

Pakiet "OPERAT FB" v. 6.9.2/2014 r. - oprogramowanie do modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym dla źródeł istniejących i projektowanych, stosujące metodykę obliczeń zawartą w rozporządzeniu M.Ś. w sprawie wartości odniesienia niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 16/10).
 Pakiet posiada atest Instytutu Ochrony Środowiska - pismo znak BA/147/96.
 Opracowanie: mgr inż. Ryszard Samoć e-mail: ryszard@samoc.net www.proeko-rs.pl
 użytkownik programu: P.U.H.P. "ATMOSFERA" Włocławek

Zakład:

Parametry emitatorów i emisja do atmosfery

Symbol	Nazwa emitatora	Wysokość	Przekrój	Prędkość gazów	Temper. gazów	Xe	Ye	Czas pracy	Strumień gazu w warunk. umown. m ³ /s	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks.	Emisja roczna	Emisja średnioroczna
		m	m	m/s	K	m	m	godzin			kg/h	Mg/rok	kg/h
K	Kurnik	6,0 L	98,2	0	293	537	646,8	8256	0	pył ogółem	0,0756	0,595	0,0679
										-w tym pył do 2,5 µm	0,0756	0,595	0,0679
										-w tym pył do 10 µm	0,0756	0,595	0,0679
										amoniak	0,2304	1,818	0,2075
										siarkowodór	0,0047	0,0354	0,00404
K-1	Kocioł 275 kW	8,0	0,15	13,61	389	518,1	589,2	3440	0,152	tlenki azotu jako NO2	0,0714	0,2456	0,02804
										tlenek węgla	2,142	7,37	0,841
										pył ogółem	2,031	6,99	0,797
										-w tym pył do 2,5 µm	0,3046	1,048	0,1196
										-w tym pył do 10 µm	0,812	2,794	0,319
										dwutlenek siarki	0,609	2,096	0,2392

Legenda: P -powierzchniowy, L -liniowy, Z -zadaszony B -wylot boczny

Łączna emisja roczna

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja roczna Mg
pył ogółem	7,58
w tym pył do 2,5 µm	1,643
w tym pył do 10 µm	3,39
dwutlenek siarki	2,096
tlenki azotu jako NO2	0,2456
tlenek węgla	7,37
amoniak	1,818
siarkowodór	0,0354

Zestawienie wartości dopuszczalnych i odniesienia oraz tła zanieczyszczenia atmosfery

Substancja	CAS	D1, µg/m ³	Da, µg/m ³	R, µg/m ³
pył PM-10	-	280	40	4
dwutlenek siarki	7446-09-5	350	20	2
tlenki azotu jako NO2	10102-44-0,10102-43-9	200	40	4
tlenek węgla	630-08-0	30000	-	0
amoniak	7664-41-7	400	50	5
siarkowodór	7783-06-4	20	5	0,5
pył zawieszony PM 2,5	-	-	20	2

Zestawienie wyników obliczeń stężeń maksymalnych, µg/m³

Symbol	Nazwa emitora	pył PM-10	amoniak	siarkowodór	pył zawieszony PM 2,5	tlenki azotu jako NO2	tlenek węgla	dwutlenek siarki
K	Kurnik	82,2	501	10,22	72,8	-	-	-
K-1	Kocioł 275 kW	96,7	-	-	36,1	17,01	510	145,1

Klasyfikacja grupy emitorów na podstawie sumy stężeń maksymalnych

Liczba emitorów podlegających klasyfikacji: 2

Nazwa zanieczyszczenia	Suma stężeń max. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Stęż. dopuszcz. D1 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Obliczać stężenia w sieci receptorów	Ocena
pył PM-10	178,4	280	TAK	$0.1 \cdot D1 < S_{mm} < D1$
dwutlenek siarki	145,1	350	TAK	$0.1 \cdot D1 < S_{mm} < D1$
tlenki azotu jako NO ₂	17,01	200	-	$S_{mm} < 0.1 \cdot D1$
tlenek węgla	510	30000	-	$S_{mm} < 0.1 \cdot D1$
amoniak	501	400	TAK	$S_{mm} > D1$
siarkowodór	10,22	20	TAK	$0.1 \cdot D1 < S_{mm} < D1$
pył zawieszony PM 2,5	96,6	-		bez oceny - brak D1

Ustalenie zakresu obliczeń

Liczba emitorów podlegających klasyfikacji: 2

Zakres pełny	Zakres skrócony
pył PM-10 amoniak siarkowodór dwutlenek siarki	tlenki azotu jako NO ₂ tlenek węgla

Kryterium obliczania opadu pyłu

Analizowano emisję pyłu z 1 emitorów.

$$0,0667/n \cdot \sum h^{3,15} = 46,7$$

Suma emisji średniorocznej pyłu = 221,5 > 46,7 [mg/s]

Łączna emisja roczna = 6,986 < 10 000 [Mg]

Należy obliczyć opad pyłu.

Obliczenie odległości, w której trzeba uwzględnić obszary ochrony uzdrowiskowej (30x_{mm})

Maksymalna odległość występowania maksymalnych stężeń $\max(x_{mm}) = 189,8$ [m]

Emitor: Kocioł 275 kW

Należy analizować obszar o promieniu 5694 m od emitora pod kątem występowania zaokrąglonych wartości odniesienia.

Dane do obliczeń stężeń w sieci receptorów

Dane emitorów punktowych

Symbol	Wysokość emitora	Średnica emitora	Prędkość gazów	Temperatura gazów	Maksymalne wyniesienie gazów	Ciepło wł. gazów	Szorstkość terenu	Usytuowanie emitora	
	[m]	[m]	[m/s]	[K]	[m]	[kJ/m ³ /K]	[m]	X [m]	Y [m]
K-1	8	0,15	13,61	389,2	4,2	1,30	0,02	518,1	589,2

Współrzędne emitorów liniowych

Emitor liniowy: K Kurnik wysokość: 6 m

Lp	X [m]	Y [m]
1	552,4	693,4
2	521,5	600,2

Dane meteorologiczne

Róża wiatrów ze stacji meteorologicznej: Lębork, wysokość anemometru 14 m.

parametr	rok	okres grzewczy	okres letni
Temperatura [K]	280,6	275,2	286

Nr okresu	Róża wiatrów	Ułamek udziału okresu w roku	Czas trwania, godzin
1	letnia	0,419178	3672
2	grzewcza	0,580822	5088

Emisja zanieczyszczeń do atmosfery

Symbol	Nazwa emitora	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. 1 okres [mg/s]	Emisja maks. 2 okres [mg/s]	Emisja średnia 1 okres [mg/s]	Emisja średnia 2 okres [mg/s]
K	Kurnik	pył PM-10	18,61	20,99	17,33	19,95
		amoniak	64	59,2	59,6	56,2
		siarkowodór	1,306	1,111	1,216	1,056
		pył zawieszony PM 2,5	18,61	20,99	17,33	19,95
K-1	Kocioł 275 kW	pył PM-10	225,6	225,6	87,6	89,4
		dwutlenek siarki	169,2	169,2	65,7	67,0
		tlenki azotu jako NO2	19,83	19,83	7,70	7,85
		tlenek węgla	595	595	230,9	235,6
		pył zawieszony PM 2,5	84,6	84,6	32,8	33,5

