CSc

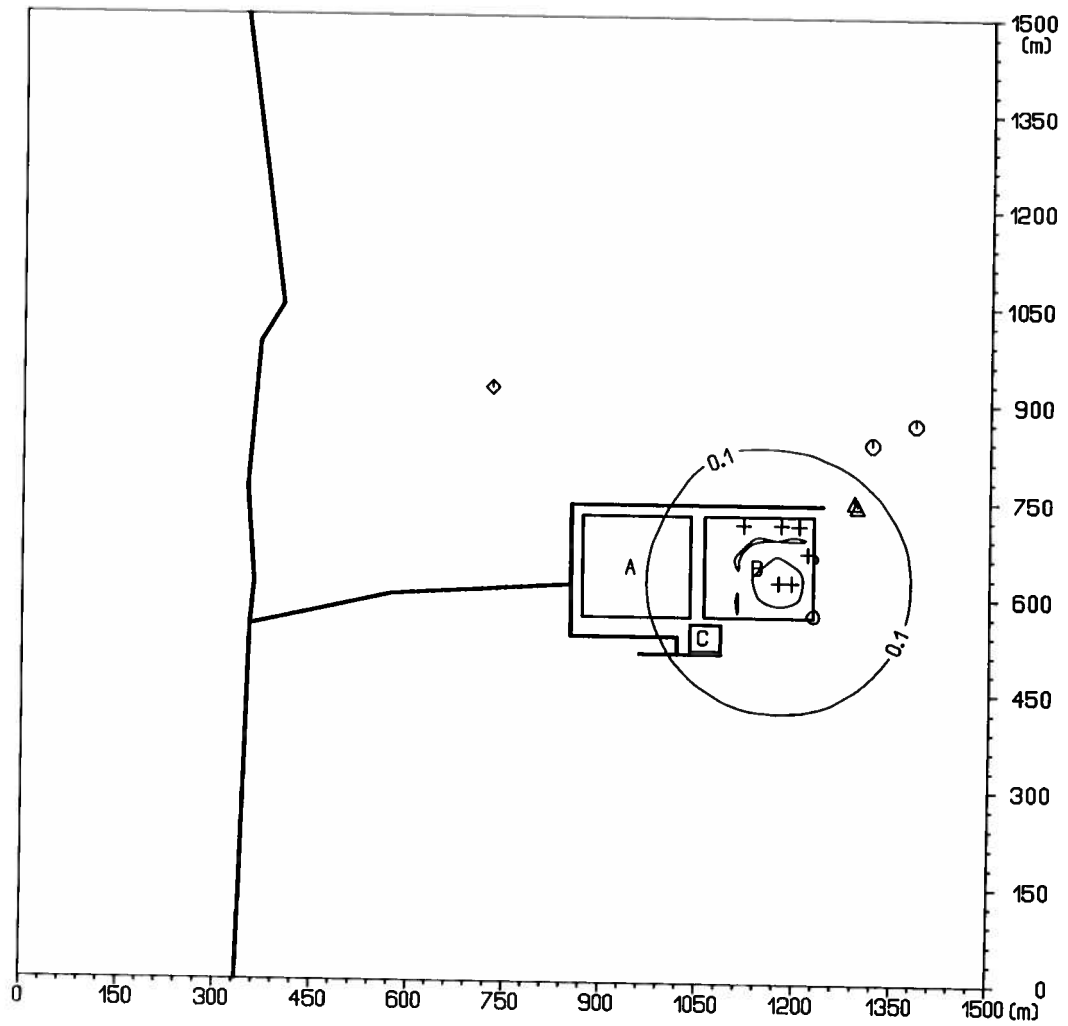
Obr. 1: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$].



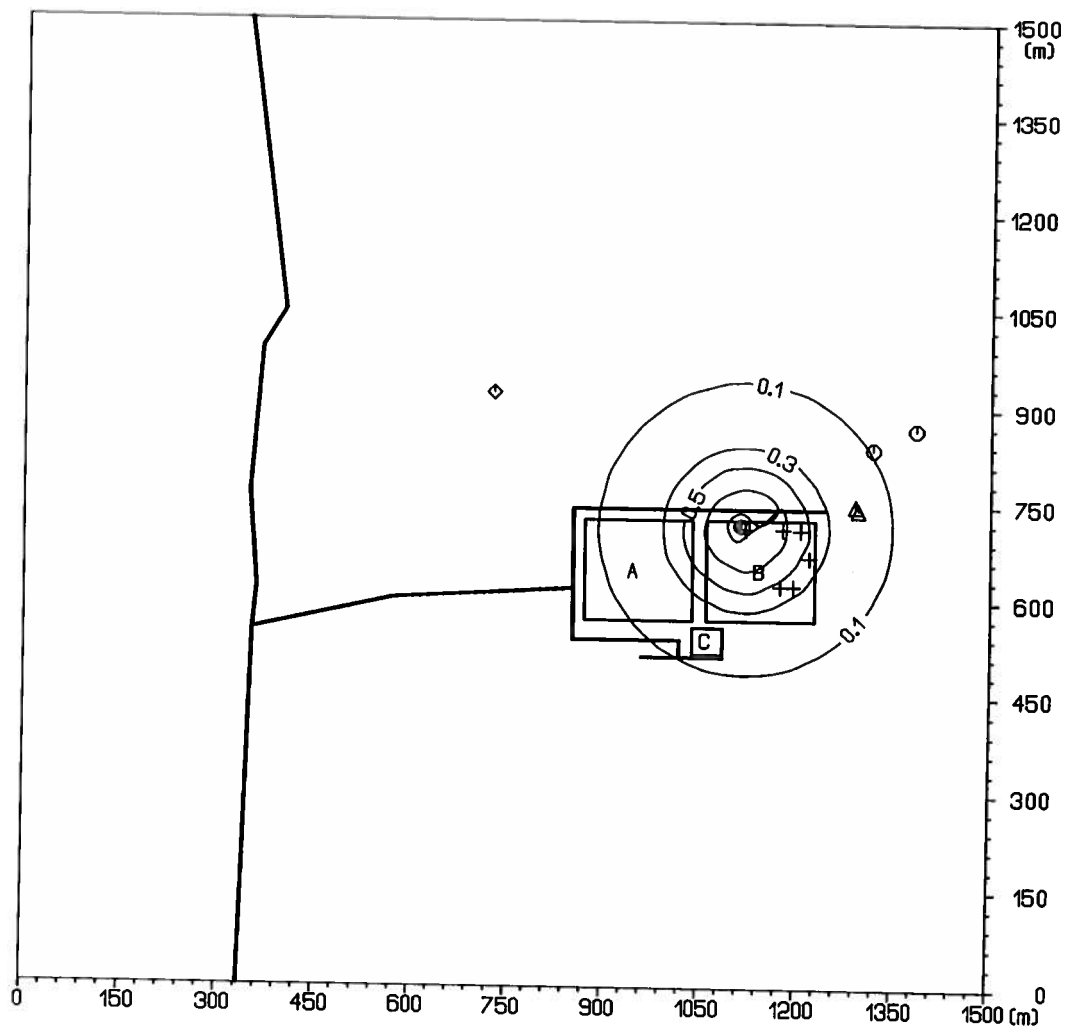
Obr. 2: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii NO_2 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$].



