ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

pre stavbu: Termické zhodnocovanie odpadu v spoločnosti VAS, s.r.o., Žilina - Mojšova Lúčka

Vypracoval: doc. RNDr. Ferdinand Hesek, CSc.

Pre: EKOJET s.r.o., priemyselná a krajinná ekológia, Staré Grunty 9A, 841 04 Bratislava

Bratislava, 26. marec 2010

Obsah **Str.**

Úvod.....3

Základné údaje o zdroji znečistenia ovzdušia.....6

Variant V1.....6
Variant V2.....7
Súčasný stav znečistenia ovzdušia.....7

Výpočet minimálnej výšky komína.....8

Meteorologické podmienky.....10

Metóda výpočtu.....10

Výsledok hodnotenia.....11

Variant V1.....11
Variant V2.....11
Súčasný stav znečistenia ovzdušia.....12

Záver.....13

Literatúra.....14

Zoznam obrázkov.....14

Príloha – obr. 1-48

Úvod.

Podľa vyhlášky MŽP SR č. 338/2009 Z.z. je spaľovňa odpadov zaradená do kategórie 5.1.1. Spaľovne komunálnych odpadov s projektovanou kapacitou >3 $t.h^{-1}$. Odporúčané vymedzenie kategórie zdroja:

- nakladanie s odpadmi,
- veľký zdroj znečistenia ovzdušia, projektovaná kapacita 10,53 $t.h^{-1}$,
- nový zdroj znečistenia ovzdušia.

Spaľovne komunálnych odpadov zabezpečujú ekologické zhodnocovanie alebo spaľovanie netriedeného alebo čiastočne triedeného tuhého komunálneho odpadu, resp. domového a priemyslového odpadu s charakterom komunálneho odpadu. Na Slovensku sa v súčasnosti prevádzkujú 2 veľké spaľovne komunálneho odpadu s kapacitou nad 100 000 t ročne (Bratislava, Košice) a v rôznom štádiu prípravy sú ďalšie spaľovne.

V súvislosti s pripravovanou legislatívou skládkovania odpadov s cieľom znižovať obsah uhlíka v odpade povolenom k ukladaniu na skládkach vznikne v blízkej budúcnosti vyššia potreba jeho zhodnocovania spaľovaním so súčasnou výrobou tepla a elektrickej energie.

S prihliadnutím na postupné zapĺňanie jestvujúcej skládky pre mesto Žilina sa projekt spaľovne komunálnych odpadov v areáli spoločnosti VAS, s.r.o. v lokalite Mojšova Lúčka (v súčasnosti je v areáli moderný komplex pre výkon veterinárnej asanácie) javí byť vhodným riešením likvidácie komunálneho odpadu v Žiline a v okolí.

Na základe predbežných analýz a kapacitných odhadov investora a odborných spoločností špecializovaných na túto problematiku na trhu a na základe konzultácií s predstaviteľmi komunálnej správy sa ako kapacitne vyhovujúci v I. etape ukazuje výkon spaľovne na úrovni od 30 000 ton zhodnocovaných odpadov ročne s možnosťou modulárneho rozširovania až na 80 000 t odpadov v prípade potreby.

Ako základné riešenie je na zhodnocovanie odpadov uvažovaný zdroj na zhodnocovanie odpadu – výrobu tepla a elektrickej energie spaľovaním odpadu, výrobou pary a následne elektrickej energie v parnej kondenzačnej turbíne s odberom tepla.
Ponúkaný zdroj bude postavený a zmontovaný na „hnedej lúke“ v areáli spoločnosti VAS s.r.o. ako samostatná jednotka. Zdroj bude pozostávať z kotla (kotlov) so spaľovaním odpadu na spätnom (alternatívne rotačnom) rošte. V kotle bude vyrábaná para,

ktorá bude vedená do parnej kondenzačnej turbíny a bude vyrábať elektrickú energiu. Časť pary z turbíny bude odoberaná v regulovanom odbere pary a prostredníctvom výmenníkovej stanice bude zásobovať teplom areál a okolité spoločnosti.

Na čistenie spalín, ktoré vychádzajú z kotlov spaľovne, bude použitá polosuchá absorpčná metóda. Absorpčný roztok sa rozprašuje do prúdu spalín v absorbéri (stojatá valcová nádrž), kde zreaguje so spalinami a zároveň sa odparí, takže zariadenie pracuje bez odpadovej vody. Technika čistenia spalín pozostáva z kvázi-suchého oddeľovania kyslých znečisťujúcich látok, ťažkých kovov a organických škodlivín prostredníctvom vstrekovania vápenného mlieka v rozprašovacom absorbéri a dávkovaním aktívneho uhlíkatého sorbentu do prúdu spalín medzi absorbérom a tkaninovým filtrom.

Bilancie pre 80 000 t zhodnocovaného odpadu:

Ročné množstvo zhodnocovaného odpadu	80 000 ton
Predpokladané ročné využitie spaľovne	7 600 hod
Nominálne zhodnocovanie odpadu	10,53 t/hod
Predpokladaná výhrevnosť odpadu	6 – 15 MJ/kg
Projektovaná výhrevnosť odpadu	10 MJ/kg
Spotreba zemného plynu na stabilizáciu horenia	129 000 Nm3/rok
Spotreba vápna	521 t/rok
Spotreba uhlíkatého sorbentu	44 t/rok
Magneticky separovaný železný odpad zo škvary	1 224 t/rok
Produkcia škvary a popolčeka	18 880 t/rok
Produkt z čistenia spalín	5 848 t/rok

Z legislatívnych podmienok pre spaľovne komunálneho odpadu vyplýva, že nasávanie spaľovacieho vzduchu musí byť zaistené z priestoru uskladnenia odpadu (bunkra), aby sa zamedzilo prieniku zápachu do okolia.

V prípade lokalizácie spaľovne v areáli spoločnosti VAS s.r.o. sa predpokladá nasávanie spaľovacieho vzduchu aj z jestvujúcich prevádzok, čo by znížilo pravdepodobnosť zaťaženia zápachom aj z jestvujúcich zariadení.

Z kotla prúdia spaliny s teplotou 210 °C až 260 °C do hlavy rozprašovacieho absorbéra. V súhlasnom smere sa vstrekuje cez dvojzložkové dýzy suspenzia vápenného mlieka zo

zásobníka vápenného mlieka a v prúde horúcich spalín sa odparuje. Spaliny sa pritom ochladzujú na teplotu cca 150 °C až 170 °C. Súčasne vápenné mlieko absorbuje kyslé znečisťujúce látky HCl, HF a SO_2.

Časť takto vzniknutých produktov (zmes solí) padá do vyhrievaného kužeľa (pokrytého teflónom) rozprašovacieho absorbéra ako suchý zostatok a tam sa odstraňuje. Väčšiu časť vzniknutých produktov strháva prúd spalín, ktoré sa vylučujú a odstraňujú v následne zaradenom tkaninovom filtri. Doba zotrvania suspenzie v rozprašovacom absorbéri je zvolená tak, aby bolo zabezpečené úplné odparenie kvapiek pred výstupom spalín z absorbéra. Rozprašované množstvo suspenzie sa reguluje tak, aby sa výstupná teplota spalín z rozprašovacieho absorbéra udržiavala na žiadanej hodnote. Popolček a produkty čistenia spalín odlúčené v rozprašovacom absorbéria v tkaninovom filtri sa dopravujú do zásobníka. Medzi rozprašovacím absorbérom a vstupom do tkaninového filtra sa do prúdu spalín dávkuje jemnozrnná zmes aditívov – uhlíkatý sorbent. Toto zväčšuje adsorpčnú väzbu organických zlúčenín (dioxíny, furány) a ťažkých kovov. Adsorbent spolu so zmesou solí sa odlúči a odstráni v následnom tkaninovom filtri.

Produkty reakcie v rozprašovacom absorbéri vo forme prachu sa prevažne odlučujú v následnom tkaninovom filtri. Pred tkaninovým filtrom sa pridáva práškový adsorbent (koks z nístejovej pece – aktívne uhlie alebo uhlíkatý sorbent) na zvýšenie vylučovania ťažkých kovov. Pritom sa na povrchu filtračnej tkaniny vytvára aktívny filtračný koláč, ktorý čistí cez neho prúdiace spaliny. Nasledujúci umelý ťah so spalinovým ventilátorom slúži na prekonanie tlakových strát cez zariadenia na čistenie spalín. Očistené spaliny sa potom odvádzajú cez komín. Zásoba práškového adsorbentu (aktívne uhlie) je uložená v dávkovacej stanici. Stanica na dávkovanie sorbentu – tzv. Big-Bag stanica pozostáva zo stavebnej časti, oceľovej konštrukcie, vibračného podávača a pohonu, zberača a dopravného potrubia.

Tkaninový filter je zaradený za rozprašovacím absorbérom a slúži na odlúčenie zmesi solí, popolčeka a ostatných TZL, ktoré sa nachádzajú v prúde spalín. Čistené spaliny sa rozdelia do jednotlivých komôr. V každej komore sú zavesené hadice, cez ktoré prúdia dovnútra privádzané spaliny. Soli sa zachytia na vonkajšej strane hadíc, zatiaľ čo vyčistené spaliny prúdia cez hadice do priestoru s čistými spalinami. Odlúčené soli a tuhé znečisťujúce látky pritom vytvárajú vrstvu, ktorá funguje ako pomocná filtračná vrstva, čím sa výrazne zlepšuje odlučovanie častíc tuhých látok. Filtračné hadice sa čistia automaticky prostredníctvom krátkych pneumatických impulzov. Tlakový vzduch pritom spôsobí krátkodobú

reverzáciu smeru prúdenia tak, že sa zvonku uchytený filtračný koláč pôsobením tlakovej vlny z filtračnej hadice uvoľní a spadne do výsypky. Rozdelenie prúdu spalín na jednotlivé komory umožňuje, že občasné kontroly a výmenu hadíc možno robiť počas prevádzky celého zariadenia. Komora sa pre účely údržby uzatvára klapkami, ktoré sú umiestnené zo strany surových a čistých spalín. Vyčistené spaliny opúšťajú tkanivový filter cez zberný kanál spalín. Popolček a produkt z čistenia spalín vo forme prachu sa po odlúčení prepravujú do zásobníka produktu čistenia spalín. Odtiaľ sa odvážajú na uloženie autocisternami.

Predkladaný zámer sa rieši variantne:

Variant 1: predpokladá výstavbu na báze klasického roštového kotla s ročnou kapacitou 80 000 t odpadu s čistením spalín a s parnou kondenzačnou turbínou na výrobu elektrickej energie.

Variant 2: predpokladá sa výstavba 2 rotačných pecí na spaľovanie odpadu, ktoré budú vybudované v dvoch etapách s ročnou kapacitou 2 x 30 000 t odpadu, s parnou kondenzačnou turbínou na výrobu elektrickej energie, vybudovanou v prvej etape.

Variant 3: navrhuje sa výstavba dvoch rotačných pecí ako vo variante 2, ale bez etapizácie stavby.

Hlavným cieľom rozptylovej štúdie je posúdenie vplyvu spaľovne na kvalitu ovzdušia okolia spaľovne po uvedení spaľovne do prevádzky. Bude sa hodnotiť variant 1, ako V1 a variant 3 ako V2.

Pri vypravovaní Rozptylovej štúdie boli využité podklady:

- Ing. J. Kvasnička: Emisno-technologická štúdia, 20. 3. 2010,
- Zámer výstavby zariadenia na termické zhodnocovanie odpadu,
- Ortofotomapa.

Základné údaje o zdroji znečistenia ovzdušia

Variant V1

Výška komína je 80 m, priemer koruny komína je 1,3 m, objem suchých spalín pri spálení 10,53 t odpadu za 1 hodinu pri 11 % O_2 pre jeden kotol je 52 650 $Nm^3.h^{-1.}$ Výstupná rýchlosť spalín z komína je 12,1 $m.s^{-1}$, teplota vystupujúcich spalín z komína je cca 170 °C. Emisia znečisťujúcich látok zo spaľovne bola počítaná z predpokladu splnenia emisných limitov.

Variant V2

Výška komína je 80 m, priemer koruny komína je 1,3 m, objem suchých spalín pri spálení 8,0 t odpadu za 1 hodinu pri 11 % O_2 pre jeden kotol je 40 000 $Nm^3.h^{-1.}$ Výstupná rýchlosť spalín z komína je 8,4 $m.s^{-1}$, teplota vystupujúcich spalín z komína je cca 170 ^0C. Emisia znečisťujúcich látok zo spaľovne bola počítaná z predpokladu splnenia emisných limitov - tab. 1.

Tab. 1 Emisné limity a emisia znečisťujúcich látok zo spaľovne tuhého komunálneho odpadu (s kapacitou spálenia viac ako 3 $t.h^{-1}$).

Znečisťujúca látka	Emisný limit[$mg.m^{-3}$]		Hmotnostný tok[$kg.h^{-1}$]	
	Denný priemer	Polhodinový priemer	Variant V1	Variant V2
TZL	10	30	1,5795	1,2000
TOC	10	20	1,0530	0,8000
HCl	10	60	3,1590	2,4000
HF	1	4	0,2106	0,1600
SO_2	50	200	10,5300	8,0000
NO_x	200	400	21,060	16,000
CO	50	100	5,2650	4,0000
Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V spolu	0,5 *		0,0263	0,0200
Tl, Cd spolu	0,05 *		0,00263	0,0020
Hg	0,05 *		0,00263	0,0020
CDD/CDF	1,0E-7 *		0,0053E-6	0,004E-6

* trvanie odberu vzoriek min. 30 min. a max. 8 h.

Výpočet emisie spaľovne na základe splnenia emisný limitov je konzervatívna metóda. Skutočné merania, vykonané na spaľovni OLO v Bratislave, ukazujú, nameraná emisia je značne nižšia, t.j. vypočítané emisné toky znečisťujúcich látok sú značne nadhodnotené.

Súčasný stav znečistenia ovzdušia

V súčasnom období sa v areáli spoločnosti VAS spracovávajú vedľajšie produkty živočíšneho pôvodu. V areáli je vybudovaná kotolňa na spaľovanie zemného plynu a živočíšneho tuku. V kotolni sú osadené 3 kotle K1, K2 a K3 s maximálnym výkonom 10,5 MW, 4,4 MW a 9,0 MW. Kotol K1 je napojený na komín s výškou 12 m, priemerom 0,8 m, Kotol K2 je napojený na komín s výškou 18 m, priemerom 0,63 m, Kotol K3 je napojený na komín s výškou 14 m, priemerom 0,8 m. Maximálny sumárny výkon všetkých troch kotlov je 23, 9 MW, maximálne spotreba zemného plynu 2 640 $m^3.h^{-1}$.

Hlavným zdrojom znečistenia ovzdušia okolia spaľovne je však frekventovaná štátna cesta I/18. V tab. 2 je uvedená intenzita dopravy na ceste I/18 a na vjazde do areálu objektu.

