PROEKO Ryszard Samoć
62-800 Kalisz, ul. Biernackiego 8
tel. 62 757 39 87
E-mail : rs@proekors.pl, biuro@proekors.pl
www.proekors.pl

Instrukcja obsługi modułu „Samochody v. EMEP/EEA” do pakietu „OPERAT FB”

1. Informacja o programie

Zadaniem modułu "Samochody" jest obliczenie emisji pochodzącej z ruchu samochodów po drogach, głównie emisji spalin oraz przeniesienie wyliczonej emisji do danych emitora w pakiecie "Operat".
Emisja jest obliczana metodyką "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. Update Jul. 2018" oraz zgodnie z programem Copert v. 5.3 z 2020 r.

W metodyce EMEP/EEA obliczana jest emisja gorąca pochodząca ze spalin z silnika, emisja zimna występująca w początkującym okresie pracy silnika oraz emisja odparowania pochodząca z oparów, której źródłem są m.in. zmiany objętości oparów zbiorników pojazdu oraz rozgrzewanie się zbiornika po włączeniu silników pojazdów. Ponadto obliczana jest emisja ze spalania oleju silnikowego.
Metodyka EMEP / EEA uwzględnia emisję pyłu ze ścierania opon, hamulców oraz nawierzchni jezdni.

Moduł zawiera też kalkulator do obliczenia emisji pyłu z dróg nieutwardzonych metodą EPA.

System EMEP/EEA dzieli pojazdy na ponad 400 kategorii w 5 grupach (pojazdy osobowe, dostawcze, ciężarowe, autobusy, pojazdy kategorii L: motorowery i motocykle, quady).
Następnym kryterium podziału jest pojemność pojazdu lub jego ładowność (w przypadku samochodów ciężarowych).
Innym kryterium podziału jest stosowana technologia wykonania silnika i zgodność z odpowiednimi dyrektywami (np. Euro 1-6).

Wskaźniki emisji są dostępne dla następujących zakresów prędkości:

- dla pojazdów osobowych
  5/10 - 130 km/h - benzynowych
  10 - 130 km/h - z silnikiem Diesla
  20 - 130 km/h - hybrydowych
  10 - 130 km/h - LPG dwupaliwowe
  5 - 130 km/h - CNG dwupaliwowe
- dla samochodów dostawczych
  5 - 130 km/h - benzynowych N1-I
  10 - 120 km/h - benzynowych N1-II i III konwencjonalne i Euro 1 - 4
  5 - 140 km/h - benzynowych N1-II i III Euro 5 i dalsze
  10 - 130 km/h - z silnikiem Diesla N1-I
  10 - 110 km/h - z silnikiem Diesla N1-II i III konwencjonalne i Euro 1 - 4
  5 - 130 km/h - z silnikiem Diesla N1-II i III Euro 5 i dalsze
- dla pojazdów ciężarowych
  12 - 86 km/h - konwencjonalne i Euro 1 - 4
  5 - 85 km/h - Euro 5 i dalsze
- dla autobusów miejskich
  11 - 86 km/h - konwencjonalne i Euro 1 - 4 (Diesel i biodiesel)
  5 - 85/100 km/h - Euro 5 i dalsze (Diesel i biodiesel)
  6 - 75 km/h - CNG
- dla autobusów dalekobieżnych
  12 - 105 km/h
- dla pojazdów kategorii L
  10 - 60 km/h - mopedy 2-suwowe
  0 - 60 km/h - mopedy 4-suwowe
  10 - 110 km/h - motocykle 2-suwowe
  10 - 110 km/h - Quady, ATV i mikrosamochody

Uwaga: w przypadku wpisania prędkości niższej lub wyższej od zakresu prędkości, dla których dostępne są wskaźniki emisji, program przyjmie granicę zakresu prędkości.

W celu obliczenia emisji użytkownik powinien dla każdego źródła emisji (emitora) wybrać kategorie pojazdów w poszczególnych rodzajach (segmentach) po kliknięciu przycisku ,a następnie wpisać udział wszystkich pojazdów oraz określić ich prędkość, a w przypadku samochodów ciężarowych i autobusów również stopień załadowania, który ma wpływ na wielkość emisji.
Szczegółowy sposób obliczania emisji jest zawarty w rozdziale 9. „Sposób obliczania emisji” .