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu PM-10 w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100,25	540	780	4	1	S
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,446	500	660	3	2	S
Częstość przekroczeń D1= 280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu PM-10 występuje w punkcie o współrzędnych X = 540 Y = 780 m i wynosi 100,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 500 Y = 660 m, wynosi 2,446 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń dwutlenku siarki w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	144,5	380	460	4	1	ENE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,837	720	720	4	1	WSW
Częstość przekroczeń D1= 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych X = 380 Y = 460 m i wynosi 144,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 720 Y = 720 m, wynosi 1,837 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenków azotu w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16,9	380	460	4	1	ENE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,215	720	720	4	1	WSW
Częstość przekroczeń D1= 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 380 Y = 460 m i wynosi 16,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 720 Y = 720 m, wynosi 0,215 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenku węgla w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	507,8	380	460	4	1	ENE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,460	720	720	4	1	WSW
Częstość przekroczeń D1= 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenku węgla występuje w punkcie o współrzędnych X = 380 Y = 460 m i wynosi 507,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wartość ta jest niższa od $0,1 \cdot D1$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń amoniaku w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	127,02	480	580	6	1	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13,179	500	640	6	1	ENE
Częstość przekroczeń D1= 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych amoniaku występuje w punkcie o współrzędnych X = 480 Y = 580 m i wynosi 127,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 500 Y = 640 m , wynosi 13,179 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń siarkowodoru w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,591	480	580	6	1	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2574	500	640	6	1	ENE
Częstość przekroczeń D1= 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych siarkowodoru występuje w punkcie o współrzędnych X = 480 Y = 580 m i wynosi 2,591 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinnych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 500 Y = 640 m , wynosi 0,2574 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= 4,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu zawieszonego PM 2,5 w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	41,04	540	760	4	1	S
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,218	500	640	6	1	ENE
Częstość przekroczeń - nie dotyczy , brak D1	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych X = 540 Y = 760 m i wynosi 41,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 500 Y = 640 m , wynosi 2,218 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ($D_a\text{-R}$)= 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w sieci receptorów

Nazwa zanieczyszczenia	Maksym. częstość przekroczeń D1, %					Maksymalne stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
	X, m	Y, m	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	X, m	Y, m	Z, m	Obliczone	Da - R
pył PM-10	-	-	-	0,00	< 0,2	500	660	0	2,446	< 36
dwutlenek siarki	-	-	-	0,00	< 0,274	720	720	0	1,837	< 18
tlenki azotu jako NO2	-	-	-	0,00	< 0,2	720	720	0	0,215	< 36
tlenek węgla	-	-	-	0,00	< 0,2	720	720	0	6,460	-
amoniak	-	-	-	0,00	< 0,2	500	640	0	13,179	< 45
siarkowódor	-	-	-	0,00	< 0,2	500	640	0	0,2574	< 4,5
pył zawieszony PM 2,5	-	-	-	-	-	500	640	0	2,218	< 18

Liczba punktów w sieci: 2601, w tym wewnątrz granic zakładu 212

pył PM-10

Rodzaj wyniku	Poza granicami zakładu			Wszystkie punkty		
	X, m	Y, m	Wartość	X, m	Y, m	Wartość
Stężenie maksymalne 1h, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	540	780	100,25	560	700	103,85
Maksym. częstość przekr. D1, %	-	-	0,00	-	-	0,00
Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	660	2,446	560	660	3,753

dwutlenek siarki

Rodzaj wyniku	Poza granicami zakładu			Wszystkie punkty		
	X, m	Y, m	Wartość	X, m	Y, m	Wartość
Stężenie maksymalne 1h, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	380	460	144,5	380	460	144,5
Maksym. częstość przekr. D1, %	-	-	0,00	-	-	0,00
Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	720	720	1,837	620	640	2,857

tlenki azotu jako NO2

Rodzaj wyniku	Poza granicami zakładu			Wszystkie punkty		
	X, m	Y, m	Wartość	X, m	Y, m	Wartość
Stężenie maksymalne 1h, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	380	460	16,9	380	460	16,9
Maksym. częstość przekr. D1, %	-	-	0,00	-	-	0,00
Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	720	720	0,215	620	640	0,335

tlenek węgla

Rodzaj wyniku	Poza granicami zakładu			Wszystkie punkty		
	X, m	Y, m	Wartość	X, m	Y, m	Wartość
Stężenie maksymalne 1h, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	380	460	507,8	380	460	507,8
Maksym. częstość przekr. D1, %	-	-	0,00	-	-	0,00
Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	720	720	6,460	620	640	10,046

