

5.3. Sporządzenie modelu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.

5.3.1. Opis stosowanego modelu

Obliczenia stanu jakości powietrza, przeprowadzono z uwzględnieniem referencyjnych metodyk modelowania, zgodnie z:

Rozporządzeniami MŚ:

- z dnia 06.06. 2002r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla poszczególnych poziomów niektórych substancji, Dz.U. z 2002r. Nr 87, poz. 796.
- z dnia 05.12. 2002r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu, Dz.U. z 2003r. nr 01, poz. 12.

Obliczenia rozprzestrzeniania się pyłu zawieszonego PM 10 dla maksymalnych chwilowych oraz średniorocznych stężeń wykonano przy pomocy programu OPA 03 wersja 1,0.

Program posiada atest Instytutu Kształtowania Środowiska nr NP/32/98 z dn.01.02.1998 i obejmuje modyfikacje wynikające z w/w rozporządzeń.

Wymagane dane wejściowe do programu obliczeniowego obejmują:

- 1) – parametry techniczne obiektów emitujących pył zawieszony PM10 do powietrza z emitorów zlokalizowanych na terenie Przemyśla,
- 2) - warunki klimatyczno – meteorologiczne wprowadzone wg uśrednionych danych wieloletnich,
- 3) warunki topograficzne

ad 1) parametry techniczne obiektów

Parametry techniczne obiektów ujęto w sporządzonej na potrzeby opracowania bazy danych podmiotów działających na terenie Przemyśla, zgodnie z przyjętą klasyfikacją źródeł pyłu zawieszonego PM10:

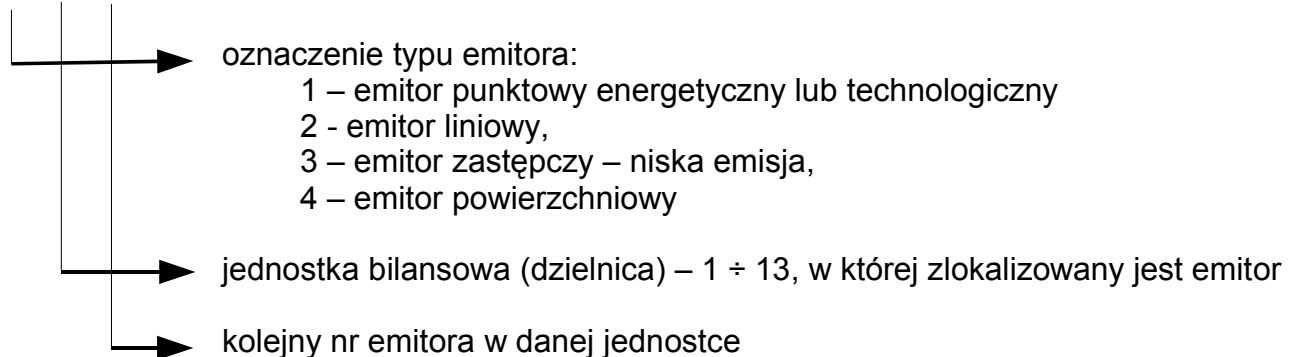
- ◆ emitory punktowe obejmujące źródła energetyczne (w tym kotłownie o mocy powyżej 0,1MW), oraz źródła technologiczne,
- ◆ emitory odpowiadających za niską emisję – wyznaczone jako emitor zastępczy dla obszaru ograniczonego wielobokiem (czworokątem) z wyznaczeniem zapotrzebowania mocy, energii oraz wielkości emisji zanieczyszczeń wynikającej z w/w parametrów,
- ◆ emitory liniowe,
- ◆ emitory powierzchniowe.

Każdy z emitorów posiada indywidualne oznaczenie pozwalające je jednoznacznie zidentyfikować pod kątem typu i lokalizacji na terenie miasta.