W celu ułatwienia wprowadzenia danych, wybiera się tylko te kategorie, z których będzie obliczana emisja.
Wyboru można dokonać ręcznie lub skorzystać z zawartych w programie prognoz statystyk udziałów poszczególnych grup pojazdów do roku 2030.
Prognozy te pochodzą z opracowania GDDKiA z 2008 r.
Ponadto można skorzystać z płatnego programu Sibyl, tworzącego prognozy do 2050 r, który został opracowany przez Aristotle University of Thessaloniki, będący twórcą programu Copert.
Statystyki z Sibyl można automatycznie importować do programu po kliknięciu przycisku .

Po wybraniu roku docelowego lub importowaniu statystyk użytkownik może poddać edycji tzn. poprawić udział pojazdów, ich prędkość i ładowność.
W programie wpisywany jest udział pojazdów w %. W celu kontroli, w prawym panelu wyświetlana jest suma wszystkich udziałów.

Moduł "Samochody" stosuje podział na okresy obliczeniowe (podokresy) taki sam jak w głównej części pakietu Operat. W związku z tym należy najpierw zaprojektować podział roku na okresy, a następnie wprowadzić natężenie ruchu pojazdów w poszczególnych okresach.
Okresami mogą być np. sezony roku lub pory dnia np. szczyt i okres poza szczytem.

Wszystkie dane wprowadzone w module "Samochody" są zapisywane automatycznie przed wydrukami lub przenoszeniem danych. Jeśli edycja zostanie przerwana poprzez naciśnięcie przycisku „Zamknij” to moduł wyświetli zapytanie o zatwierdzeniu i zapisie danych.

Użytkownik powinien tylko po wprowadzeniu kompletnych danych przenieść wyliczoną emisję do pakietu Operat naciskając przycisk "Przenieś."

Wykorzystane materiały i literatura:

1. EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook 2016 (July 2018 Update).
2. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 . 1.A.3.b.v Gasoline evaporation.
3. EMEP/EEA 1.A.3.b.vi Road transport: Automobile tyre and brake wear, 1.A.3.b.vii Automobile road abrasion. Guidebook 2016
4. Metoda prognozowania emisji zanieczyszczeń powietrza od pojazdów - model i program komputerowy COPERT III. GDDKiA (http://www.oos.pl/pliki/File/Metoda_COPERTIII.pdf)
5. Program COPERT V (www.emisia.com) v.5.3.26. May 2020.
6. EPA. Emissions Factors AP 42. 13.2.2. Unpaved roads. (http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch13/final/c13s0202.pdf)