Dovoz 80 000 ton odpadu do spaľovne ročne zabezpečí 8 000 nákladných áut, odvoz ročne zabezpečí 1 340 nákladných áut, čo je celkom 26 aut za deň, t.j. 52 prejazdov za deň. Dovoz 60 000 ton odpadu do spaľovne ročne zabezpečí 6 000 nákladných áut, odvoz ročne zabezpečí 1 000 nákladných áut, čo je celkom 20 áut za deň, t.j. 40 prejazdov za deň. Predpokladá sa, že 90 % dopravy zo spaľovne a do spaľovne bude smerovať na Žilinu a 10 % na Strečno

Tab. 2 Intenzita dopravy na príjazdových komunikáciách.

cesta	Intenzita dopravy [auto/24 h]			
	r. 2010		Po výstavbe objektu	
	osobné	nákladné	osobné	nákladné
I/18, smer Žilina, V1	18 436	8 232	18 436	8 279
I/18, smer Strečno, V1	18 436	8 232	18 436	8 237
I/18, smer Žilina, V2	18 436	8 232	18 436	8 268
I/18, smer Strečno, V2	18 436	8 232	18 436	8 236
Vjazd do areálu, V1			0	52
Vjazd do areálu, V2	-	-	0	40

Výpočet minimálnej výšky komína spaľovne.

Odpadové plyny zo spaľovne je potrebné odvádzať tak, aby bol umožnený ich nerušený transport voľným prúdením, s cieľom zabezpečiť taký rozptyl emitovaných znečisťujúcich látok, aby nebol prekročený 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 komína pre znečisťujúce látky zo spaľovne je uvedená v tab. 3a. Ako je z tab. 3a vidieť minimálna výška komína je 42,4 m, t.j. projektovaná výška spaľovne 80 m je predimenzovaná.

Limitná hodnota, ani koeficient S pre dioxíny nie je stanovený, ani žiadna hodnota doporučovaná. WHO ako indikačnú hodnotu pre mestské ovzdušia navrhuje pre dioxíny koncentráciu 100 $fg.m^{-3}$. Spoločnosť priateľov Zeme [1] na základe výsledkov, získaných v

ČR [2] doporučuje stanoviť imisný limit v rozmedzí 20 – 50 fg.m^{-3}. V ČR je doporučená hodnota 20 fg.m^{-3}. Keby sme využili najprísnejšiu limitnú hodnotu pre dioxíny 20 fg.m^{-3}, pre minimálnu výšku komína spaľovne by sme dostali 61,8 m, čo je stále značnej menej ako je existujúca výška komína. Pre limitnú hodnotu 50 fg.m^{-3} by minimálna výška komína klesla na 42,4 m.

Tab. 3a: Základná minimálna výška komína pre jednotlivé znečisťujúce látky.

Znečisťujúca látka	Emisia[kg.h^{-1}]		Emisný limit[mg.m^{-3}]	Koeficient S [mg.m^{-3}]	Min.výška[m]	
	V1	V2			V1	V2
TZL	1,5795	1,2000	30	0,5	5,8	4,0
TOC	1,0530	0,8000	20	*	-	-
HCl	3,1590	2,4000	60	0,1	26,3	22,9
HF	0,2106	0,1600	4	0,04	8,4	7,0
SO_2	10,5300	8,0000	200	0,5	20,8	15,6
NO_x	21,060	16,000	400	0,2	42,4	38,5
CO	5,2650	4,0000	100	10,0	4,0	4,0
Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V spolu	0,0263	0,0200	0,5	0,05	4,0	4,0
Tl, Cd spolu	0,00263	0,0020	0,05	0,05	4,0	4,0
Hg	0,00263	0,0020	0,05	0,005	4,0	4,0
CDD/CDF	0,005E-6	0,004E-6	0,1E-6	*	-	-

* nie je stanovený

V tab. 3b je uvedená ročná emisia znečisťujúcich látok zo spaľovne

Tab. 3b: Ročná emisia znečisťujúcich látok zo spaľovne.

Znečisťujúca látka	Emisia[kg.rok^{-1}]	
	V1	V2
TZL	12 004,2	9 120,0
TOC	8 002,8	6 080,0
HCl	24 008,4	18 240,0
HF	1 600,6	1 216,0
SO_2	80028,0	60 800,0
NO_x	160 056,0	121 600,0
CO	40 014,0	30 400,0
Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V spolu	199,9	152,0
Tl, Cd spolu	20,0	15,2
Hg	20,0	15,2
CDD/CDF	38,0E-6	30,4E-6

Meteorologické podmienky

Veterná ružica pre Žilinu je uvedená v tab. 4.

Tab. 4: Veterná ružica pre Žilinu

Priemerná rýchlosť [m.s^{-1}]	Početnosť smerov vetra [%]							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1,2	16,15	13,55	9,15	9,25	10,15	13,45	15,55	12,75

Metóda výpočtu.

Pri vypracovaní rozptylovej štúdie sa vychádzalo z legislatívnych noriem:

- Zákon č. 24/2006 Z.z o posudzovaní vplyvov na životné prostredie.
- Vyhláška MŽP SR č. 408/2003 Z.z. o monitorovaní emisií a kvality ovzdušia.
- Zákon č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia.
- Vyhláška MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia.
- Vyhláška MŽP SR č. 338/2009 Z.z. o zdrojoch znečistenia ovzdušia.

Pri spracovaní štúdie bola využitá celoštátna metodika pre výpočet znečistenia ovzdušia zo stacionárnych zdrojov. Hlavným cieľom štúdie je vyhodnotenie znečistenia ovzdušia blízkeho i širšieho okolia spaľovne. Pre vyhodnotenie dopadu spaľovne na širšie okolie spaľovne bola vybraná výpočtová oblasť 7 000 m x 7 000 m s krokom 140 m v oboch smeroch. Hodnotí sa vplyv znečisťujúcich látok, vznikajúcich pri spaľovaní odpadu, ale aj látok, ktoré produkuje spaľovňa:

- TZL - tuhé znečisťujúce látky ako PM_{10},
- SO_2 - oxid síričitý,
- NO_x - suma oxidov dusíka ako NO_2 oxid dusičitý,
- CO - oxid uhoľnatý,
- HCl - chlórovodík,
- HF - flurovodík,
- Σorg. uhlík – sumárny organický uhlík,
- Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V spolu,
- Tl, Cd spolu,
- Hg,
- CDD/CDF – chlórdibenzodioxíny a chlórdibenzofurány.

Pre všetky znečisťujúce látky sa počíta a vykresľuje distribúcia najvyššej možnej krátkodobej (60 min.) a priemernej ročnej koncentrácie. Maximálne možná krátkodobá koncen-

trácia znečisťujúcich látok sa počíta pre najnepriaznivejšie meteorologické rozptylové podmienky, pri ktorých je dopad daného zdroja na znečistenia ovzdušia okolia spaľovne najvyšší. Pre spaľovňu je to 3. mierne labilná kategória stability a kritická rýchlosť vetra 1,4 $m.s^{-1}$, resp. 1,0 $m.s^{-1}$.

Výsledok hodnotenia

Variant V1

Príspevok spaľovne k najvyšším krátkodobým, resp. priemerným ročným hodnotám koncentrácie CO, SO_2, NO_2, PM_{10}, HCl, HF, ΣC, Pb,Cu,Mn spolu, As,Ni,Cr,Co spolu, Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V spolu, Tl, Cd spolu, Hg a CDD/CDF v okolí spaľovne pri najnepriaznivejších meteorologických podmienkach, pri ktorých je ich koncentrácia najvyššia (3. mierne labilná kategória stability, kritická rýchlosť vetra 1,4 $m.s^{-1}$) je uvedená na obr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 a 11 resp. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 a 22. Najvyššia krátkodobá i priemerná ročná koncentrácia znečisťujúcich látok na výpočtovej ploche je uvedená v tab. 5.

Variant V2

Príspevok spaľovne k najvyšším krátkodobým, resp. priemerným ročným hodnotám koncentrácie CO, SO_2, NO_2, PM_{10}, HCl, HF, ΣC, Pb,Cu,Mn spolu, As,Ni,Cr,Co spolu, Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V spolu, Tl, Cd spolu, Hg a CDD/CDF v okolí spaľovne pri najnepriaznivejších meteorologických podmienkach, pri ktorých je ich koncentrácia najvyššia (3. mierne labilná kategória stability, kritická rýchlosť vetra 1,0 $m.s^{-1}$) je uvedená na obr. 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33 a 33, resp. 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 a 44. Najvyššia krátkodobá i priemerná ročná koncentrácia znečisťujúcich látok na výpočtovej ploche je uvedená v tab. 5.

Pri labilnej kategórii stability sa maximálna koncentrácia znečisťujúcej látky vyskytuje v blízkosti zdroja, vo vzdialenosti cca 600 m od komína, pri stabilnom zvrstvení atmosféry sa vyššie koncentrácie znečisťujúcej látky vyskytujú vo väčšej vzdialenosti, maximum koncentrácie sa vyskytuje vo vzdialenosti 2400 m od komína. V týchto vzdialenostiach od komína sa vyskytuje obytná zástavba, preto sa vyhodnocuje najvyššia koncentrácia znečisťujúcich látok na výpočtovej ploche. Na ostatných polohách bude koncentrácia všetkých znečisťujúcich látok nižšia.

Súčasný stav znečistenia ovzdušia

Distribúcia najvyšších krátkodobých, resp. priemerných ročných hodnôt koncentrácie CO a,NO_2 v súčasnej dobe v okolí spaľovne je uvedená na obr. 45 a 46, resp. 47 a 48.

V tab. 5 sú uvedené najvyššie koncentrácie znečisťujúcich látok, ktoré sa vyskytujú na výpočtovej ploche. Pre porovnanie v tab. 6 sú uvedené krátkodobé a dlhodobé limitné hodnoty LH_{1h} a LH_r podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia. Ako je z tab. 5 vidieť, najvyššie koncentrácie znečisťujúcich látok na výpočtovej ploche sú výrazne nižšie ako sú príslušné limitné hodnoty. Najviac sa k limitnej hodnote blíži koncentrácia HCl. Najvyššia koncentrácia sa pohybuje pod úrovňou 3,4 % limitnej hodnoty. Najvyššia koncentrácia dioxínov a furánov dosahuje hodnotu 5,7 $fg.m^{-3}$.

Pri výpočtoch hmotnostných tokov znečisťujúcich látok sa vychádzalo zo splnenia emisných limitov. Pri meraniach, uskutočnených napr. firmou ETS na spaľovni OLO v Bratislave dňa 17. 4. 2007 sa emisné limity pohybovali na oveľa nižšej úrovni. Napr. koncentrácia dioxínov sa pohybovala okolo 0,004 $ng.m^{-3}$. čo je 25 násobne menej ako je emisný limit, z ktorého sa počítal hmotnostný tok dioxínov.

Počítajú sa hod. priemery krátkodobej koncentrácie znečisťujúcich látok. 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 PM_{10} ju musíme ešte vynásobiť koeficientom 0,8. V tab. 5 na obrázkoch sú uvedené hodnoty krátkodobej koncentrácie CO a PM_{10} prepočítané na 8- a 24-hod. priemery.

Tab. 5: Maximálne hodnoty krátkodobých koncentrácií znečisťujúcich látok na výpočtovej ploche.

Znečisťujúca látka	Maximálna koncentrácia [$\mu g.m^{-3}$]		LH_{1h} [$\mu g.m^{-3}$]	LH_r [$\mu g.m^{-3}$]
	V1	V2		
PM_{10}	1,8	1,8	50***	40
TOC	1,1	1,1	*	*
HCl	3,4	3,4	100	*
HF	229,4E-3	229,3	40	*
SO_2	11,5	11,5	350	*
NO_2	4,2	4,1	200	40
CO	5,8	5,4	10000**	*
Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V spolu	28,6E-3	28,6E-3	50	*
Tl, Cd spolu	2,9E-3	2,9E-3	5	*
Hg	2,9E-3	2,9E-3	5	*
CDD/CDF	5,7$fg.m^{-3}$	5,7$fg.m^{-3}$	*	*

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

Záver.

Najvyššie koncentrácie znečisťujúcich látok zo spaľovne sa budú pohybovať okolo úrovne príslušných pozaďových koncentrácií, t.j. koncentrácií, ktoré sa vyskytujú v prostredí bez zdrojov znečistenia ovzdušia. Znečisťujúce látky sa do čistého prostredia dostali diaľkovým prenosom zo znečistenejšieho prostredia. Najvyššia koncentrácia všetkých znečisťujúcich látok zo spaľovne pri najnepriaznivejších rozptylových podmienkach neprekročí 4 % príslušných limitných hodnôt. Najvyššia krátkodobá koncentrácia dioxínov na výpočtovej ploche zo spaľovne je 5,7 $fg.m^{-3}$, čo je značne menej ako je doporučený imisný limit v ČR[1].Uvedené vypočítané koncentrácie znečisťujúcich látok odpovedajú najvyššej emisii, ktorú môže spaľovňa vypúšťať. Skutočné emisie sú nižšie, napr. emisia dioxínov a furánov až 25 násobne.

Rozdiel medzi variantmi V1 a V2 je minimálny. Produkcia znečisťujúcich látok pri variante V2 je nižšia, ale je nižší aj objem spalín, t.j. aj výstupná rýchlosť spalín z komína je nižšia a efektívna výška komína bude nižšia a dopad spaľovne v prípade vybudovania dvoch rotačných pecí (variant V2) bude prakticky rovnaký ako v prípade vybudovania klasického roštového kotla s vyššou produkciou znečisťujúcich látok.

Predmet posudzovania Termické zhodnocovanie odpadu v spoločnosti VAS, s.r.o., Žilina - Mojšova Lúčka **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 Termické zhodnocovanie odpadu v spoločnosti VAS, s.r.o., Žilina - Mojšova Lúčka bolo vydané územné rozhodnutie.

Bratislava, 26. marec 2010 doc. RNDr. F. Hesek, CSc.

Literatúra:

[1] Spoločnosť priateľov Zeme, L. Hegyi, M. Mistrík: Perzistentné organické polutanty a Slovensko

[2] Zpráva pracovní skupiny zřízené MŽP ČR pro dioxíny a podobné látky, 1997, Praha.

