

Moduł „Technologie” do pakietu Operat FB

Moduł służy do obliczania emisji na podstawie wskaźników emisji oraz wielkości charakterystycznych dla danego procesu technologicznego.

Przykładowe wielkości charakterystyczne dla procesów technologicznych, dla których można w module wyliczyć emisję używając wskaźników z literatury lub wyników pomiarów:

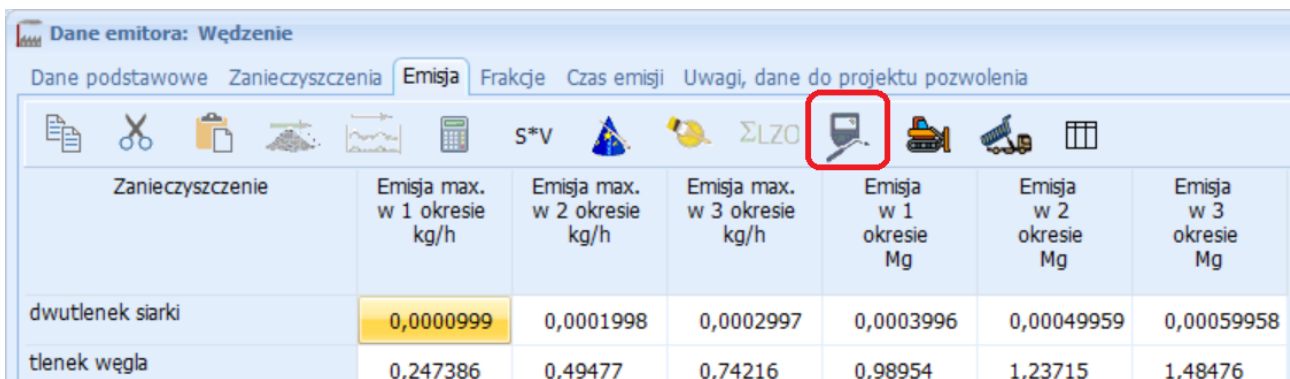
- spawanie - zużycie drutu i elektrod
- szlifowanie - zużycie tarcz
- piaskowanie - zużycie piasku
- galwanizernie - powierzchnia obrabiana albo powierzchnia wanny
- hodowla - liczba sztuk utrzymywanych w roku, liczba DJP
- cięcie styropianu - wynik pomiaru stężenia styrenu i strumień odciąganych gazów
- palenie kawy - wielkość produkcji kawy

W celu obliczenia emisji należy wprowadzić nazwę wielkości charakterystycznej oraz jej zużycie w ciągu roku i opcjonalnie maksymalne lub w poszczególnych okresach obliczeniowych.

Emisję ze źródeł technologicznych można wpisywać dla emitorów punktowych, liniowych i powierzchniowych.

Dla jednego emitora można wprowadzić wiele wielkości charakterystycznych.

Do modułu można wejść z okna edycji danych emitora, na stronie „Emisja” – klikając zaznaczony przycisk.



The screenshot shows a software window titled "Dane emitora: Wędzenie". It has several tabs: "Dane podstawowe", "Zanieczyszczenia", "Emisja" (selected), "Fracje", "Czas emisji", and "Uwagi, dane do projektu pozwolenia". Below the tabs is a toolbar with various icons, including a calculator icon which is highlighted with a red box. The main area contains a table with the following data:

Zanieczyszczenie	Emisja max. w 1 okresie kg/h	Emisja max. w 2 okresie kg/h	Emisja max. w 3 okresie kg/h	Emisja w 1 okresie Mg	Emisja w 2 okresie Mg	Emisja w 3 okresie Mg
dwutlenek siarki	0,0000999	0,0001998	0,0002997	0,0003996	0,00049959	0,00059958
tlenek węgla	0,247386	0,49477	0,74216	0,98954	1,23715	1,48476

Główne okno modułu

Po lewej stronie okna przyciskiem dodaj wprowadza się listę wielkości charakterystycznych, z których emisja zostanie przypisana do bieżącego emitora.

W polu „Nazwa materiału, surowca lub innej wielkości charakteryst.” wpisujemy nazwę materiału, surowca, hodowanych zwierząt lub innej wielkości charakterystycznej.