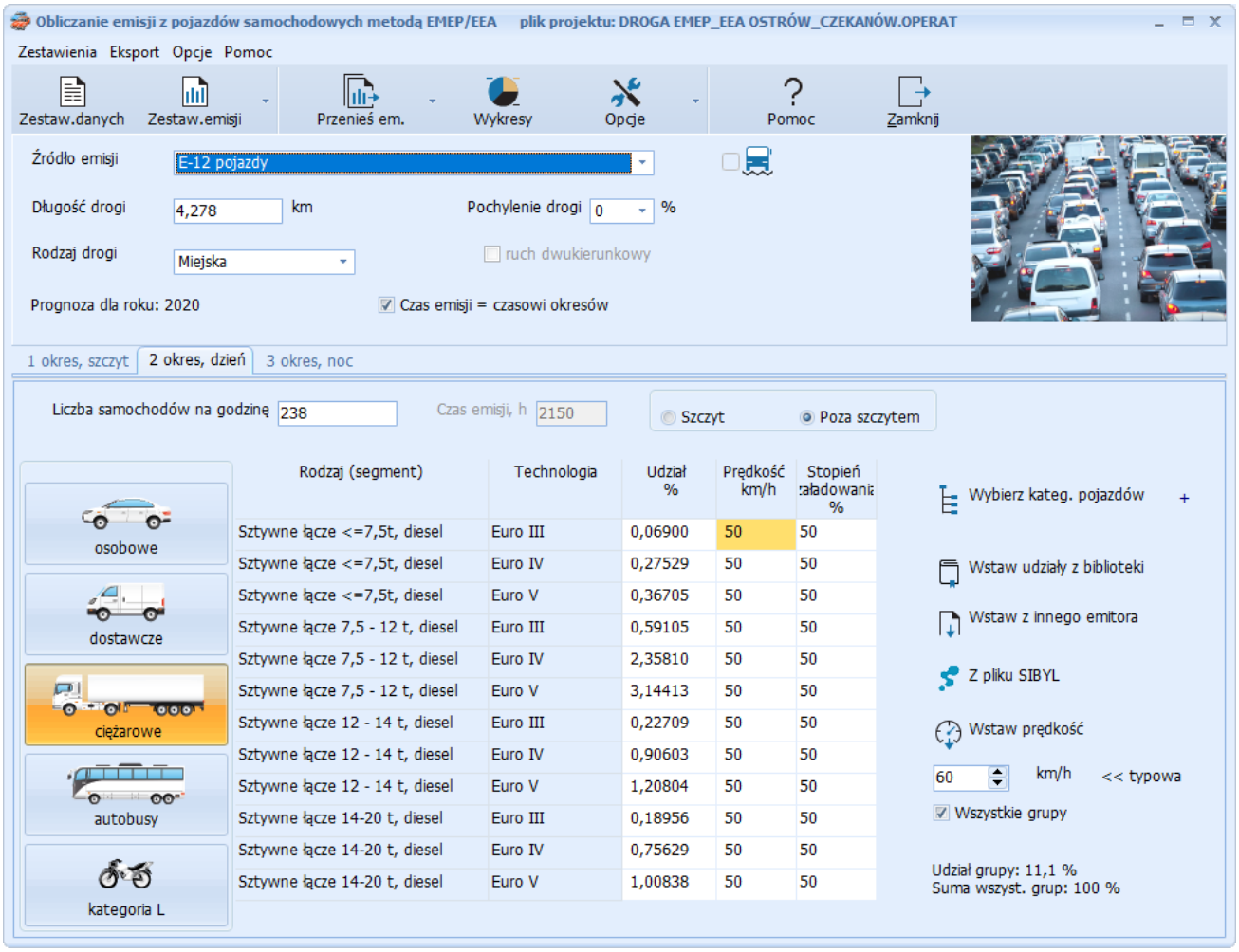
2. Struktura Menu

Menu	Komenda	Opis
Zestawienia	Dane	Powoduje wyświetlenie wszystkich wprowadzonych danych tzn. danych drogi, liczbę samochodów oraz udziałów samochodów w poszczególnych grupach, rodzajach i technologiach.
	Roczna emisja	Powoduje wyświetlenie zestawienia emisji rocznej. Zestawienie zawiera emisję zimną, gorącą, odparowania i ze ścierania, z dróg nieutwardzonych (jeśli występują) oraz emisję łączną dla emitowanych substancji.
	Emisja w okresach	Zestawienie łącznej emisji dla poszczególnych okresów.
	Emisja z grup pojazdów	Zestawienie emisji gorącej, zimnej i parowania z poszczególnych grup pojazdów.
	Emisja ze ścierania	Zestawienie rocznej emisji pyłu ze ścierania opon, hamulców i powierzchni drogi.
	Emisja pyłu PM2,5	Powoduje wyświetlenie zestawienia emisji pyłu PM 2,5 ze silników samochodowych z podziałem na siniki Diesla i pozostałe oraz emisji pyłu ze ścierania opon, hamulców i drogi. Jeśli droga jest nieutwardzona , zestawienie uwzględnia też emisję pyłu z takiej drogi.