Rozmieszczenia emitorów przedstawione jest na załączonej do opracowania mapie nr 7 w skali 1 : 10000 – Źródła emisji pyłu

Przyjęte oznaczenia źródeł emisji (emitorów):

1. 2. 5. gdzie:



W bazie danych oraz dla potrzeb programu obliczeniowego lokalizacja źródeł emisji zdefiniowana jest jednoznacznie przez określenie współrzędnych X i Y, przy czym oś X jest zwrócona w kierunku wschodnim, a oś Y w kierunku północnym. Jako początek układu współrzędnych przyjęto lokalizację głównego emitora, za który uznano źródło (komin) MPEC w Przemyślu.

ad. 2) - warunki meteorologiczne

Dane meteorologiczne niezbędne do obliczania stanu zanieczyszczenia powietrza obejmują:

- ✓ statystykę stanów równowagi atmosferycznej, prędkości i kierunków wiatru,
- ✓ średnią temperaturę powietrza dla okresu obliczeniowego

Wyróżnionych jest 36 różnych sytuacji meteorologicznych wynikających z 6 stanów równowagi atmosfery.

Przyjęte do obliczeń modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń warunki meteorologiczne bazują na uśrednionych danych wieloletnich mierzonych na stacji meteorologicznej w Przemyślu.

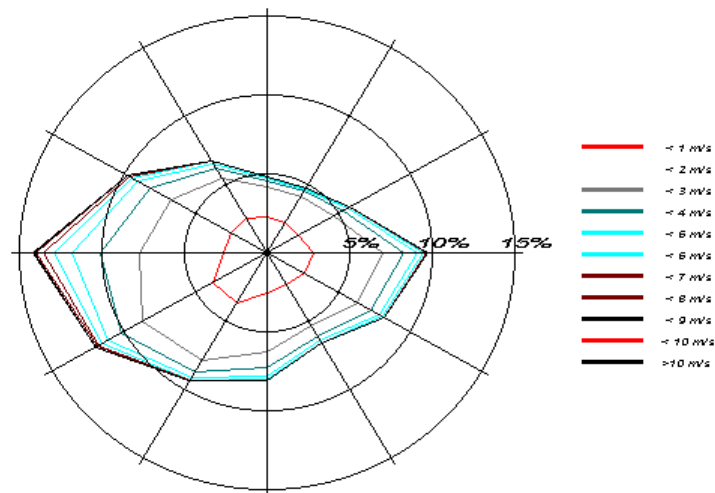
- ◆ wysokość stacji: 279 m n.p.m,
- ◆ wysokość anemometru: 15 m,
- ◆ średnia temperatura w zimie: 274,8 ° K,
- ◆ średnia temperatura w lecie: 287,2 ° K.

Statystyka wiatrów i klas równowagi przedstawiona jest w załączniku nr 6 do opracowania.

Roczną różę wiatrów panujących dla rejonie Przemyśla przedstawia poniższy rysunek.

Rysunek 5.1. RÓŻA WIATRÓW ROCZNA

*Długość wschodnia : 21 stopni 38 minut
 Szerokość północna: 50 stopni 32 minut*



ad.3). Warunki topograficzne

Wpływ warunków topograficznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu, a w szczególności wpływ typu pokrycia terenu opisany jest współczynnikiem szorstkości terenu.

Współczynnik ten dla miasta o ilości mieszkańców poniżej 100 tysięcy przyjmowany jest w zakresie od 0,5 m przy niskiej zabudowie do 2,0 m przy zabudowie średniej i wysokiej. Wyznaczona dla potrzeb niniejszej analizy wartość współczynnika szorstkości wynosi:

$$z_0 = 1,23 \text{ m}$$

Dla oceny poziomu tła zanieczyszczeń przeanalizowano wielkość napływu zanieczyszczeń spoza terenu miasta. Analizie poddano pracę źródeł zlokalizowanych na terenie województwa podkarpackiego, posiadających komin o wysokości powyżej 50m.

Zestawienie tych źródeł przedstawione jest w załączniku nr 1.

Przeprowadzono obliczenia rozprzestrzeniania się pyłu zawieszonego dla dwóch zgrupowań wybranych źródeł tj.

- zlokalizowanego najbliżej Przemysła – OWENS ILLINOIS Polska SA w Jarosławiu – zgrupowanie emitorów ze źródeł technologicznych
- największych źródeł zlokalizowanych w Rzeszowie – Elektrociepłowni EC-WSK oraz EC Rzeszów.

Najwyższe wartości obliczonych stężeń odnotowano w odległościach około 500m od źródeł i wynoszą one odpowiednio:

dla Jarosławia

- 1-godzinne $46,321 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- średnioroczne $1,962 \mu\text{g}/\text{m}^3$



dla Rzeszowa

- 1-godzinne 86,599 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- średnioroczne 3,180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

W obu przypadkach są one znacząco mniejsze od dopuszczalnych poziomów odniesienia. Mierzalne (wyluczalne) poziomy stężenie nie sięgają granic Przemysła.