amoniak

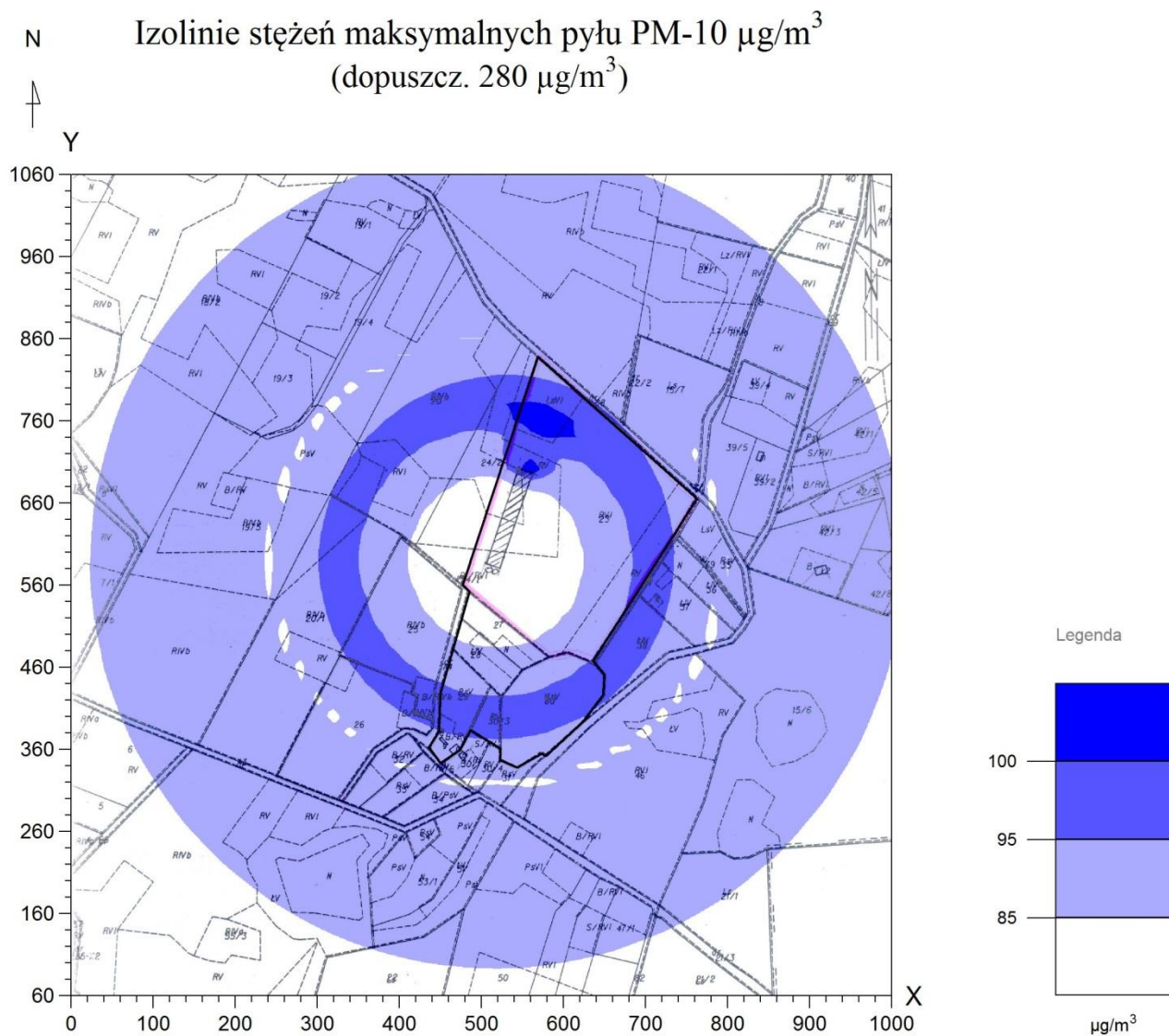
Rodzaj wyniku	Poza granicami zakładu			Wszystkie punkty		
	X, m	Y, m	Wartość	X, m	Y, m	Wartość
Stężenie maksymalne 1h, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	480	580	127,02	560	700	253,05
Maksym. częstość przekr. D1, %	-	-	0,00	-	-	0,00
Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	640	13,179	560	660	17,942