Lista wielkości charakterystycznych pojawia się w polu niżej.

Dla każdej wielkości charakterystycznej, przed wprowadzeniem wskaźników emisji, należy wybrać jednostkę miary wskaźnika z rozwijalnej listy:

Jednostka miary wskaźnika	Przykład zastosowania	Wprowadzane zużycie lub inna wielkość charakterystyczna
kg/Mg	1. przesiewanie materiału skalnego 2. silos zboża	1. Mg skały 2. Mg zboża
kg na jednostkę miary użytkownika	1. Hodowla 2. Nasycanie drewna olejem kreozotowym 3. Pochodnia awaryjna	1. sztuk zwierząt 2. m3 drewna 3. m3 gazu
g/kg	wędzenie	kg drewna
mg/kg	pył z drukowania	kg
mg/kg, metale jako % pyłu	spawanie	kg drutu
%	straty podczas przeładunku paliw	masa przeładowywanego paliwa, kg
mg/m3	wskaźnik z pomiaru emisji	strumień gazów m ³ /h
kg/h	wynik pomiaru emisji	-

Następnie należy ustalić listę emitowanych zanieczyszczeń dla danej wielkości charakterystycznej.

W tym celu trzeba na liście zanieczyszczeń do wyboru w środkowym panelu okna zaznaczać po kolei emitowane zanieczyszczenia i kliknąć na nie dwukrotnie myszką, przesunąć przy pomocy myszki na prawy panel lub naciskać przycisk ">".

Zanieczyszczenia można wyszukiwać według kodu CAS klikając przycisk „CAS” i według fragmentu nazwy wpisując go w filtr lub klikając przycisk F3.

Każde następane zanieczyszczenie można wyszukać poprzez kolejne naciśnięcia klawisza F3.

Zanieczyszczenia na liście do wyboru można sortować alfabetycznie po kliknięciu na przycisk ^{A..Z}.

W prawym panelu pojawi się lista wybranych zanieczyszczeń.

Jeżeli z listy tej trzeba skasować jakieś zanieczyszczenie to należy je zaznaczyć, podświetlić i nacisnąć przycisk "<", lub "<<" gdy mają być usunięte wszystkie zanieczyszczenia.

W przypadku emisji pyłu należy wybrać "pył ogółem". Emisja PM10 i PM2,5 zostanie policzona w pakiecie Operat po wpisaniu udziałów ich frakcji.

Emisja zostanie obliczona automatycznie po wprowadzeniu wskaźników emisji.

W przypadku włączenia opcji „Inne zużycie w okresach obliczeniowych” można wpisać zużycie po zakończeniu edycji i kliknięciu przycisku „Zużycie w okresach obliczeniowych”.

Tabela zawiera tylko te wielkości charakterystyczne, dla których włączono powyższą opcję.

W przypadku gdy nie jest włączona opcja „Wpisywane zużycie maksymalne” – komórki są zaszarzone i niedostępne do edycji.













Zużycie należy wpisywać w takich jednostkach jak podano w kolumnie „Jedn.miary”.

Po zatwierdzeniu przyciskiem „OK”, zużycie roczne i opcjonalnie maksymalne są przenoszone do danych wielkości charakterystycznej.

Po zakończeniu wprowadzania danych emisję można przenieść do danych emitora po kliknięciu przycisku „Przenieś i zamknij”.

Jeśli wcześniej wybrano listę substancji inną niż tworzona przez moduł „Technologie” to program zmieni listę substancji.

Znaczenie poszczególnych przycisków w panelu narzędziowych:

	Dodaje nową wielkość charakterystyczną.
	Usuwa wielkość charakterystyczną z listy technologii.
	Otwiera dane zaznaczonej na liście wielkości charakterystycznej do edycji.
	Zatwierdza wprowadzone dane i zapisuje je do bazy danych.
	Anuluje wprowadzone dane.
	Otwiera okno, w którym można wpisać sprawność oczyszczania poszczególnych zanieczyszczeń.
	Dodaje do biblioteki użytkownika wskaźniki zaznaczonej wielkości charakterystycznej.
	Wstawia z biblioteki użytkownika wskaźniki wybranej wielkości charakterystycznej.
	Wyświetla zestawienie emisji. Przycisk ▾ obok wyświetla zestawienie z podziałem na okresy.
	Otwiera okno pomocy.
	Przenosi sumę emisji do okna danych emitora i zamyka okno.
	Zamyka okno bez przenoszenia do okna danych emitora.


