

Marzec 2023 r.

Instrukcja obsługi modułu „Spalanie” dla Windows do pakietu „Operat FB”

1. Zadania modułu

Moduł "Spalanie" służy do obliczania emisji z procesów spalania energetycznego oraz parametrów emisji (prędkości i temperatury gazów) i przekazywania wyników do pakietu "Operat FB".

Moduł może być uruchomiony wyłącznie z głównego okna pakietu "Operat" .

Dla każdego emitora można wpisać dane do 30 kotłów tj.:

- typ, moc i sprawność i czas pracy kotła
- dane paliwa: wartość opałowa, zawartość popiołu i siarki, roczne zużycie paliwa
- skład frakcyjny unoszonego pyłu i przedziałowa skuteczność odpylania
- wymiary emitora
- współczynnik nadmiaru powietrza i temperaturę gazów u wlotu do emitora
- skład gazu (przy spalaniu gazu)
- opcje do powiązania kotła z odpowiednią tabelą standardów emisyjnych z instalacji

na podstawie tych danych moduł "SPALANIE" wykona obliczenia i wydruki:

- maksymalnego zużycia paliwa w kotle
- emisji maksymalnej, rocznej i średniej
- wzorów użytych do obliczenia emisji
- stężeń zanieczyszczeń w przeliczeniu na warunki normalne w gazie suchym i normatywną ilość tlenu w porównaniu z wartościami dopuszczalnymi (standardami emisyjnymi)
- składu frakcyjnego emitowanego pyłu
- ilości spalin (z użytymi wzorami), zawartości tlenu w spalinach oraz prędkości i temperatury gazów u wylotu z emitora

Wszystkie wydruki można zapisać w formacie RTF i DocX i włączyć do edytora tekstów.

Można też kliknąć na ikonę Worda w oknie podglądu wydruku i wtedy program otworzy raport w domyślnym edytorze tekstów (zwykle Wordzie).

Inną możliwością jest skopiowanie dokumentu do schowka. Przyciski okna podglądu raportów są opisane na stronie 29.

Wyniki obliczeń sumarycznej emisji, współczynników czasów emisji, składu frakcyjnego pyłu i parametrów emitora można wyeksportować do głównego okna pakietu Operat FB: "Bazy Emitorów".

Moduł "Spalanie" zawiera wskaźniki emisji dla kilkudziesięciu typów kotłów spalających paliwa stałe: węgiel i drewno, ciekłe i gazowe. Wskaźniki w programie zaczerpnięto z wytycznych przesłanych pismem MOŚZNiL z dnia 30 kwietnia 1996 r. znak Pzoa/1159/96 a także z opracowań Ekop z lata 90-tych (wskaźniki dla drewna). W module są dostępne również wskaźniki wg KOBiZE na podstawie opracowania „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw dla kotłów do 5 MWt” z 2015 r. oraz „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raporcie do Krajowej bazy” dla aktualnego roku.

Użytkownik może zmienić wskaźniki oraz sposób obliczania emisji tlenków azotu - na podstawie wskaźników na jednostkę masy paliwa lub na jednostkę energii cieplnej. Dodatkowo można importować wskaźniki emisji dla niektórych paliw wg. EPA : propanu, butanu, silników przemysłowych.

Niektóre wskaźniki, które zostały skompilowane z różnych źródeł, nie są dostępne na liście wskaźników – tylko najpierw trzeba je pobrać z zasobów w oknie edycji wskaźników.

2. Instalacja modułu

Jeżeli moduł Spalanie został zakupiony razem z pakietem "OPERAT" to jest instalowany w czasie instalacji pakietu "OPERAT". W przypadku doinstalowywania modułu, należy uruchomić z podanego linku lub z pendrive'a setup.exe.


Następnie należy zatwierdzić katalog, w którym znajduje się pakiet „Operat”.

W czasie instalacji będą wymagane uprawnienia administratora.

Aplikacja wymaga zainstalowania w systemie Windows przynajmniej jednej drukarki. Jedna z drukarek powinna być zaznaczona jako domyślna.

Następnie program instalacyjny skopiuje pliki do wskazanego katalogu.





3. Wprowadzanie danych

Moduł "Spalanie" uruchamia się z głównego okna pakietu "Operat FB" po kliknięciu ikony  z danymi dla bieżącego emitora.


Najpierw należy wpisać liczbę kotłów podłączonych do tego emitora. Następnie należy wypełnić dane kotła i paliwa oraz wpisać skład frakcyjny pyłu. Można także obliczyć ilość spalin.


Wprowadzanie danych odbywa się w czterech formularzach przełączanych poprzez kliknięcie ikony w lewym panelu.


Znaczenie poszczególnych ikon:

Ikona	Opis
 Kocioł i paliwo	Służy do wpisania danych kotła i paliwa m.in. rodzaju paleniska i paliwa, nazwy i mocy kotła, wartości opałowej paliwa i zawartości popiołu i siarki w paliwie.
 Frakcje, odpyl.	Służy do wpisania składu frakcyjnego pyłu i skuteczności odpylania. Użytkownik może wpisać szczegółowo skład frakcyjny i skuteczności odpylania lub tylko zawartość frakcji do 10 mm i ogólną sprawność odpylania.
 Spaliny	Służy do obliczenia ilości spalin na podstawie wymiarów emitora, współczynnika nadmiaru powietrza i w przypadku spalania gazu - składu gazu.
 Standardy emis.	Wprowadzane są opcje dotyczące wyboru tabeli z rozporządzenia o standardach emisyjnych z instalacji. Na stronie wyświetlane są też obliczone stężenia w warunkach umownych i zaznaczane przekroczenia.


U dołu formularza znajduje się listwa z zakładkami do przełączania danych dla poszczególnych kotłów.

Na zakładkach znajduje się ikona  służąca do usuwania danych kotła z listy.

Obok znajduje się przycisk  służący do zwiększenia liczby kotłów.

Innym sposobem dodania nowego kotła o takich samych danych jak bieżący jest użycie przycisku klonowania  (u góry okna).

Po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na panel z zakładkami dostępne są następujące komendy:

Wstaw przed bież.	Wstawia stronę z danymi nowego kotła przed zaznaczoną zakładką.
Usuń	Usuwa dane bieżącego kotła (dla zaznaczonej zakładki).
Klonuj	Tworzy dane nowego kotła na podstawie bieżącego.
Dostępna ikona usuwania	Umożliwia ukrycie ikony  usuwania kotłów z listy w celu np. uniknięcia przypadkowego wykonania.

Formularz: „Dane kotła i paliwa”

Emisja z procesów spalania dane z pliku: C:\Anna\PROEKO\Operat FB\operaty\ANNA KOTŁOWNIE - OCZYSZCZANIE GAZÓW.OPERAT

Dane Wyniki obliczeń Opcje Informacje Pomoc

Zapisz zmiany Emisja Frakcje Spaliny Porówn. ze stand. Pomoc Układ strony Zakończ Przenieś+zakończ

Emisor: kotłownia węglowa z oczyszczaniem gazów Liczba kotłów podłączonych do emitora 5

Jednostajna emisja w okresach ustalana na podstawie: zużycia paliwa % obciążenia Czas emisji = czas okresu

Dane kotła 1

Paliwo: Węgiel kamienny Rodzaj paleniska: Ruszt mechaniczny > 12 MW (20 Mg pary/h) Nazwa kotła: kocioł na węgiel kamienny

Wydajność cieplna kotła: 5000 kW Sprawność cieplna: 80 % Powiąż ze źródłem emisji: Brak - utwórz

Dane paliwa

Wartość opalowa: 23000 kJ/kg Zawartość popiołu: 15 %

Maksymalne zużycie paliwa: 0,978261 Mg/h Zawartość siarki: 0,7 %

Zużycie paliwa w poszczególnych okresach Mg

okres	1 róža roczna	2 róža grzewcza	3 róža letnia bez emisji
Zużycie paliwa	1565,2	3913	0
Czas pracy, godzin	2000	4000	2760
Obciążenie kotła, %	80	100	0

Wskaźniki emisji, emisja


Nietypowe palenisko

Nazwa substancji	Własny wskaźnik mg/m ³	Wskaźnik unosu/emisji lub stężenie w war. umownych	Emisja kg/h
Pył	<input type="checkbox"/> $3 \cdot Ar \cdot (100-n) / (100-K)$	kg/Mg	15,278
SO ₂	<input type="checkbox"/> $17 \cdot S \cdot (100-n) / 100$	kg/Mg	9,895
NO _x	<input type="checkbox"/> $4 \cdot (100-n) / 100$	kg/Mg	3,1304
CO	<input type="checkbox"/> 5	kg/Mg	4,891
Sadza	<input type="checkbox"/> $0,002 \cdot Ar \cdot (100-n) / 100$	kg/Mg	0,020543
B(a)P	<input type="checkbox"/> 0,0004	kg/Mg	0,0003913

Wytnij Ctrl+X
Kopiuj Ctrl+C
Wklej Ctrl+V
Kalkulator zużycia paliwa Ctrl+K
Energia cieplna w paliwie

Wstaw przed bież.
Usuń bież.
Klonuj
 Dostępne ikony usuwania

Na tej stronie wpisuje się dane dla każdego kotła i jego paliwa niezbędne do wyliczenia emisji. Maksymalne zużycie paliwa jest obliczane z mocy kotła, sprawności i wartości opalowej paliwa.

Zużycie paliwa w poszczególnych okresach jest wprowadzane przez użytkownika, który może skorzystać z kalkulatora  do obliczenia zużycia paliwa przy znanym obciążeniu kotła i czasie pracy.

Opcję "**Jednostajna emisja w okresach**" można włączyć tylko wtedy gdy gwarantowane jest nieprzekroczenie w ciągu całego okresu wpisanego obciążenia, wtedy do pakietu „Operat-FB” będzie przenoszona taka sama emisja maksymalna i średnia (a w zasadzie dane do obliczenia emisji średniej) w poszczególnych okresach. Zalecane jest wpisanie w jednym z okresów 100 % obciążenia żeby uwzględnić przypadek emisji maksymalnej.

W przypadku wyłączenia opcji będzie przenoszona emisja maksymalna odpowiadająca nominalnej wydajności kotła, a emisja średnia wyliczona ze zużycia paliwa.

Wyliczone wartości emisji oraz wskaźniki emisji znajdują się w panelu „Wskaźniki emisji”.

Wskaźniki emisji mogą być pobrane z bazy danych programu dla wybranego typu paleniska lub wpisane ręcznie.

Należy wypełnić następujące pola:

Paliwo - należy wybrać z listy dostępny rodzaj paliwa klikając na znaczek ▼.

Nazwa kotła - należy wpisać nazwę i ew. nr kotła np. WLM 2,5 nr 1.

Rodzaj paleniska - należy wybrać z listy dostępny rodzaj paleniska klikając na znaczek ▼.