	Raport zbiorczy	Otwiera okno do ustalenia zawartości raportu zbiorczego o emisji.
	Wyliczenie emisji CO_2	Zestawienie zawierające sposób obliczenia emisji CO_2 oraz emisji gazów cieplarnianych wyrażonej jako ekwiwalent CO_2.
	Zestawienie wskaźników	Zestawienie szczegółowych wskaźników dla poszczególnych grup, rodzajów i technologii pojazdów z podziałem na wskaźniki emisji gorącej i zimnej . Tabela zawiera substancje, dla których jest włączona opcja "Drukować" w menu "Narzędzia/Opcje eksportu, substancje".
	Wskaźniki podstawowe	Zestawienie jw. zawiera wskaźniki dla podstawowych czterech substancji tzn.: tlenku węgla, tlenku azotu, pyłu i lotnych związków organicznych oraz zużycia paliwa.
	Wskaźniki dla grup pojazdów	Zestawienie sumarycznych (uśrednionych) wskaźników emisji zanieczyszczeń do atmosfery dla poszczególnych grup pojazdów.
	Temperatury	Temperatury przyjęte do obliczenia emisji z odparowania.
	Liczba pojazdów w roku	Zestawienie zawiera liczbę pojazdów w ciągu roku, która została ustalona na podstawie czasu trwania poszczególnych okresów, ogólnej liczby pojazdów na godzinę w poszczególnym okresie oraz udziałów poszczególnych rodzajów i technologii pojazdów w danym okresie.
	Wszystkie emitory	Zestawienie liczby pojazdów dla wszystkich emitorów.
	Suma emisji z wszystkich emitorów	Zestawienie emisji z wszystkich emitorów w formie tabeli zbiorczej.
	Raport zbiorczy dla wszystkich emitorów	Otwiera okno do ustalenia zawartości raportu zbiorczego o emisji. Zestawienie będzie zawierać osobną tabelę dla każdego emitora.
Eksport	Przenieś emisję	Powoduje przeniesienie wyliczonych wartości emisji rocznej i okresowej do pakietu "Operat". W przypadku gdy program nie znalazł w pakiecie "Operat" jednej lub więcej substancji program wyświetli odpowiedni komunikat.
	Przenieś wszystkie emitory	Wyświetla okno do potwierdzenia przeniesienia wartości emisji ze wszystkich emitorów do pakietu "Operat".

	Zapisz do Excela	Zapisuje emisję dla każdego typu pojazdu, substancji i okresu do pliku xls.
	Jw. szczegóły	Zapisuje emisję z podziałem na gorącą, zimną, ze spalania oleju silnikowego, z odparowania benzyny oraz ze ścierania do pliku xls.
	Zapisz do Copert-a/ Stock and activity data	Zapisuje dane z zakładki "Stock and activity data" w formacie plików xls importowanych przez Copert.
	Zapisz do Copert-a/ Circulation data	Zapisuje dane z zakładki "Circulation data" w formacie plików xls importowanych przez Copert.
Opcje	Biblioteka statystyk	Powoduje otwarcie okna opcji programu, w którym zawarte są prognozy statystycznych udziału poszczególnych grup pojazdów oraz dane paliwa i dane statystyczne.
	Lokalizacja plików	Umożliwia zmianę lokalizacji plików wskaźników i opcji użytkownika – zmiana nie jest zalecana.
	Ustawienia druku	Otwiera submenu do ustawień marginesów, numeracji stron i czcionki oraz eksportu do Worda.
	Opcje eksportu, substancje	Powoduje otwarcie okna, w którym można ustalić, które substancje mają być eksportowane do pakietu "Operat" oraz jakie substancje mają znaleźć się na wydrukach.
Pomoc	Indeks pomocy	Otwiera okno zawierające indeks pomocy do modułu „Samochody”.
	O programie	Otwiera okno zawierające informację o aktualnej wersji modułu.

3. Główne okno programu



Główne okno programu składa się z trzech części:

1. Pasek narzędziowy
2. Górny panel - wprowadzanie charakterystyki ruchu pojazdów oraz wybór emitora, do którego będą przenoszone dane
3. Dolny panel - tabela zawierająca udział procentowy i prędkość poszczególnych typów pojazdów.

W górnej części okna wpisuje się dane drogi, a w dolnej udziały poszczególnych typów pojazdów oraz liczbę samochodów w poszczególnych okresach.
W dolnym panelu znajdują się zakładki, w których można wprowadzić dane dla poszczególnych okresów.
Zmiany zakładki dokonujemy klikając nazwę danego okresu.

Liczba i czas trwania okresów są ustalane w pakiecie "Operat".