Zoznam obrázkov:

Obr. 1: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 2: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii SO_2[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 3: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii NO_2[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 4: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii PM_{10}[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 5: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii HCl[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 6: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii HF[$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 7: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii ΣC [$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 8: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V [$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 9: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Tl, Cd [$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 10: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Hg[$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 11: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii CDD/CDF [$fg.m^{-3}$], V1

Obr. 12: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii CO[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 13: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii SO_2[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 14: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii NO_2[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 15: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii PM_{10}[$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 16: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii HCl[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 17: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii HF[$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 18: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii ΣC [$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 19: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V [$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 20: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Tl, Cd [$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 21: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Hg[$ng.m^{-3}$], V1

Obr. 22: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii CDD/CDF [$fg.m^{-3}$], V1

Obr. 23: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[$\mu g.m^{-3}$], V2

Obr. 24: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii SO_2[$\mu g.m^{-3}$], V2

Obr. 25: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii NO_2[μg.m^{-3}], V2

Obr. 26: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii PM_{10}[μg.m^{-3}], V2

Obr. 27: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii HCl[μg.m^{-3}], V2

Obr. 28: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii HF[ng.m^{-3}], V2

Obr. 29: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii ΣC [μg.m^{-3}], V2

Obr. 30: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V [ng.m^{-3}], V2

Obr. 31: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Tl, Cd [ng.m^{-3}], V2

Obr. 32: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Hg[ng.m^{-3}], V2

Obr. 33: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii CDD/CDF [fg.m^{-3}], V2

Obr. 34: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii CO[μg.m^{-3}], V2

Obr. 35: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii SO_2[μg.m^{-3}], V2

Obr. 36: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii NO_2[μg.m^{-3}], V2

Obr. 37: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii PM_{10}[ng.m^{-3}], V2

Obr. 38: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii HCl[μg.m^{-3}], V2

Obr. 39: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii HF[ng.m^{-3}], V2

Obr. 40: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii ΣC [ng.m^{-3}], V2

Obr. 41: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V [ng.m^{-3}], V2

Obr. 42: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Tl, Cd [ng.m^{-3}], V2

Obr. 43: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Hg[ng.m^{-3}], V2

Obr. 44: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii CDD/CDF [fg.m^{-3}], V2

Obr. 45: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácieCO[μg.m^{-3}], súčasný stav

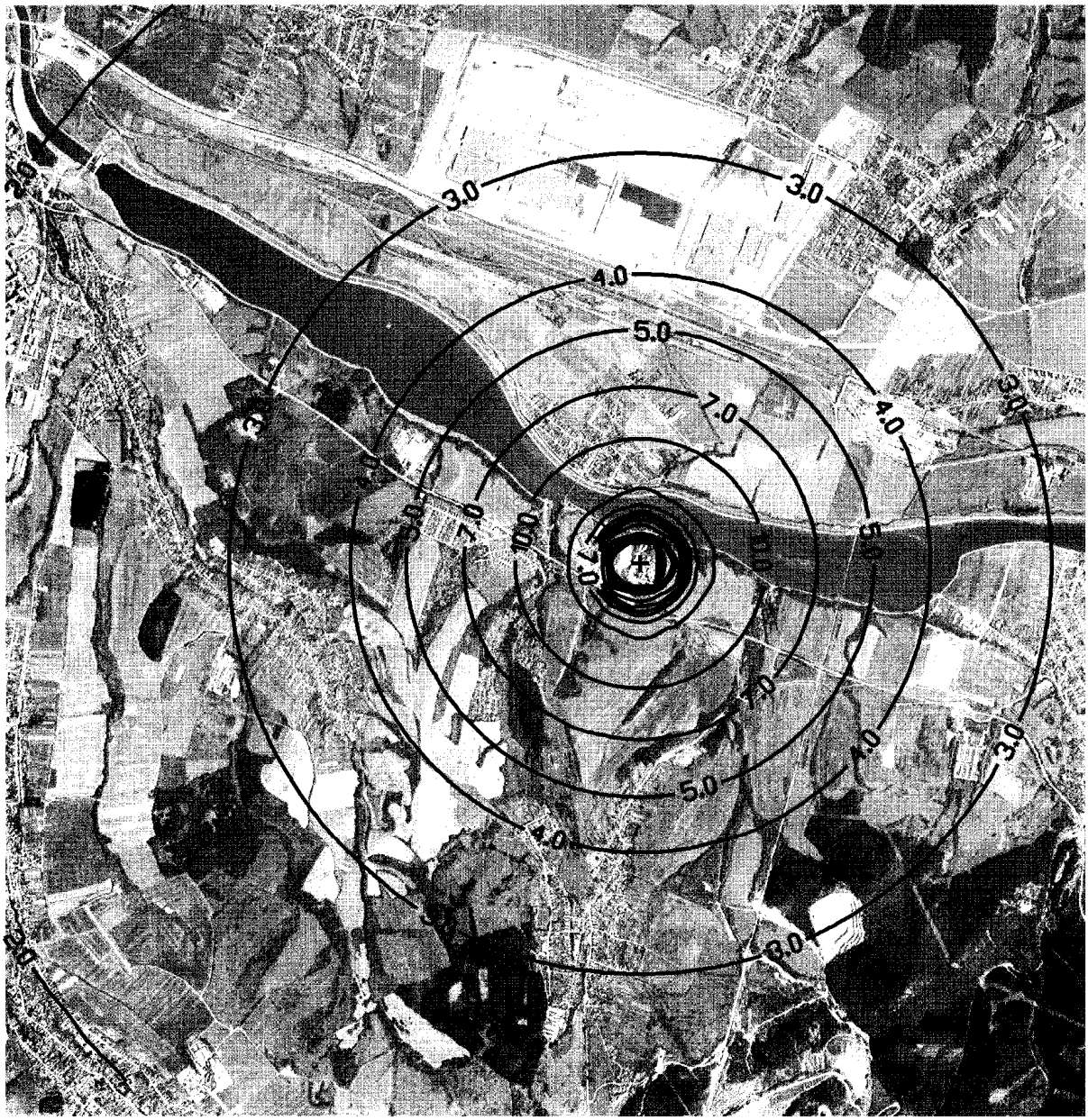
Obr. 46: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácieNO_2[μg.m^{-3}], súčasný stav

Obr. 47: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácieCO[μg.m^{-3}], súčasný stav

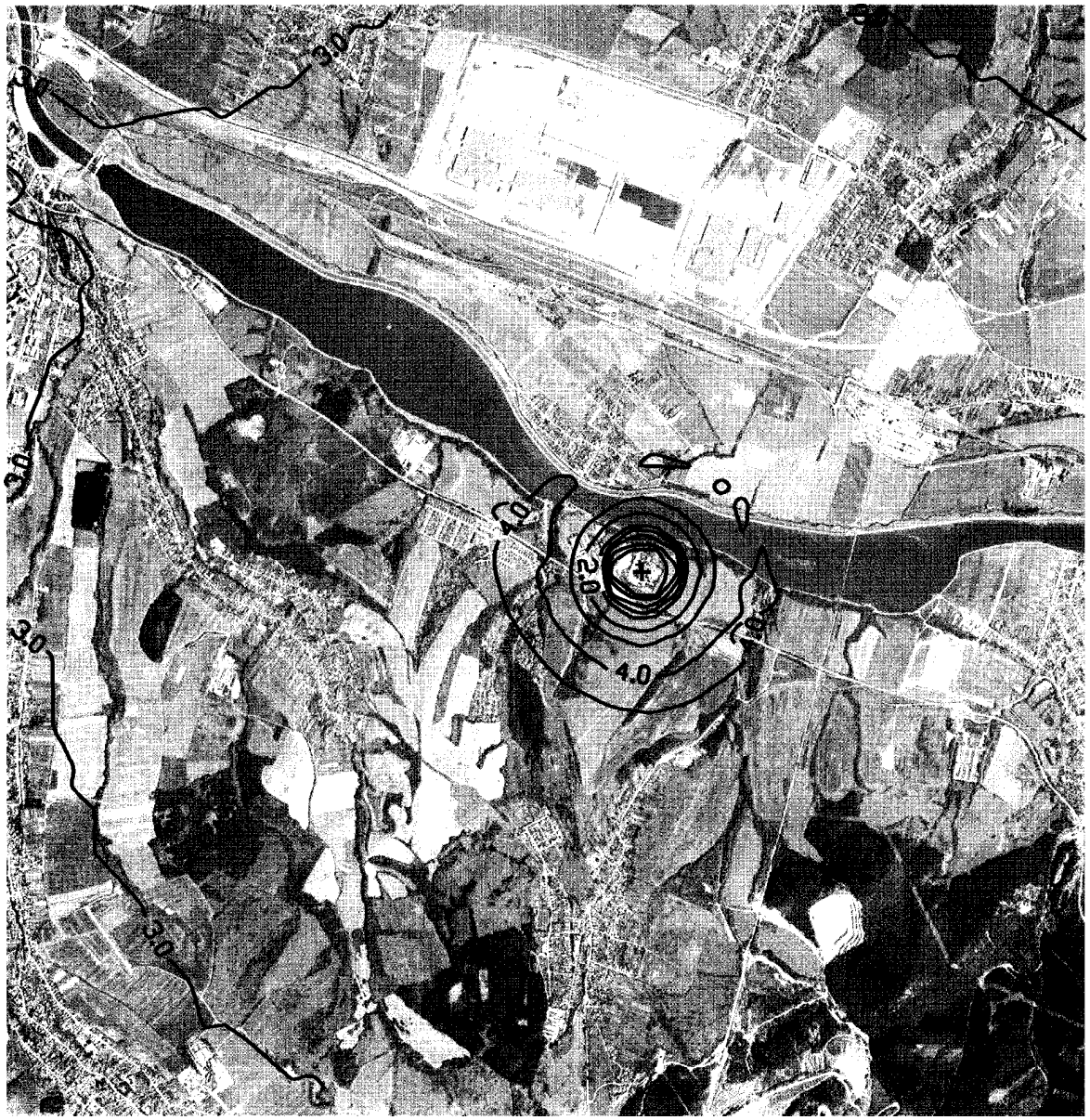
Obr. 48: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácieNO_2[μg.m^{-3}], súčasný stav

Obr. 1: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[µg.m^{-3}], V1

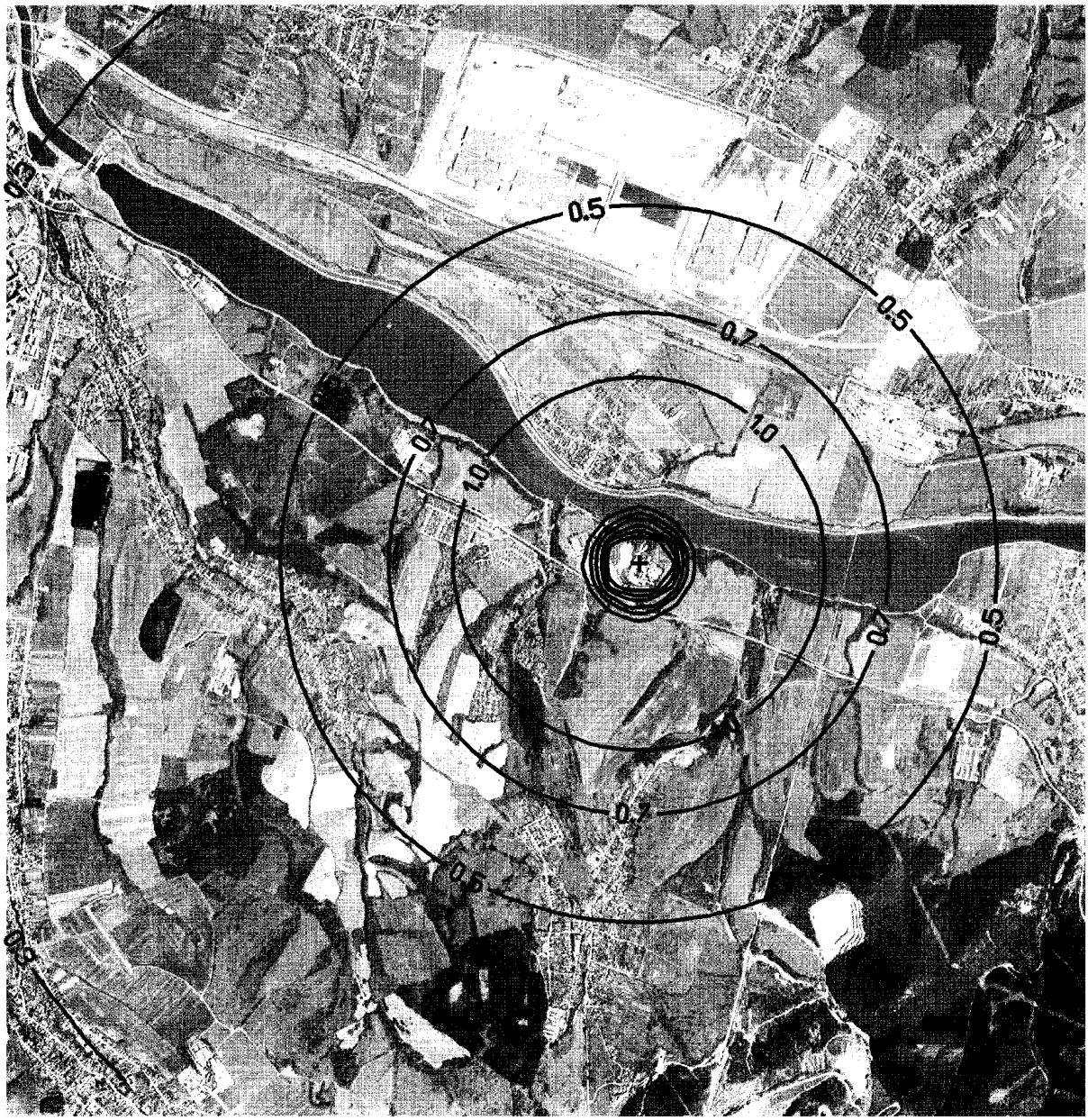
Obr. 2: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii SO_2[$\mu g.m^{-3}$], V1



Obr. 3: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii NO_2[µg.m^{-3}], V1



Obr. 4: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii PM_{10}[µg.m^{-3}], V1

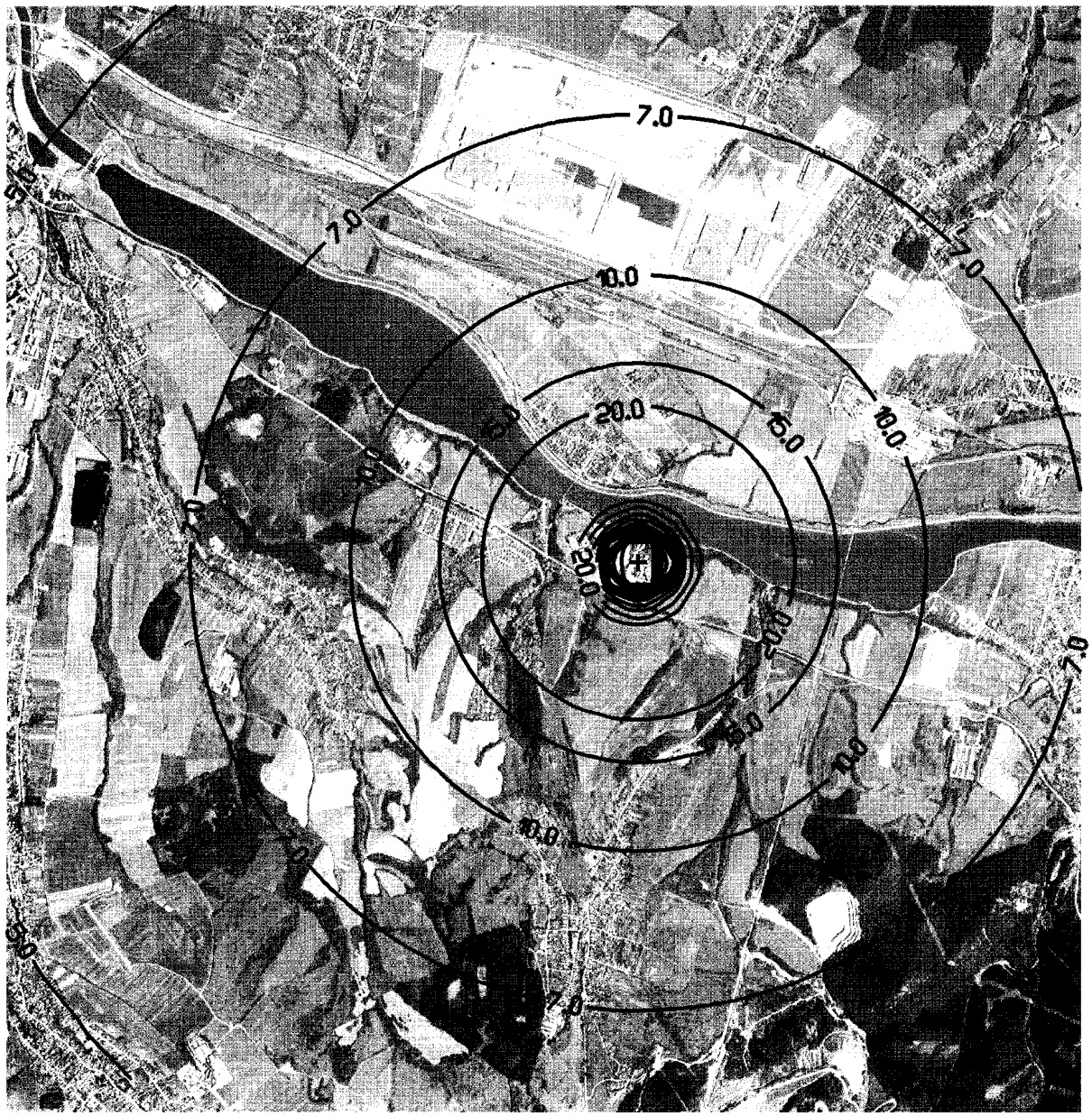


Obr. 5: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii HCl[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 6: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii HF[ng.m^{-3}], V1