Przy zmianie typu paleniska, w przypadku gdy włączona jest opcja proponowania domyślnej charakterystyki paliwa, program wyświetla komunikat, w którym podane są domyślne parametry paliwa. Potwierdzenie tego komunikatu spowoduje wypełnienie pól wartości opałowej paliwa, zawartości popiołu i siarki. Jednocześnie zostanie ustalona domyślna zawartość pyłu o frakcji poniżej 10 μm (wpisywana w formularzu składu frakcyjnego) oraz domyślny współczynnik nadmiaru powietrza (wpisywane w formularzu Danych do obliczenia ilości spalin).

Jednostka mocy cieplnej kotła - należy wybrać jednostkę, w której będzie wpisywana moc kotła.

Wydajność cieplna kotła - należy wpisać nominalną wydajność cieplną kotła czyli moc netto w wybranej jednostce.


Sprawność cieplna kotła - należy wpisać sprawność cieplną kotła w procentach. W przypadku niewypełnienia tego pola, program nie będzie obliczał nominalnego zużycia paliwa, wartość tę będzie można wpisać ręcznie.

Moc mechaniczna - dotyczy silników, wartość ta służy do obliczania emisji ze wskaźników g/kWh mocy mechanicznej.

Powiązanie ze źródłem emisji - umożliwia przeniesienie emisji i składu frakcyjnego do źródła emisji zdefiniowanego w oknie danych emitatorów. Jeśli źródła nie zostały jeszcze utworzone program może je dodać podczas eksportu danych do głównego programu.

Wartość opałowa paliwa - należy wpisać wartość opałową paliwa w wybranej jednostce. W przypadku oleju należy wpisać wartość opałową w przeliczeniu na dm^3 oleju (gęstość oleju ok. $0,85 \text{ kg/dm}^3$), gazu w kJ/m^3 .

Maksymalne zużycie paliwa - program sam oblicza maksymalne zużycie paliwa na podstawie mocy i sprawności kotła oraz kaloryczności paliwa. Jeżeli użytkownik chce sam wpisać maksymalne zużycie paliwa to nie powinien wpisywać mocy kotła lub sprawności (np. sprawności cieplna =0).

Czas pracy i zużycie paliwa w poszczególnych okresach - W tabeli należy wprowadzić dla poszczególnych okresów ustalanych w głównym oknie programu "Operat FB" zużycie paliwa i czas pracy w godzinach. U góry poszczególnych kolumn znajdują się numery okresów i sezon przypisany do danego okresu. Uwaga! Czas pracy będzie drukowany pod tabelą emisji dla poszczególnego kotła, natomiast nie będzie wykorzystany do obliczania emisji średniej. Emisja średnia jest obliczana w stosunku do czasu trwania okresu. Kliknięcie przycisku „Kalkulator”  spowoduje otwarcie okna w którym można obliczyć zużycie paliwa w poszczególnych okresach na podstawie % obciążenia kotła i czasu pracy.

Inne zasady przenoszenia emisji maksymalnej - opcja dotyczy kotłów, w których w poszczególnych okresach lub dla całego roku nie wpisano zużycia paliwa. Domyślnie w takich przypadkach program przenosi też zerową emisję maksymalną godzinową. W przypadku włączenia opcji zostanie przeliczona emisja godzinowa wynikająca z nominalnej mocy kotła i zużycia paliwa.

Uwaga! opcja jest niedostępna, gdy włączono opcję "jednostajna emisja w okresach".

Zawartość popiołu - należy wpisać procentową zawartość popiołu w paliwie - dotyczy tylko paliw stałych.

Zawartość siarki - należy wpisać zawartość siarki całkowitej w paliwie.

W przypadku gazu należy wpisać zawartość siarki w mg/m^3 , a program przeliczy na procenty wagowe.

W panelu „**Wskaźniki emisji**” jest wyświetlana tabela ze wskaźnikami, stężeniami i wynikami emisji.

Można obliczyć emisję ze stężeń w spalinach zamiast na podstawie wskaźników emisji

w przypadku gdy użytkownik dysponuje innymi niż typowe wskaźnikami wyrażonymi w mg/m^3 w warunkach umownych, pochodzącymi z atestu lub pomiaru. Przy wybranej substancji należy włączyć opcję "Własny wskaźnik" i wpisać wartość stężenia w mg/m^3 . Warunkiem obliczenia emisji ze wskaźników wyrażonych w mg/m^3 jest wpisanie danych do obliczenia ilości spalin.

Pod tabelą znajduje się pole do wpisania zawartości tlenu w spalinach, dla której zostały podane wskaźniki wyrażone w mg/m^3 .

W przypadku nietypowego paleniska, (którego nie ma w bazie danych programu) wszystkie wskaźniki mogą być wpisane ręcznie. Wtedy należy włączyć opcję „**Nietypowe palenisko**”, ustalić rodzaj paliwa i urządzenia, wpisać wskaźniki w wybranych jednostkach miary (wagowe, na jednostkę energii lub jako stężenie). W polu „Udział NO_2 w NO_x ” można wpisać procentową zawartość NO_2 . W przypadku paliw stałych pojawi się pole do wpisania zawartości części palnych w pyłe.

Pod prawym przyciskiem myszy dostępne są różne opcje: na zakładkach kotłów dotyczące klonowania, wstawiania oraz usuwania poszczególnych kotłów, na tabeli wskaźników - zestawienia emisji, a na tabeli "Czas pracy i zużycie paliwa" m.in. informacja o energii cieplnej w paliwie.

Następnie należy kliknąć przyciski „Fracje i odpylanie” oraz „Spaliny” i wypełnić formularze.

Formularz: „Skład frakcyjny pyłu, odpylanie”

Emisja z procesów spalania dane z pliku: C:\Operaty\KOTŁOWNIE - OCZYSZCZANIE GAZÓW.OPERAT

Dane Wyniki obliczeń Opcje Informacje Pomoc

Zapisz zmiany Emisja Frakcje Spaliny Porówn. ze stand. Pomoc Układ strony Zakończ Przenieś+zakończ

Emisor: kotłownia węglowa z oczyszczaniem gazów Liczba kotłów podłączonych do emitora 5

Kocioł i paliwo

Frakcje, odpyl.

Spaliny

Standardy emis.

Sposób obliczenia

- Wpisywane frakcje 2,5 i 10 µm
- Na podstawie składu frakcyjnego unosu i przedz. skuteczn. odpylania
- Wpisywany skład frakcyjny w emitorze (za odpylaczem)

Wstaw z biblioteki użytkownika

Wstaw skład frakcyjny z baz literaturowych ...

CEIDARS

Łączna skuteczność odpylania, % 55

Frakcja	Udział frakcji w unoszonym pyłe %	Przedziałowa skuteczność odpylania %
0 do 2,5 µm	25	35
2,5 do 10 µm	20	47

Wytnij Ctrl+X
Kopiuj Ctrl+C
Wklej Ctrl+V
Wstaw typowy skład frakcyjny F4
Zapisz skład jako typowy F5
Przełącz bibliotekę frakcji Ctrl+B

Są urządzenia oczyszczające gazy odlotowe z pozostałych substancji

Substancja	Sprawność oczyszczania %
Dwutlenek siarki (SO ₂)	25
Tlenki azotu jako NO ₂	17
Tlenek węgla (CO)	0
Węgiel elementarny (sadza)	30
Benzo/a/piren	0

Zestawienie unosu i emisji

Kocioł 1 x Kocioł 2 x Kocioł 3 x Kocioł 4 x Kocioł 5 x

Kocioł

Skład frakcyjny pyłu wpisuje się osobno dla każdego z kotłów podłączonych do emitora. W czasie wpisywania składu frakcyjnego można zmieniać kotły klikając na listwę z numerami kotłów, umieszczoną u dołu formularza.

Wpisanie składu pyłu można sobie ułatwić poprzez wybranie typowego składu frakcyjnego. Wybór następuje poprzez kliknięcie przycisku "Wstaw z biblioteki", pojawi się wtedy lista dostępnych składów.

Można zapisać wprowadzony skład frakcyjny wybierając pod prawym klawiszem myszy komendę "Zapisz skład jako typowy".

Po kliknięciu na przycisk "..." można edytować bibliotekę składów frakcyjnych.

Kliknięcie na przycisk "Wstaw skład frakcyjny z baz literaturowych" umożliwia wybór składu frakcyjnego pyłu z bazy danych SPECIATE U.S. Environmental Protection Agency (EPA) albo z bazy CEIDARS (California Emission Inventory Development and Reporting System) (wybór bazy poniżej).

Emisja pyłu ogółem, PM10 i PM2,5 może być obliczona na trzy sposoby:

1. "Wpisywane frakcje 2,5 i 10 μm ".

Użytkownik podaje ogólną sprawność odpylania, zawartości pyłu PM 2,5 i PM10 przed odpylaczem i może podać sprawności odpylania dla tych frakcji.

Następnie program obliczy udziały frakcji 0-2,5 i 0-10 μm za odpylaczem.

W przypadku wpisania błędnych danych program wyświetla obok panelu komunikat z ostrzeżeniem.

Przykład wprowadzania danych: spalanie gazu

Sposób obliczenia

- Wpisywane frakcje 2,5 i 10 μm
- Na podstawie składu frakcyjnego unosu i przedz. skuteczzn. odpylania
- Wpisywany skład frakcyjny w emitorze (za odpylaczem)

Wstaw z biblioteki użytkownika

Wstaw skład frakcyjny z baz literaturowych ...

CEIDARS

Łączna skuteczność odpylania, %

Frakcja	Udział frakcji w unoszonym pyłe %	Przedziałowa skuteczność odpylania %
0 do 2,5 μm	100	0
2,5 do 10 μm	0	0

Zawartość frakcji w emitowanym pyłe
PM 2,5 100,000 %
PM 10 100,000 %

Przykład wprowadzania danych: kocioł opalany węglem bez urządzeń odpylających

Sposób obliczenia

- Wpisywane frakcje 2,5 i 10 μm
- Na podstawie składu frakcyjnego unosu i przedz. skuteczzn. odpylania
- Wpisywany skład frakcyjny w emitorze (za odpylaczem)

Wstaw z biblioteki użytkownika

Wstaw skład frakcyjny z baz literaturowych ...

CEIDARS

Łączna skuteczność odpylania, %

Frakcja	Udział frakcji w unoszonym pyłe %	Przedziałowa skuteczność odpylania %
0 do 2,5 μm	15	0
2,5 do 10 μm	25	0

Zawartość frakcji w emitowanym pyłe
PM 2,5 15,000 %
PM 10 40,000 %

2. "Na podstawie składu frakcyjnego unosu i przedziałowej skuteczności odpylania"

Użytkownik podaje skład frakcyjny unoszonego pyłu i frakcyjną skuteczność odpylania

dla wszystkich frakcji. Jeżeli program ma obliczyć emisję pyłu PM 2,5 i PM10, to muszą być podane frakcje 0-2,5 i 2,5-10 µm.