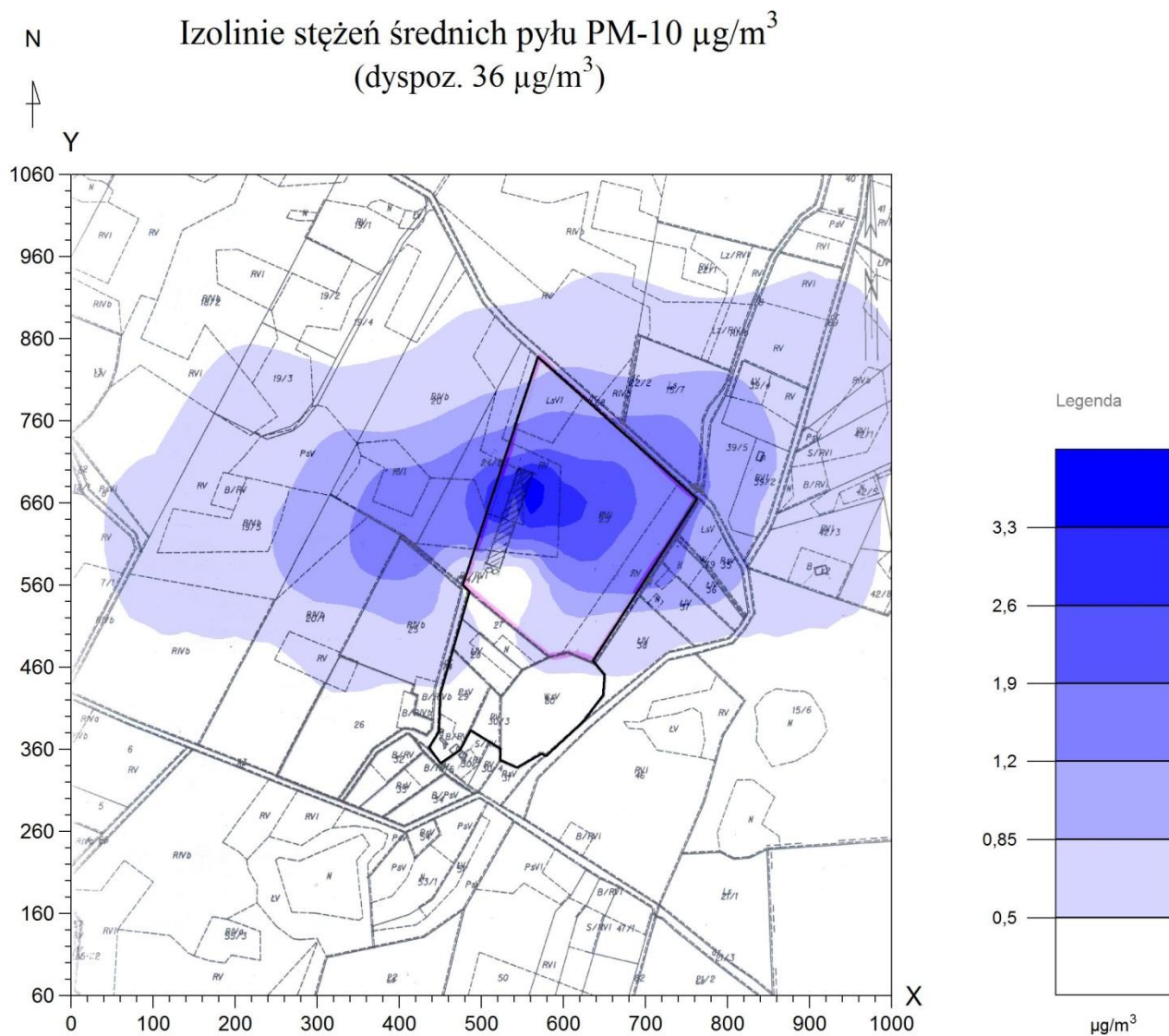
siarkowodór

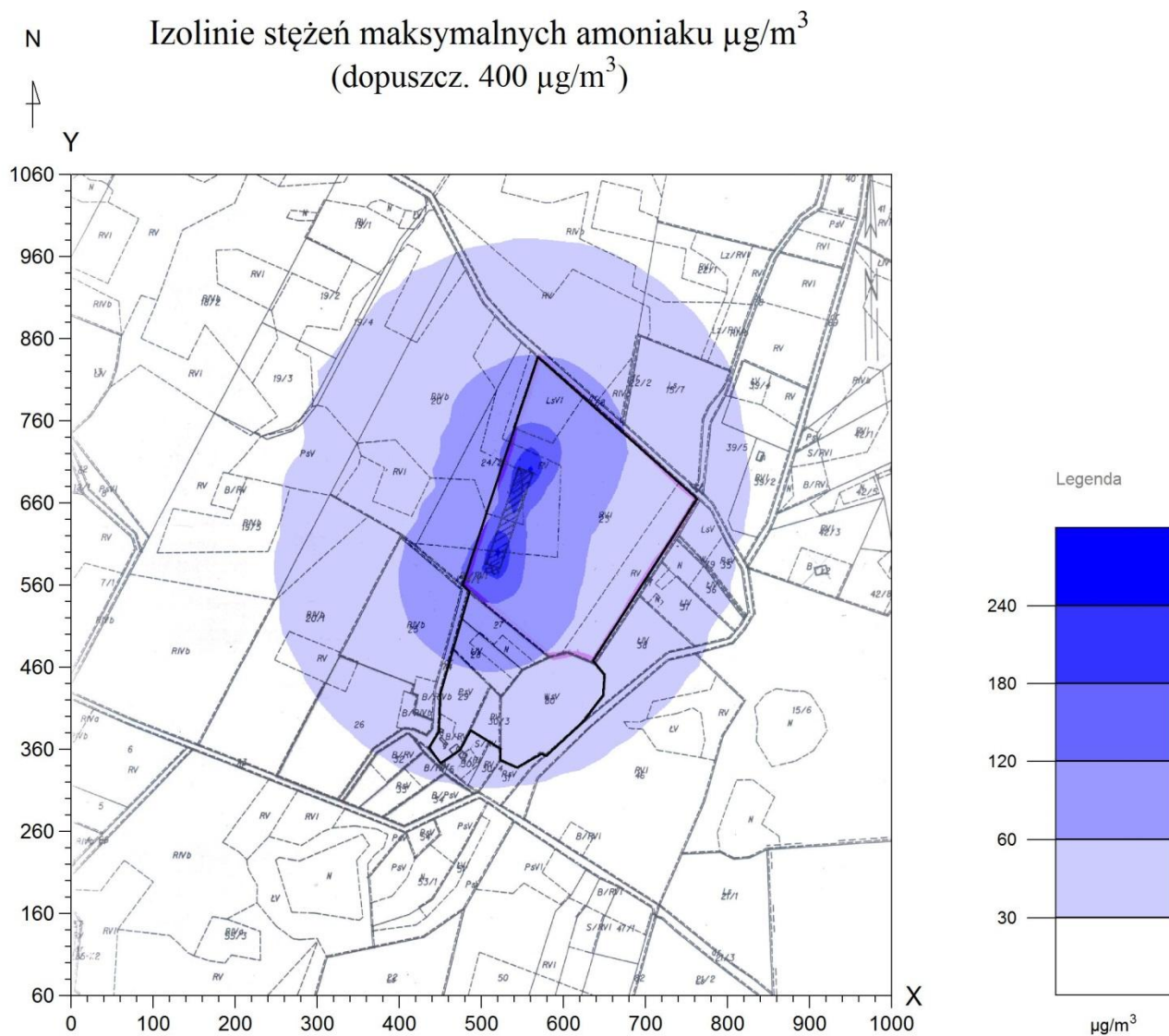
Rodzaj wyniku	Poza granicami zakładu			Wszystkie punkty		
	X, m	Y, m	Wartość	X, m	Y, m	Wartość
Stężenie maksymalne 1h, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	480	580	2,591	560	700	5,162
Maksym. częstość przekr. D1, %	-	-	0,00	-	-	0,00
Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	640	0,2574	560	660	0,3503