Obr. 7: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii ΣC [μg.m^{-3}], V1

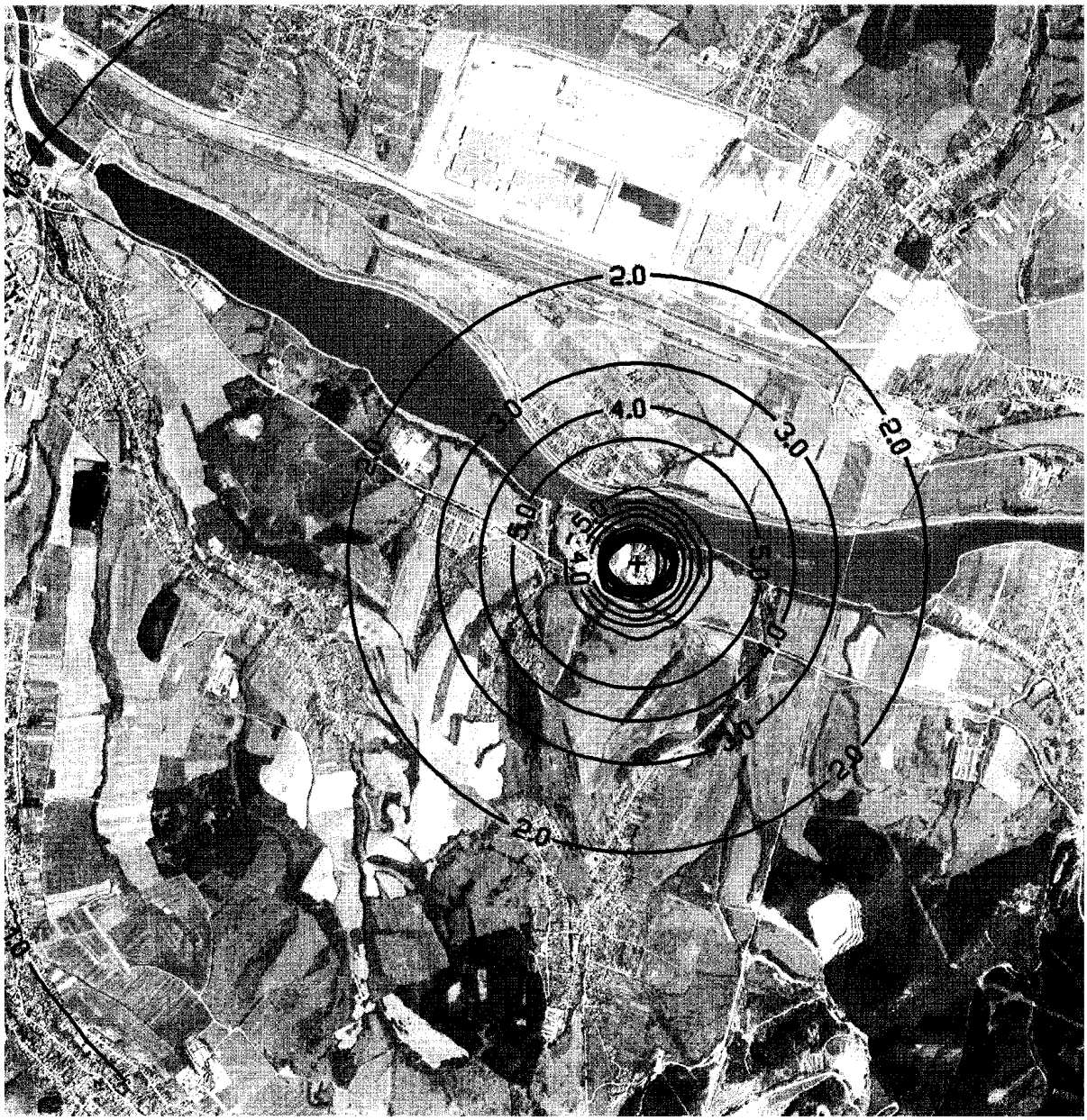
Obr. 8: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V [ng.m^{-3}], V1



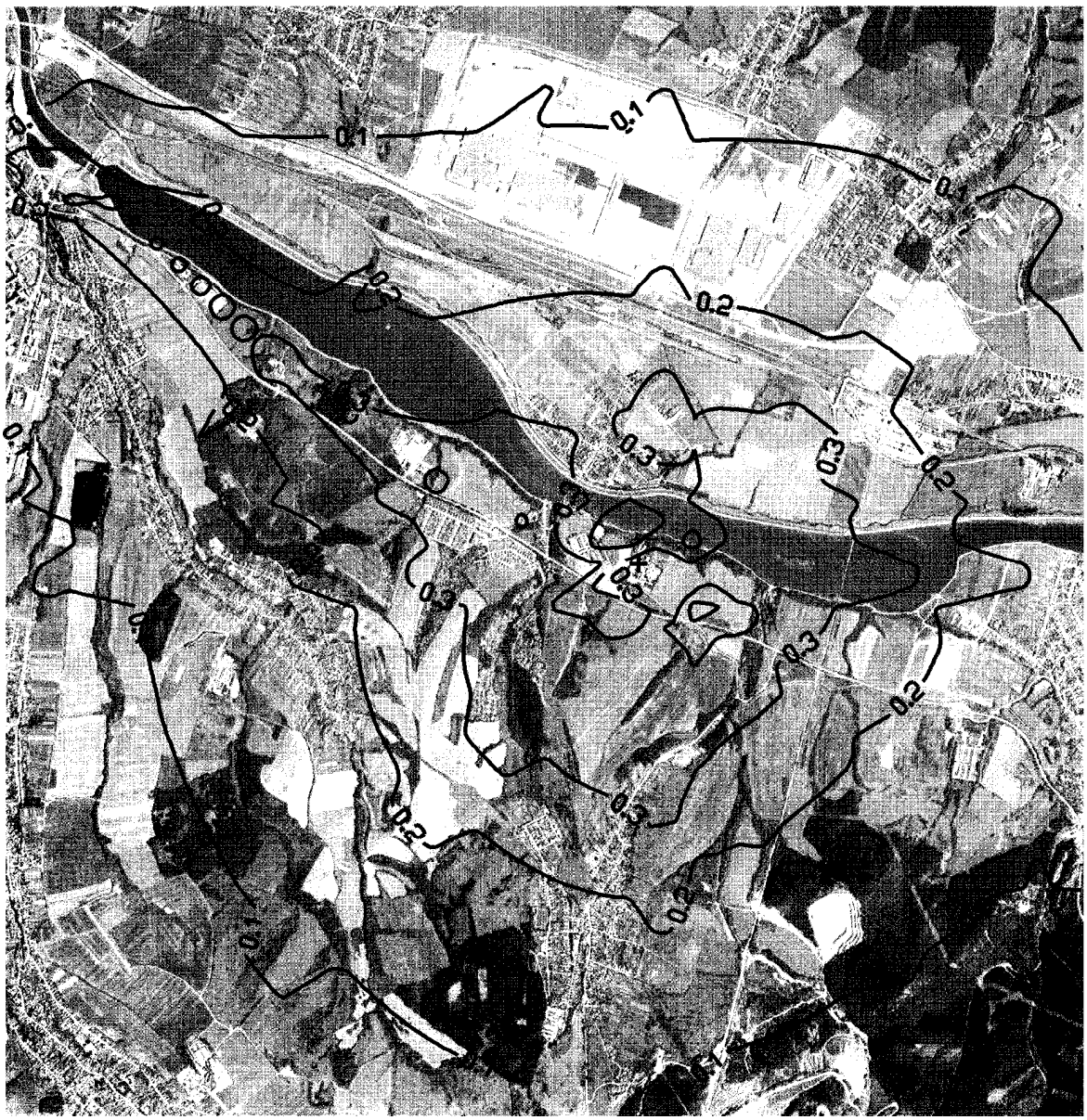
Obr. 9: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Tl, Cd [ng.m^{-3}], V1

Obr. 10: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Hg[ng.m^{-3}], V1

Obr. 11: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii CDD/CDF [fg.m^{-3}], V1

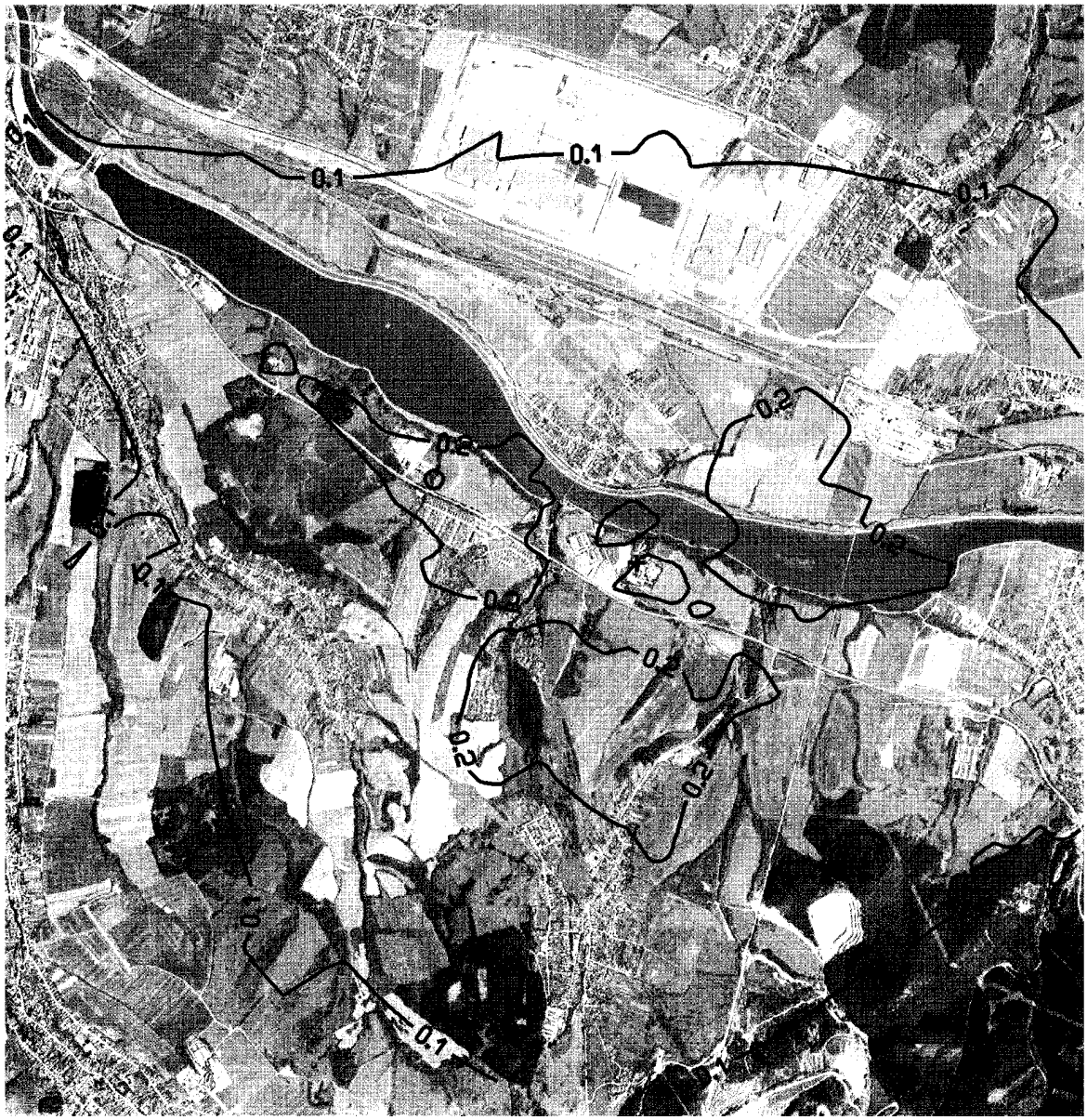


Obr. 12: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii CO[µg.m^{-3}], V1



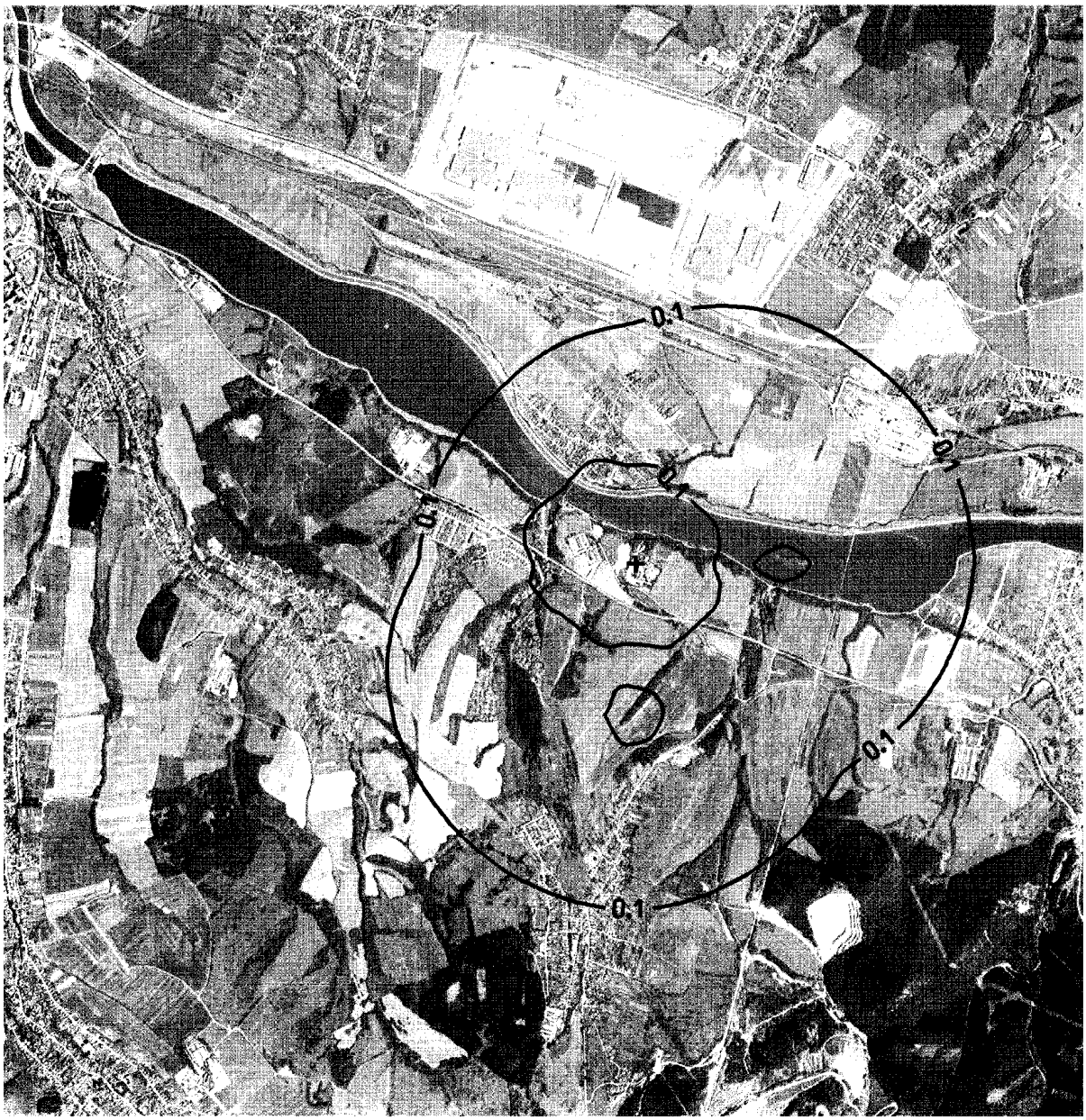
Obr. 13: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii SO_2[$\mu g.m^{-3}$], V1