Na podstawie tych danych program oblicza łączną sprawność odpylania i udział poszczególnych frakcji w emitowanym pyłe.

Przykład wprowadzania danych:

Sposób obliczenia

Wpisywane frakcje 2,5 i 10 µm

Na podstawie składu frakcyjnego unosu i przedz. skuteczzn. odpylania

Wpisywany skład frakcyjny w emitorze (za odpylaczem)

Liczba frakcji pyłu

L.p.	Od frakcji µm	do frakcji µm	Udział frakcji w unoszonym pyłe %	Przedziałowa skuteczność odpylania %
1	0	2,5	24,61	7
2	2,5	10	20,54	12,5
3	10	20	17,82	24
4	20	40	16,65	56
5	40	60	13,13	77
6	60	100	7,25	99

Wstaw z biblioteki użytkownika

Wstaw skład frakcyjny z baz literaturowych ...

CEIDARS

Sprawność odpylania = 35,179%

Udział frakcji w emitowanym pyłe
2,5 µm = 35,308 %
10 µm = 63,034 %

Suma udziałów przed odpylaczem: 100,000 %

3. "Wpisywany skład frakcyjny za odpylaczem"

Opcja dla przypadku, gdy znany jest skład frakcyjny pyłu z pomiarów za urządzeniami odpylającymi - np. w emitorze.

Użytkownik podaje tylko ogólną sprawność odpylania

Przykład wprowadzania danych:

Sposób obliczenia

Wpisywane frakcje 2,5 i 10 µm

Na podstawie składu frakcyjnego unosu i przedz. skuteczzn. odpylania

Wpisywany skład frakcyjny w emitorze (za odpylaczem)

Łączna skuteczność odpylania, %

Zakres frakcji µm	Udział frakcji za odpylaczem %
0 do 2,5 µm	34
2,5 do 10 µm	63

Wstaw z biblioteki użytkownika

Wstaw skład frakcyjny z baz literaturowych ...

CEIDARS

W przypadku gdy spaliny z kotła poddawane są innemu oczyszczaniu niż odpylenie np. odsiarczaniu, należy włączyć opcję "Są urządzenia oczyszczające gazy odlotowe z pozostałych substancji" i wpisać sprawność oczyszczania dla poszczególnych substancji. Sprawność można wpisać tylko dla tych substancji, dla których wskaźniki emisji podane są na jednostkę masy/objętości.

Wtedy przycisk "Zestawienie unosu i emisji" będzie widoczny i spowoduje wyświetlenie tego zestawienia dla bieżącego kotła.

Formularz: „Dane do obliczenia ilości spalin”

The screenshot shows a software window titled "Emisja z procesów spalania dane z pliku: C:\Operaty\KOTŁOWNIE - OCZYSZCZANIE GAZÓW.OPERAT". The interface includes a menu bar with options like "Zapisz zmiany", "Emisja", "Frakcje", "Spaliny", "Porówn. ze stand.", "Pomoc", "Układ strony", "Zakończ", and "Przenieś+zakończ". Below the menu, the emitter is identified as "Emitor: kotłownia węglowa z oczyszczaniem gazów" and the number of connected boilers is set to 5. The left sidebar contains icons for "Kocioł i paliwo", "Frakcje, odpyl.", "Spaliny", and "Standardy emis.". The main area is divided into two sections: "Parametry emitora" and "Dane do obliczenia ilości spalin".

Parametry emitora

Wysokość emitora	20	m
Przekrój emitora		
<input checked="" type="radio"/> Okrągły	Średnica, m	1,25
<input type="radio"/> Prostokątny	Powierzchnia przekroju	1,22718 m ²
Temperatura u wlotu	145	°C
Spadek temperatury	0,5	deg/m

Dane do obliczenia ilości spalin

Ilość spalanego paliwa	0,58139	tys.m ³
<input checked="" type="checkbox"/> Obliczać ilość spalin	<input type="button" value="Skład gazu"/>	
Współczynnik nadmiaru powietrza λ	1,15	
Ilość spalin w warunkach normalnych	6775,19	m ³ /h
Wilgotność powietrza	0	kg/kg
Zawartość tlenu w spalinach suchych	2,996	%
Ułamek ilości spalin suchych	0,842105	

Prędkość gazów u wylotu z emitora = 10,8 m/s

At the bottom, there are tabs for "Kocioł 1" through "Kocioł 5" and a "Kocioł:" label.

W formularzu tym znajdują się dwa panele:


górny - do wprowadzenia danych emitora

dolny - do wprowadzenia współczynnika nadmiaru powietrza i ewentualnie składu gazu oraz ilości spalin dla każdego z kotłów.

W górnym panelu należy ustalić typ przekroju emitora: okrągły lub prostokątny, wpisać wymiary przekroju oraz wysokość emitora. Temperatura o wylotu z emitora będzie obliczona po odjęciu od temperatury u wlotu spadku związanego z wysokością emitora (zwykle 0,5 do 1 deg/m). Jeżeli dysponujemy temperaturą u wylotu z emitora, to można wpisać tą temperaturę i spadek równy zero.

W dolnym panelu należy włączyć opcję "Obliczać ilość spalin" jeśli ilość spalin ma być obliczana automatycznie przez program wzorami empirycznymi Rosina (w przypadku gazu stechiometrycznymi).

W przypadku włączenia tej opcji należy wpisać współczynnik nadmiaru powietrza, a program sam wypełni ilości spalin w warunkach umownych oraz zawartość tlenu w spalinach.

Wyłączenie opcji "Obliczać ilość spalin" oznacza, że ilość spalin, zawartość tlenu w spalinach i ułamek spalin suchych zostaną wpisane ręcznie lub zostaną obliczone ze składu elementarnego paliwa poprzez kliknięcie na ikonę kalkulatora .


W przypadku spalania gazu w dolnym panelu pojawi się przycisk "Skład gazu" otwierający okno do wpisania składu gazu.

Uwaga:

1. Po wpisaniu współczynnika nadmiaru powietrza jest obliczana ilość tlenu w spalinach i wypełniane pole "Zawartość tlenu w spalinach".
2. Po wpisaniu składu gazu jest obliczana ilość spalin suchych i wypełniane pole "Ułamek ilości spalin suchych"

Po wypełnieniu pola "wilgotność powietrza", program uwzględnia w obliczeniach także zawartość wilgoci w powietrzu. Dla przykładu zawartość wilgoci w powietrzu przy wilgotności względnej 80 % i temp. 20 ° C wynosi 0,012 kg/kg gazu suchego.

Jeżeli ma być obliczane stężenie w gazie suchym w przeliczeniu na zawartość tlenu to należy wpisać udział spalin suchych w ogólnej ilości spalin.

W przypadku spalania gazu ułamek ten jest obliczany automatycznie ze składu gazu, w przypadku paliw stałych i ciekłych można obliczyć udział na podstawie składu elementarnego paliwa klikając przycisk kalkulatora .

Na podstawie pomiarów emisji można obliczyć ułamek ilości spalin suchych wg wzoru:

$$\frac{\rho_{wu}}{\rho_{su} \cdot (1 + X)}$$

gdzie:

ρ_{wu} - gęstość gazu wilgotnego kg/m^3

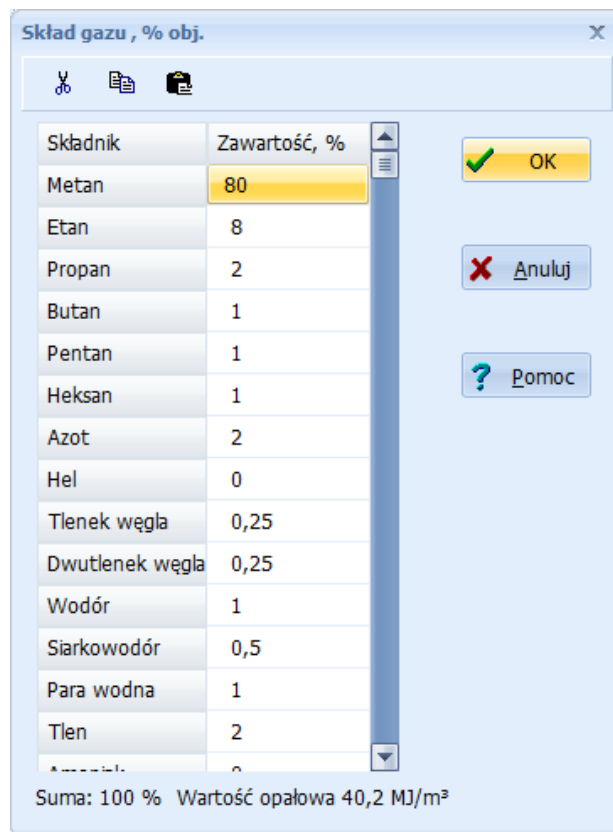
ρ_{su} - gęstość gazu suchego kg/m^3

X - zawartość wilgoci w gazie kg/kg gazu suchego

Wyniki obliczeń ilości spalin można zobaczyć naciskając w głównym oknie programu

przycisk .

Okno: „Skład gazu”



The screenshot shows a dialog box titled "Skład gazu, % obj." with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar are icons for copy, paste, and save. The main area contains a table with two columns: "Składnik" (Component) and "Zawartość, %" (Content, %). The "Metan" row is highlighted in yellow. To the right of the table are three buttons: "OK" (green checkmark), "Anuluj" (red X), and "Pomoc" (blue question mark). At the bottom of the dialog, it says "Suma: 100 % Wartość opałowa 40,2 MJ/m³".

Składnik	Zawartość, %
Metan	80
Etan	8
Propan	2
Butan	1
Pentan	1
Heksan	1
Azot	2
Hel	0
Tlenek węgla	0,25
Dwutlenek węgla	0,25
Wodór	1
Siarkowodór	0,5
Para wodna	1
Tlen	2
Arsenik	0

Suma: 100 % Wartość opałowa 40,2 MJ/m³

W przypadku spalania gazu należy podać w tym oknie procentowy skład spalanego gazu. Skład gazu jest wykorzystywany przy obliczaniu ilości spalin oraz udziału spalin suchych na podstawie obliczeń stechiometrycznych.

Jeśli zostanie wpisana zawartość siarkowodoru to program zaproponuje obliczenie zawartości siarki w mg/m^3 i wpisanie do panelu danych kotła.

Formularz : „Standardy emisyjne”

Emisja z procesów spalania dane z pliku: C:\Operaty\KOTŁOWNIE - OCZYSZCZANIE GAZÓW.OPERAT

Dane Wyniki obliczeń Opcje Informacje Pomoc

Zapisz zmiany Emisja Frakcje Spaliny Porówn. ze stand. Pomoc Układ strony Zakończ Przenieś+zakończ

Emitor: kotłownia węglowa z oczyszczaniem gazów Liczba kotłów podłączonych do emitora 5

kocioł na węgiel kamienny

Standardy emisyjne

Ustalane automatycznie Wpisywane przez użytkownika Nie obowiązują

Moc brutto 6,3 MW
Paliwo: Węgiel kamienny

Obowiązują zasady łączenia źródeł emisji

Kategoria źródła emisji
Zał. nr 2. Średnie źródła istniejące, dla których pierwsze pozwolenie na budowę wydano przed dniem 1 lipca 1987 r.