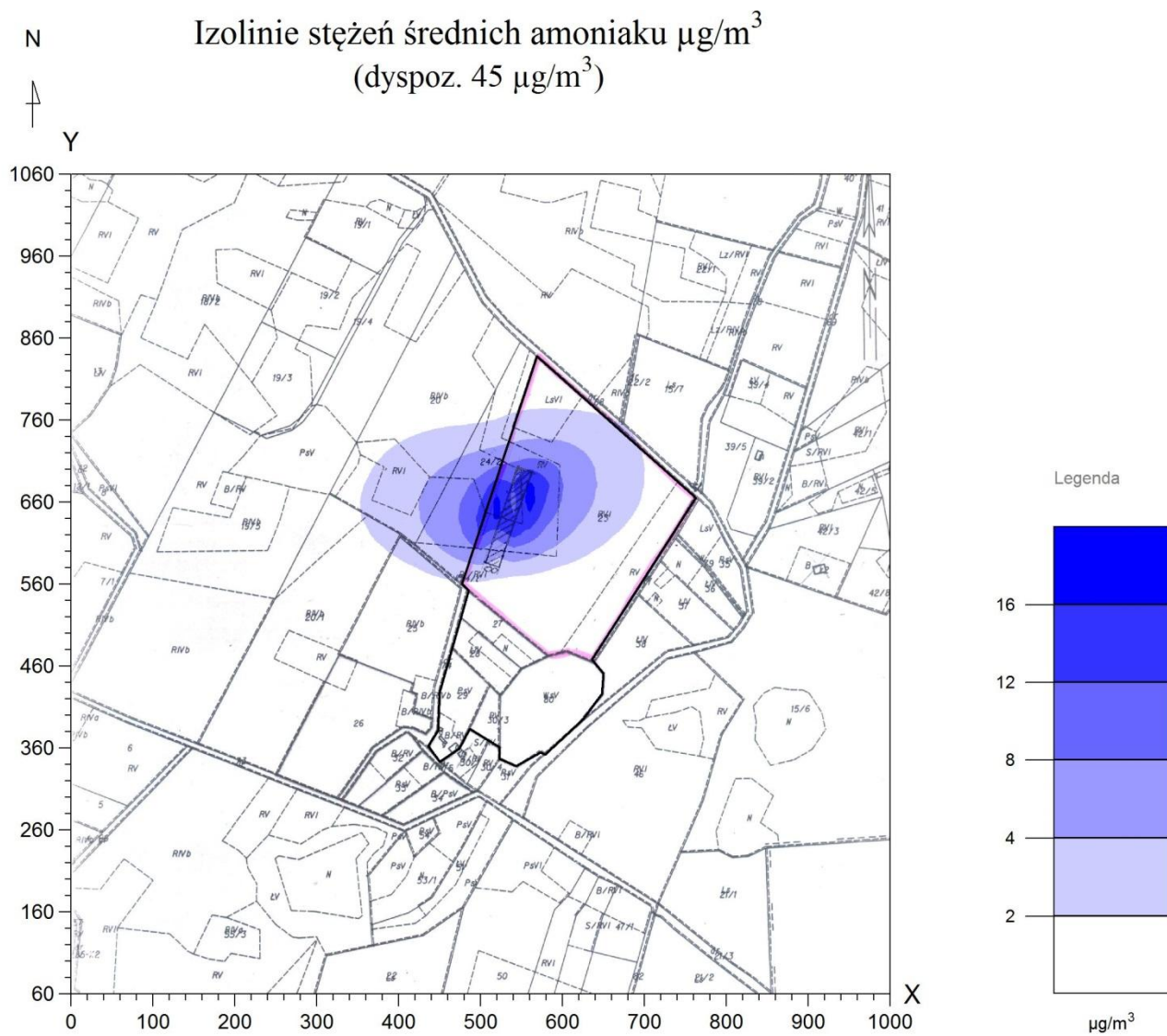
pył zawieszony PM 2,5

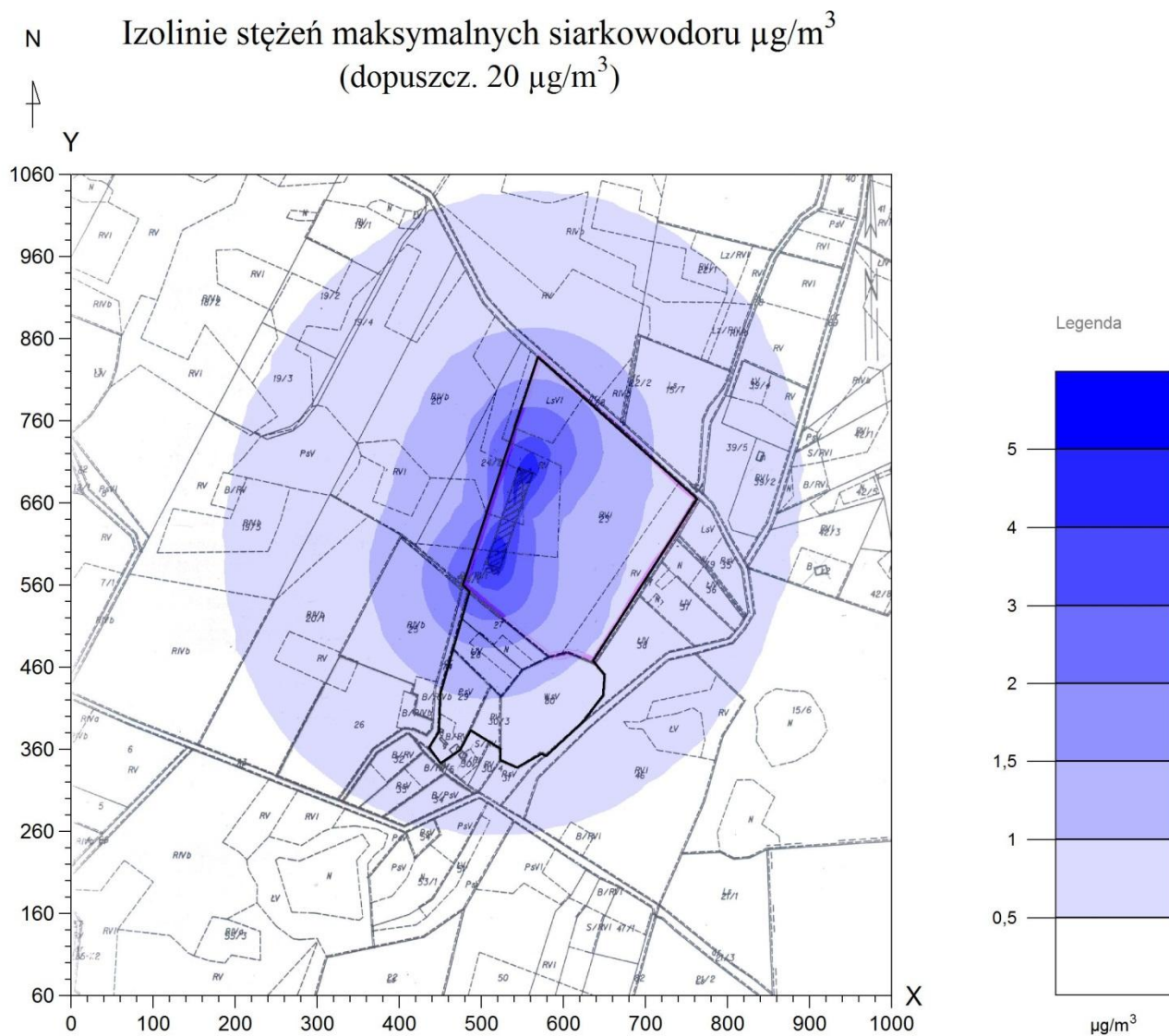
Rodzaj wyniku	Poza granicami zakładu			Wszystkie punkty		
	X, m	Y, m	Wartość	X, m	Y, m	Wartość
Stężenie maksymalne 1h, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	540	760	41,04	560	700	48,32
Maksym. częstość przekr. D1, %	-	-	0,00	-	-	0,00
Stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	640	2,218	560	660	3,231

