

Przygotowanie danych dotyczących wielkości emisji do modelowania rozprzestrzenia się zanieczyszczeń w atmosferze przy użyciu pakietu oprogramowania „Operat FB”

Przystępując do modelowania emisji należy najpierw określić wartości emisji ,wychodząc z wyników pomiarów, obliczeń technologicznych lub wskaźników teoretycznych, a następnie wprowadzić podzielić emisję na okresy.

Źródła danych:

Wyniki pomiarów

Jeżeli dysponuje się wynikami pomiarów okresowych należy pamiętać o obciążeniu przy jakim wykonano pomiary oraz obliczyć emisję maksymalną dla maksymalnego obciążenia.

Należy pamiętać o tym, że:

- pomiar emisji jest obciążony co najmniej kilkuprocentowym błędem ,
- pomiar mógł być wykonany przy innych niż typowe parametrach technologicznych (np. zawartości siarki w węglu, stężeniu kwasu itp.).
- urządzenia oczyszczające mogły być niesprawne lub sprawność była wyższa od nominalnej ze względu np. na inne obciążenie , inny skład frakcyjny pyłu itd.

Dlatego zaleca się porównywanie wyników pomiarów z wynikami obliczeń teoretycznych.

W przypadku wielokrotnych pomiarów należy wyciągnąć z nich średnią oraz znaleźć emisję maksymalną.

Dane technologiczne

W niektórych przypadkach jest wskazane obliczenie emisji na podstawie zużycia surowców lub wielkości produkcji. Przykładem jest obliczenie emisji dla lakierni gdzie emisja jest równa ilości odparowujących rozpuszczalników (lub określonemu procentowi odparowania). W takim przypadku stosunkowo łatwo jest obliczyć emisję roczną i co za tym idzie średnią, dużo trudniejsze jest ustalenie emisji maksymalnej . W dodatku proces może mieć zmienną technologię , a emisja może zależeć od różnych warunków.

Wskaźniki teoretyczne

Dysponując wskaźnikami można obliczyć emisję roczną oraz maksymalną np. dla maksymalnego obciążenia kotła. Niestety w literaturze spotyka się wskaźniki różniące się o rzędy, a nawet w przypadku tak dobrze zbadanego procesu jak energetyczne spalanie paliw wskaźniki nie można określić dokładniej emisji niż z dokładnością kilku procent.

Przejdźcie od sytuacji rzeczywistej do modelu teoretycznego

Przeprowadzenie obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń wymaga stworzenia bazy danych o wielkościach emisji podzielonej na okresy obliczeniowe, przy czym należy starać się zbliżyć model do rzeczywistości .

Najpierw należy pogrupować zbliżone wartości emisji przypisując je do okresów obliczeniowych. Do tego celu można wykorzystać kreator okresów dostępny z menu „Pliki” programu lub z menu startowego.

Przykład

Symbol	Nazwa	Warianty pracy emitorów				Dane, emisja	Grupy jednoczesności pracy emitorów
		Liczba	Nr	Opis	Czas emisji, godz.		
E-1	Spawalnia	1	1		2024		G1
E-2	Szlifiernia	1	1		1000		
E-3	Piaskownia	1	1		800		
E-4	Cięcie plazmowe	1	1		810		

Nr	Czas godz.	Grupy, emitory
1	1024	G-1 E-1
2	200	G-1 E-1, E-2
3	800	G-1 E-1, E-2, E-3, E-4

4 emitory

W przypadku jednostajnej emisji w ciągu całego czasu pracy wszystkich emitorów wystarczy jeden okres. Przykładem jest emisja z procesu ciągłych np. ciągłego powlekania.

Jeżeli jednak w zakładzie występują inne emitory pracujące w innych cyklach np. kotłownia grzewcza należy stworzyć listę okresów uwzględniających wszystkie sytuacje, a emisję z emitorów pracujących ciągle trzeba podzielić na wszystkie utworzone okresy.