Podgrupa
oddane do użytkowania po 28 marca 1990 r.

Okres, rodzaj
do 31 grudnia 2024 r.

Stężenia w spalinach mg/m³ Normatywna zawartość tlenu, %

Substancja	Standard emisyjny	Obliczone stężenie
Pył	100	1709,3
SO ₂	1300	1107,1
NO _x	400	350,2

Uwaga: program zawiera wyłącznie standardy emisyjne stabelaryzowane w rozporządzeniu o standardach em.
W przypadku wyjątków określonych w przypisach do tabel oraz prawie ochrony środowiska należy wybrać opcję "Standardy: wpisywane przez użytkownika".
Podobnie w przypadku gdy w jednej komórce tabeli są podane różne warianty standardów.

Raport

Kocioł 1 x Kocioł 2 x Kocioł 3 x Kocioł 4 x Kocioł 5 x

Kocioł: kocioł na węgiel kamienny

W formularzu wybiera się opcje porównywania stężeń w spalinach ze standardami emisyjnymi.

W przypadku wybrania opcji „automatycznie” należy wybrać kategorię standardów (załączniki nr 1 – 6 z rozporządzenia z dnia 24 września 2020 r.). Ponadto w przypadku, gdy tabele standardów są podzielone na źródła oddane w różnych okresach lub na różne okresy obowiązywania standardów: podgrupę i okres obowiązywania. Uwaga: ze względu na zachowanie spójności, wszystkie standardy z jednego załącznika są podzielone na tyle podgrup i okresów by uwzględnić wszystkie warianty tabel.

Oznacza to, że zawsze wyświetlana jest podgrupa i rodzaj/okres, mimo iż dla danego typu paliwa czy zanieczyszczenia nie występuje tak szczegółowy podział.

Po ustaleniu opcji zostanie wypełniona tabela zawierająca standardy emisyjne oraz obliczone stężenia w gazie suchym w przeliczeniu na normatywną zawartość tlenu.

Opcja: "Obowiązują zasady łączenia źródeł emisji" dotyczy przypadków opisanych w § 157a prawa ochrony środowiska tj. sytuacji gdy suma mocy wszystkich kotłów jest nie mniejsza niż 50 MW, a moc kotła, którego dotyczy ta opcja nie mniejsza niż 15 MW (dla nowych kotłów 1 MW). W przypadku włączenia opcji program przyjmie dla kotła standardy emisyjne odczytane z tabeli dla sumy mocy wszystkich kotłów (części źródeł podlegających łączeniu).

Tabela nie zostanie wypełniona gdy:

- moc cieplna urządzenia jest niższa od 1 MW lub 50 MW dla załącznika nr 1
- brak jest w rozporządzeniu standardów dla wybranych opcji i mocy źródła emisji

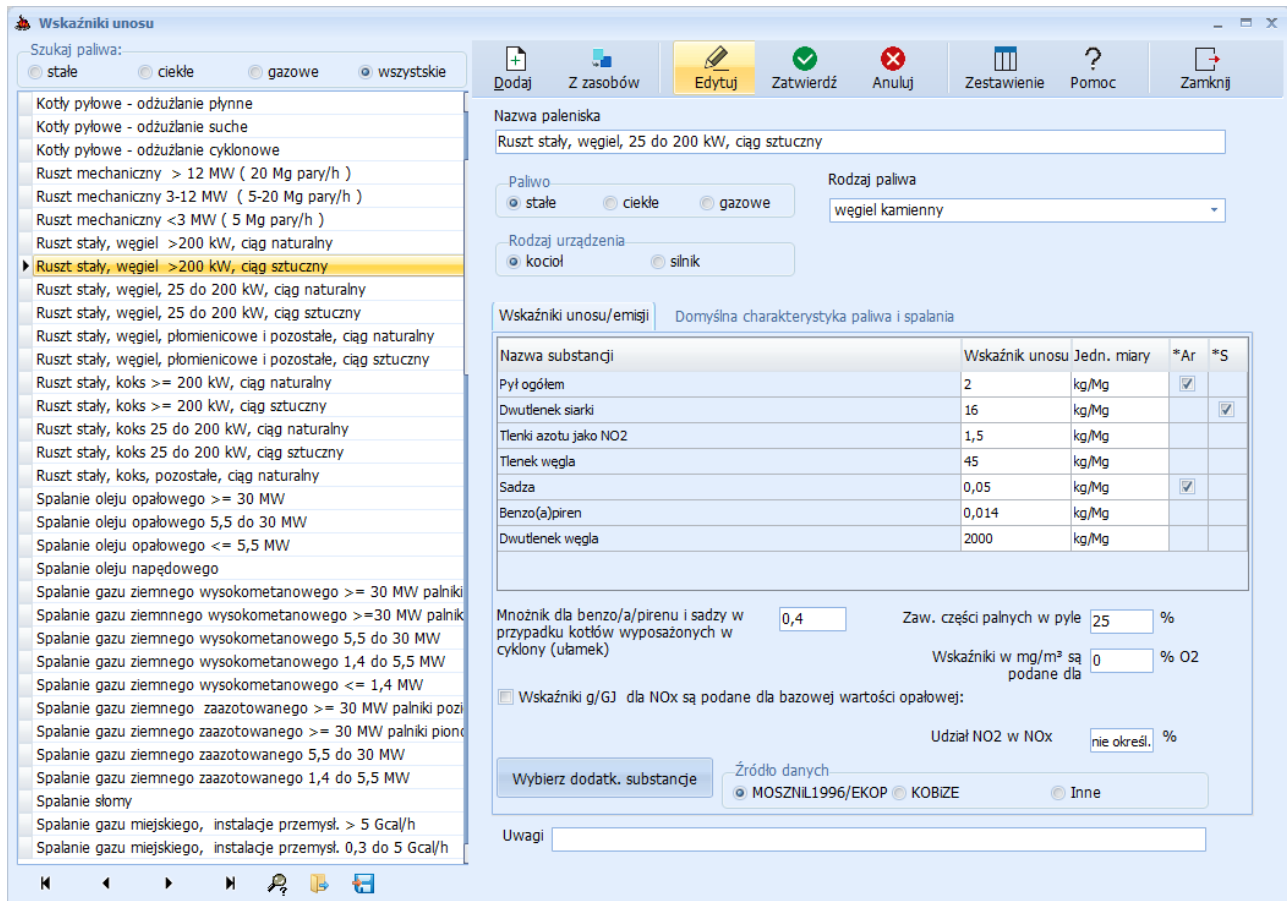
W przypadku standardów wypełnianych ręcznie należy wpisać normatywną zawartość tlenu oraz wartości standardów.

Kliknięcie przycisku "Raport" wyświetli porównanie stężeń w spalinach ze standardami emisyjnymi.

Zakończenie działania programu poprzez naciśnięcie przycisku "Zakończ i przenieś" - wtedy program umożliwi przeniesienie wyników obliczeń emisji i parametrów emitora do głównej aplikacji pakietu Operat FB.

4. Opis pozostałych okien dialogowych

Okno: „Wskaźniki unosu”




W oknie tym dokonuje się edycji wskaźników emisji dla poszczególnych typów palenisk.



W lewym panelu znajduje się lista palenisk, zaznaczenie paleniska na liście powoduje wyświetlenie odpowiednich wskaźników emisji.

Można posługiwać się przyciskami nawigacyjnymi:

- ◀ pierwsze palenisko
- ◀ poprzednie
- ▶ następne
- ▶ ostatnie

oraz przyciskiem , który po wpisaniu fragmentu nazwy wyszuka palenisko na liście.

Program zawiera w swoich zasobach kilkanaście różnych wskaźników emisji, a te których nie ma na typowej liście można pobrać z zasobów programu po naciśnięciu przycisku  i wybraniu z listy dostępnych.

Ponadto wskaźniki emisji można importować klikając w dolnym panelu na przycisk  lub eksportować klikając na przycisk . Pliki z wskaźnikami mają rozszerzenie wskaźnik_emisji.

W celu wpisania nowego paleniska należy kliknąć przycisk „Dodaj”. Dla palenisk już istniejących w bazie dane można modyfikować po kliknięciu „Edytuj”. Po wprowadzeniu danych należy je zatwierdzić przyciskiem „Zatwierdź”.

Dla każdego paleniska można wpisać jego nazwę, stan skupienia paliwa (stałe, ciekłe, gazowe) oraz wybrać rodzaj paliwa np. węgiel kamienny. W panelu rodzaj urządzenia użytkownik określa czy palenisko jest kotłem czy silnikiem przemysłowym np. generatorem prądu spalającym olej lub benzynę.

W dolnym panelu okna można wpisywać uwagi np. z jakiego opracowania pochodzą dane wskaźniki.

Strona: „Wskaźniki emisji/unosu”

Wskaźniki emisji dla paliw stałych należy wpisywać w kg/Mg, dla ciekłych w kg/m³, a dla gazów w kg/mln m³. Wskaźniki mogą być też podane na jednostkę mocy w g/GJ lub w formie stężenia w warunkach umownych w mg/m³.

Opcja „Wskaźniki g/GJ są podane dla bazowej wartości opałowej” była stosowana do obliczeń emisji tlenków azotu ze wskaźników g/GJ w systemie EKOP, została zachowana dla zgodności z poprzednią wersją programu.

Użytkownik może obliczać emisję tlenków azotu na podstawie wskaźników wyrażonych na jednostkę paliwa lub na jednostkę energii cieplnej. W drugim przypadku musi być wpisana dla danego kotła kaloryczność paliwa.

Dla wskaźników wyrażonych w mg/m³ należy koniecznie uzupełnić w polu "% O2" zawartość tlenu w spalinach, dla której określono wskaźniki (np. 5 % dla kogeneratorów).

W przypadku emisji pyłu należy włączyć opcję „*Ar”, gdy we wzorze jest ilość popiołu (Ar) np. $E=B*W*Ar*(100-\eta)/(100-k)$. Opcja może być wyłączona np. dla spalania oleju lub gazu. W przypadku emisji pyłu, gdy we wzorze występuje zawartość części palnych należy podać tę wielkość.

W przypadku gdy we wzorze na emisję dwutlenku siarki (SO₂) jest uwzględniana zawartość siarki w paliwie (S) to należy włączyć opcję *S.

W przypadku emisji węgla elementarnego (sadzy) i benzo/a/pirenu ze spalania węgla należy w polu mnożnik wpisać mnożnik potrzebny do obliczenia emisji w przypadku gdy kocioł posiada urządzenia odpylające.

W polu "Udział NO₂ w NO_x" można wpisać procentową zawartość NO₂ w sumie tlenków azotu.