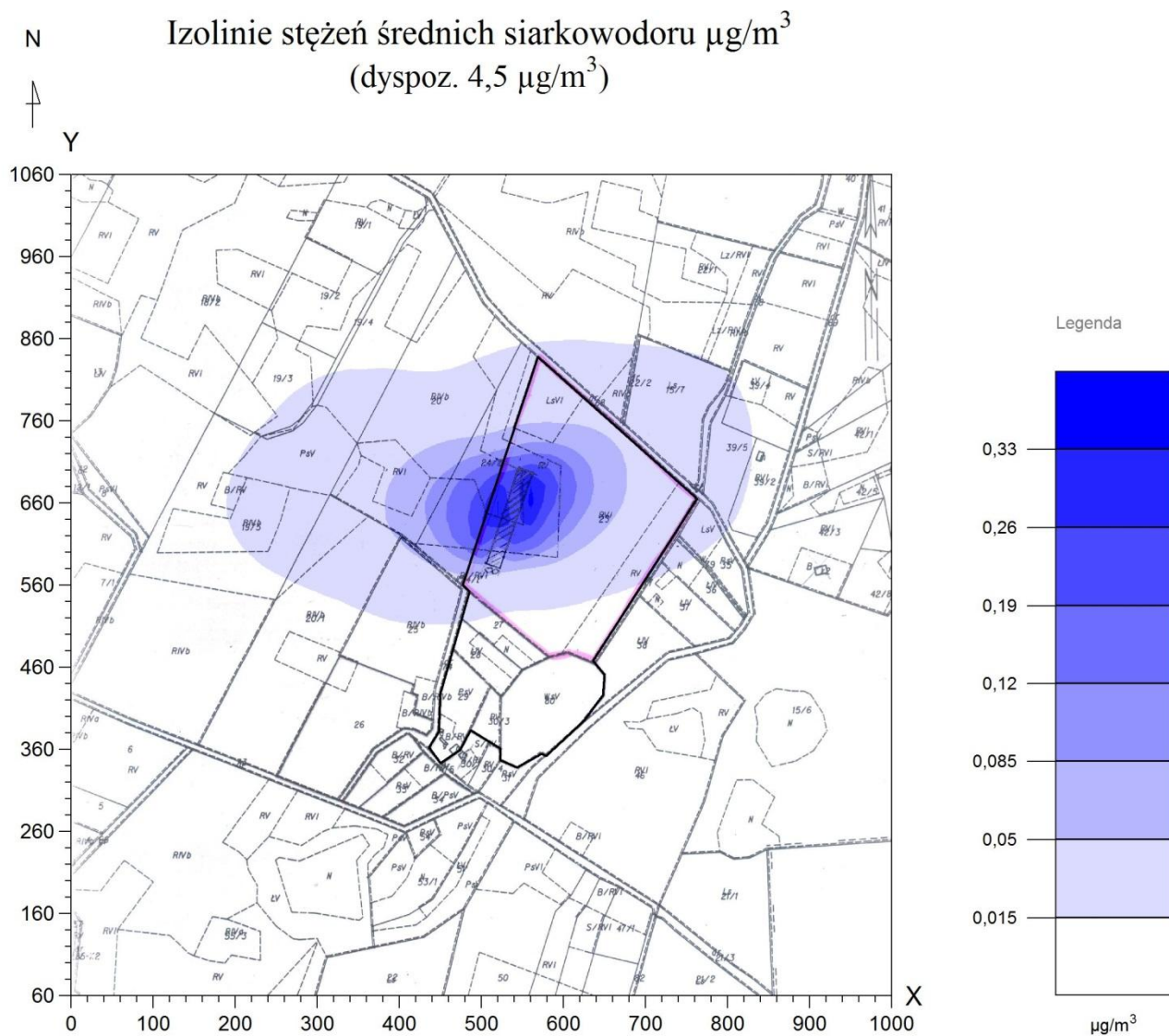




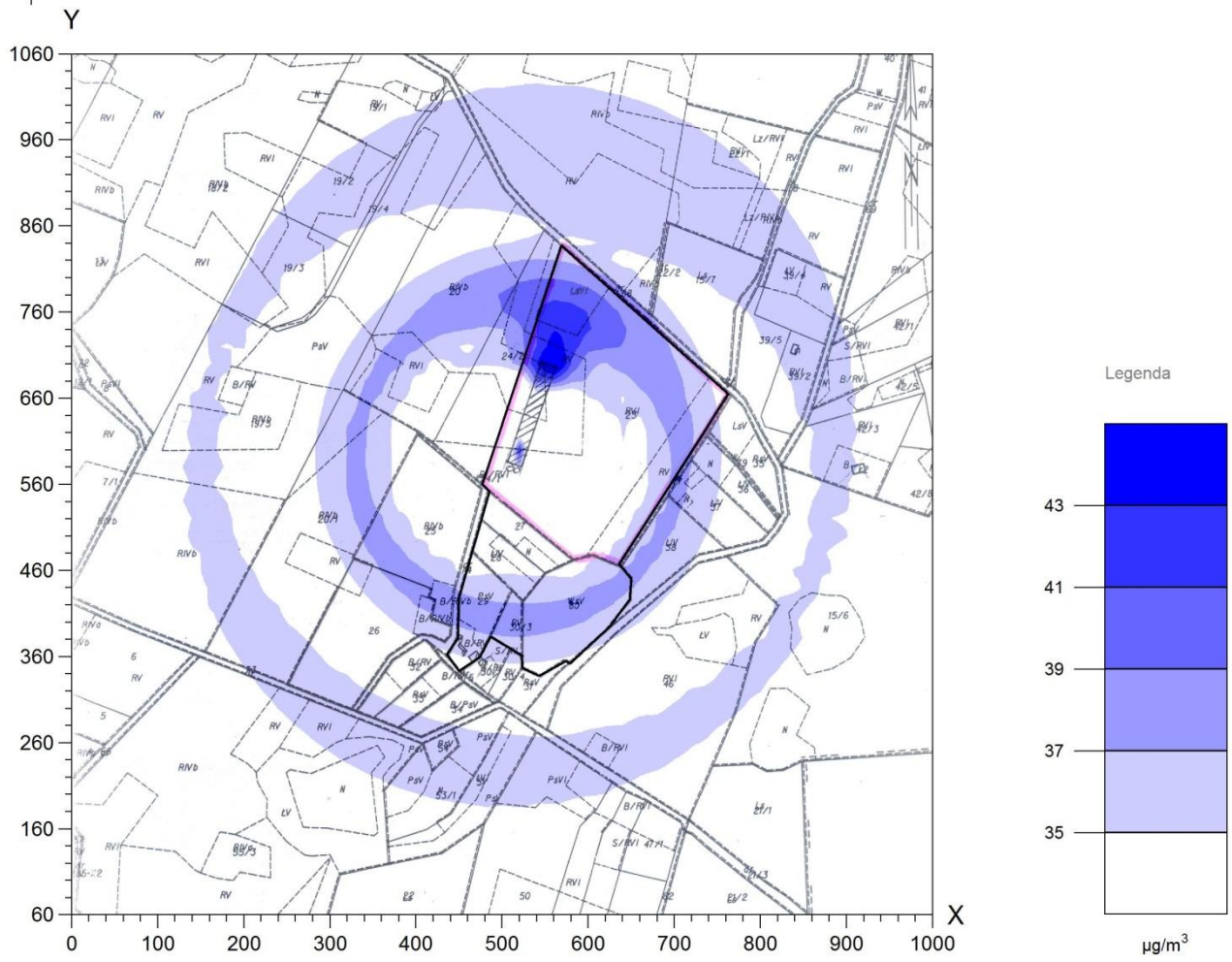




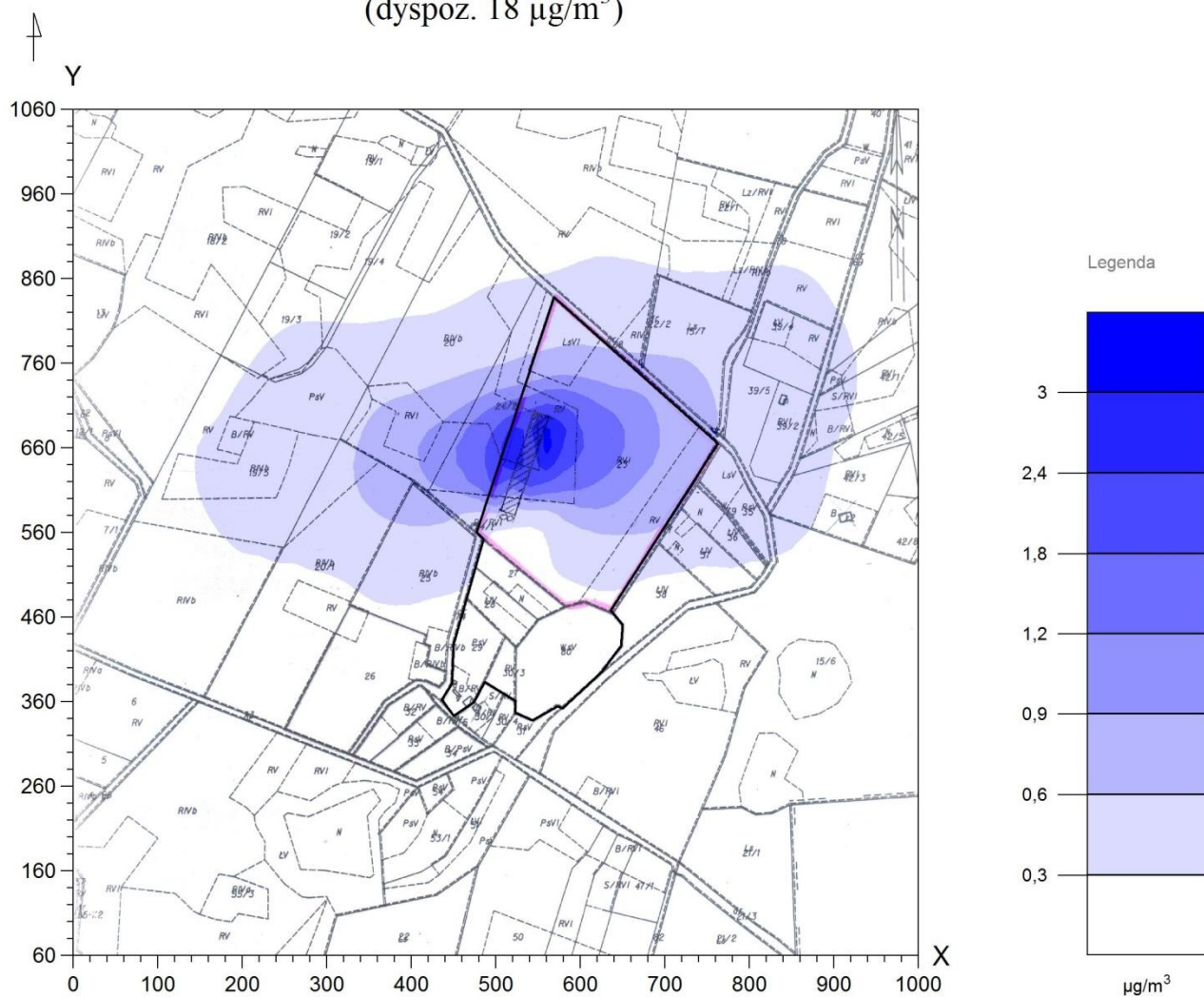


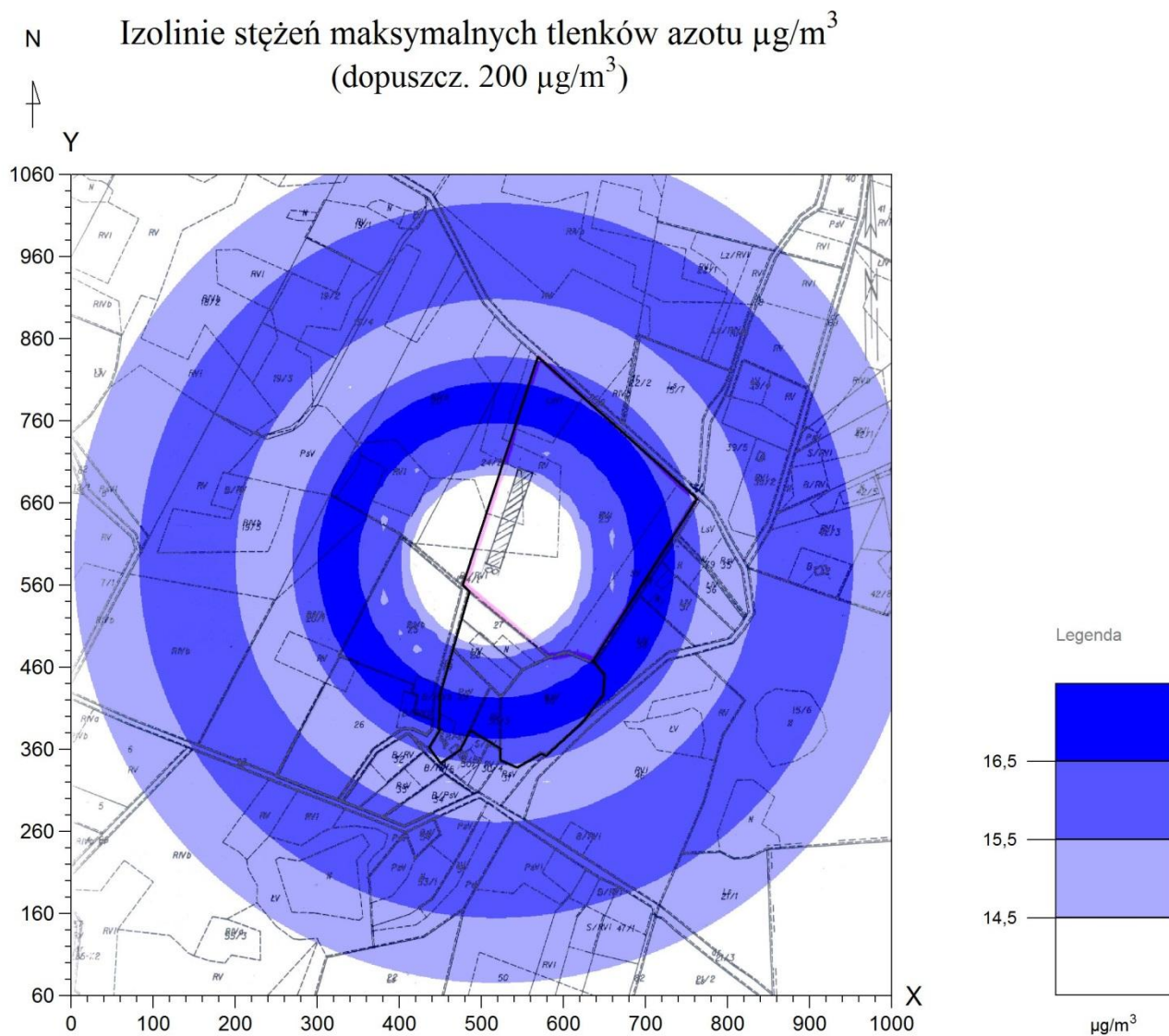


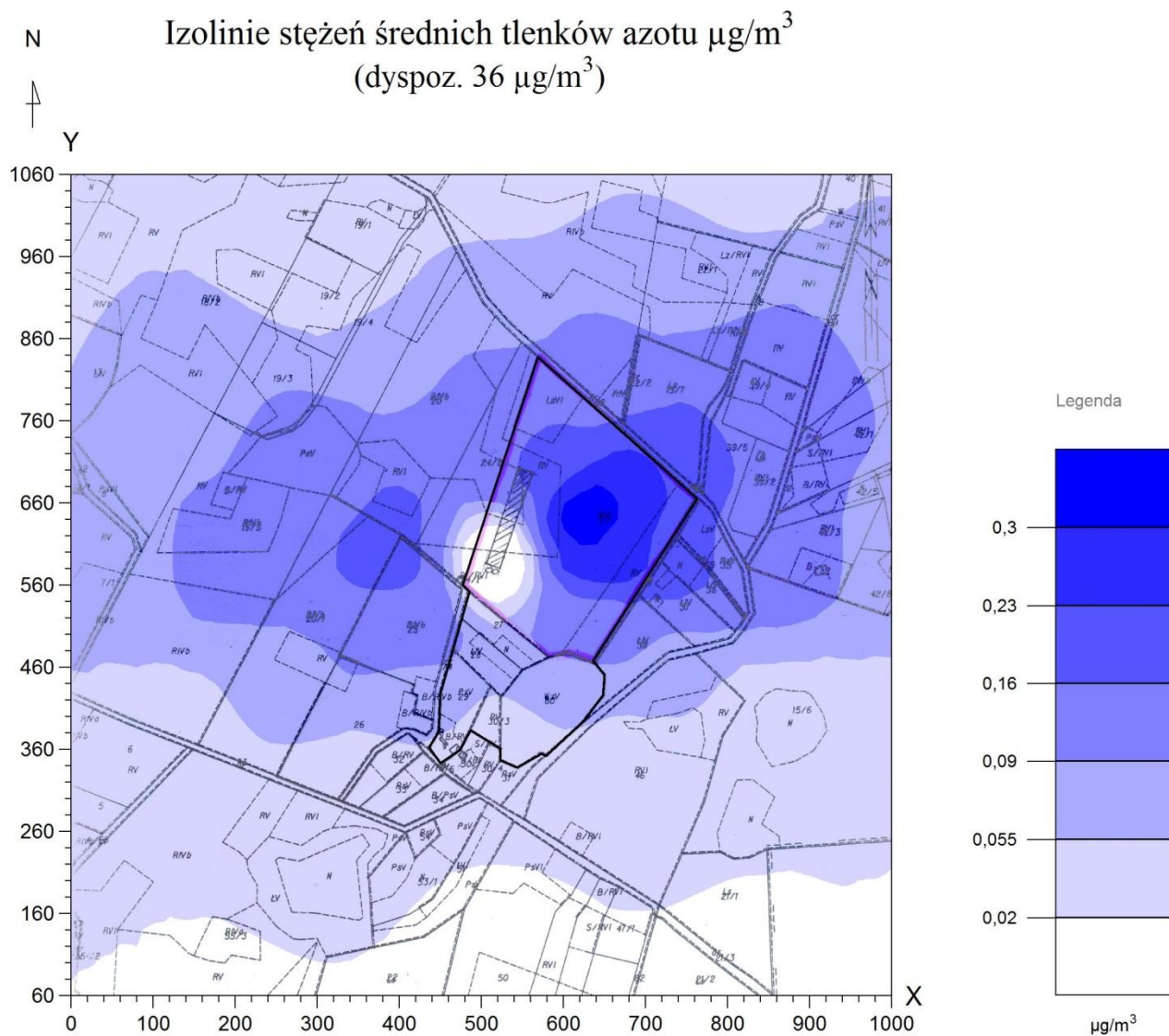