Pasek narzędziowy

Znaczenie poszczególnych przycisków:

Zestaw.danych	Wyświetla zestawienie zawierające udziały poszczególnych typów pojazdów, wprowadzone dane dotyczące drogi oraz prędkość poszczególnych typów pojazdów.
Zestaw.emisji	Wyświetla zestawienie emisji gorącej, zimnej i emisji odparowania oraz emisji łącznej dla poszczególnych substancji oraz dla poszczególnych grup pojazdów. Po kliknięciu przycisku ▾ obok pojawiają się dwie komendy: „Raport zbiorczy”, „Wskaźniki emisji”.
Przenieś emisję	Przenosi wyliczone wartości emisji do pakietu "Operat". Zobacz Opcje importu danych emisji do pakietu "Operat". ▾ Obok znajduje się komenda do przenoszenia wszystkich emitorów.
Wykresy	Otwiera okno z wykresem udziałów poszczególnych grup pojazdów dla danego okresu i wybranej substancji.
Opcje	Otwiera okno opcji programu i biblioteki statystyk. ▾ Obok jest dostępna komenda „Opcje eksportu”.
Pomoc	Wyświetla okno pomocy.
Zamknij	Powoduje zamknięcie programu.

Górny panel

Znaczenie poszczególnych opcji:

Źródło emisji (emitor)	W polu tym można wybrać z listy emitorów liniowych emitor, dla którego będą wprowadzane dane.
Długość drogi	Jest to całkowita długość odcinka drogi, dla którego będą wprowadzone obliczenia, podawana w km.
Rodzaj drogi	W metodyce EMEP/EEA dostępne są trzy rodzaje dróg: • droga miejska • wiejska • szybkiego ruchu Dla dróg miejskich należy również wybrać, czy ruch pojazdów odbywa się w godzinach szczytu czy poza nim (dla każdego z okresów obliczeniowych). W przypadku dróg miejskich i wiejskich uwzględniana jest emisja związana z fazą zimnego rozruchu. Wybór drogi będzie miał także wpływ na niektóre wskaźniki emisji.
Prognoza dla roku	Jest to pole wypełniane po wybraniu opcji "Wstaw udziały z biblioteki" i zawiera informację dla jakiego roku wybrano statystykę.
Pochylenie drogi	Metodyka EMEP/EEA w przypadku samochodów ciężarowych uwzględnia wzory określające zależność emisji od pochylenia drogi. Dostępne są pochylenia 0 tzn. droga pozioma, +2,+4,+6% (w górę) i -2,-4,-6% (w dół).
Ruch dwukierunkowy	Dotyczy dróg pochylonych, z równym natężeniem ruchu po obu stronach drogi. W przypadku włączenia tej opcji program policzy połowę emisji z pochyleniem ujemnym i połowę z dodatnim.
Czas emisji = czasowi okresów	Przy włączonej opcji program przyjmuje jako czas emisji czas trwania poszczególnych okresów obliczeniowych. Gdy opcja jest wyłączona, to należy wpisać odrębnie czas emisji w godzinach dla okresu.
Ikona (wyłączona) (włączona)	Kliknięcie ikony otwiera formularz do obliczenia emisji pyłu z dróg nieutwardzonych wg. metodyki AP 42 EPA. Ikona włączona oznacza, że emisja z dróg nieutwardzonych zostanie uwzględniona w łącznej emisji.

Dolny panel

W dolnym panelu znajdują się tylko wybrane rodzaje pojazdów. Listę rodzajów można zmienić klikając przycisk .

Znaczenie poszczególnych opcji:

Liczba samochodów na godzinę	Należy wpisać liczbę sztuk samochodów przejeżdżających przez odcinek drogi w ciągu godziny w danym okresie. Numer okresu jest numerem aktywnej zakładki znajdującym się nad dolnym panelem.
Szczyt/poza szczytem	Opcja dotyczy tylko dróg miejskich.
Czas emisji	Jeżeli czas emisji nie pokrywa się z czasem trwania poszczególnych okresów obliczeniowych, to należy wpisać odrębnie czas emisji w godzinach dla poszczególnych okresów.
Grupa (przyciski z pojazdami)	Metodyka uwzględnia 5 grup pojazdów: • osobowe, • dostawcze, • ciężarowe, • autobusy, • kategorii L : motorowery, motocykle, quady. Po wybraniu grupy z listy kliknięciem w odpowiedni przycisk, zostanie wypełniona tabela wybranymi typami pojazdów, a w dolnym panelu zostaną wyświetlane udziały procentowe oraz prędkości dla zaznaczonej grupy pojazdów.