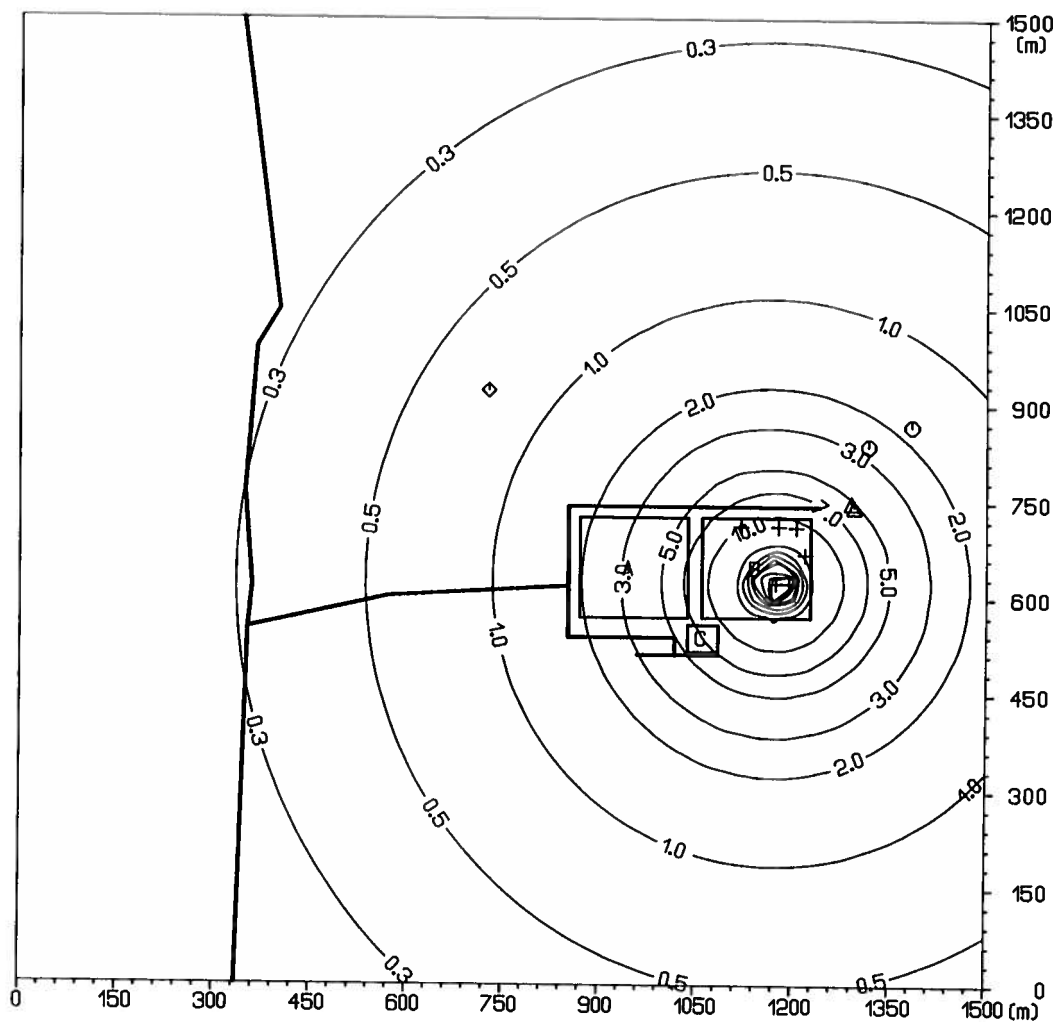
Obr. 3: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii $PM_{10}[\mu g.m^{-3}]$.



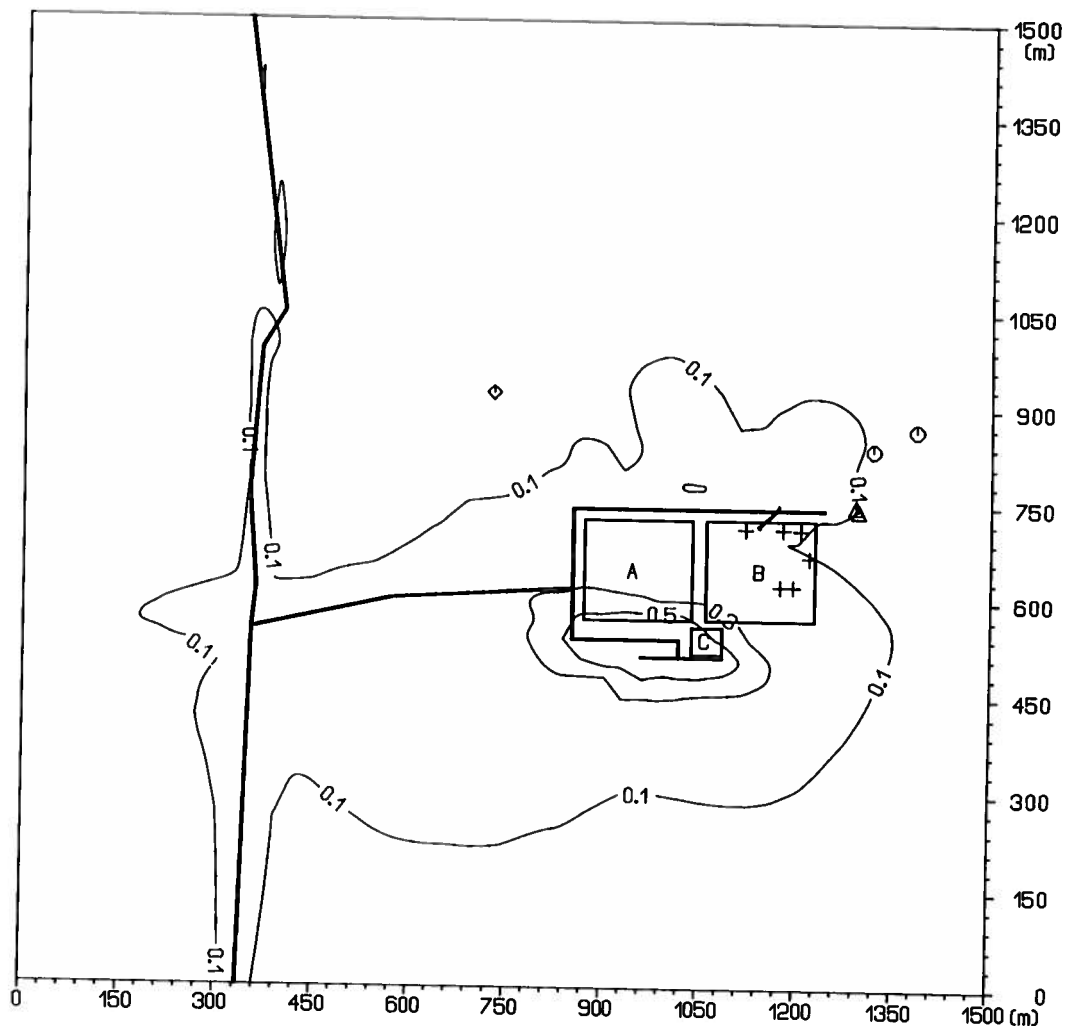
Obr. 4: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii HCl [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$].