Po kliknięciu na przycisk „Wybierz dodatkowe substancje” można wybrać dodatkowe substancje do obliczenia emisji np. formaldehyd dla kogeneratora. Wybrana substancja pojawi się na zakładce „Wskaźniki unosu”.

Obok znajduje się panel „Źródło danych”, w którym można wpisać źródło z jakiego pochodzą wskaźniki np. z opracowania KOBiZE z 2015 r.

Strona: „Domyślne parametry paliwa i spalania”

Użytkownik może dla każdego typu paleniska wpisać własne, domyślne wartości charakterystyki paliwa.

Charakterystyka ta będzie, wykorzystana przy tworzeniu nowych danych dla kotła, a także będzie proponowana przy zmianie typu paleniska.

Można wpisać następujące dane:

kaloryczność paliwa, popiół, zawartość siarki, współczynnik nadmiaru powietrza, zawartość pyłu PM-10 i PM 2,5 w spalinach.

Jeżeli włączona jest opcja „Wstawiać domyślne parametry paliwa”, program przy każdej zmianie typu paleniska, będzie proponował wstawienie ustalonych przez użytkownika domyślnych parametrów paliwa.

Strona: „Skład gazu”

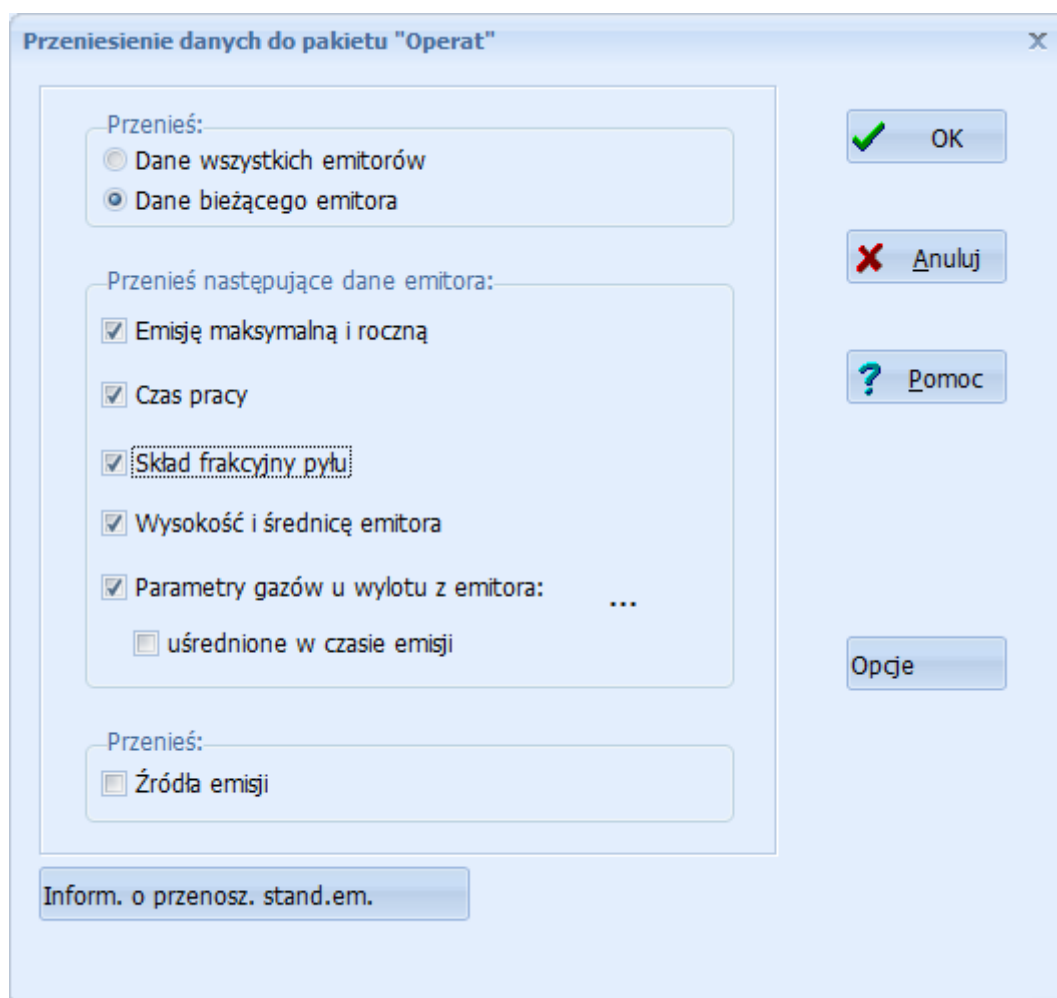
Strona pojawia się tylko dla paliw gazowych i służy do wpisywania domyślnej zawartości procentowej poszczególnych składników gazu.

Okno: „Wybór emitora”

Można zmienić edytowany emitor po wybraniu z menu Dane/”Zmiana emitora”. Wybór emitora następuje poprzez podwójne kliknięcie na liście emitorów lub przyciśnięcie przycisku OK.

Po wybraniu emitora na górnej listwie okna programu pojawia się numer emitora. Nie należy wybierać emitorów, które nie są związane z procesami spalania.

Okno: „Przeniesienie danych do pakietu „Operat”



Po naciśnięciu przycisku „Przenieś i Zamknij” program otwiera okno eksportu, w którym ustala się, które dane mają być przesłane do pakietu Operat.

W celu prawidłowego przeniesienia wyników, przed uruchomieniem modułu "SPALANIE" należy w głównym oknie pakietu Operat - "Baza Emitorów" wpisać dla każdego emitora podstawowe dane i wybrać listę emitowanych zanieczyszczeń.

Dostępne są następujące opcje:

- Przeniesienie danych wszystkich emitorów/ bieżącego emitora - jeżeli zostanie wybrana opcja przeniesienia danych dla bieżącego emitora to zostaną przeniesione dane dla emitora, którego numer znajduje się na górnej listwie okna modułu „SPALANIE”. W przeciwnym wypadku zostaną przeniesione dane dla wszystkich emitorów dla których wpisano dane kotłów i paliwa.
- Przenieść emisję maksymalną i roczną - program obliczy i przeniesie łączną emisję maksymalną w poszczególnych okresach i roczną z wszystkich kotłów
- Przenieść czas pracy - w przypadku kilku źródeł emisji o różnych czasach pracy - zostanie obliczony średni czas pracy ważony względem łącznej emisji w danym okresie
- Przenieść skład frakcyjny pyłu - w przypadku wybrania tej opcji zostanie obliczony średni ważony skład frakcyjny emitowanego pyłu dla wszystkich kotłów i przeniesiony do składu frakcyjnego pyłu emitowanego przez dany emitor. Użytkownik powinien potem w "Bazie emitorów" ustalić sposób obliczania prędkości opadania pyłu.
W przypadku więcej niż jednego kotła podłączonego do emitora , warunkiem przeniesienia składu frakcyjnego jest zgodność zakresów frakcji we wszystkich kotłach. (np. nie może być w jednym kotle zakres 15 do 40 μm , a drugim 20 do 40 μm).
W przypadku wykrycia zmiennego składu pyłu w poszczególnych okresach (np. kotły opalane różnymi paliwami) program włączy automatycznie opcję „Zmienny skład frakcyjny w kresach” i przeniesie inny skład frakcyjny dla każdego okresu.
- Przenieść wysokość i średnicę emitora - w przypadku wybrania tej opcji zostanie przeniesiona wysokość emitora, kształt i wymiary przekroju.

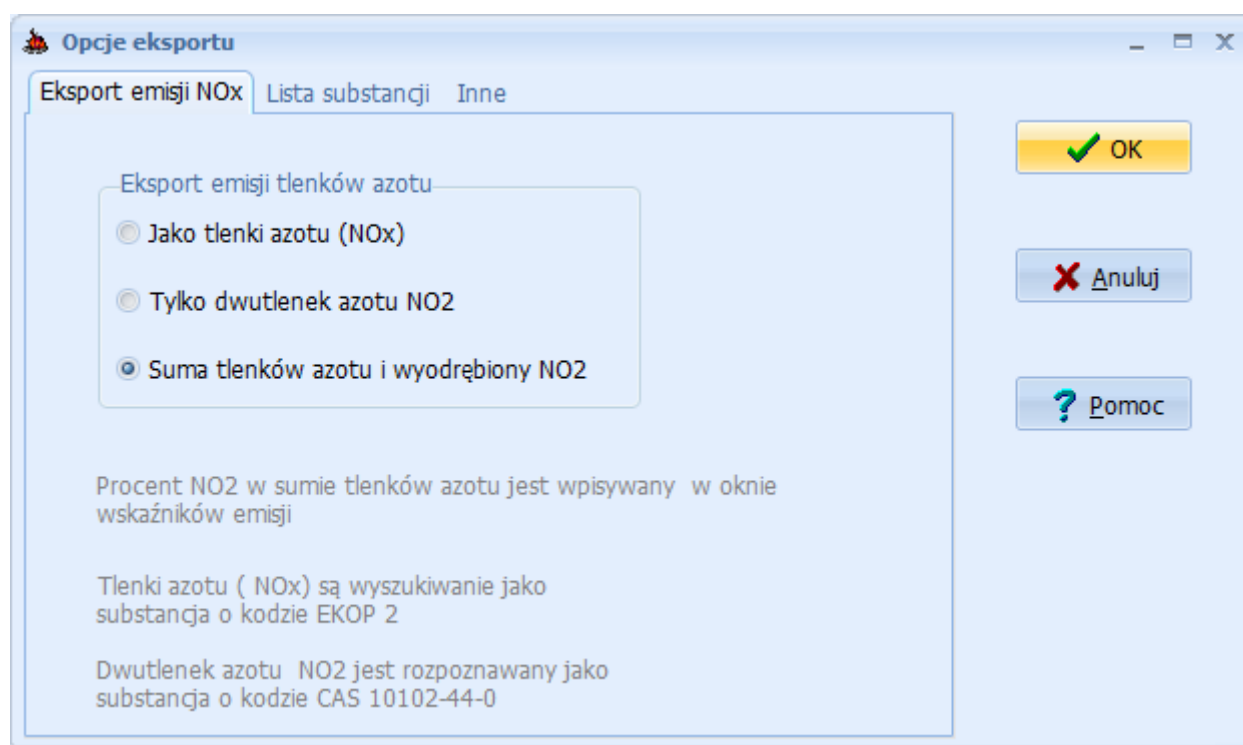
- Przenieść parametry gazów u wylotu z emitora - na podstawie sumarycznego przepływu gazów zostanie obliczona prędkość gazów w kanale, zostanie przeniesiona także temperatura gazów.
Opcja : **uśrednione w czasie emisji** - gdy opcja jest wyłączona przenoszona jest prędkość gazów dla nominalnego obciążenia, za wyjątkiem kotłów, dla których włączono opcję "jednostajna emisja", dla tych kotłów zawsze jest przenoszona średnia prędkość w czasie pracy kotła.
Gdy opcja jest włączona obliczana jest średnia prędkość w czasie pracy kotła jako suma średnich prędkości pochodzących z poszczególnych kotłów. Średnia prędkość znajduje się w zestawieniu w menu Wyniki/Średnie parametry emitora.
- Przenieść Źródła emisji -gdy opcja jest włączona program zapisze emisję, skład frakcyjny pyłu i nazwy kotłów do listy źródeł emisji bieżącego emitora.
W przypadku gdy w panelu danych kotła jest włączona opcja "Powiąż ze źródłem emisji: Brak - utworzyć " program doda nowe źródła emisji.