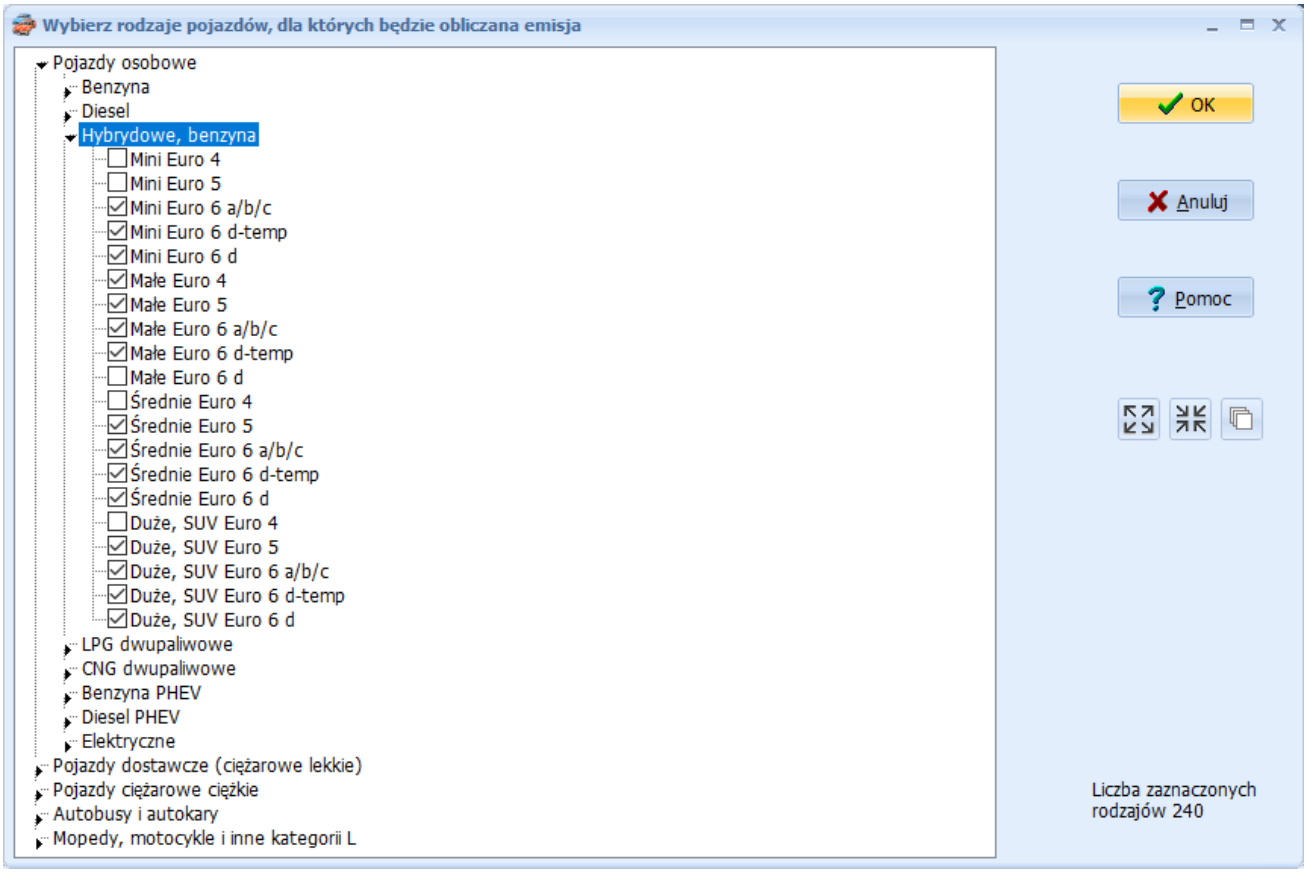
Po kliknięciu prawego przycisku myszy na tabeli można uzyskać zestawienie wskaźników i emisji dla wybranego typu pojazdu.