Przewiduje się, że porównywalnie minimalny jest wpływ napływu zanieczyszczeń z terenu Ukrainy. Znaczące źródła emisji mogą znajdować się w odległościach nie mniejszych niż 30km, a przy przeważających zachodnich i południowych kierunkach wiatru zjawisko nanoszenia zanieczyszczeń z kierunku wschodniego minimalizuje się.

W związku z powyższym asekuracyjnie wielkość tła zanieczyszczeń (stężeń średnich rocznych) w toku obliczeń przyjęto na poziomie 10% wartości dopuszczalnych D_a to jest 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zakres obliczeń poziomów substancji w powietrzu:

Obliczenia wykonano dla terenu miasta Przemysła dla zespołu emitorów znajdujących się na obszarach dzielnic I – XIII w sieci obliczeniowej rozkładu maksymalnych stężeń pyłu zawieszonego PM 10 w powietrzu uśrednionych dla 1 – godziny oraz średniorocznych, z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych, tak aby sprawdzić :

- czy w każdym punkcie na powierzchni terenu miasta został spełniony warunek :

$$S_{mm} \leq D_1,$$

gdzie: S_{mm} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - najwyższe ze stężeń maksymalnych PM 10 w powietrzu,
 D_1 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - wartość odniesienia PM10 w powietrzu uśredniona dla 1 godziny

- czy w sieci obliczeniowej rozkładu stężeń pyłu zawieszonego PM 10 w powietrzu, uśrednionych dla roku w każdym punkcie na powierzchni terenu, został spełniony warunek:

$$S_a \leq D_a - R$$

gdzie: S_a [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - stężenie PM 10 uśrednione dla roku,
 D_a [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - wartość odniesienia PM10 w powietrzu uśredniona dla roku,
 R [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - tło substancji

Wartości odniesienia dla pyłu zawieszonego PM-10 w powietrzu, przyjęto na podstawie załącznika nr 1 do rozporządzenia MŚ z dnia 05.12. 2002r. (Dz.U. z 2003r. Nr 01,poz. 12):

Nazwa substancji	Wartości odniesienia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	1 godzina	rok
pył zawieszony PM-10	280	40

Uznaje się, że wartość odniesienia substancji w powietrzu uśredniona dla 1 godziny jest dotrzymana, jeżeli nie jest ona przekraczana więcej niż przez 0,2% czasu w ciągu roku.

Obliczenia wykonano przyjmując siatkę receptorów :

6000 x 6000 m ze skokiem co 300 m.

W wyniku obliczeń uzyskuje się wartości stężeń uśrednione dla roku, dla 1 godziny oraz częstości przekroczeń stężeń jednogodzinnych wyznaczone dla wszystkich receptorów przyjętej siatki.

Program umożliwia graficzne przedstawienie wyników przez wyznaczenie izolinii występowania zadanych poziomów poszczególnych rodzajów wyników.

5.3.2. Analiza rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz określenie naruszeń standardów jakości powietrza

Obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń – pyłu zawieszonego PM10 dla oceny jakości powietrza dla stanu istniejącego przeprowadzono uwzględniając pracę źródeł punktowych energetycznych (z pominięciem źródeł, dla których paliwem jest gaz ziemny z uwagi na znikomą emisję pyłu) i technologicznych, źródeł niskiej emisji i źródeł liniowych.

Obliczenia wykonano dla okresu zimowego i letniego.

Przy eksploatacji wszystkich emitorów dla stanu odniesienia (rok 2003) obliczenia wykazują znaczące przekroczenia dopuszczalnych wskaźników emisji pyłu zarówno w zakresie wartości odniesienia dla roku kalendarzowego, jak i w decydujący sposób dla wartości 1-godzinowych.

Skala problemu uwidoczniła się przy zestawieniu wartości maksymalnych spośród obliczonych i wyznaczonych w miejscu lokalizacji referencyjnej stacji pomiarowej WIOŚ (tabela 5.19.).

Tabela 5.19. Poziom stężeń pyłu zawieszonego PM10 w Przemysłu wg obliczeń za rok 2003.