Okno „Sprawność oczyszczania”

Substancja	Sprawność oczyszczania %
tlenki azotu (jako NO2)	0
tlenek węgla	0
pył ogółem	94
żelazo	94
mangan	94
chrom	94

W oknie tym wpisujemy nazwę urządzenia / urządzeń oczyszczających oraz sprawność oczyszczania poszczególnych zanieczyszczeń.

Okno dotyczy całego emitora – wszystkich wielkości charakterystycznych.

Okno: zużycie materiałów w okresach obliczeniowych



Wielkość charakterystyczna	Okres	Jedn miary (godz., łączne)	Zużycie maksymalne			Zużycie łączne w okresie		
			1	2	3	1	2	3
drut spawalniczy SZPG3S 1 mm		kg/h, kg	14,3	7,8	9,1	2000	3200	1900
drut spawalniczy SZPG3S 1,5 mm		kg/h, kg	14,3	6,5	6,5	700	1200	900
elektrody spawalnicze EA-146		kg/h, kg	1,3	2,6	1,3	100	202	302
szlifowanie		kg/h, kg				44	88,8	30,3

W przypadku włączenia opcji „Inne zużycie w okresach obliczeniowych” można wpisać zużycie po zakończeniu edycji i kliknięciu przycisku „Zużycie w okresach obliczeniowych”.

Tabela zawiera tylko te wielkości charakterystyczne, dla których włączono powyższą opcję.

W przypadku gdy nie jest włączona opcja „Wpisywane zużycie maksymalne” – komórki są zaszarzone i niedostępne do edycji.

Zużycie należy wpisywać w takich jednostkach jak podano w kolumnie „Jedn.miary”.

Po zatwierdzeniu przyciskiem „OK”, zużycie roczne i opcjonalnie maksymalne są przenoszone do danych wielkości charakterystycznej.

Sposób obliczania emisji i wprowadzania danych w module „Technologie”

Wzory do obliczania emisji:

Nr	Jednostka miary wskaźnika	Jednostka miary rocznego zużycia lub wielkość charakterystyczna	Wzór na emisję roczną, wynik w kg	Wzór na emisję maksymalną kg/h (dla włączonej opcji „Wpisywane zużycie maksymalne”)
1	kg/Mg	Mg	$E_r = W * B_{rok} * (100 - \eta) / 100$	$E_{max} = B_{max} / 1000 * (100 - \eta) / 100$
2	kg na jednostkę miary określoną przez użytkownika np „sztuk”, „m ² powierzchni wanny”	wpisywana przez użytkownika	$E_r = W * B_{rok} * (100 - \eta) / 100$	$E_{max} = B_{max} * (100 - \eta) / 100$
3	g/kg	kg	$E_r = W / 1000 * B_{rok} * (100 - \eta) / 100$	$E_{max} = B_{max} / 1000 * (100 - \eta) / 100$
4	mg/kg	kg	$E_r = W * B_{rok} / 10^6 * (100 - \eta) / 100$	$E_{max} = B_{max} / 10^6 * (100 - \eta) / 100$
5	mg/kg , metale jako % pyłu	kg	Pył, NO _x , CO jw. metale: $E_{rpyłu} * W / 100$	Pył, NO _x , CO jw. metale: $E_{rpyłu} * W / 100$
6	%	kg	$E_r = W * B_{rok} / 100 * (100 - \eta) / 100$	$E_{max} = W * B_{max} / 100 * (100 - \eta) / 100$
7	mg/m ³	wynik pomiaru stężenia m ³ /h oraz czas emisji wpisywany w oknie emitora	$E_r = W * V / 10^6 * czas * (100 - \eta) / 100$	$E_{max} = W * V / 10^6 * (100 - \eta) / 100$
8	kg/h	wynik pomiaru emisji kg/h oraz czas emisji wpisywany w oknie emitora	$E_r = E_h * czas$	E_h

B_r – roczne zużycie materiału

B_{max} – maksymalne godzinowe zużycie materiału

W – wskaźnik emisji

V – ilość gazów m³/h

E_h – emisja godzinowa kg/h

η – sprawność oczyszczania, %

czas- czas emisji w roku, godzin

W przypadku wyłączonej opcji „Wpisywane zużycie maksymalne” emisja maksymalna godzinowa jest obliczana przez podzielenie emisji w okresie przez czas emisji.