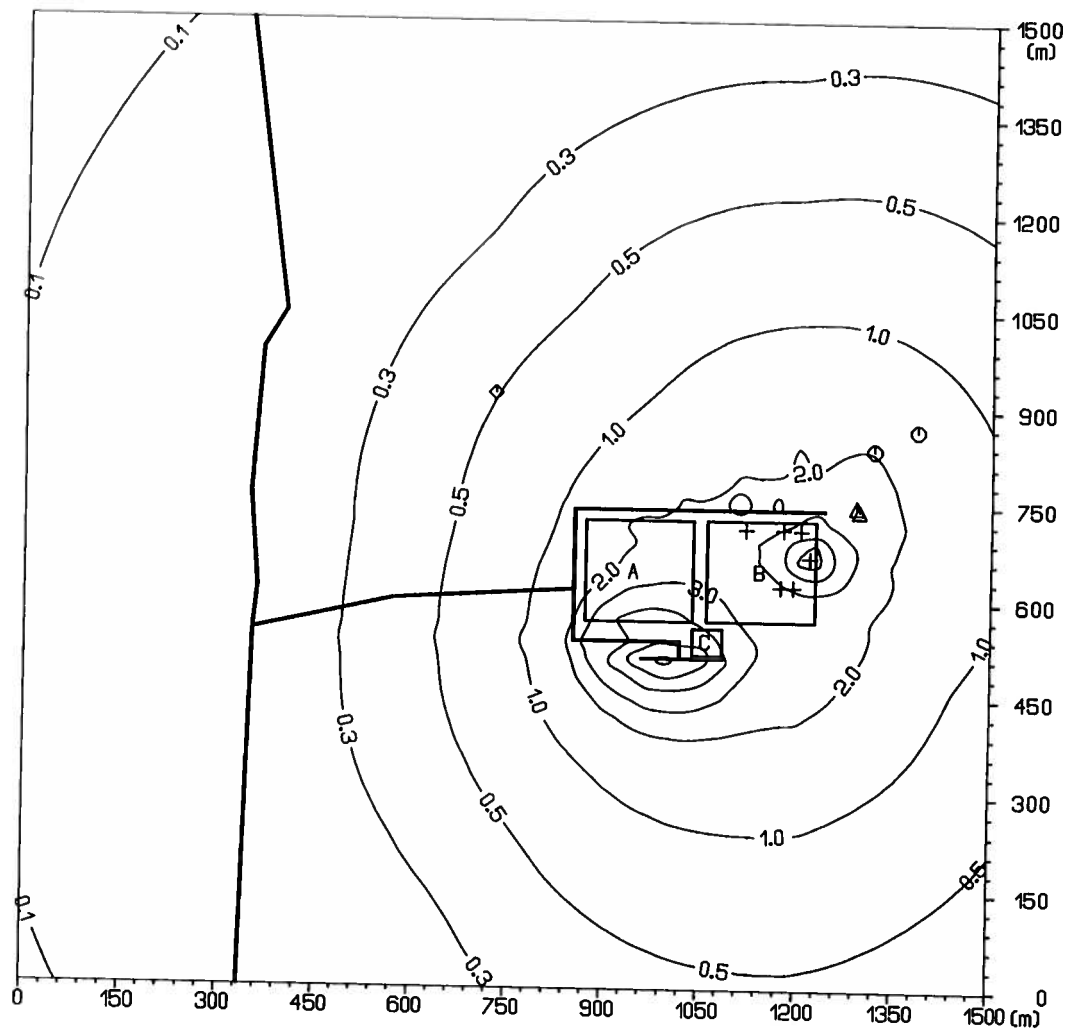
Obr. 5: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii TOC [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$].



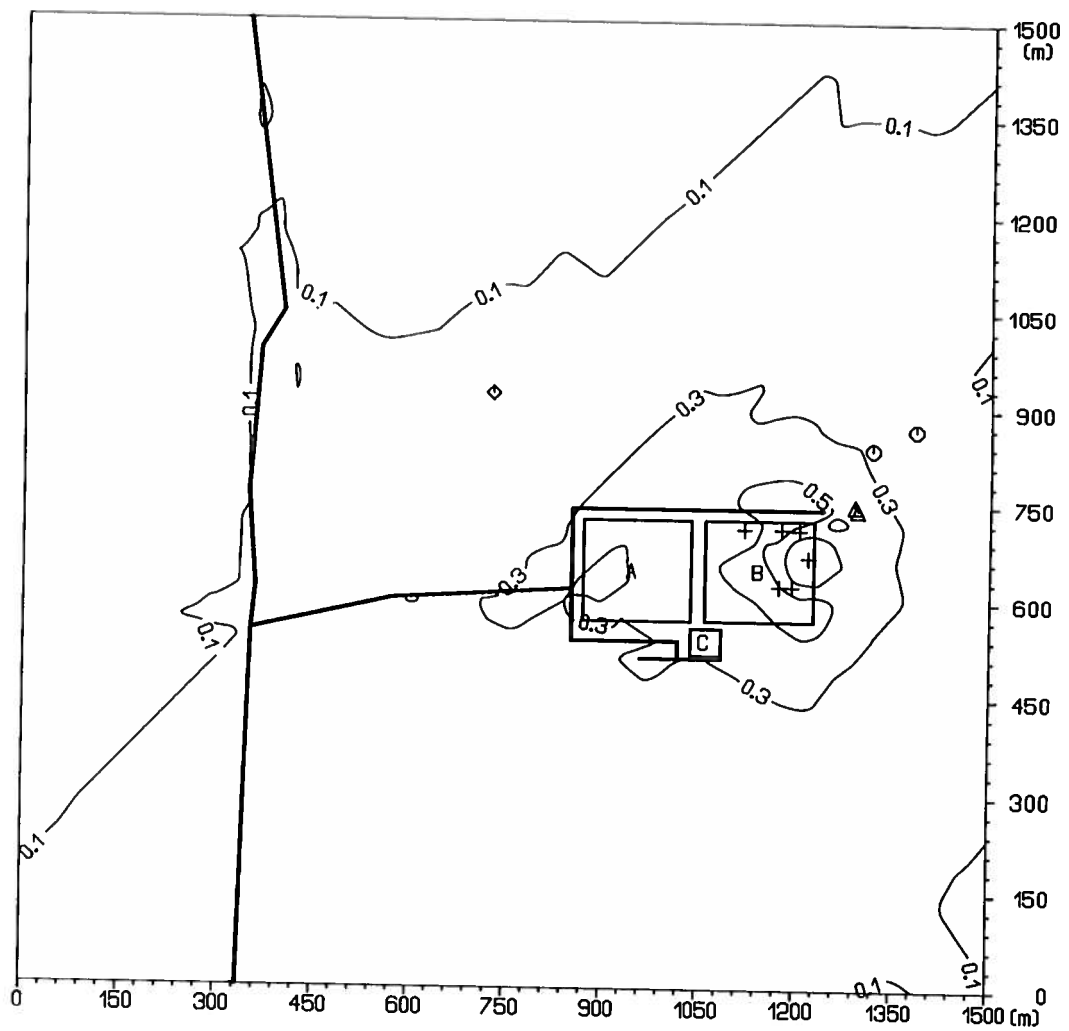
Obr. 6: Príspevok objektu k maximálnej krátkodobej koncentrácii benzénu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$].