Przycisk „Opcje” otwiera okno „Opcje eksportu”.

Moduł "Spalanie" od maja 2020 r. przenosi strumień gazów przeliczony na normatywną ilość tlenu obowiązującą dla emitora w każdym okresie oraz ważone względem mocy standardy emisyjne dla emitora.

Po kliknięciu przycisku „OK” dane zostaną zapisane do pliku, przeniesione i praca programu „SPALANIE” zostanie zakończona.

Okno: „Opcje eksportu”



W oknie tym można ustalić opcje zapisywania emisji do pakietu "Operat FB".

Na stronie „**Eksport emisji NOx**” można wybrać jedną z trzech opcji eksportu sumy emisji tlenków azotu (NOx):

- Jako tlenki azotu (NOx)
- Tylko dwutlenek azotu (NO₂)
- Suma tlenków azotu (NOx) i wyodrębniony NO₂

Tlenki azotu (NOx) rozpoznawane są przez program jako substancja o kodzie EKOP 2 (kodzie wewnętrznym), a dwutlenek azotu (NO₂) rozpoznawany poprzez kod CAS 10102-44-0.

Druga opcja może być konieczna w przypadku, gdy w programie jest też obliczana emisja NO₂ z modułu "Samochody".

Zawartość procentowa NO₂ w sumie tlenków azotu wpisywana jest w oknie wskaźników emisji (menu Opcje / Paleniska i wskaźniki emisji), a dla własnych wskaźników pod tabelą wskaźników.

Na stronie „**Lista substancji**” można ustalić czy program przed zapisaniem emisji sprawdzi jakie substancje są na liście, a w przypadku gdy na liście nie ma typowych substancji emitowanych podczas spalania - zaproponuje ich uzupełnienie, pozostawiając jednocześnie substancje dodane przez użytkownika, które mogą nie pochodzić z procesu spalania. Po zaznaczeniu drugiej opcji program zawsze będzie tworzył listę substancji od nowa.

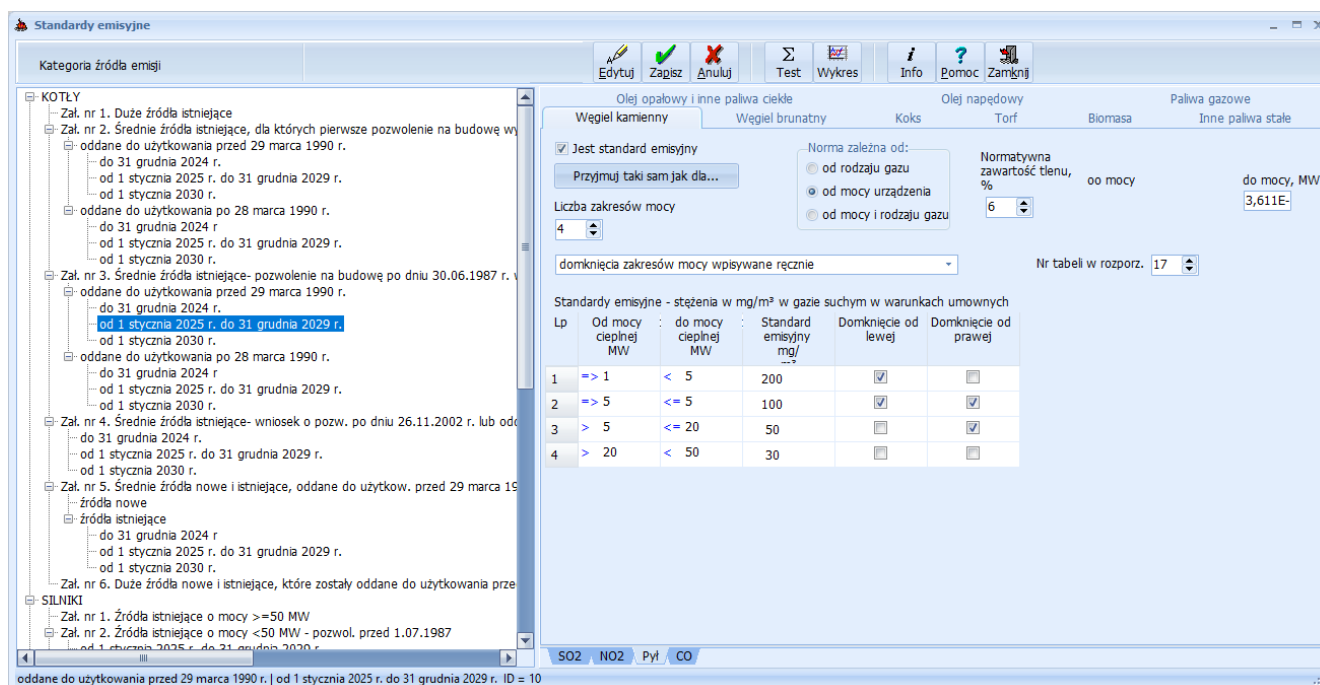
Na stronie „**Inne**” można wyłączyć „Pytanie o przenoszenie danych wszystkich emitorów”.

Ponadto można ustalić sposób obliczania składu frakcyjnego pyłu w emitorze.

W przypadku kilku kotłów emitujących pył o różnych składzie frakcyjnym program może obliczyć skład mieszaniny pyłów jako średnią ważoną względem emisji maksymalnej lub emisji rocznej z poszczególnych kotłów.

Okno: „Edycja standardów emisyjnych”

Uwaga: standardy z rozporządzenia zostały już wprowadzone do bazy danych modułu. Nie zaleca się ich modyfikacji bez porozumienia z autorem programu.



W oknie tym wprowadza się standardy emisyjne określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 września 2020 r. (poz. 1860) w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów.

Po lewej stronie okna znajduje się lista kategorii źródeł emisji (odpowiadająca numerom załączników do rozporządzenia) z podziałem na podgrupy zależnej od czasu wydania decyzji o pozwoleniu na budowę lub terminu ważności standardu.

W celu wyboru źródła, należy zaznaczyć jego nazwę w lewym panelu, wtedy w prawym panelu zostanie wypełniona tabela standardów emisyjnych dla wybranej grupy źródeł emisji paliwa i substancji.

Wstępnie program uruchamia się w trybie przeglądania, oznacza to, że użytkownik może przeglądać wszystkie standardy emisyjne, ale nie może wprowadzać w nim zmian.

Zmiany są dopiero możliwe po kliknięciu przycisku „Edytuj” i zatwierdzeniu wprowadzonych zmian poprzez kliknięcie przycisku „Zapisz”.

Kliknięcie przycisku „Anuluj” powoduje porzucenie wprowadzanych danych i przywrócenie poprzednio zapisanych.

Przycisk „Test” służy do testowania wprowadzonych danych.

Znaczenie poszczególnych opcji w prawym panelu:

Norma zależy od mocy cieplnej - ta opcja powinna być włączona w większości przypadków, kiedy dopuszczalne stężenia zależą od różnych zakresów mocy cieplnej. Opcja powinna być wyłączona np. dla emisji tlenków azotu ze spalania gazu, gdzie dopuszczalne stężenie zależy od typu gazu.

Opcja domknięcia przedziałów mocy - Przedziały mocy mogą być prawostronnie otwarte np. ≥ 100 i < 500 , prawostronnie domknięte np. > 50 i ≤ 500 lub prawostronnie domknięte za wyjątkiem pierwszego. Istnieje też możliwość ręcznego ustawienia domknięć przedziałów.


Zmiana nazwy paliwa lub substancji powoduje wypełnienie tabeli, nowymi wartościami.

W przypadku gdy włączona jest edycja danych można zapisać standardy emisyjne dla wszystkich paliw i substancji i dopiero po naciśnięciu na przycisk „Zapisz”.

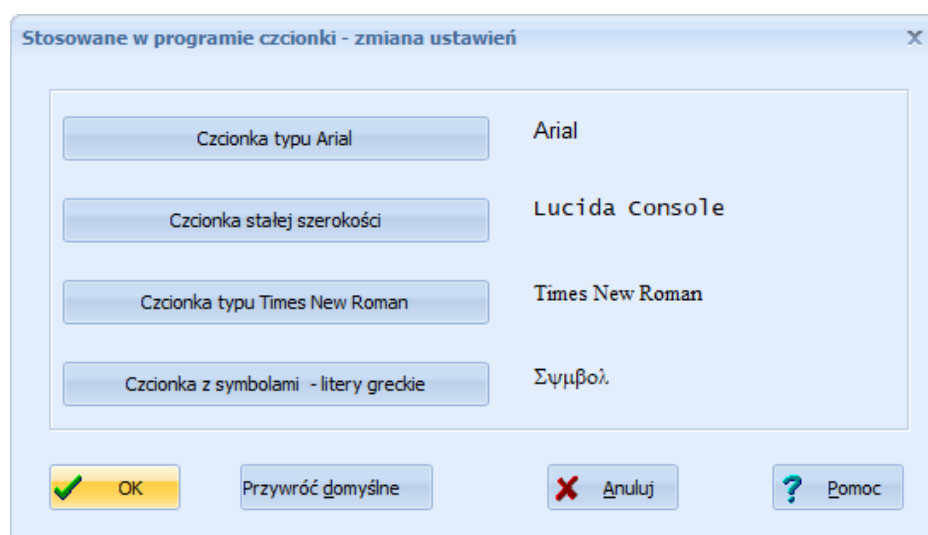
U góry panelu znajduje się pasek do zmiany typu paliwa, a u dołu do zmiany substancji.

Dla każdego zanieczyszczenia i paliwa należy ustalić następujące opcje:

w przypadku zależności dopuszczalnego stężenia od mocy cieplnej należy wpisać dolne i górne zakresy mocy, a w przypadku odwrotnym - nazwy gazów. Lista nazw gazów jest stała ze względu na powiązanie z rodzajem gazu w oknie edycji palenisk.