Obr. 14: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii NO_2[µg.m^{-3}], V1



Obr. 15: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii PM_{10}[ng.m^{-3}], V1

Obr. 16: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii HCl[$\mu g.m^{-3}$], V1

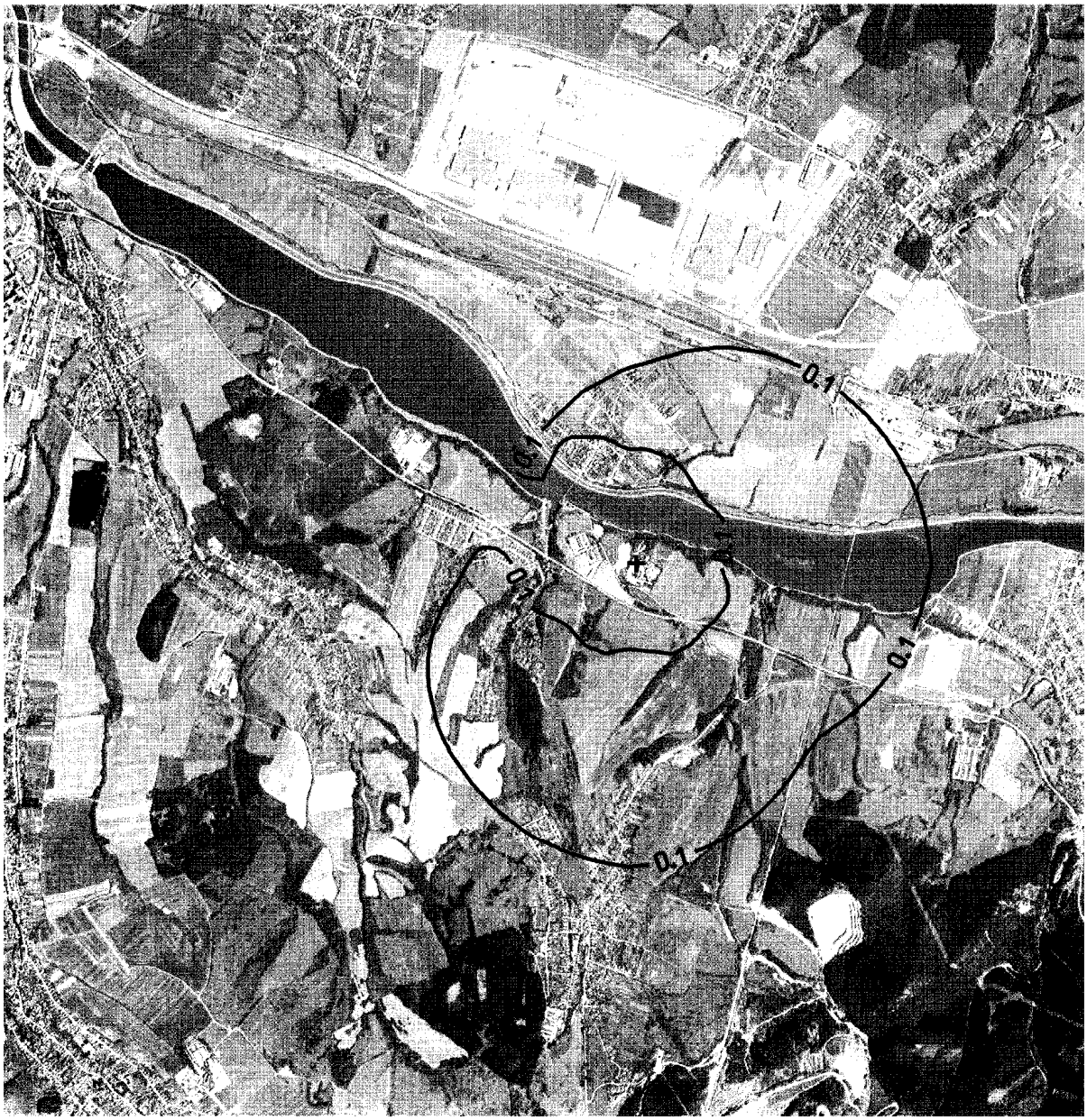


Obr. 17: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii HF[ng.m^{-3}], V1

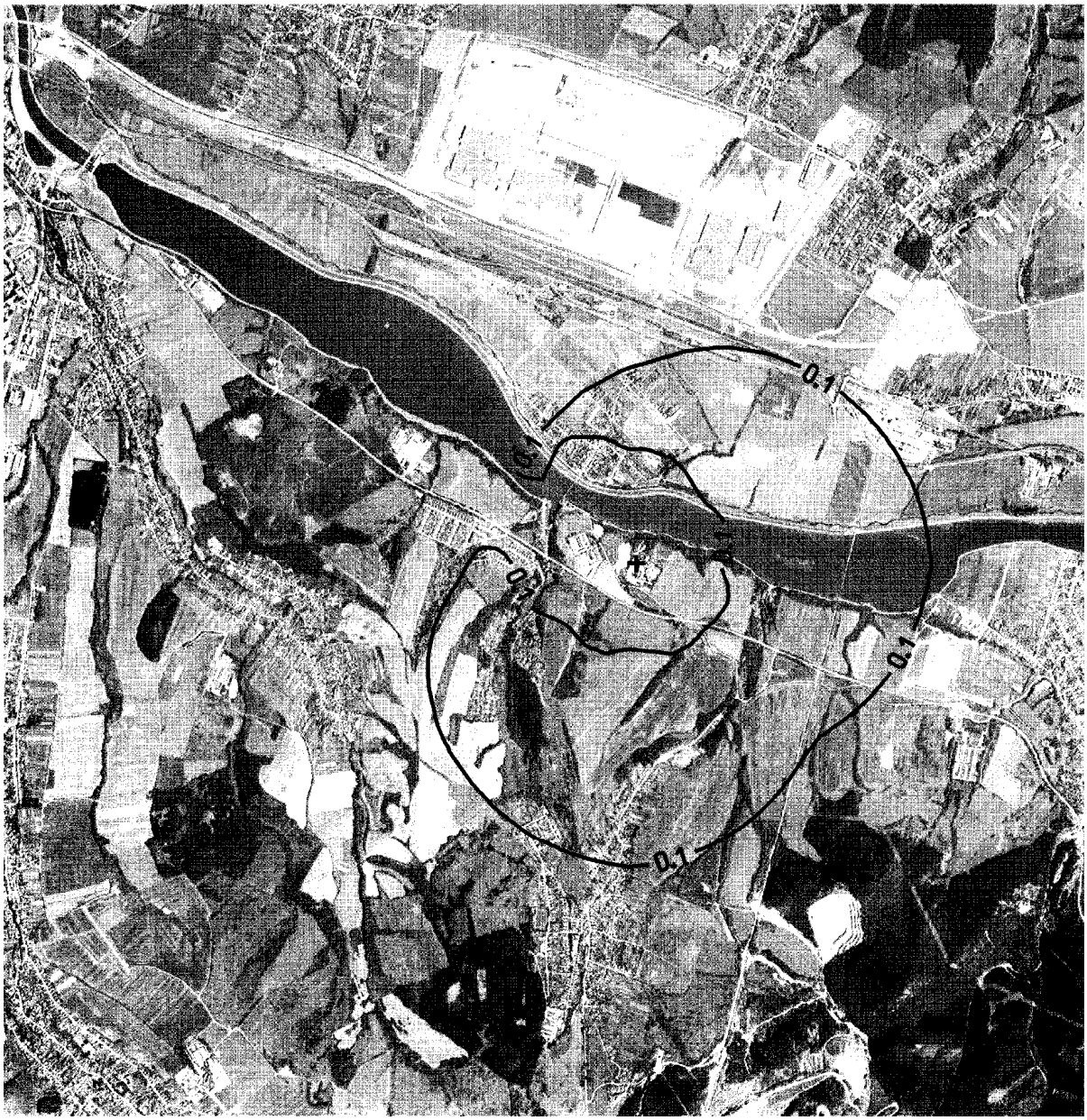
Obr. 18: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii ΣC [ng.m^{-3}], V1

Obr. 19: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V[ng.m^{-3}], V1

Obr. 20: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Tl, Cd [ng.m^{-3}], V1

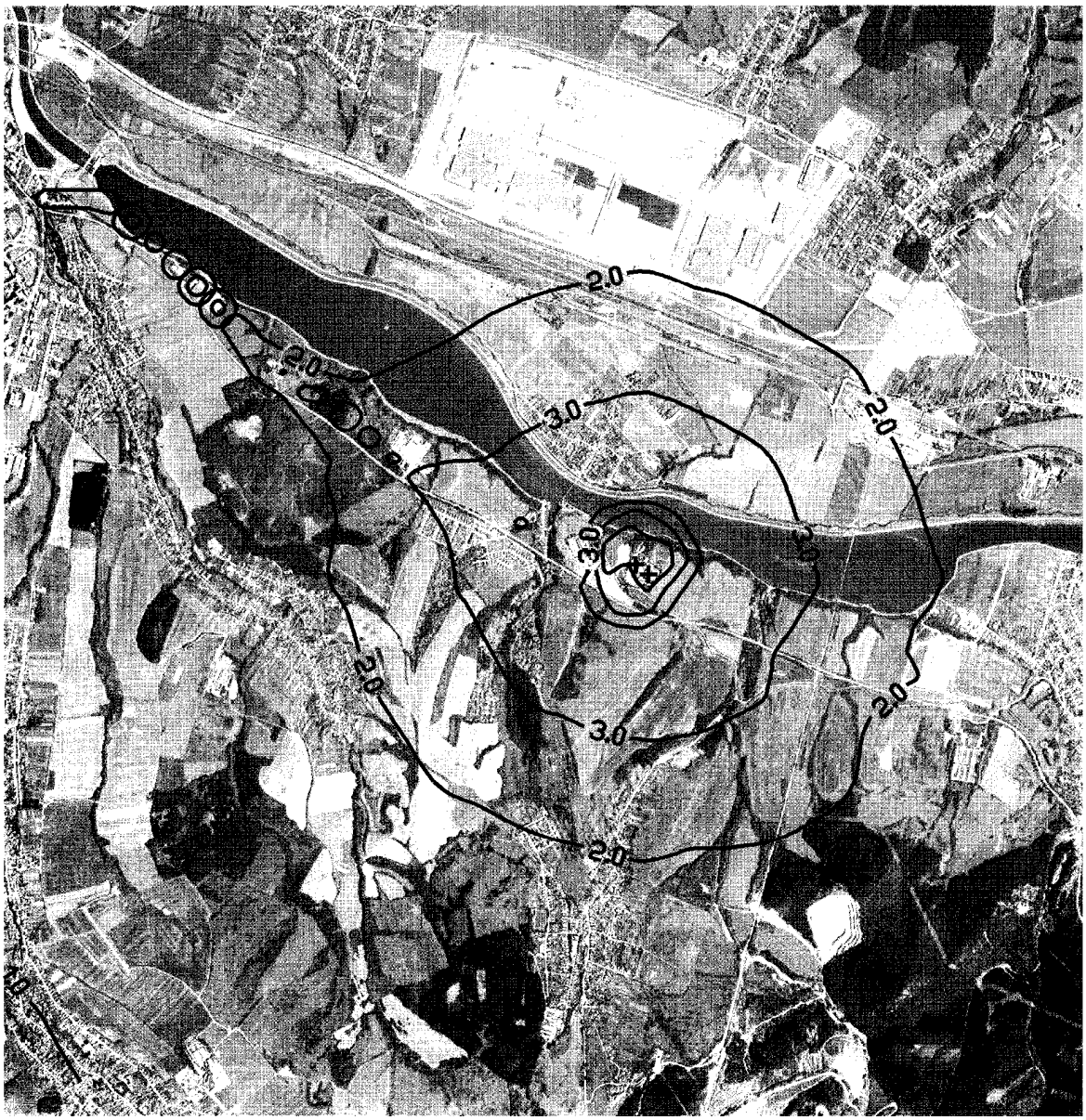


Obr. 21: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Hg[ng.m^{-3}], V1



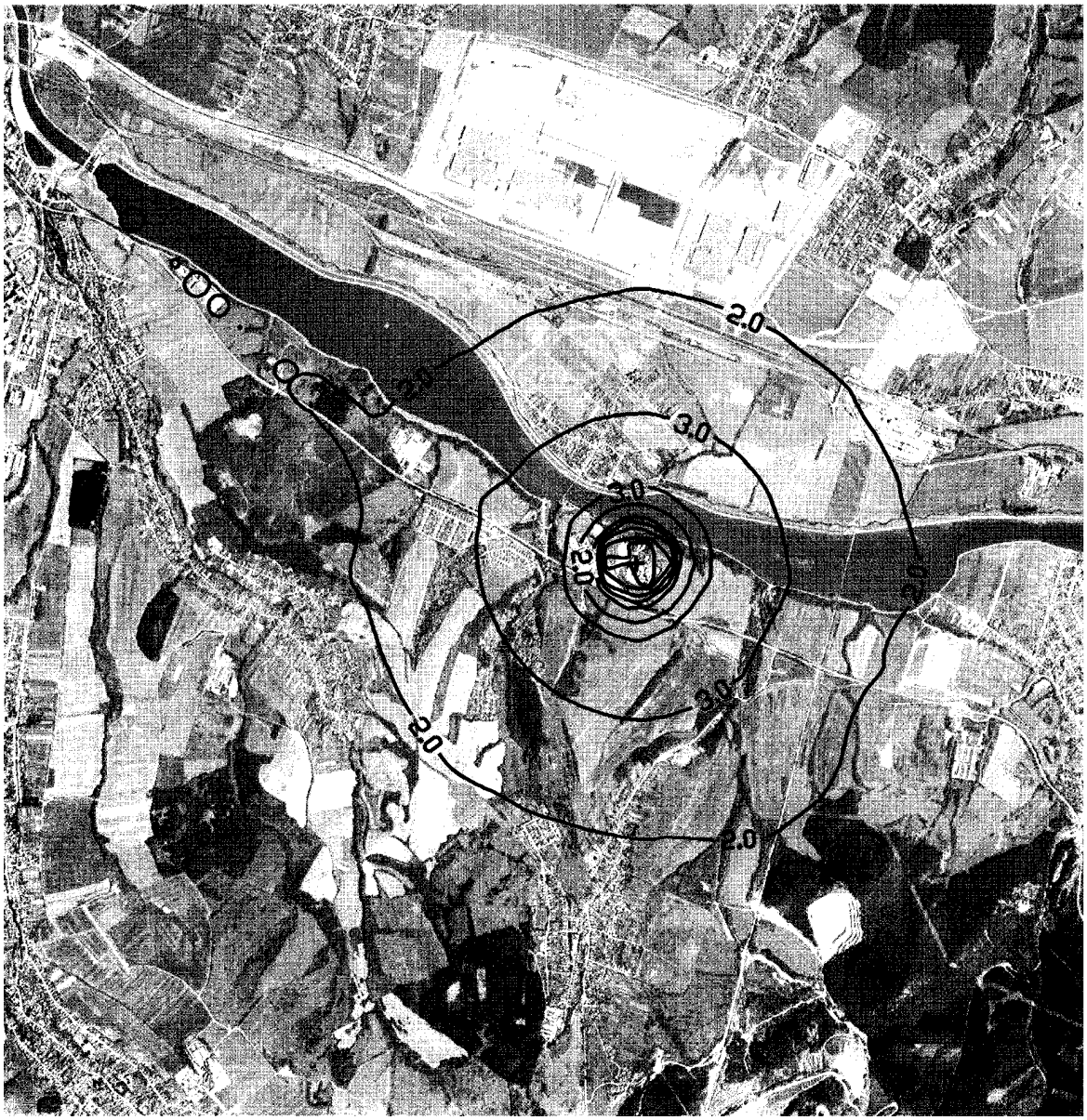
Obr. 22: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii CDD/CDF [fg.m^{-3}], V1