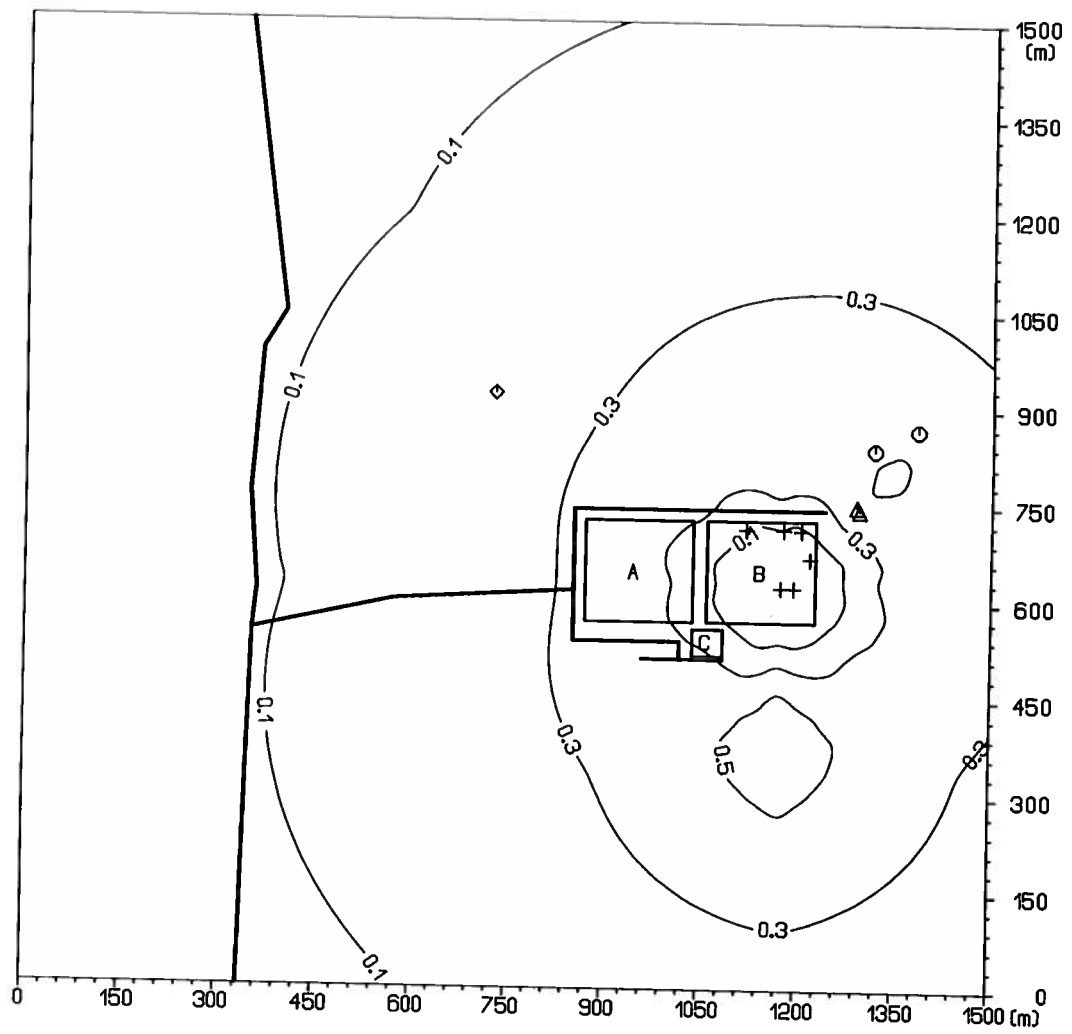
Obr. 7: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii CO [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]



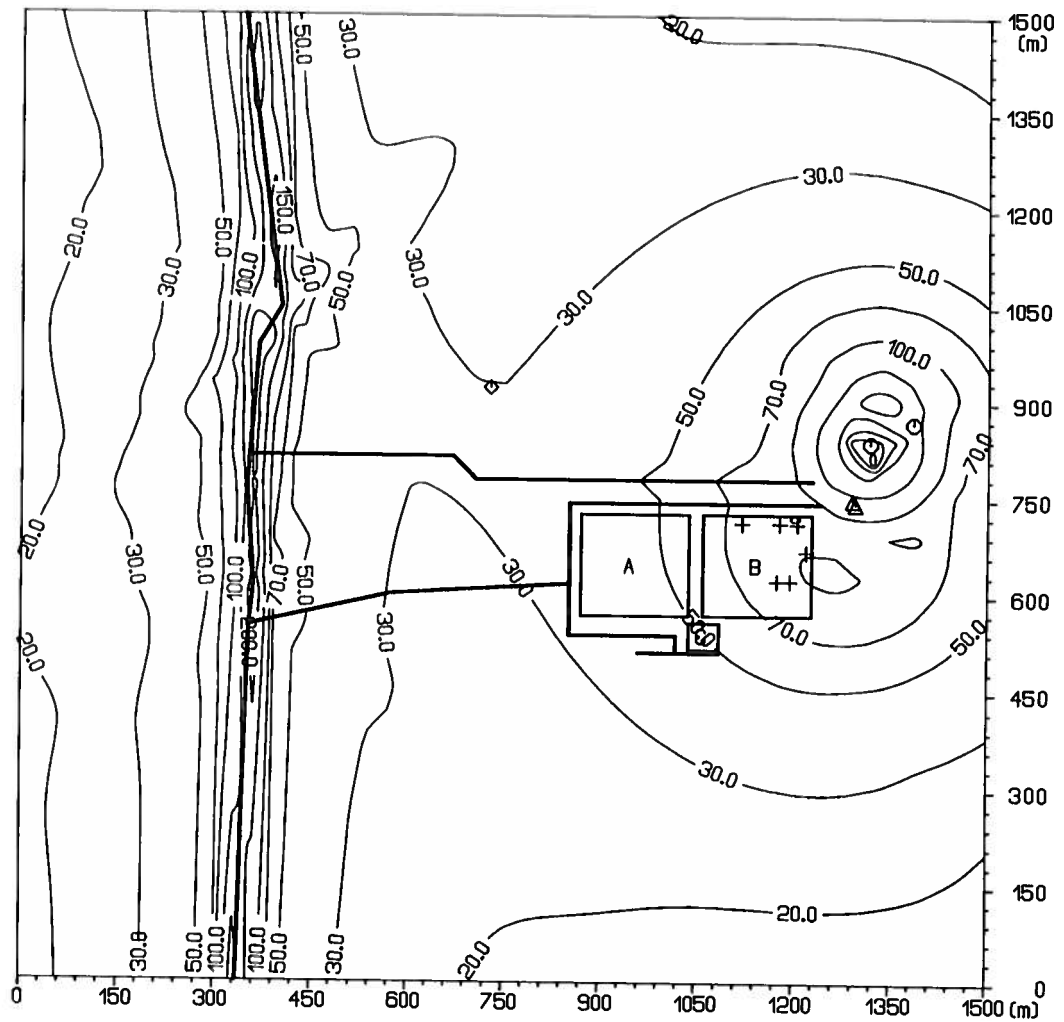
Obr. 8: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii NO₂ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]