Przykłady wprowadzania danych

Ad 1. Rozładunek ziarna z samochodu do kosza zsykowego

Wskaźnik emisji 0,006 kg/Mg . Roczny rozładunek 36 000 Mg, w ciągu godziny 20 Mg .

Emisja roczna = 0,006 kg/Mg * 36000 Mg = 216 kg, emisja godzinowa = 0,006 kg/Mg * 20 Mg = 0,12 kg/h.

Sposób wpisywania:

Moduł "Technologie" - obliczanie emisji ze wskaźników

Nazwa materiału, surowca lub innej wielkości charakteryst.
Rozładunek kosza zsykowego

Jednostka miary wskaźnika
kg/Mg

Filtr
A..Z CAS

Wybór substancji

Wskaźniki emisji, wielk. charakt

Nr	Substancja	Wskaźnik	Jedn.m. wskaźnika	Emisja roczna kg
1	pył ogółem	0,006	kg/Mg	216

Zużycie materiału lub inna wielkość charakterystyczna
roczne 36000 Mg Wpisywane zużycie maksymalne 20000 kg/h

Inne zużycie w okresach obl.

Ad 2. Spawanie drutem

Roczne zużycie 2500 kg
 Godzinowe zużycie 1,3 kg/stanowisko
 razem dla 11 stanowisk 14,3 kg/h
 Sprawność odpylania 94 %

Przykład obliczenia emisji pyłu: $2500 \text{ kg} * 1904,7 \text{ mg/kg} / 1000000 \text{ mg/kg} * (100-94)/100 = 0,2857 \text{ kg}$.

Sposób wprowadzenia:

Moduł "Technologie", obliczanie emisji ze wskaźników

Nazwa materiału, surowca lub innej wielkości charakteryst. drut spawalniczy SZPG3S 1 mm

Jednostka miary wskaźnika mg/kg, metale jako % pyłu (sp)

Wybór substancji

Wskaźniki emisji, wielk. charakt

Nr	Substancja	Wskaźnik	Jedn.m. wskaźnika	Emisja roczna kg
1	tlenki azotu (jako NO2)	288	mg/kg	0,72
2	tlenek węgla	4800,3	mg/kg	12
3	pył ogółem	1904,7	mg/kg	0,2857
4	żelazo	59,73	% pyłu	0,1707
5	mangan	11,82	% pyłu	0,0338

Zużycie materiału lub inna wielkość charakterystyczna
 roczne 2500 kg Wpisywane zużycie maksymalne 14,3 kg/h

Inne zużycie w okresach obl.

Wprowadzanie sprawności odpylania

Sprawność oczyszczania

Nazwa urządzenia
 FILTR PATRONOWY

Substancja	Sprawność oczyszczania %
tlenki azotu (jako NO2)	0
tlenek węgla	0
pył ogółem	94
żelazo	94
mangan	94
chrom	94

Wpisywanie zużycia w okresach

Wielkość charakterystyczna	Okres	Jedn miary (godz., łączne)	Zużycie maksymalne			Zużycie łączne w okresie		
			1	2	3	1	2	3
drut spawalniczy SZPG3S 1 mm		kg/h, kg	14,3	2,1	3,1	2000	500	0
drut spawalniczy SZPG3S 1,5 mm		kg/h, kg	13,3	7,8	2,4	3200	1200	800
elektrody spawalnicze EA-146		kg/h, kg	1	2,2	3,2	33	202	302
szlifowanie		kg/h, kg				100	203	30,3

(w przypadku szlifowania, opcja innego zużycia maksymalnego jest wyłączna)