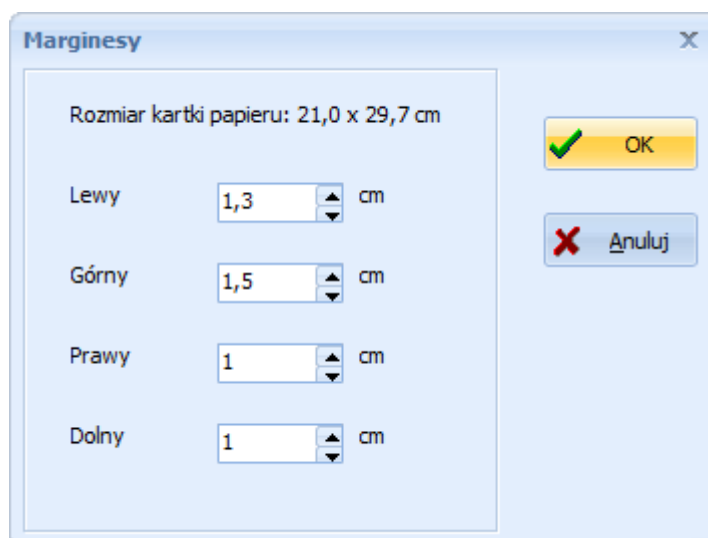
Jeżeli w rozporządzeniu podaje się, że wartość stężenia zmienia się liniowo w danym przedziale mocy to należy wpisać wartość stężenia "-1". W miejscu -1 program wyświetli symbol . Wtedy program będzie obliczał dopuszczalne stężenie dla danej mocy z zależności liniowej na podstawie danych w wierszu powyżej i poniżej.

Okno: „Czcionki”



W przypadku stosowania Windows w wersji inna niż polska można w tym oknie wybrać czcionki odpowiadające kształtom czcionkom typu : Arial (czcionka prosta bez szeryfów), Times New Roman (czcionka z szeryfami), Courier (czcionka z równymi odstępami - nieproporcjonalna) oraz Symbol zawierająca symbole matematyczne. Czcionki te powinny zawierać polskie znaki. Wybór poszczególnych czcionek z listy dostępnych czcionek lub poprzez wpisanie ręczne nazwy czcionki.

Okno: „Marginesy”



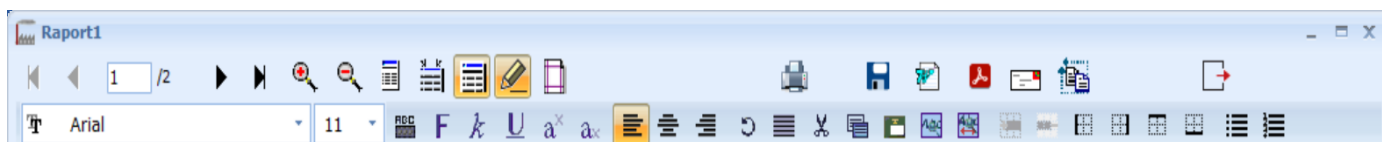
W tym oknie użytkownik może ustawić własne wartości wszystkich marginesów: lewego, górnego, prawego, dolnego.

Wstępnie program przyjmuje margines górny równy 1/20 wysokości i margines lewy równy 1/20 szerokości kartki papieru o przyjętym w opcjach drukarki rozmiarze.

Wielkość marginesów można wpisać ręcznie lub zwiększać/zmniejszać dotychczasowe marginesy poprzez kliknięcie myszką przycisków przewijania. Wtedy wielkości marginesów są zwiększane lub zmniejszane o 0,1 cm.

Okno: „Raport”

Stosowany w programie program do raportów umożliwia podgląd wydruku w trzech skalach, numerację stron i wydruk dowolnej strony. Poniżej widok górnej listwy okna podglądu wydruku:














Sposób numeracji stron ustala się w menu „Wyniki obliczeń” / „Opcje druku” w dialogu "Numeracja stron", a marginesy w dialogu "Marginesy".

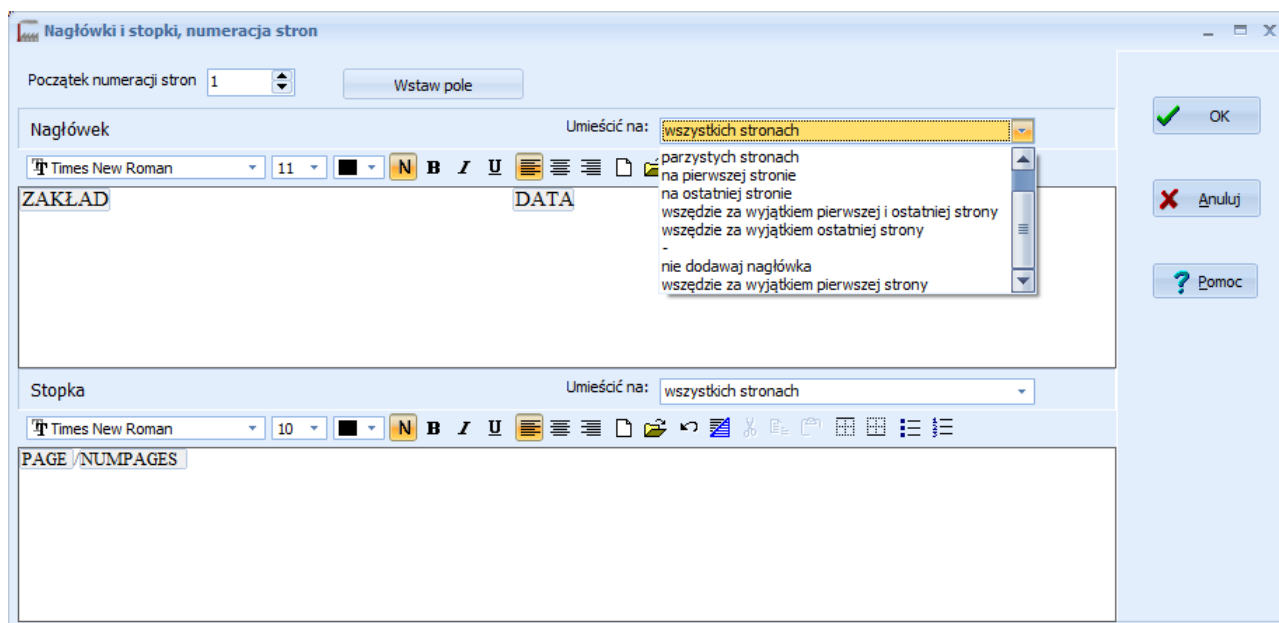
Zawartość okna można przewijać używając belki przesuwania pionowego umieszczonej po prawej stronie okna i poziomego umieszczonej u dołu okna.

Znaczenie poszczególnych przycisków:

- ◀ - pierwsza strona
- ◀ - poprzednia strona
- ▶ - następna strona
- ▶ - ostatnia strona
- 📄 - podgląd całej strony
- 📄 - podgląd strony wyskalowany tak, że w oknie mieści się cała szerokość strony
- 📄 - podgląd w skali 100 %

-  - włączenie/wyłączenie edycji
-  - otwiera okno do ustawienia strony
-  - pomniejszenie widoku
-  - powiększenie widoku
-  - wydruk raportu
-  - po podaniu nazwy pliku, zapisanie zestawienia tabelarycznego w standardzie Rich Text Format (RTF) lub DOCx . Taki plik będzie mógł być włączony do większości edytorów tekstów pracujących w środowisku Windows (np. do Worda for Windows)
-  - zapis raportu do pliku RTF lub DOCx i otwarcie w domyślnym edytorze tekstów – zwykle jest to MS Word
-  - wysyłanie raportu przez e-mail
-  - zapis jako plik PDF
-  - kliknięcie tego przycisku powoduje skopiowanie całego raportu do schowka
-  - zamknięcie okna raportów

Okno: „Nagłówki i stopki, numeracja stron”



Okno zawiera edytor tekstowy dla nagłówków i stopek dołączanych do raportów.

Po kliknięciu przycisku "Wstaw pole" i uprzednim ustawieniu kursora w wybranym edytorze można wstawić z listy pole tekstowe. W oknie dostępna jest następująca lista pól.

Pole	Opis
PAGE	Numer strony
NUMPAGES	Liczba stron
DATA	Bieżąca data
CZAS	Aktualny czas hh:mm
PLIK	Nazwa pliku projektu
ZAKŁAD	Nazwa zakładu lub projektu

Początek numeracji stron można wybrać w górnym panelu okna.

Nagłówki i stopki mogą znajdować się na każdej stronie lub mogą być umieszczone zgodnie z opcją "umieścić na:"

- na parzystych stronach
- na pierwszej stronie
- na ostatniej stronie
- wszędzie za wyjątkiem pierwszej i ostatniej strony

- wszędzie za wyjątkiem ostatniej strony
- wszędzie za wyjątkiem pierwszej strony

W każdym edytorze znajduje się pasek narzędziowy z następującymi przyciskami:

Przycisk	Opis
	nazwa czcionki
	rozmiar czcionki
	kolor czcionki
	styl normalny
	pogrubienie
	kursywa
	podkreślenie
	wyrównanie do lewej
	centrowanie
	wyrównanie do prawej
	nowy
	otwórz
	cofnij
	powtórz
	zaznacz wszystko
	wytnij
	kopiuj
	wklej
	obramowanie z góry
	obramowanie dolne
	lista z punktoremami
	lista numerowana

Po kliknięciu przycisku „OK” nagłówki i stopki zostaną zapisane. Przycisk „Anuluj” służy do anulowania zmian wprowadzonych w każdym z edytorów.

5. Informacje dodatkowe

Sposób obliczania stężeń w warunkach umownych, w gazie suchym, przeliczonych na normatywną zawartość tlenu

Stężenie w spalinach, w przeliczeniu na normatywną ilość tlenu i warunki umowne, a w tym gaz suchy jest obliczane wg. wzoru (Ochrona Powietrza 2/99 str. 40 wzór nr 34).

$$S_{su}^R = S_u \cdot \frac{\rho_{su}}{\rho_u} (1 + X) \frac{0,21 - u_{O_2}^R}{0,21 - u_{O_2}}$$

gdzie:

S_u - stężenie w war. umownych w gazie wilgotnym, przy rzeczywistej zawartości tlenu

S_{su}^R - stężenie w war. umownych w gazie suchym przy normatywnej zawartości tlenu

U_{O_2} - udział tlenu w gazie rzeczywistym

$U_{O_2}^R$ - normatywny udział tlenu (np. 6 % dla węgla).

Człon $\frac{\rho_{su}}{\rho_u} (1 + X)$ odpowiada stosunkowi objętości gazu wilgotnego do suchego, a

także stosunkowi **stężenia w gazie suchym do wilgotnego**, ponieważ :

$$\frac{V_u}{V_{su}} = \frac{\rho_{su}}{\rho_u} (1 + X) \quad (\text{przekształcenie wzoru nr 27 z Ochrony Powietrza})$$

Obliczanie stężeń w gazie suchym

Stosunek objętości gazu suchego do wilgotnego jest w przypadku spalania gazu obliczany przez program (z wody powstałej po spalaniu wodoru), a w pozostałych przypadkach wpisywany ręcznie.

Dla paliw ciekłych i stałych można ten stosunek obliczyć na podstawie elementarnego składu paliwa po kliknięciu ikony kalkulatora .