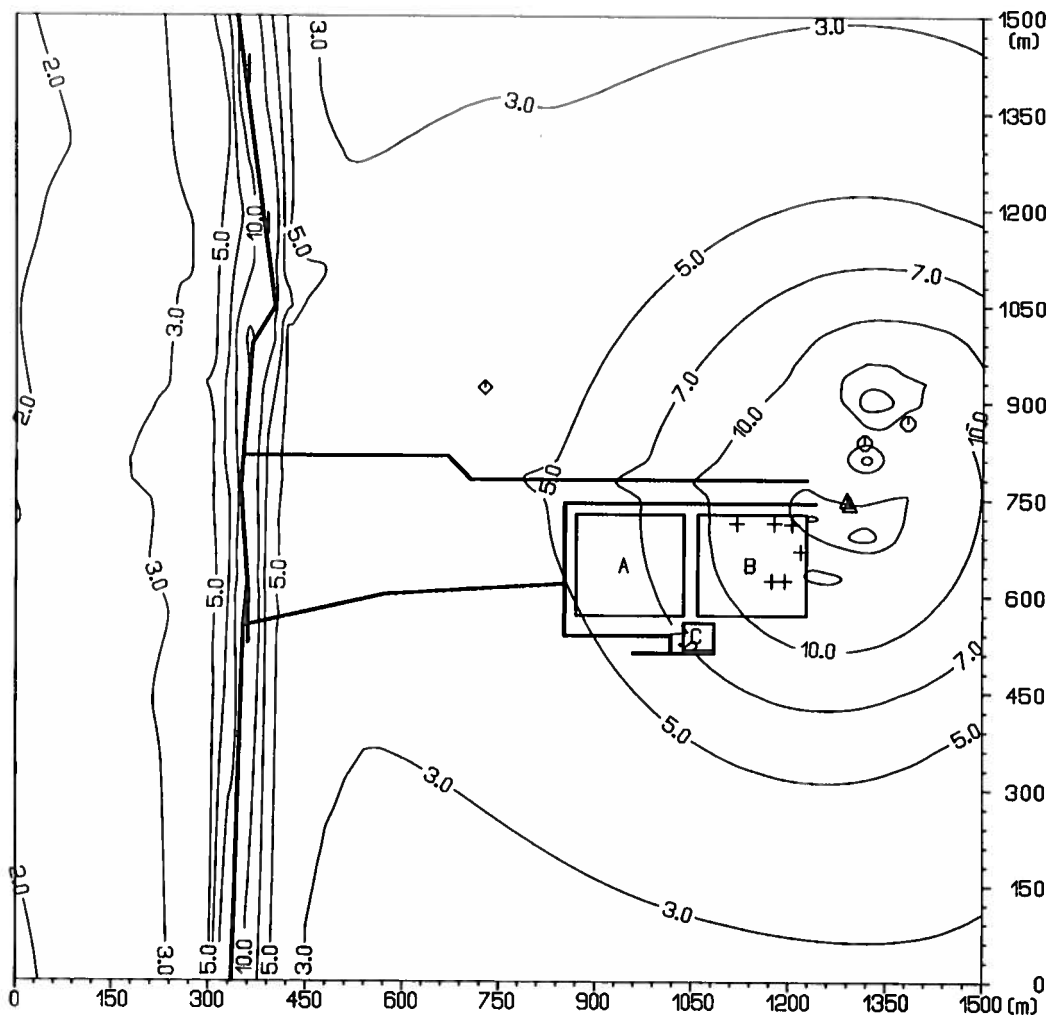
Obr. 9: Príspevok objektu k priemernej ročnej koncentrácii TOC [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]



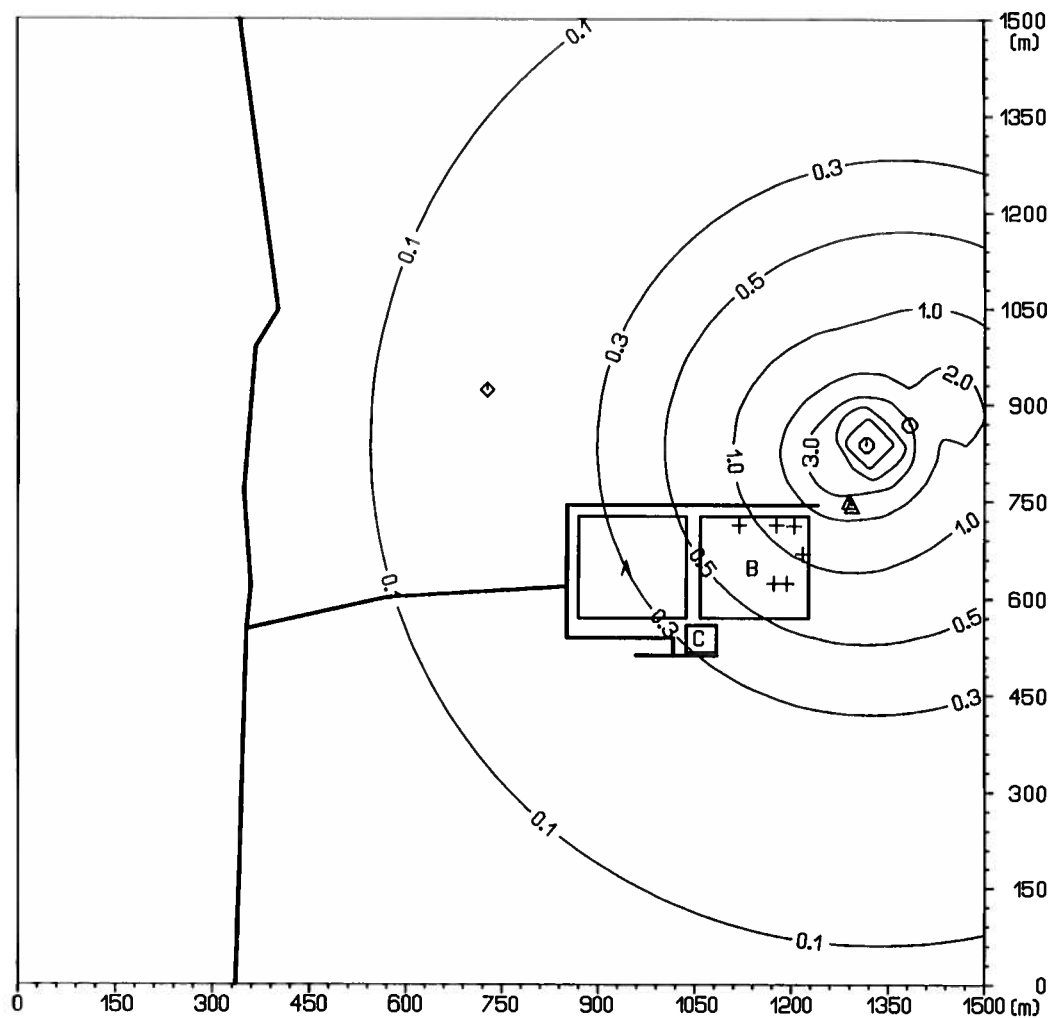
Obr. 10: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie CO [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav



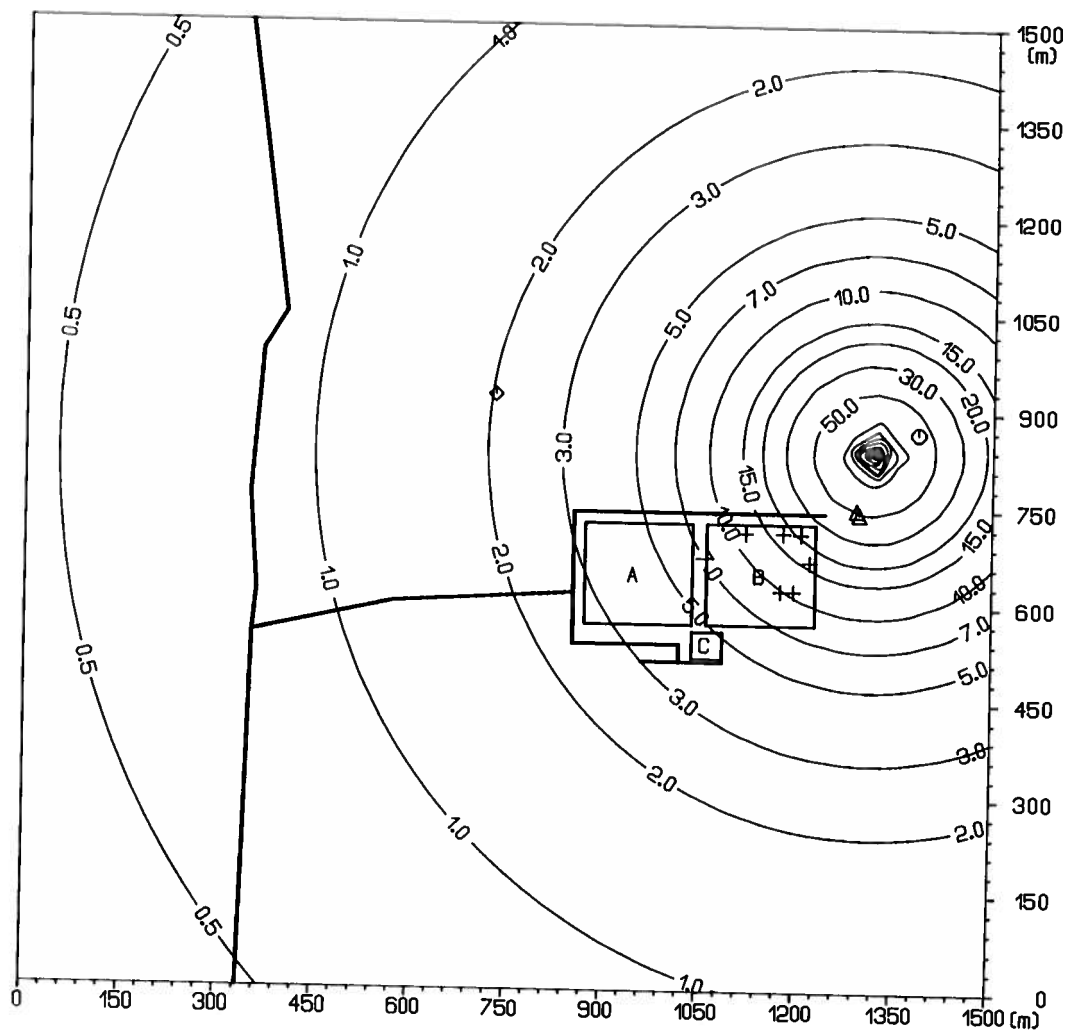
Obr. 11: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie NO₂ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav



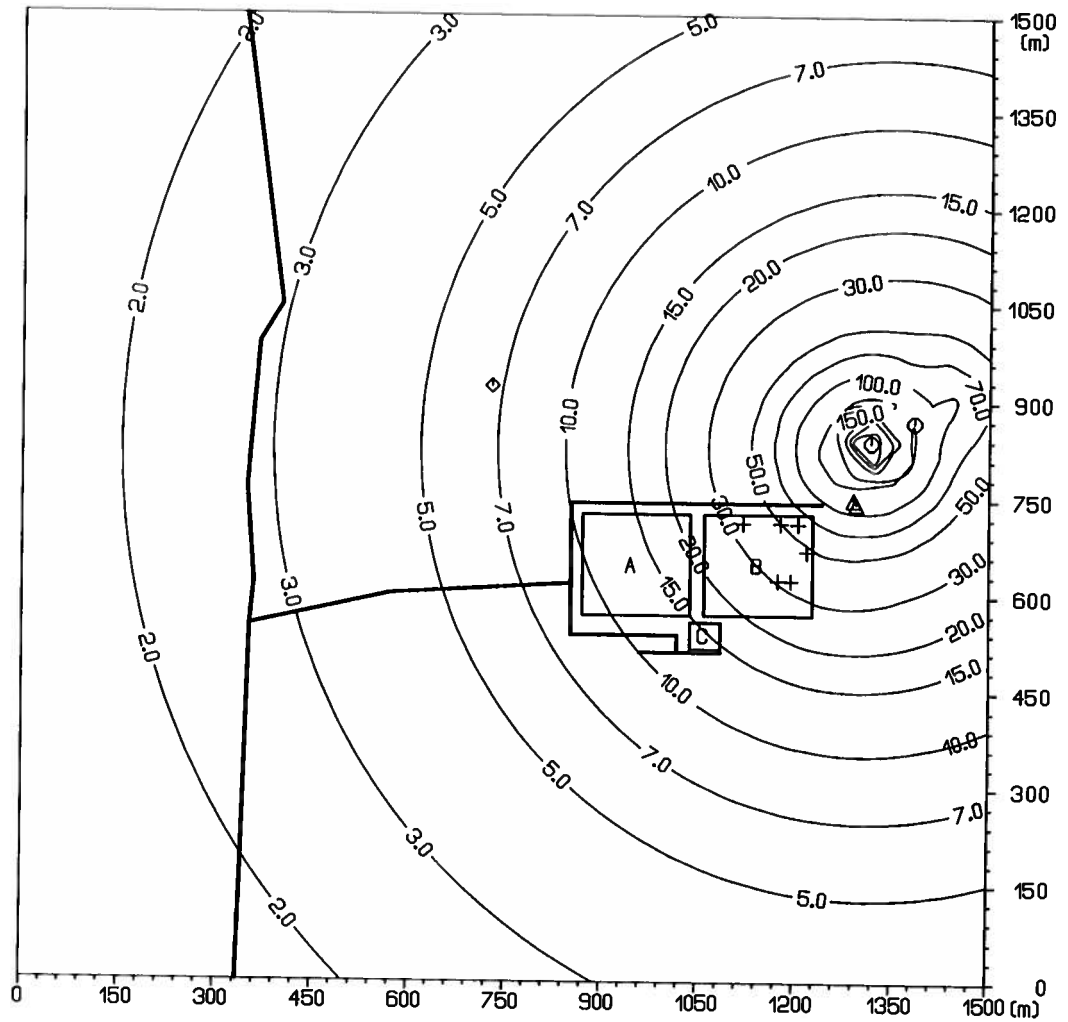
Obr. 12: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie PM₁₀ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav



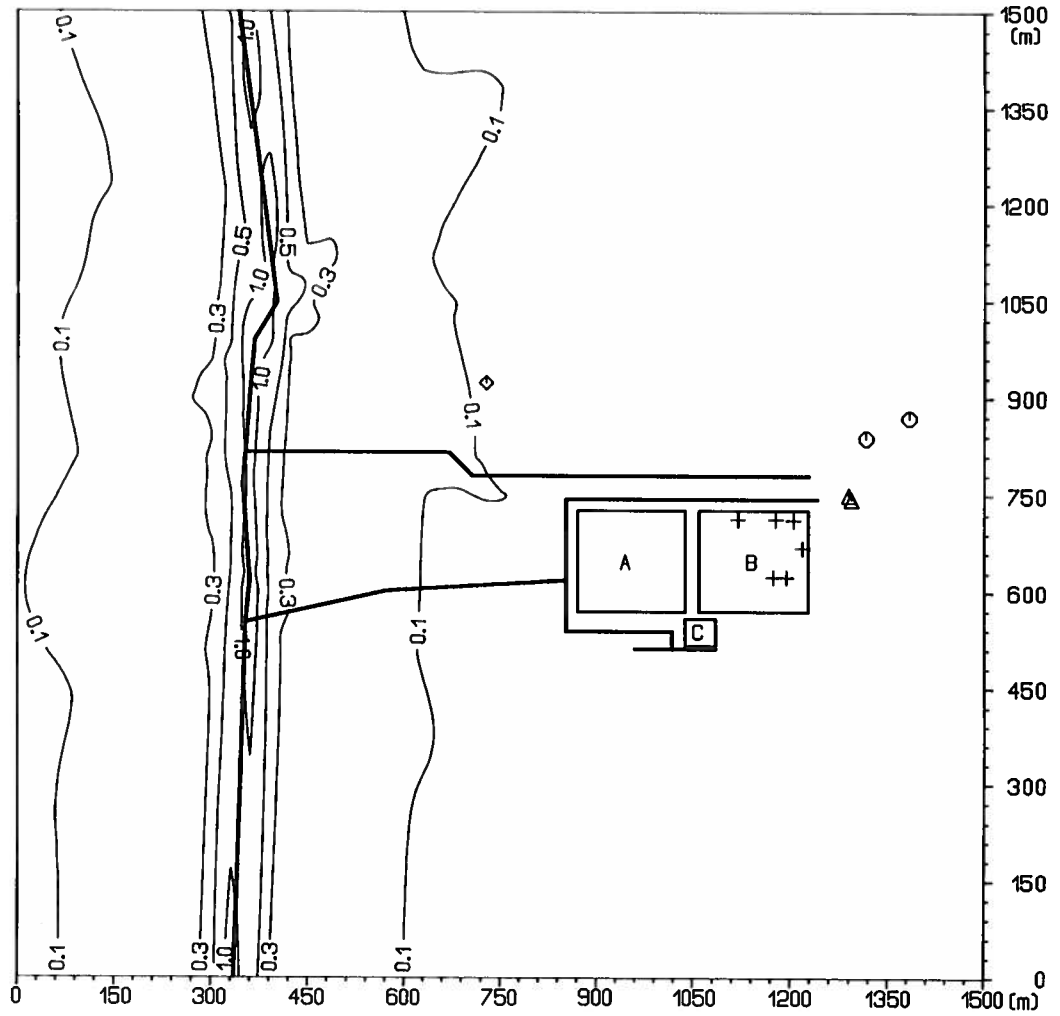
Obr. 13: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie SO₂ [μg.m⁻³], súčasný stav