Izolinie stężeń maksymalnych pyłu zawieszonego PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



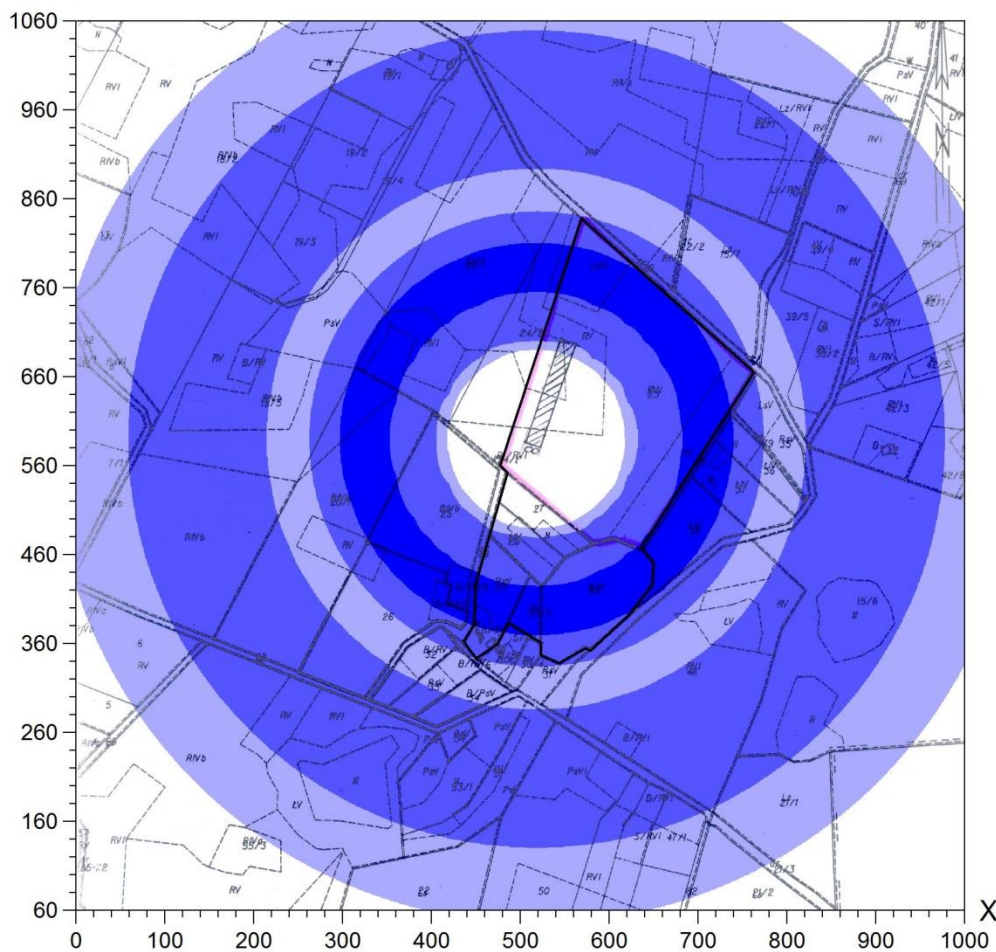
N Izolinie stężeń średnich pyłu zawieszonego PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dyspoz. 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)







N Izolinie stężeń maksymalnych dwutlenku siarki $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dopuszcz. $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Legenda