Przykład:

Wypełnienie listy emitorów i czasów pracy. Plik: C:\OPERAT\WYWIKI\Testy\okresy przyklad4.operat

Liczba grup jednoczesności pracy emitorów 4

Symbol	Nazwa	Liczba	Warianty pracy emitorów				Dane, emisja	Grupy jednoczesności pracy emitorów				Nr	Czas godz.	Grupy, emitory
			Nr	Opis	Czas emisji, godz.	G1		G2	G3	G4				
E-1	Kotłownia	4	1	wariant 1	100	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		1	97,7	G-1 E-1, E-5	
			2	wariant 2	290	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		2	2,3	G-1 E-1, E-5, E-2, E-4	
			3	wariant 3	4650	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		3	283,4	G-2 E-1, E-5	
			4	wariant 4]	3720	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		4	6,6	G-2 E-1, E-5, E-2, E-4	
E-2	Wyciąg mechaniczny na stanowisku gotowania pasty	4	1	proporcjonalnie	2,3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		5	4496,1	G-3 E-1, E-5	
			2	do	6,6	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		6	47,7	G-3 E-1, E-5, E-4	
			3	czasu pracy	106,2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		7	106,2	G-3 E-1, E-5, E-4, E-2	
			4	kotłowni	84,9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		8	3596,8	G-4 E-1, E-5	
E-4	Wyciąg mechaniczny z mielenia	4	1	proporcjonalnie	3,3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		9	38,3	G-4 E-1, E-5, E-4	
			2	do	9,6	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		10	84,9	G-4 E-1, E-5, E-4, E-2	
			3	czasu pracy	153,9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
			4	kotłowni	123,2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					
E-5	Wyciąg mechaniczny z pomieszczenia magazynowania xxx	4	1	proporcjonalnie	100	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
			2	do	290	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
			3	czasu pracy	4650	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
			4	kotłowni	3720	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					

4 emitory

Ponadto okresy powinny uwzględniać pracę emitorów ze zmieniającymi się parametrami tj. temperaturą gazów i ich prędkością.

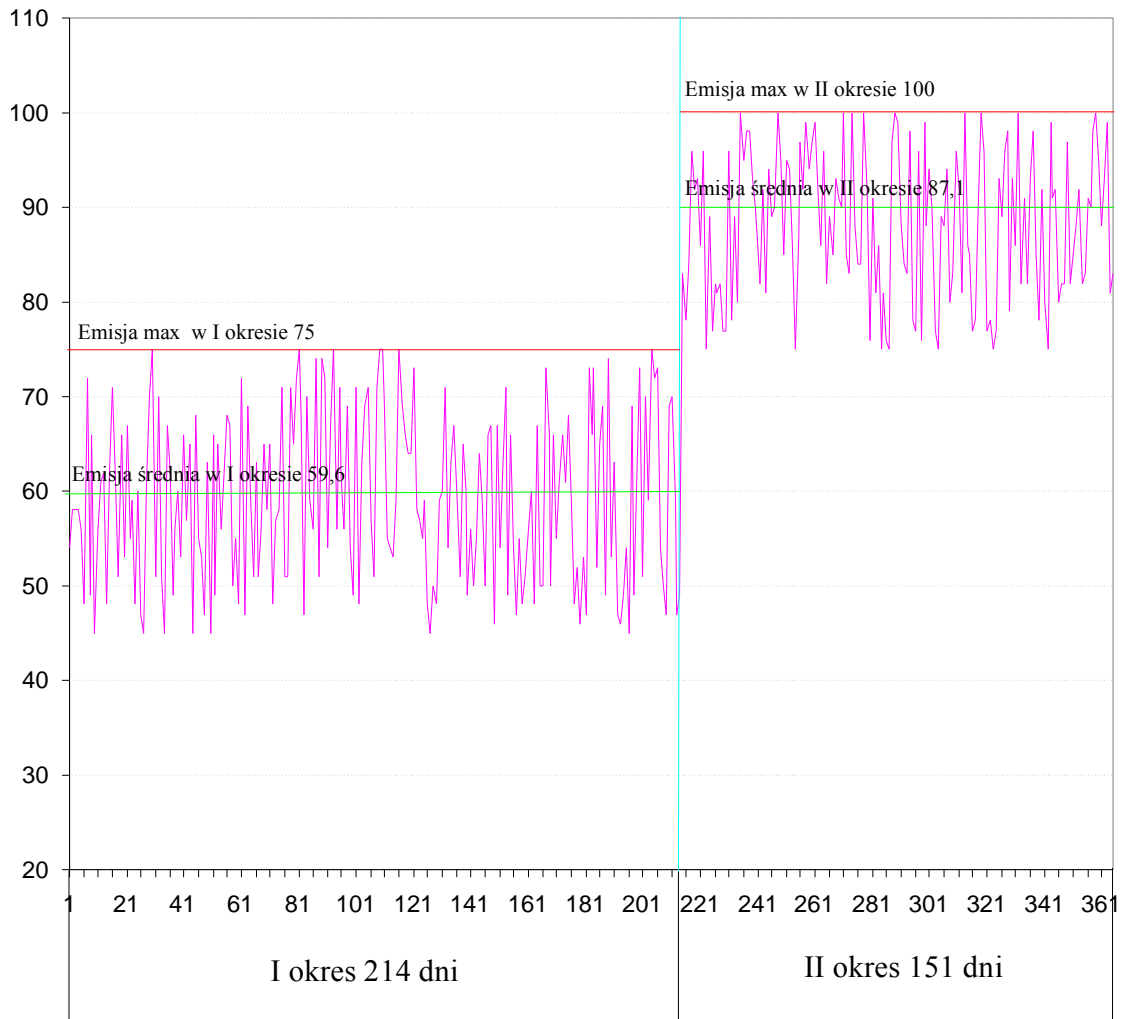
Zakłada się, że w czasie każdego okresu:

- nie zmienia się liczba jednocześnie pracujących emitorów w zespole,
- emisja z każdego emitora nie zmienia się o więcej niż 25 %,
- parametry emitora (v , T) nie zmieniają się o więcej niż 25 %.

Ponadto należy rozważyć możliwość dobrania odpowiednich danych meteorologicznych (róża wiatrów) dla każdego z okresów.

Rzeczywista zmienność emisji w czasie może wyglądać np. tak jak na poniższym wykresie.

Zmienność emisji w ciągu roku



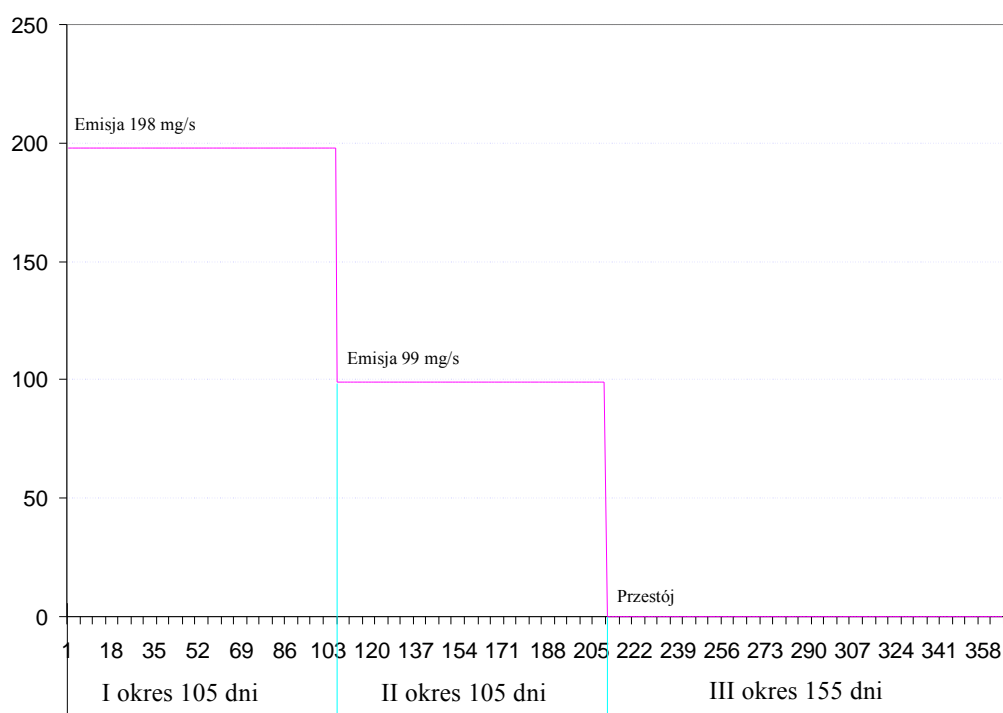
Jak widać, można wyróżnić dwa okresy o dwóch różnych poziomach emisji średniej oraz różnych wartościach emisji maksymalnej. Dla każdego z nich obliczono emisję średnią oraz znaleziono emisję maksymalną. (przykładem może być praca spawalni: w I okresie 5 stanowisk kotły, w II 7 stanowisk, przy zmieniającym się zużyciu i rodzaju drutu).