Obr. 23: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii CO[µg.m^{-3}], V2



Obr. 24: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii SO_2[$\mu g.m^{-3}$], V2

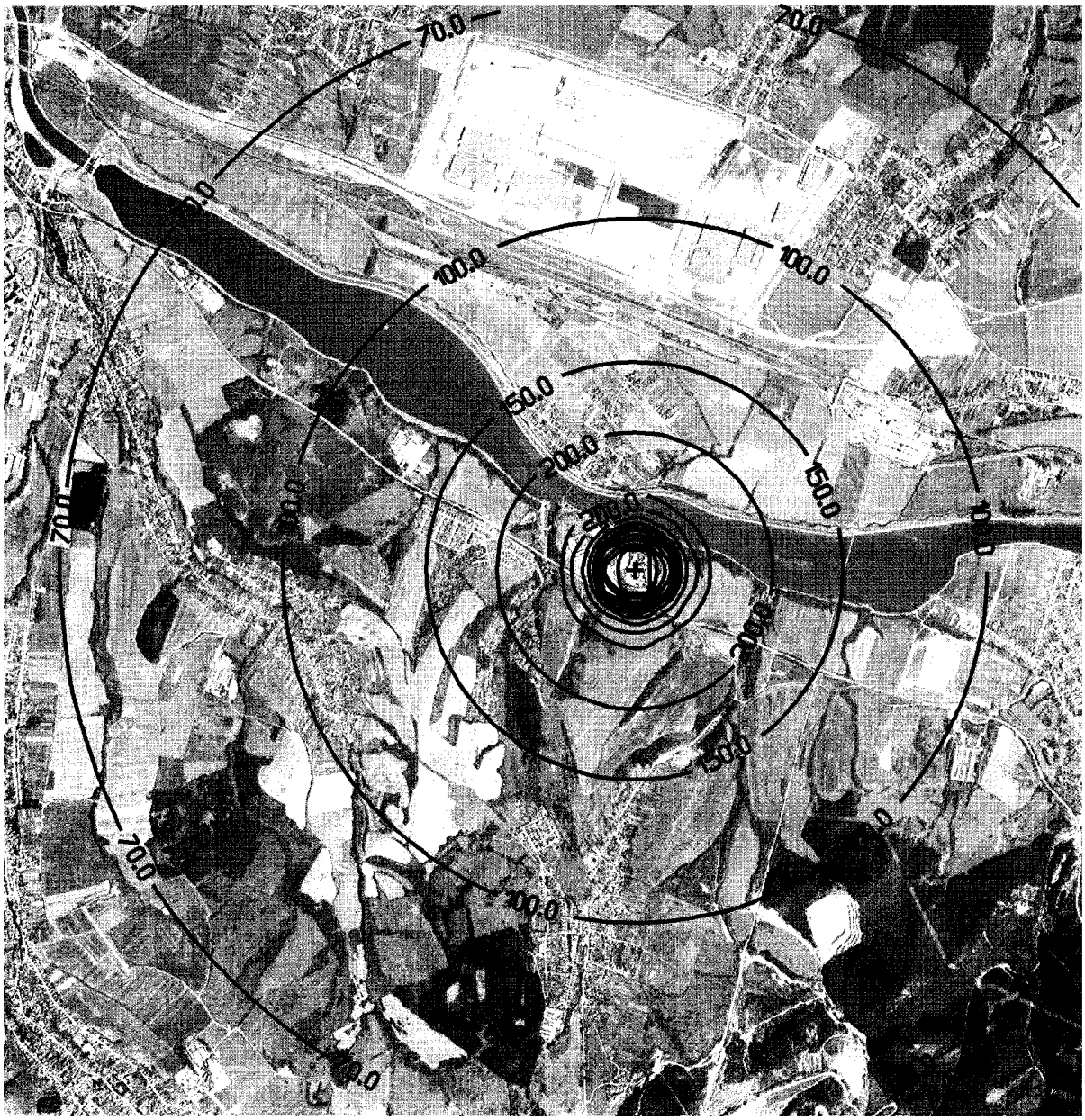
Obr. 25: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii NO_2[$\mu g.m^{-3}$], V2



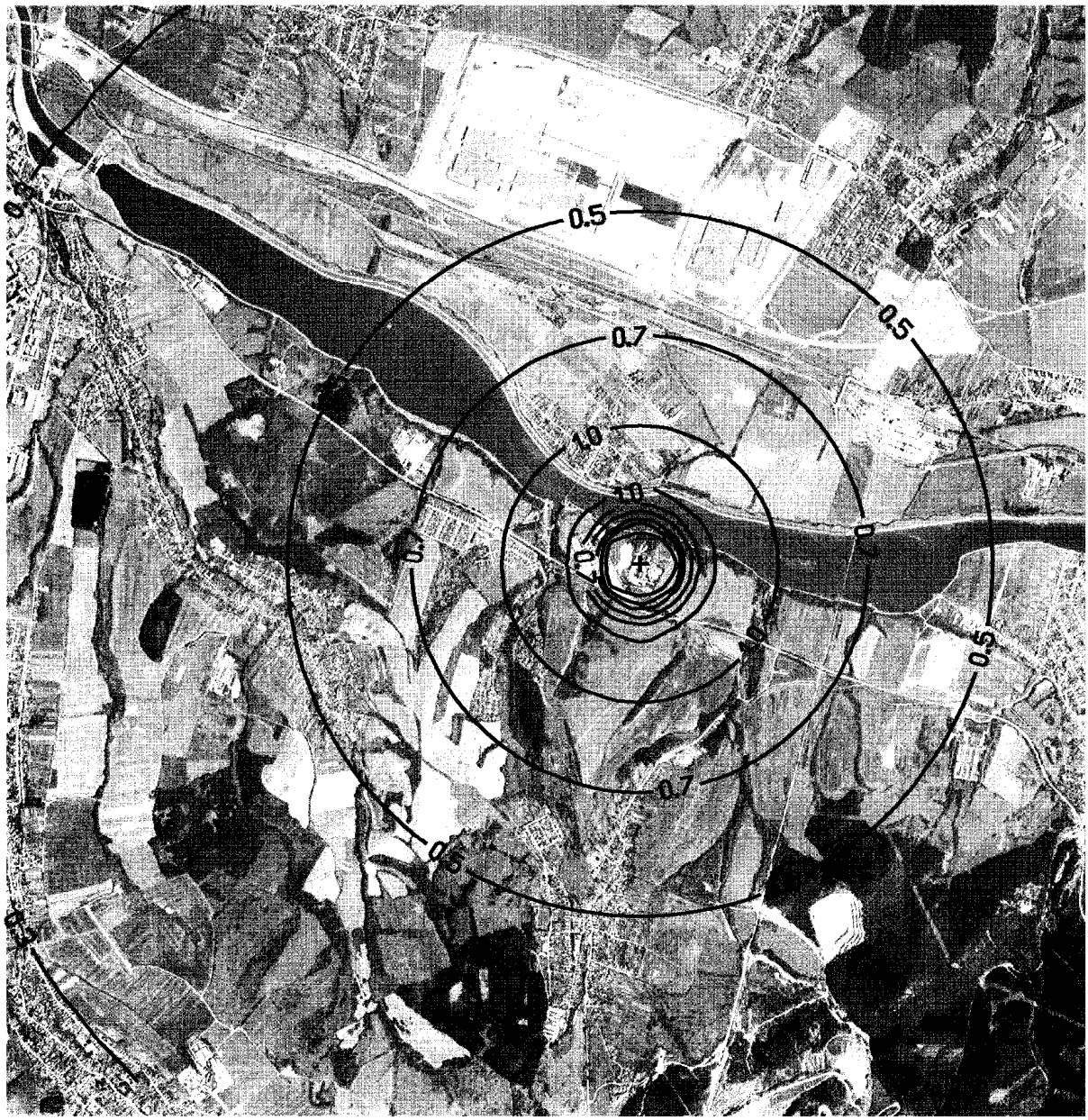
Obr. 26: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii PM_{10}[$\mu g.m^{-3}$], V2

Obr. 27: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii HCl[µg.m^{-3}], V2

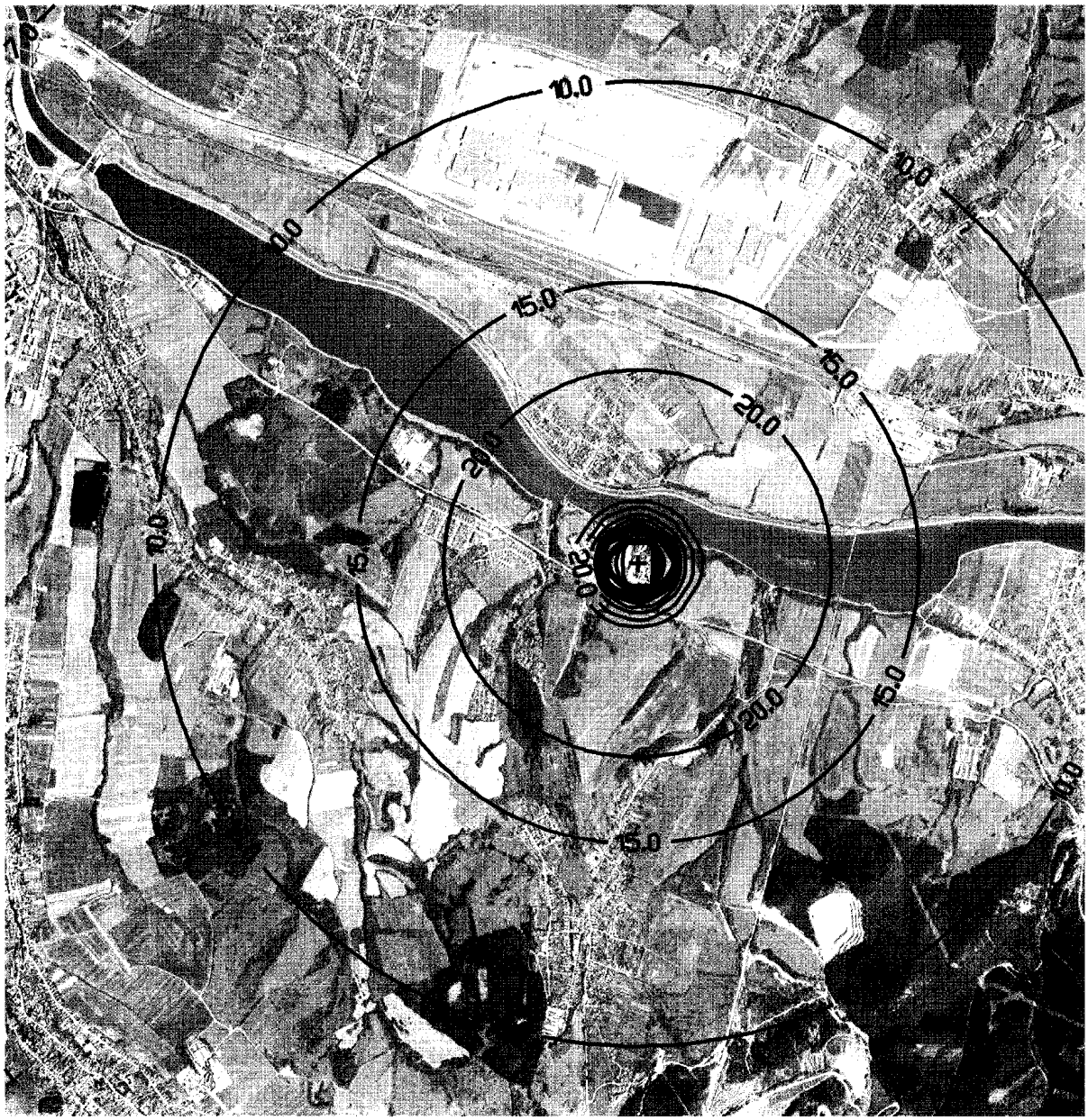
Obr. 28: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii HF[ng.m^{-3}], V2



Obr. 29: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii ΣC [μg.m^{-3}], V2



Obr. 30: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V [ng.m^{-3}], V2



Obr. 31: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Tl, Cd [ng.m^{-3}], V2

Obr. 32: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii Hg[ng.m^{-3}], V2