Raport z modułu

Obliczenie emisji

Emitor: Spawalnica

Sprawność oczyszczania: pył ogółem 94%, żelazo 94%, mangan 94%, chrom 94%, nikiel 94%

drut spawalniczy SZPG3S 1 mm - wielkość charakt. 2500 kg

Nr	Nazwa substancji	Wskaźnik	Unos, kg/rok	Emisja, kg/rok
1	tlenki azotu (jako NO ₂)	288 mg/kg	0,72	0,72
2	tlenek węgla	4800,3 mg/kg	12,001	12,001
3	pył ogółem	1904,7 mg/kg	4,762	0,28571
4	żelazo	59,73 % pyłu	2,8442	0,17065
5	mangan	11,82 % pyłu	0,5628	0,03377
6	chrom	0,03 % pyłu	0,0014285	0,00008571
7	nikiel	0,03 % pyłu	0,0014285	0,00008571

drut spawalniczy SZPG3S 1,5 mm - wielkość charakt. 5200 kg

Nr	Nazwa substancji	Wskaźnik	Unos, kg/rok	Emisja, kg/rok
1	tlenki azotu (jako NO ₂)	288 mg/kg	1,4976	1,4976
2	tlenek węgla	4800,3 mg/kg	24,962	24,962
3	pył ogółem	1904,7 mg/kg	9,904	0,5943
4	żelazo	59,73 % pyłu	5,916	0,355
5	mangan	11,82 % pyłu	1,1707	0,07024
6	chrom	0,03 % pyłu	0,0029713	0,00017828
7	nikiel	0,03 % pyłu	0,0029713	0,00017828

elektrody spawalnicze EA-146 - wielkość charakt. 537 kg

Nr	Nazwa substancji	Wskaźnik	Unos, kg/rok	Emisja, kg/rok
1	tlenki azotu (jako NO ₂)	3331,8 mg/kg	1,7892	1,7892
2	tlenek węgla	468,19 mg/kg	0,25142	0,25142
3	pył ogółem	23840 mg/kg	12,802	0,7681
4	żelazo	40,52 % pyłu	5,187	0,31124
5	mangan	8,21 % pyłu	1,0511	0,06306

szlifowanie - wielkość charakt. 333,3 kg

Nr	Nazwa substancji	Wskaźnik	Unos, kg/rok	Emisja, kg/rok
1	pył ogółem	200 mg/kg	0,06666	0,004

Suma emisji rocznej

Nr	Nazwa substancji	Unos, kg	Emisja, kg
1	tlenki azotu (jako NO ₂)	4,007	4,007
2	tlenek węgla	37,21	37,21
3	pył ogółem	27,535	1,6521
4	żelazo	13,948	0,8369
5	mangan	2,7846	0,16708
6	chrom	0,0044	0,00026399
7	nikiel	0,0044	0,00026399

Emisja maksymalna godzinowa

Nr	Nazwa substancji	Emisja, kg/h
1	tlenki azotu (jako NO ₂)	0,011353
2	tlenek węgla	0,13296
3	pył ogółem	0,004852
4	żelazo	0,0024636
5	mangan	0,0004903
6	chrom	0,0000009463
7	nikiel	0,0000009463