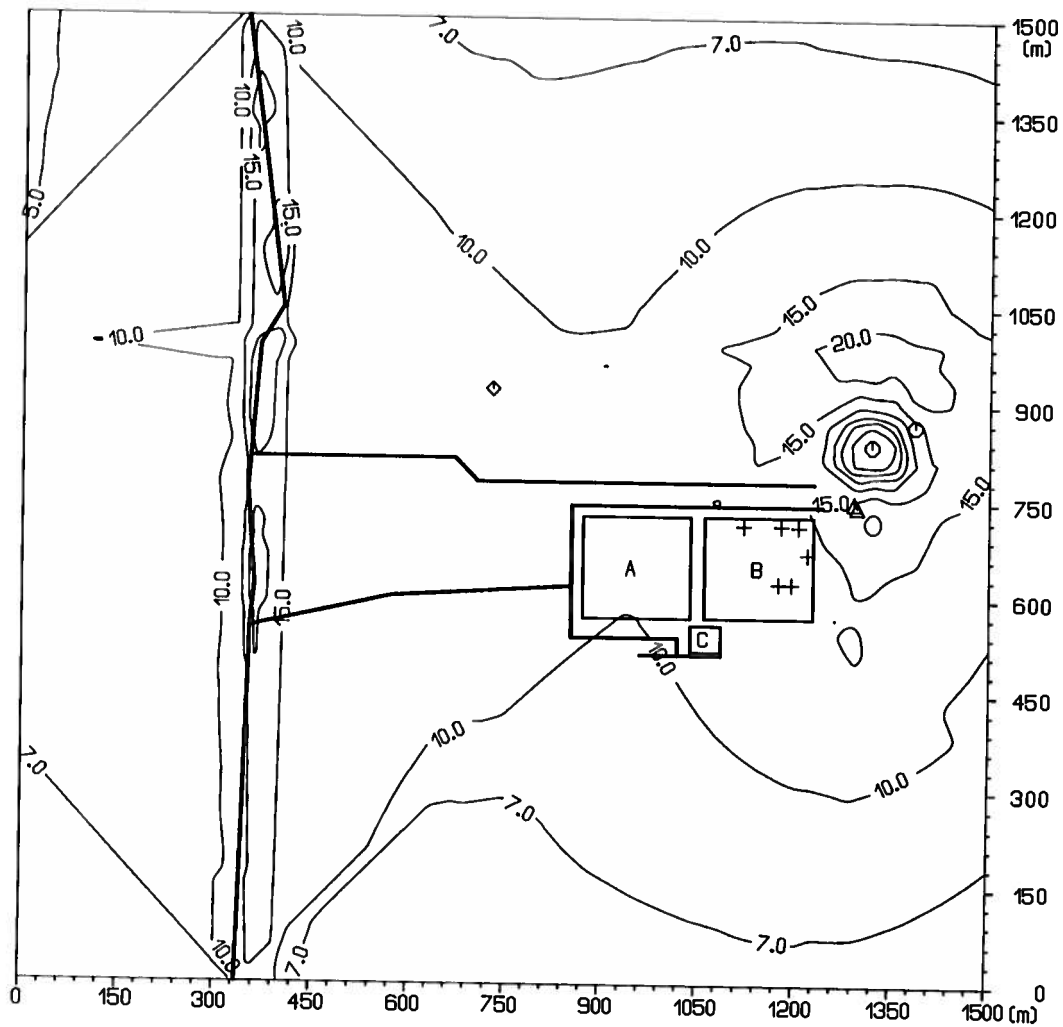
Obr. 14: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie TOC [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav



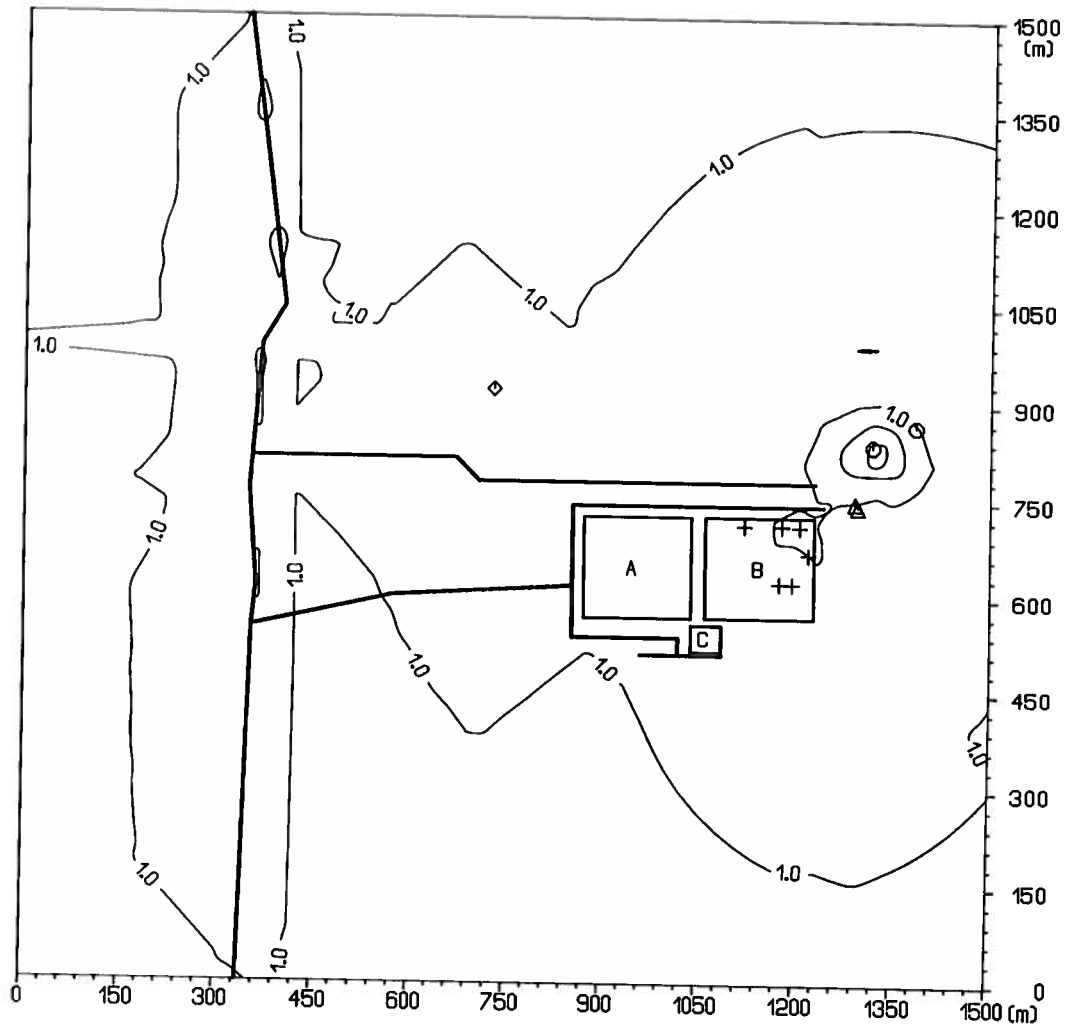
Obr. 15: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácie benzénu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav



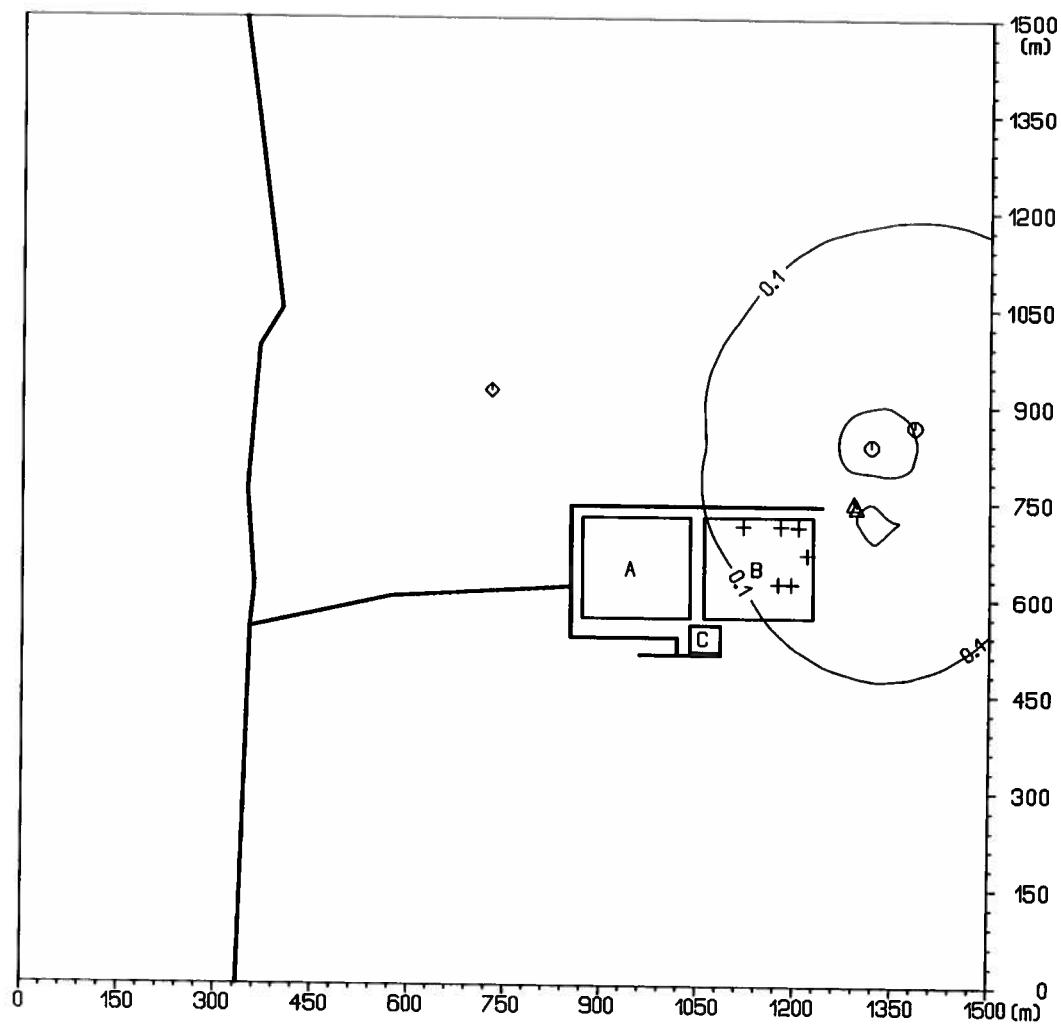
Obr. 16 Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie CO [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav



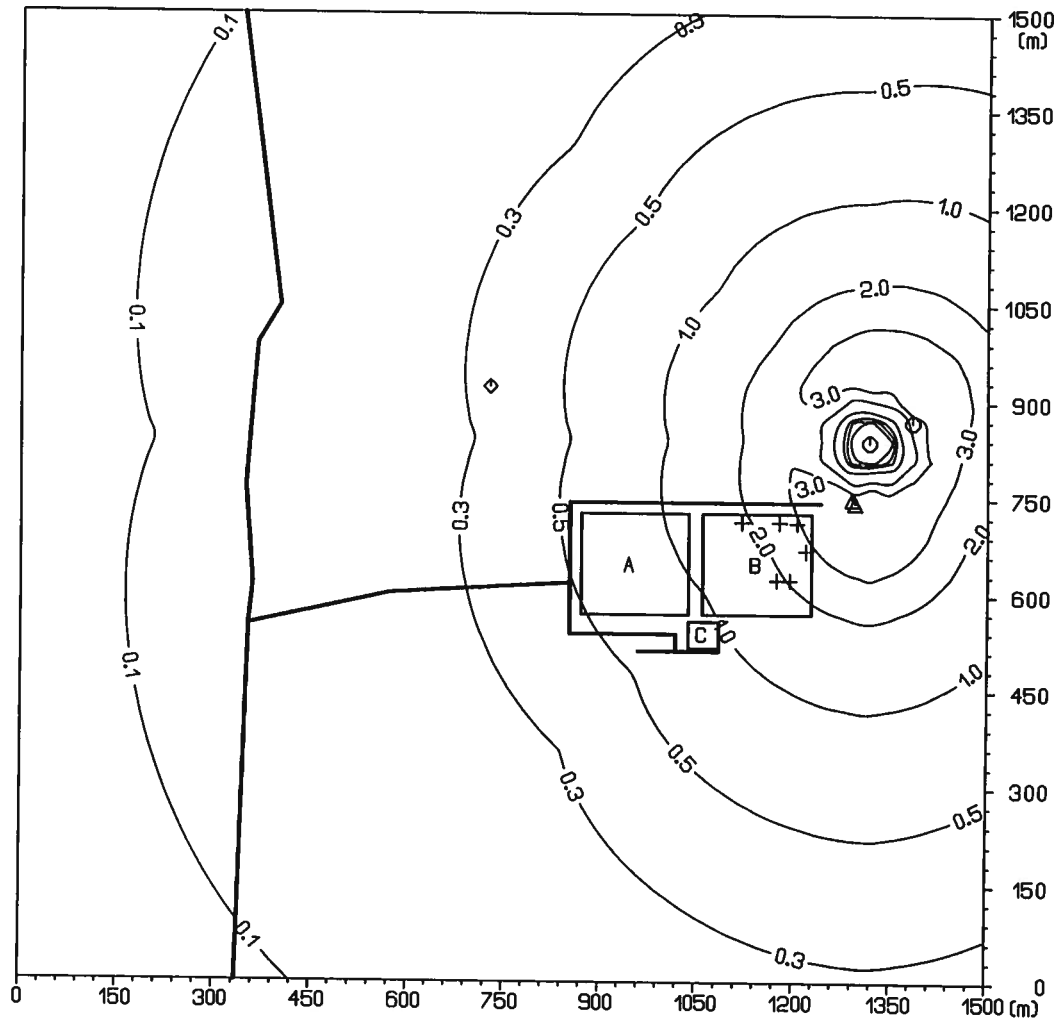
Obr. 17: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie NO₂ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav



Obr. 18: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie PM₁₀ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav



Obr. 19: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie SO₂ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav



Obr. 20: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácie TOC [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], súčasný stav