W tym przypadku zmienność emisji jest wyższa niż przewiduje rozporządzenie o wartościach odniesienia ale nie popełni się dużego błędu wpisując tylko dwa okresy do pakietu „Operat FB” ponieważ program ten osobno oblicza stężenia maksymalne z emisji maksymalnej i stężenia średnie z emisji średniej.

Przykład emisji obliczonej ze wskaźników:

Stosując wskaźniki przyjmuje się pewne uproszczenie. Najczęściej uzyskuje się jedną wartość emisji dla określonej wielkości produkcji bez rozróżniania emisji maksymalnej i średniej.

Poniżej rysunek emisji, w którym zdefiniowano dwa okresy emisji o natężeniu 100 % i 50 % oraz okres przestoju.



W tym przypadku można zastosować „uproszczone wpisywanie emisji”. Po włączeniu opcji „Emisja stała we wpisanym czasie pracy” wystarczy wpisać tylko emisję godzinową i czas pracy, a program sam obliczy emisję roczną. Emisja średnia będzie równa emisji godzinowej.

Dane emitora: E-4 Cięcie plazmowe

Dane podstawowe Zanieczyszczenia **Emisja** Frakcje Czas emisji

S*V LZO

Zanieczyszczenie	Emisja w 1 okresie mg/s	Emisja w 2 okresie mg/s	Emisja w 3 okresie mg/s
amoniak	198	99	0
siarkowodór	6,66	4,3	0

Emisja zmienna Emisja stała w okresie obliczen.
 Emisja stała we wpis. czasie pracy Emisja stała w roku

Jednostka emisji: mg/s kg/h Mg

 Emitory:

W niektórych przypadkach można obliczyć emisję maksymalną na podstawie maksymalnego, teoretycznego obciążenia urządzenia, a emisję średnią na podstawie rzeczywistych parametrów w okresie pracy. Najlepszym przykładem jest emisja z kotła: maksymalną emisję można obliczyć na podstawie maksymalnej wydajności, a średnią na podstawie ilości zużytego paliwa i jego charakterystyki. Zakłada się przy tym, że rzeczywista emisja może chwilowo osiągać wartości maksymalne.

W ten sposób oblicza emisję moduł „Spalanie”

Przykład obliczeń:

Maksymalne zużycie paliwa obliczone dla nominalnej mocy kotła olejowego wynosi 0,0723 m³/h

Rzeczywiste zużycie oleju w czasie okresu pracy (2000 h) wynosi = 80,8 m³

Poniżej wyniki obliczeń emisji.

Np. emisja godzinowa pyłu wynosi 1,8 kg/m³ * 0,0723 m³/h = 0,13 kg/h.

Emisja roczna wynosi 1,8 kg/m³ * 80,8 m³ = 145,4 kg (0,1454 Mg).

Emisja średnia w odniesieniu do czasu trwania okresu 2000 h. wynosi :

145,4/2000 = 0,073 kg/h. Oznacza to średnie obciążenie kotła w tym okresie 56 %.

Nazwa zanieczyszczenia	Wskaźnik em. kg/m ³	Emisja maksymalna		Emisja łączna w I okresie
		mg/s	kg/h	Mg
Pył	1,8	36,17	0,13	0,1454
w tym pył do 10 μm	1,8	36,17	0,13	0,1454
Dwutlenek siarki (SO ₂)	5,7	114,54	0,412	0,4606
Tlenki azotu jako NO ₂	5	100,48	0,362	0,4040
Tlenek węgla (CO)	0,6	12,06	0,0434	0,0485

Zasady ustalania emisji maksymalnej

Emisję maksymalną określa się dla tej fazy procesu, w której w ciągu 1 godziny emitowana jest największa masa substancji. W przypadku trwania maksymalnej emisji krócej niż 1 godzina, należy obliczyć najwyższą średnią emisję odniesioną do 1 godziny.

Przykład: w ciągu 15 minut, w czasie suszenia farb proszkowych w piecu, występuje emisja fenolu 10 mg/s. Potem przez pozostałą część godziny emisja nie występuje.

Emisja odniesiona do 1 godziny wyniesie więc $10 \text{ mg/s} \cdot 15/60 = 2,5 \text{ mg/s}$ (0,009 kg/h).