Ad 3. Hodowla

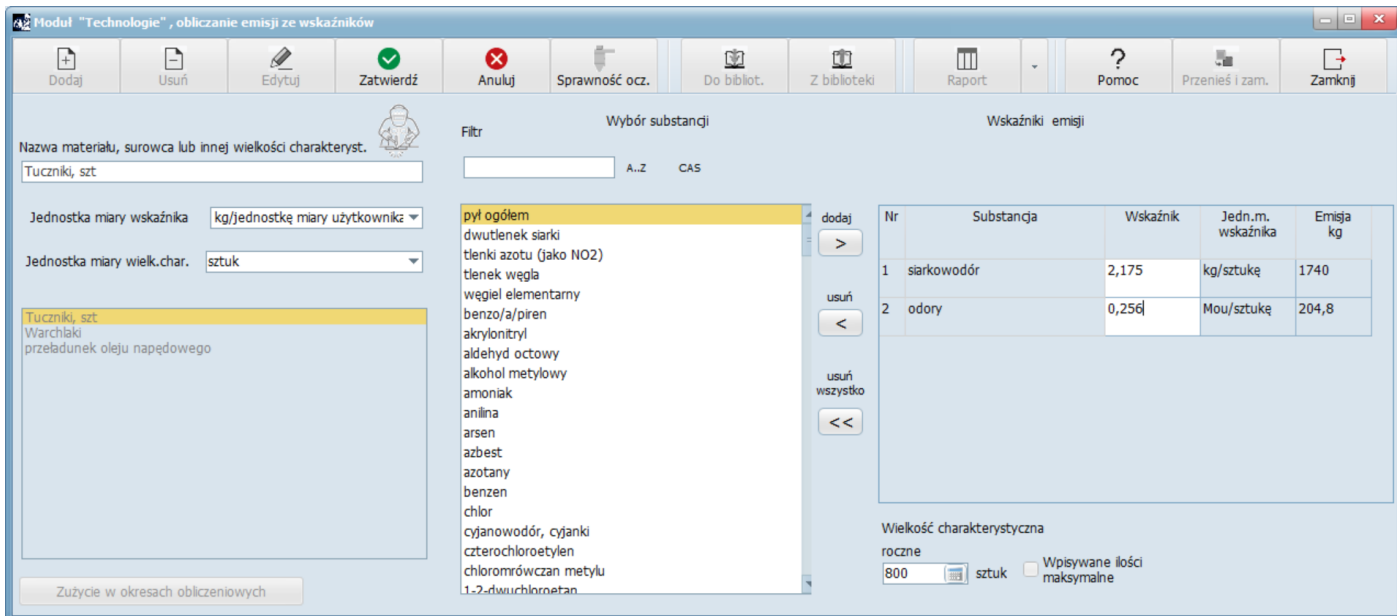
Grupa zwierząt trzody chlewnej	Liczba sztuk dla obsady średniorocznej
Tuczniki	800
warchlaki	1000

Wskaźniki emisji kg/sztukę/rok

Grupa zwierząt trzody chlewnej	amoniak	siarkowodór
Tuczniki	2,175	0,256
Warchlaki	1,0875	0,13

Emisja roczna kg	amoniak	2827,5
	siarkowodór	334,8

Sposób wprowadzenia:



Ad 4. Wskaźnik mg/kg

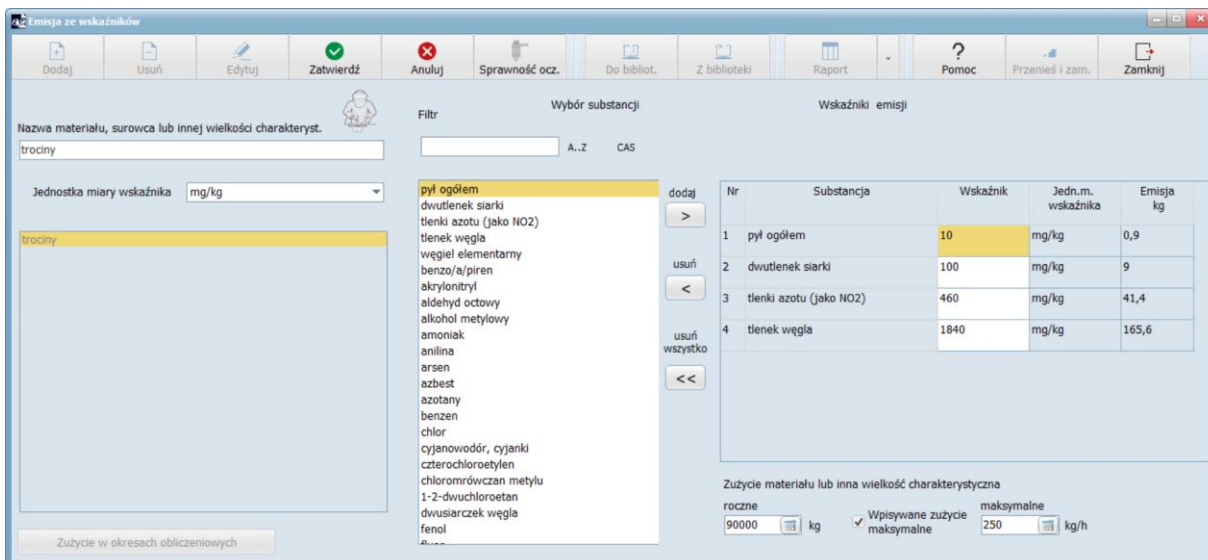
Wskaźniki z reaktora wirowego do spalania trocin wynoszą:

Pył 10 mg/kg, dwutlenek siarki 100 mg/kg, tlenek węgla 460 mg/kg, tlenki azotu 1840 mg/kg.