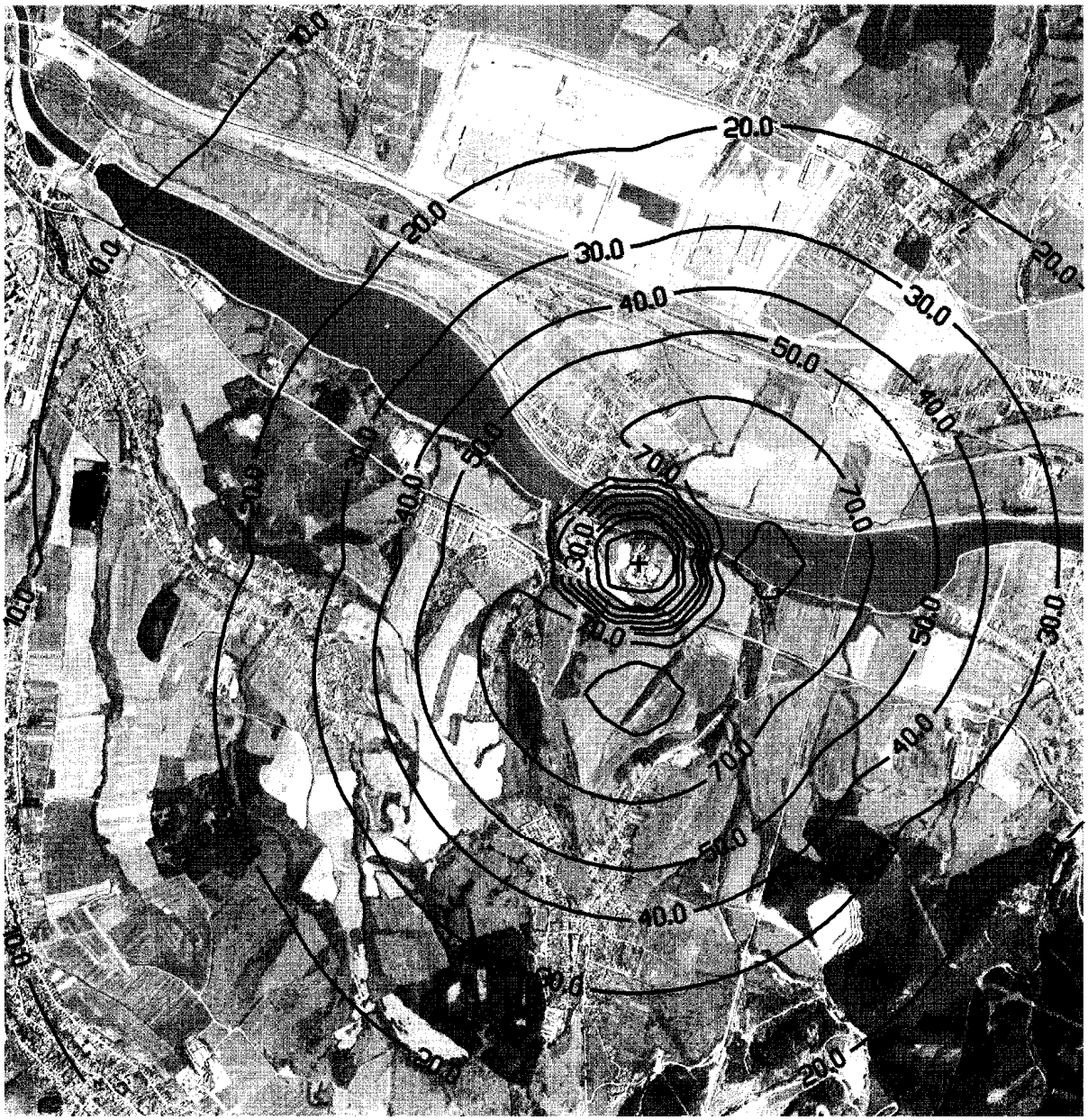
Obr. 33: Príspevok spaľovne k maximálnej krátkodobej koncentrácii CDD/CDF [fg.m^{-3}], V2

Obr. 34: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii CO[µg.m^{-3}], V2

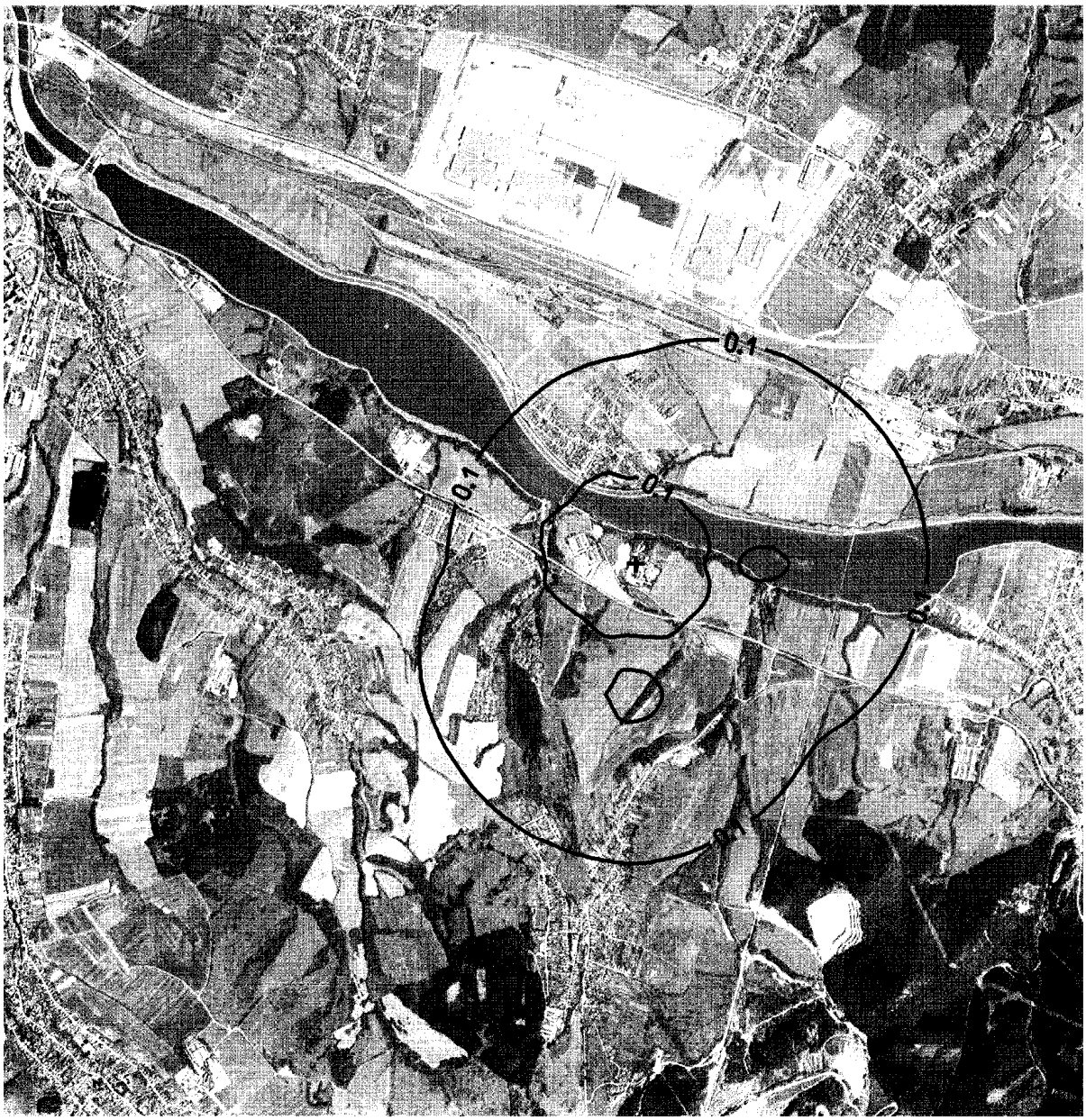
Obr. 35: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii SO_2[$\mu g.m^{-3}$], V2

Obr. 36: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii NO_2[µg.m^{-3}], V2

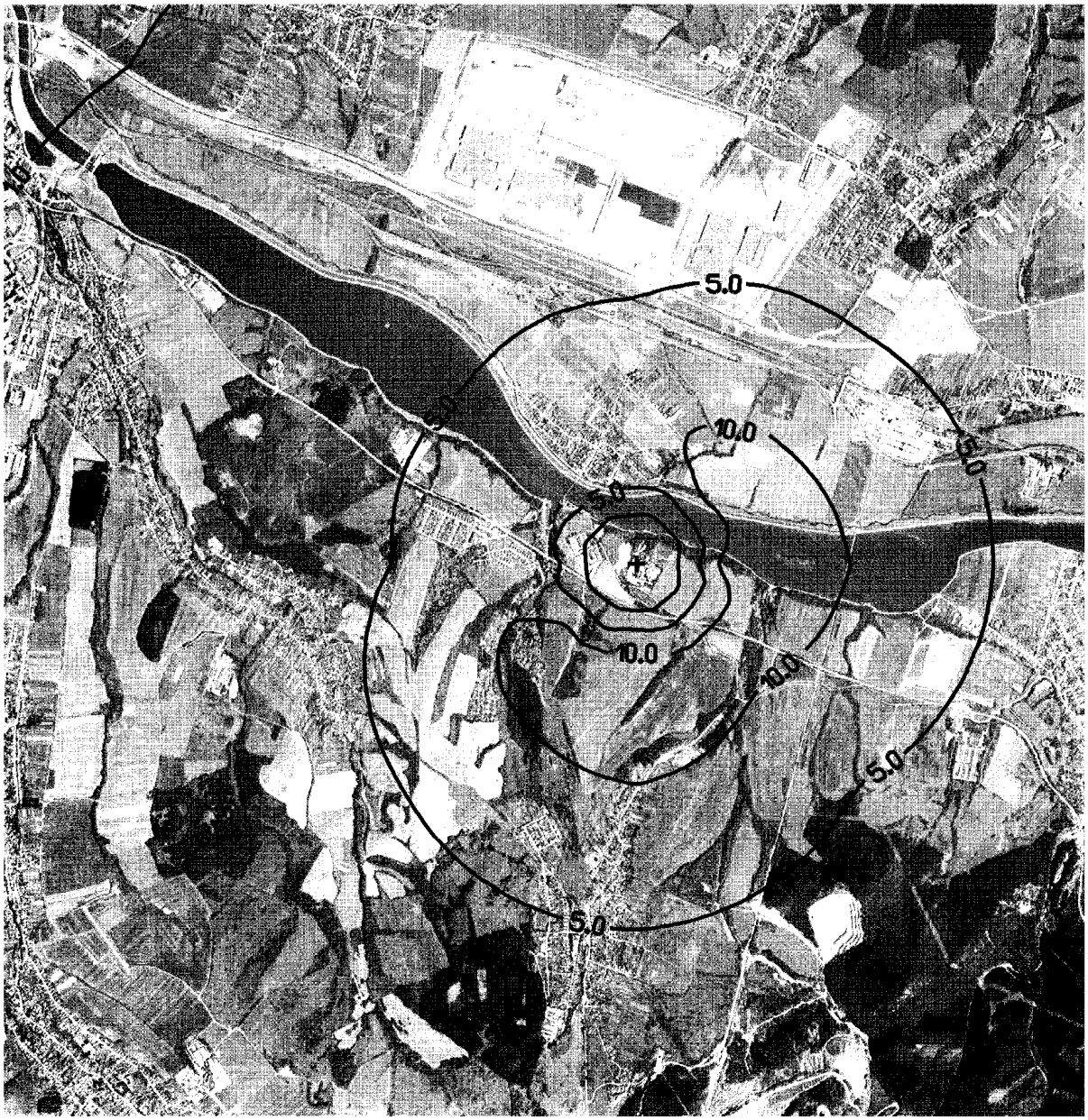
Obr. 37: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii PM_{10}[ng.m^{-3}], V2



Obr. 38: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii HCl[$\mu g.m^{-3}$], V2

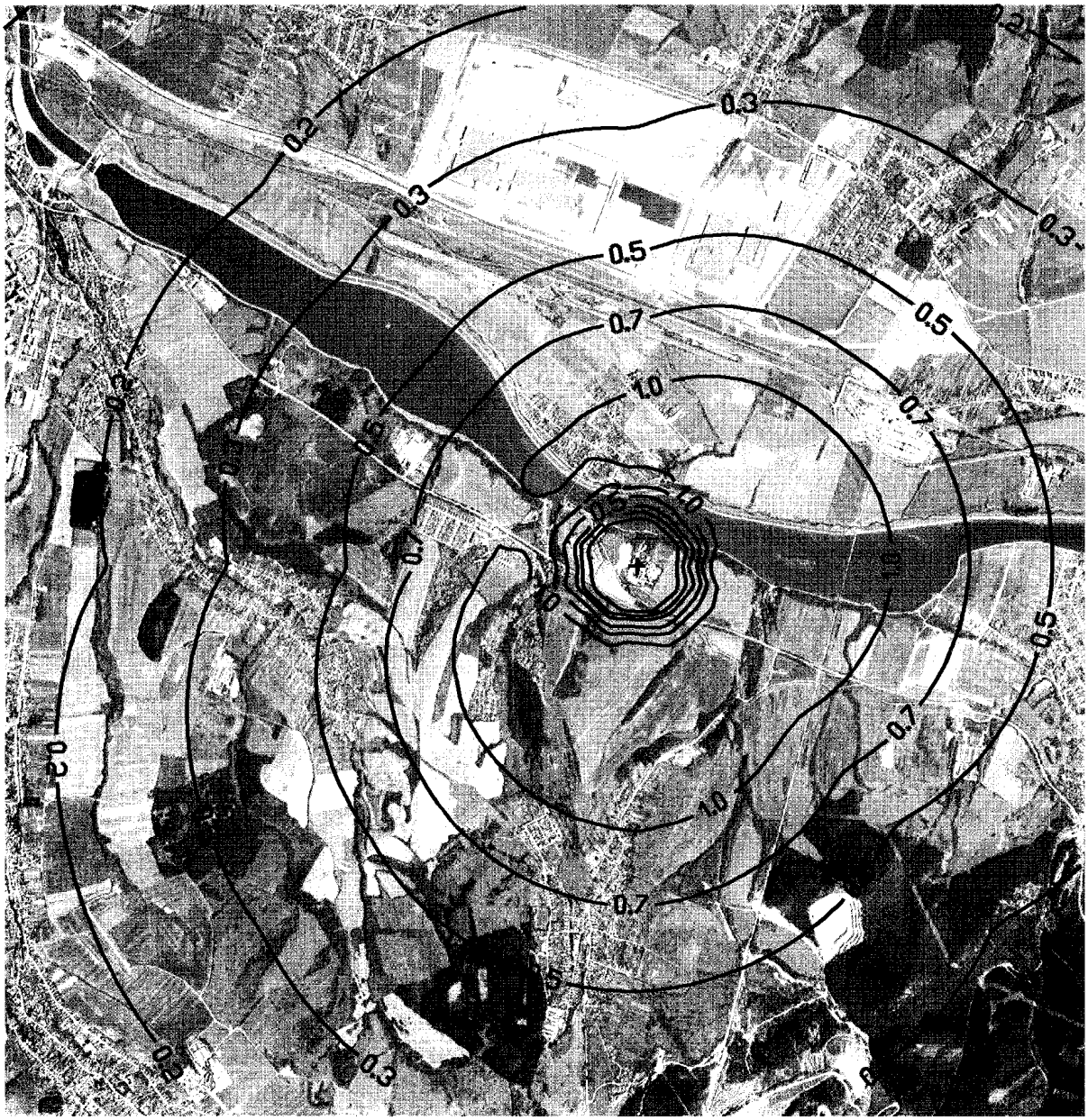


Obr. 39: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii HF[ng.m^{-3}], V2