Wielkość	Stężenie 1-godzinowe [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Roczna częstość przekroczeń [%]	Stężenie średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Współrzędne receptora	
				X	Y
Wartości odniesienia lub dopuszczalne	280	0,2	40	-	-
Maksymalne spośród obliczonych	3816	7,66	73,08	-600	-900
				-2700	-2700
Wyznaczone w miejscu lokalizacji stacji WIOŚ	1378	4,31	55,67	-1150	-2008
Wg pomiarów na stacji WIOŚ	2003r.		76,6	-1150	-2008
	2004r.		52,55	-1150	-2008

Rozkład poziomy stężeń pyłu PM10 dla wartości średniorocznych i 1-godzinowych przedstawiono w załączniku nr 5 odpowiednio na rys.1 i 2

Obszar, na którym obserwuje się występowanie przekroczeń dopuszczalnych stężeń

średniorocznych zlokalizowany jest w centralnej części miasta i rozkłada się na powierzchni około 2,2 km². Stanowi to co prawda tylko 0,5% powierzchni całego miasta, lecz zamieszkiwanej przez blisko 20% populacji.

W sposób drastyczny zaznacza się przekraczanie dopuszczalnych stężeń chwilowych (1-godzinowych), gdzie pojawia się obszar występowania powyżej 10-cio krotnego przekroczenia, przy prawie 40-stu krotnym przekraczaniu częstości.

Z zaznaczonych na rys.2 izolinii wyznaczających zakresy poziomów stężeń wynika, że przekroczenia wartości dopuszczalnych 1-godzinowych występują praktycznie na obszarze całego miasta.

Najwyższe stężenia pyłu PM 10 obserwuje się w obrębie przewężenia doliny Sanu, w obrębie zabudowanych części jednostek II i V oraz w nieco mniejszym stopniu w jednostkach I, IV i VI, jak również w pobliżu drogi krajowej 28.

Dla umożliwienia oceny wpływu poszczególnych typów emitorów przeprowadzono dodatkowe symulacje rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń przy wyłączonych emitorach punktowych zawodowych (energetycznych i technologicznych) oraz wyłącznie dla źródeł liniowych.

Zwraca uwagę minimalny wpływ emitorów punktowych – zawodowych na poziom stężeń zanieczyszczeń pyłowych w mieście. Zauważalny jest jedynie nieznaczny wpływ emisji pyłu z tych źródeł na poziom stężenia średniorocznego.

Natomiast niewielki poziom emisji pyłu ze źródeł liniowych (komunikacyjnych – 27Mg/a, co stanowi ok.3% całkowitej emisji występującej na terenie miasta), przekłada się na wyraźnie zauważalny poziom stężeń pyłu, szczególnie lokalnie wzdłuż ciągów komunikacyjnych o znaczącym natężeniu ruchu. I tak najwyższy poziom stężenia ze źródeł liniowych wyznaczono w punkcie (receptorze) zlokalizowanym na Moście Orłąt Przemyskich (współrzędne [-]1200, [-]1800), gdzie dla sezonu letniego uzyskano następujące wielkości:

- stężenie średnioroczne: 25,37µg/m³ – stanowiące ok. 63% stężenia dopuszczalnego,
- stężenie 1-godzinowe: 1412µg/m³ – wobec dopuszczalnego 280µg/m³,
- z roczną częstotliwością przekroczeń: 1,76% - ośmiokrotne przekroczenie.

O lokalnym zasięgu wpływu zanieczyszczeń pyłowych ze źródeł komunikacyjnych świadczy fakt, że w miejscu lokalizacji stacji WIOŚ, a więc około 300m od punktu maksymalnych stężeń, wyznaczone wartości stężeń mieszczą się swobodnie w granicach wielkości dopuszczalnych

- stężenie średnioroczne: 1,19µg/m³ – stanowiące ok. 3% stężenia dopuszczalnego,
- stężenie 1-godzinowe: 28,9µg/m³ – wobec dopuszczalnego 280µg/m³,
- z roczną częstotliwością przekroczeń: 0,00% .

Przeprowadzona analiza rozptyłu stężeń oraz porównanie wartości obliczonych i mierzonych na stacji WIOŚ, wskazuje na dobrą lokalizację tej stacji.

Otoczające stację budynki podłączone są już do systemu ciepłowniczego i nie są źródłem bezpośrednich zakłóceń prowadzonych pomiarów.