Szczegółowe wzory znajdują się w pomocy do okna kalkulatora.

6. Struktura menu i opis znaczenia komend

Struktura menu aplikacji :

Dane

- Dane kotła i paliwa
- Skład frakcyjny pyłu, odpylanie
- Dane do obliczenia ilości spalin
- Zmiana emitora
- Zakończ
- Przenieś i Zamknij

Wyniki obliczeń

- Zużycie paliwa
- Emisja maksymalna i roczna
- Emisja w okresie
- Emisja godzinowa w okresach
- Emisja CO₂
- Wskaźniki emisji
- Wskaźniki emisji w jednostkach miary KOBiZE
- Wzory użyte do obliczeń emisji
- Skład frakcyjny pyłu
- Ilość spalin i parametry emitora
- Średnie parametry w okresach
- Strumień gazu w różnych warunkach
- Kryterium obliczania opadu pyłu
- Wszystkie wyniki obliczeń
- Porównanie ze standardami emisyjnymi
- Przeliczanie emisji na stężenia i odwrotnie
- Opcje druku
 - Ustawienie drukarki
 - Marginesy
 - Numeracja stron
 - Opcje tabeli emisji

Opcje

- Paleniska i wskaźniki emisji
- Standardy emisyjne

Test standardów emisyjnych

Czcionki

Opcje eksportu

Opcje wydruku tabel emisji

Katalog do zapisu RTF

Informacje

O programie

Lista emitorów i kotłów

Energia cieplna brutto

Pomoc

Znaczenie komend:

Komenda "Dane/Dane kotła i paliwa"

Komenda ta powoduje przejście do głównego okna aplikacji po wcześniejszym wyborze kotła o ile do jednego emitora jest podłączony więcej niż jeden kocioł.

Komenda "Dane/Skład frakcyjny pyłu, odpylanie"

Komenda powoduje zmianę bieżącego formularza na formularz do wpisania składu frakcyjnego pyłu i skuteczności odpylania.

Użytkownik może wpisać szczegółowo skład frakcyjny i skuteczności odpylania lub tylko zawartość frakcji do 10 mm i ogólną sprawność odpylania.

Komenda "Dane/Dane do obliczenia ilości spalin"

Wykonanie tej komendy powoduje zmianę bieżącego formularza w głównym oknie na formularz do wpisania wymiarów emitora, współczynników nadmiaru powietrza i w przypadku spalania gazu - składu gazu.

Komenda "Dane/Zmiana emitora"

Wstępnie program "SPALANIE" uruchamia się z danymi bieżącego emitora.

W przypadku większej ilości emitorów związanych z procesami energetycznego spalania - uruchamiając tę komendę można zmienić emitor i wpisać dla niego dane do obliczenia emisji z procesów spalania.

Nie należy wybierać emitorów, dla których źródłem emisji nie są procesy spalania.

Komenda "Dane/Zakończ"

Kliknięcie tej komendy powoduje wyświetlenie pytania czy zapisać dane i wyniki na dysku przed zamknięciem modułu.

Komenda "Dane/Przenieś i Zamknij"

Wykonanie tej komendy powoduje przejście do okna eksportu i w przypadku naciśnięcia przycisku "OK" przeniesienia wyników obliczeń emisji i parametrów emitorów do "Bazy emitorów".

Komenda "Wyniki / Zużycie paliwa"

Komenda ta powoduje wydrukowanie wyników obliczeń maksymalnego zużycia paliwa.

Komenda "Wyniki / Emisja maksymalna i roczna "

Komenda ta powoduje wydrukowanie tabel wyników obliczeń emisji maksymalnej, rocznej i średniej dla wszystkich kotłów podłączonych do emitora oraz wydruk sumy emisji z wszystkich kotłów.

Komenda "Wyniki / Emisja w okresie "

Komenda ta powoduje wydrukowanie tabel wyników obliczeń emisji maksymalnej, rocznej i średniej dla wszystkich kotłów podłączonych do emitora oraz wydruk sumy emisji z wszystkich kotłów dla poszczególnych okresów równoczesności pracy emitora.

Emisja średnia jest obliczana jako stosunek emisji w danym okresie do czasu trwania okresu.

Komenda "Wyniki / godzinowa w okresach"

Komenda ta powoduje wydrukowanie zestawienia wielkości emisji godzinowej w poszczególnych okresach w kg/h

Komenda "Wyniki / Emisja CO₂"

Komenda ta powoduje wyświetlenie informacji o łącznej emisji CO₂ z kotłowni w Mg.

Komenda "Wyniki / Wskaźniki emisji"

Komenda ta powoduje wydruk wskaźników emisji użytych do obliczeń dla wszystkich kotłów podłączonych do emitora.

Komenda "Wyniki / Wzory użyte do obliczeń emisji"

Komenda ta powoduje wydruk wzorów użytych do obliczeń z podstawionymi rzeczywistymi danymi, wskaźnikami i wynikami obliczeń.

Komenda "Wyniki / Skład frakcyjny pyłu"

Komenda ta powoduje wydrukowanie składu frakcyjnego unoszonego pyłu, frakcyjnej skuteczności odpylania oraz udziału poszczególnych frakcji w emitowanym pyłu i łącznej skuteczności odpylania.

Wydruk następuje tylko wtedy gdy w formularzu składu frakcyjnego wybrano opcję: "Liczyć na podstawie frakc. skut. odpylania".

Komenda „Wyniki / Ilość spalin i parametry emitora”

Komenda ta powoduje wydrukowanie ilości spalin dla wszystkich kotłów podłączonych do emitora i jego parametrów (powierzchni przekroju emitora, prędkości gazów u wylotu).

Komenda „Wyniki / Średnie parametry w okresach”

Komenda ta powoduje wydrukowanie zestawienia, w którym obliczono średnie parametry dla wszystkich kotłów w poszczególnych okresach.

Komenda „Wyniki / Strumień gazu w różnych warunkach”

Komenda ta powoduje wydrukowanie zestawienia, w którym podany jest strumień w warunkach rzeczywistych, normalnych, umownych i w przeliczeniu na normatywną ilość tlenu (jeśli dla kotła są standardy emisyjne). Strumień jest podawany dla obciążenia 100 % i rzeczywistego obciążenia w poszczególnych okresach.

Komenda "Wyniki / Kryterium obl. opadu pyłu"

Komenda ta powoduje wydrukowanie warunku obliczania opadu pyłu.

Komenda "Wyniki / Wszystkie wyniki obliczeń"

Komenda powoduje wydruk obliczeń zużycia paliwa, wzorów do obliczenia emisji, emisji oraz ilości spalin. Komenda ta jest szczególnie przydatna ze względu na możliwość zapisania wszystkich wyliczeń w formacie RTF lub DOCx i włączenia do Worda.

Komenda "Wyniki / Porównanie ze standardami emisyjnymi"

Komenda ta powoduje wydrukowanie zestawienia, w którym są podane stężenia w przeliczeniu na warunki normalne w gazie suchym oraz normatywną ilość tlenu oraz zawarte jest porównanie stężeń z dopuszczalnymi (standardami emisyjnymi). Jeżeli stężenia przekraczają dopuszczalne to obliczana jest emisja nie powodująca naruszeń normy.

Komenda "Wyniki / Przeliczanie emisji na stężenia i odwrotnie"

Komenda powoduje otwarcie okna, w którym można obliczyć stężenie w gazie suchym dla znanej emisji godzinowej lub odwrotnie znając stężenie w gazie suchym można obliczyć emisję.

Komenda "Wyniki / Opcje druku / Ustawienia drukarki"

Komenda powoduje wywołanie standardowego dialogu, w którym można wybrać drukarkę i zmienić położenie wydruku na stronie.

Komenda "Wyniki / Opcje druku / Marginesy"

Komenda powoduje wywołanie dialogu , w którym można ustalić lewy i górny margines na wydrukach tabel i wykresów. Ustalone marginesy są zapisywane na dysku.

Komenda "Wyniki / Opcje druku / Numeracja stron "

Komenda powoduje wywołanie dialogu , w którym można ustalić zasady numeracji stron, podglądu wydruku oraz włączyć lub wyłączyć pokazywanie dialogu zakresu wydruku przed każdym wydrukiem tabel.

Komenda "Wyniki / Opcje druku / Opcje tabel emisji"

Komenda powoduje otwarcie okna do formatowania tabel emisji.

Komenda "Opcje / Paleniska i wskaźniki emisji"

Komenda ta powoduje otwarcie okna do edycji palenisk i wskaźników emisji.

Komenda "Opcje / Standardy emisyjne"

Komenda ta powoduje otwarcie okna, w którym można wprowadzić dopuszczalne ilości zanieczyszczeń (stężenia w spalinach).

Komenda "Opcje / Test standardów emisyjnych"

Komenda ta powoduje otwarcie okna, w którym można sprawdzić standardy emisyjne dla wybranego paliwa i typu kotła.

Komenda "Opcje / Czcionki"

Komenda ta powoduje otwarcie okna, w którym ustala się czcionki stosowane w programie.

Komenda "Opcje / Opcje eksportu"

Komenda powoduje otwarcie okna do wyboru opcji eksportu m.in. NOx, listy substancji czy składu frakcyjnego pyłu.

Komenda "Opcje / Opcje wydruku tabel emisji"

Komenda powoduje otwarcie okna, w którym można ustalić sposób formatowania tabeli emisji oraz wyłączyć wydruk niektórych kolumn np. emisji średniej.

Komenda "Opcje / Katalog do zapisu RTF"

Komenda powoduje otwarcie okna do wyboru katalogu, w którym będą zapisane pliki RTF.

Menu Informacje / "O programie"

Komenda powoduje wyświetlenie informacji o programie.

Menu Pomoc / "Indeks pomocy"

Komenda powoduje wyświetlenie okna z indeksem pomocy.

Spis treści

1. Zadania modułu	1
2. Instalacja modułu.....	2
3. Wprowadzanie danych.....	3
Formularz: „Dane kotła i paliwa”	5
Formularz: „Skład frakcyjny pyłu, odpylanie”	9
Formularz: „Dane do obliczenia ilości spalin”	12
Formularz : „Standardy emisyjne”	16
4. Opis pozostałych okien dialogowych	18
Okno: „Wskaźniki unosu”	18
Strona: „Wskaźniki emisji/unosu”	19
Strona: „Domyślne parametry paliwa i spalania”	20
Strona: „Skład gazu”	21
Okno: „Wybór emitora”	21
Okno: „Przeniesienie danych do pakietu „Operat”	21
Okno: „Opcje eksportu”	24
Okno: „Edycja standardów emisyjnych”	26
Okno: „Czcionki”	28
Okno: „Marginesy”	28
Okno: „Raport”	29
Okno: „Nagłówki i stopki, numeracja stron”	31
5. Informacje dodatkowe	33
Obliczanie stężeń w gazie suchym	33
6. Struktura menu i opis znaczenia komend	34
Znaczenie komend:	35