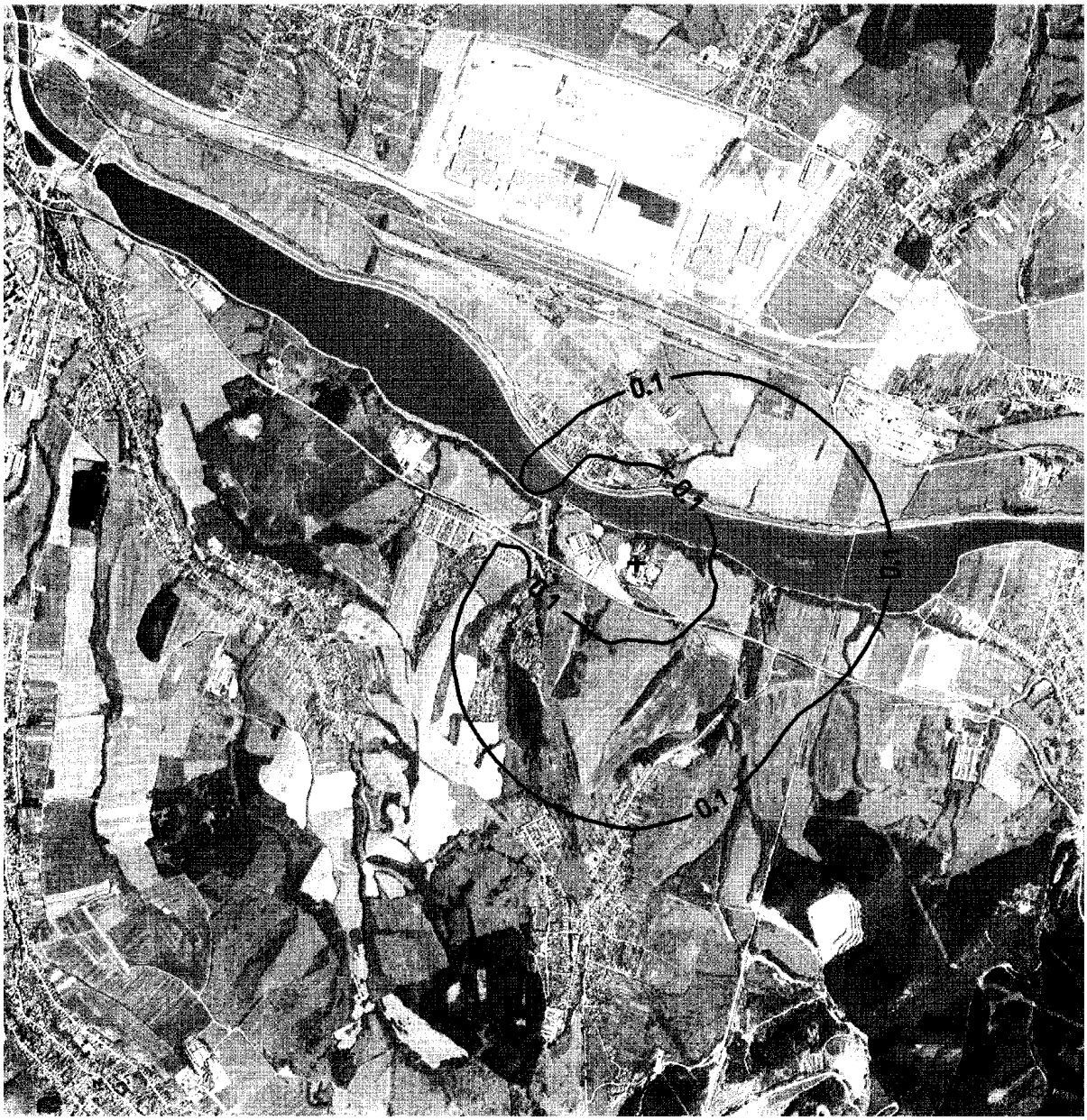


Obr. 40: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii ΣC [ng.m^{-3}], V2

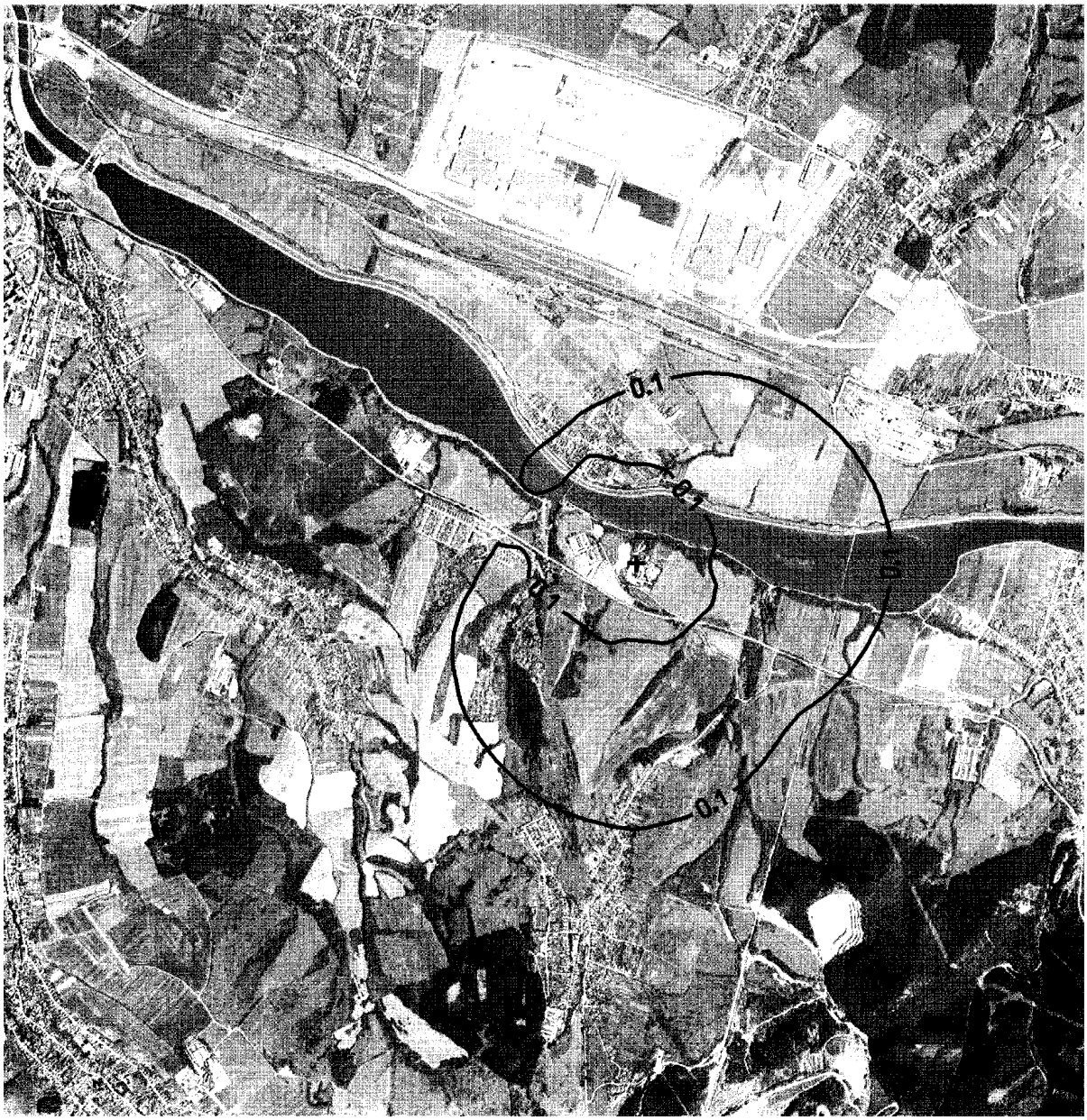
Obr. 41: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,V[ng.m^{-3}], V2



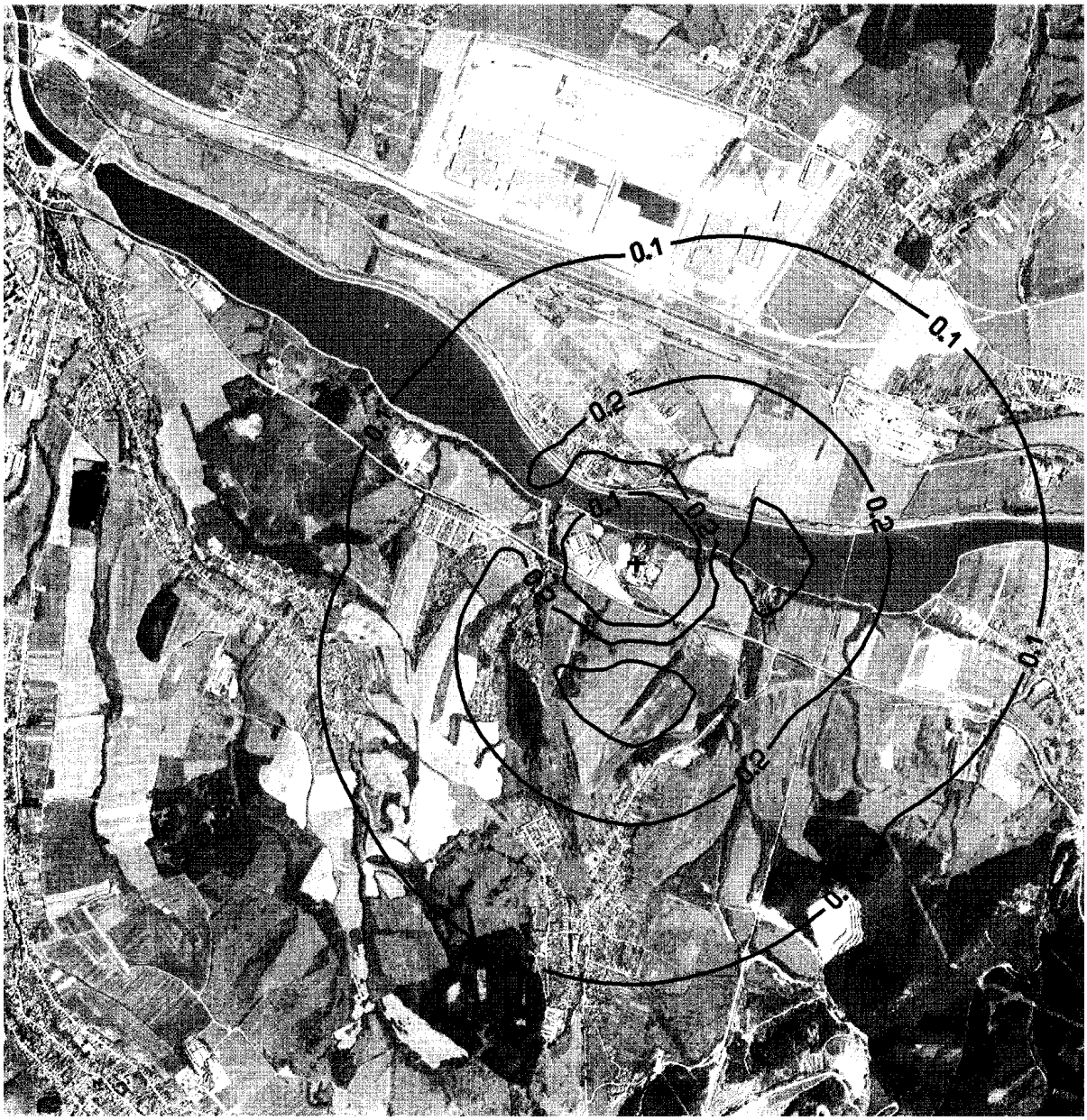
Obr. 42: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Tl, Cd [ng.m^{-3}], V2



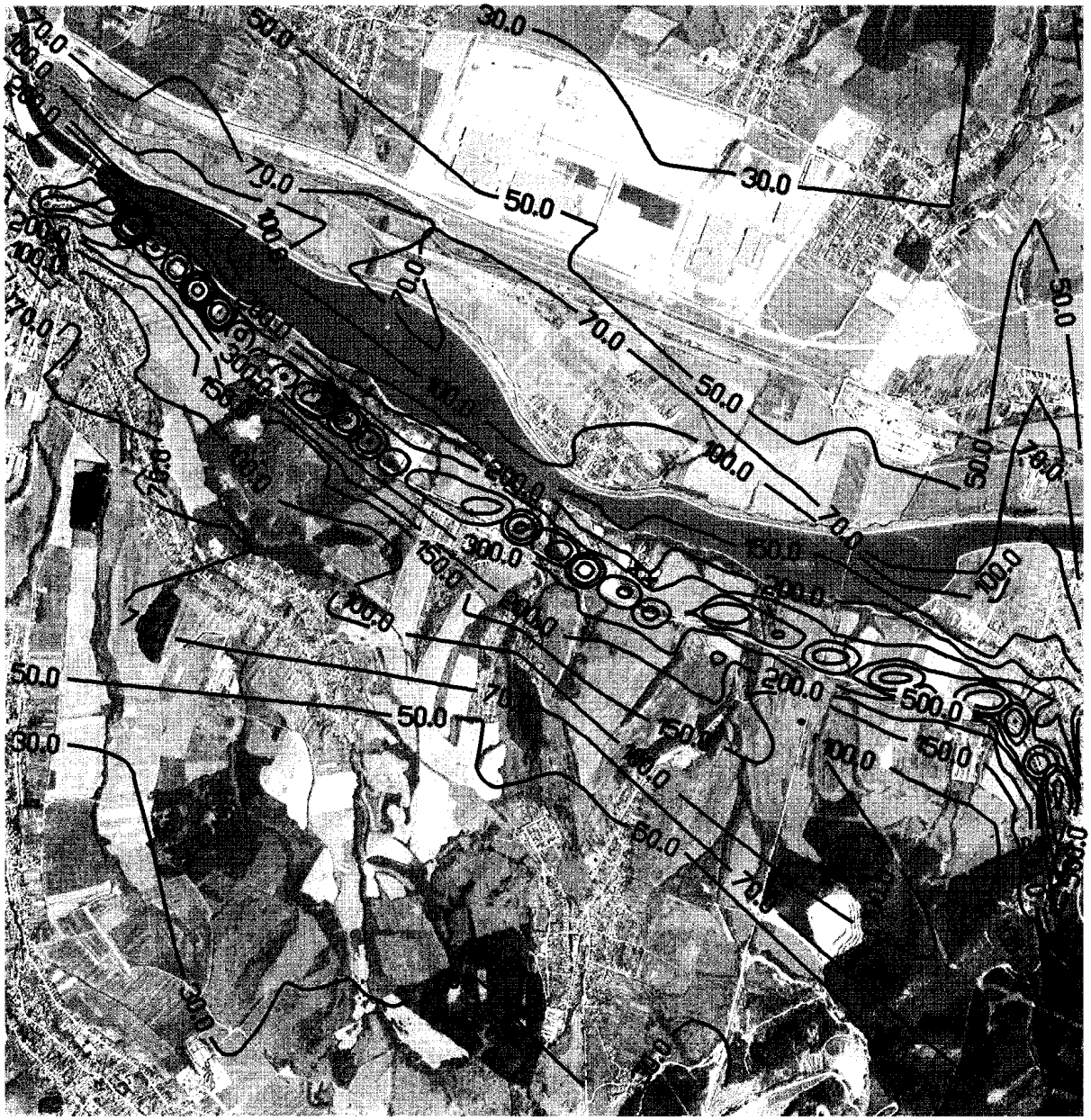
Obr. 43: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii Hg[ng.m^{-3}], V2



Obr. 44: Príspevok spaľovne k priemernej ročnej koncentrácii CDD/CDF [fg.m^{-3}], V2



Obr. 45: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácieCO[$\mu g.m^{-3}$], súčasný stav



Obr. 46: Distribúcia maximálnej krátkodobej koncentrácieNO_2[$\mu g.m^{-3}$], súčasný stav

Obr. 47: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácieCO[µg.m^{-3}], súčasný stav

Obr. 48: Distribúcia priemernej ročnej koncentrácieNO_2[$\mu g.m^{-3}$], súčasný stav