Roczne zużycie trocin 90 Mg, godzinowa 250 kg/h. Stąd emisja:

Nazwa substancji	Wskaźnik mg/kg	Emisja kg/rok	Emisja maksymalna kg/h
pył	10	0,9	0,0025
SO ₂	100	9	0,025
CO	460	41,4	0,115
NO _x	1840	165,6	0,46

Przykład wprowadzania danych:



Ad 6. Straty podczas przeładunku paliw

Straty podczas przeładunku oleju napędowego z autocysterny do zbiornika wynoszą 0,01 %

W ciągu roku przeładowuje się 2500 m³ 2100 Mg, na godzinę 5 m³= 4,2 Mg. Gęstość oleju 0,840 kg/dm³

Emisja roczna = 2100 Mg * 0,01/100 * 1000 = 210 kg

Emisja maksymalna 4200 kg* 0,01/100 4 = 0,42 kg/h

Użyto kalkulatora do obliczenia ilość oleju w kg.

Sposób wprowadzenia:

The screenshot shows a software interface for calculating emissions from indicators. The main window is titled "Emisja ze wskaźników". It has a menu bar with options like "Dodaj", "Usuń", "Edytuj", "Zatwierdź", "Anuluj", "Sprawność ocz.", "Do bibliot.", "Z biblioteki", "Raport", "Pomoc", "Przenieś i zam.", and "Zamknij".

The main area is divided into several sections:

- Nazwa materiału, surowca lub innej wielkości charakteryst.**: A text input field containing "przeładunek oleju napędowego".
- Jednostka miary wskaźnika**: A dropdown menu set to "% materiału".
- Filtr**: A search filter set to "alif".
- Wybór substancji**: A list of substances with "węglowodory alifatyczne" selected.
- Wskaźniki emisji**: A table with the following data:

Nr	Substancja	Wskaźnik	Jedn.m. wskaźnika	Emisja kg
1	węglowodory alifatyczne	0,01	%	210

A dialog box titled "Oblicz formułę" is open, showing the formula "5000*0,84" and the result "Wynik: 4200".

At the bottom, there is a section for "Zużycie materiału lub inna wielkość charakterystyczna" with a value of "2100000" kg. A red arrow points to this value.

Ad 7. Pomiar stężeń

Pomiar stężeń w kanale wentylacyjnym linii nalewania kompozycji zapachowych wykazał:

substancja	stężenie mg/m ³
octan etylu	3,04
etylobenzen	6,78

Ilość odciąganych gazów 2500 m³/h. Czas emisji 7488 godzin.

Stąd emisja:

substancja	emisja maksymalna kg/h	emisja roczna kg
octan etylu	0,0076	56,91
etylobenzen	0,01695	126,92

Sposób wprowadzania:

The screenshot shows the 'Moduł Technologie' software interface. The window title is 'Moduł "Technologie", obliczanie emisji ze wskaźników'. The interface includes a toolbar with icons for adding, deleting, editing, confirming, canceling, and generating reports. A search filter is set to 'strumień gazów' with a unit of 'mg/m3'. A list of substances is shown, with 'octan butylu' and 'etylobenzen' selected. A table on the right displays the emission data for these two substances. The flow rate of extracted gases is set to 2500 Nm3/h.

Nr	Substancja	Wskaźnik	Jedn.m. wskaźnika	Emisja roczna kg
1	octan butylu	3,04	mg/m3	56,91
2	etylobenzen	6,78	mg/m3	126,92

Strumień odciąganych gazów: 2500 Nm3/h

Ad 8. Pomiar emisji

Przykład obliczenia emisji tlenku węgla: $0,0518 \text{ kg/h} * 4160 \text{ godzin} = 215,49 \text{ kg}$.

pomiar emisji, czas emisji 4160 godz.

Nr	Nazwa substancji	Wskaźnik	Emisja, kg/rok
1	pył ogółem	0,001071 kg/h	4,455
2	tlenki azotu (jako NO ₂)	0,00309 kg/h	12,854
3	tlenek węgla	0,0518 kg/h	215,49
4	fenol	0,000262 kg/h	1,0899
5	kwas octowy	0,0007 kg/h	2,912