Znaczenie przycisków:

Wybierz kategorie pojazdów	Otwiera okno „Wybierz rodzaje pojazdów, dla których będzie obliczana emisja”, w którym dokonuje się wyboru technologii (kategorii) pojazdów w poszczególnych rodzajach (segmentach).
	Otwiera okno „Dodaj rodzaj pojazdu”, w którym można dodać pojazdy jednej technologii w jednym lub wszystkich okresach obliczeniowych.
Wstaw udziały z biblioteki	Program wybiera statystykę dla określonego roku oraz domyślnego udziału grup pojazdów. Użytkownik po kliknięciu tego przycisku może wpisać inny udział grup pojazdów i stopień załadowania dla samochodów ciężarowych oraz autobusów oraz ustalić średnią prędkość, która będzie wstawiona w kolumnie "Prędkość". Statystyka ruchów pojazdów w poszczególnych latach pochodzi z opracowania GDDiKA.
Wstaw z innego emitora	Wstawia udział grup pojazdów wpisany w innym emitorze
Z pliku Sibyl	Umożliwia importować automatycznie statystyki z pliku Sibyl do programu.
Wstaw prędkość	Wstawia taką samą prędkość dla zaznaczonej grupy pojazdów lub dla wszystkich grup pojazdów. Uwaga: zakres prędkości, dla których dostępne są wskaźniki emisji jest podany na stronie 2.
<< Typowa	Ustawia typową prędkość dla wybranego rodzaju drogi. Prędkość można zmienić w polu obok.

Poniżej wyświetlony jest udział grupy oraz suma udziałów wszystkich grup.

4. Okno: „Wybierz rodzaje pojazdów, dla których będzie obliczana emisja”



Okno służy do ręcznego wyboru typów pojazdów z rozwijalnej listy wszystkich dostępnych. Tylko wybrane pojazdy będą widoczne w głównym oknie modułu.

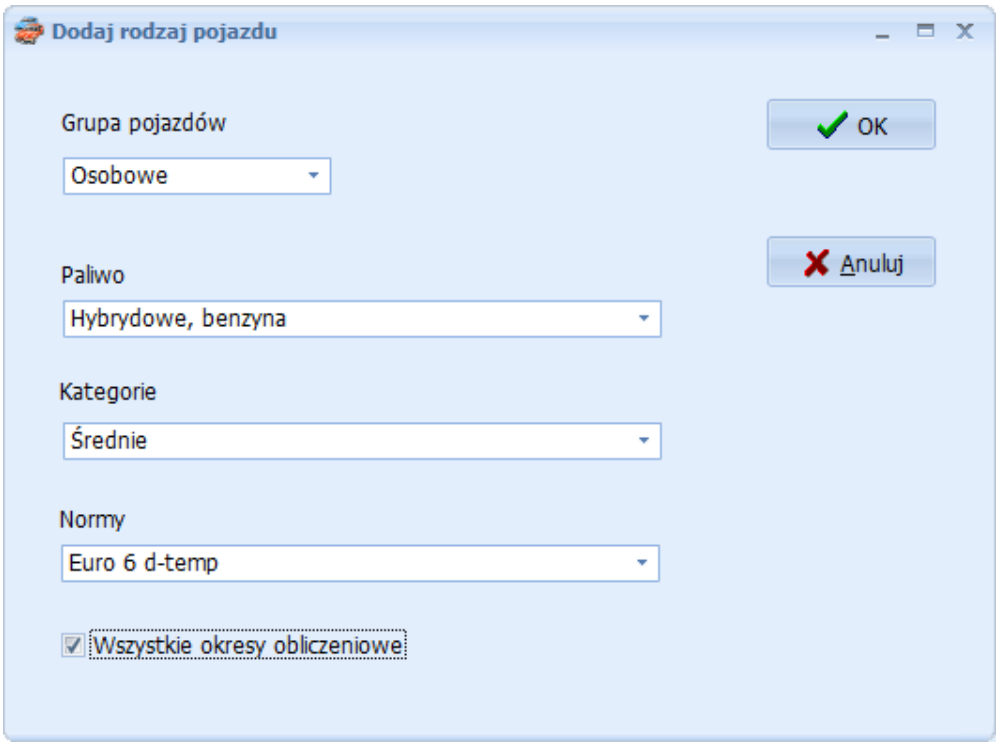
Wyboru dokonuje się poprzez zaznaczenie kwadracika przy wybranym typie pojazdu (wyłączony ☐, włączony ☑).

Z boku okna znajdują się przyciski:

Przycisk	Znaczenie
	kliknięcie przycisku powoduje rozwinięcie wszystkich grup pojazdów
	kliknięcie przycisku powoduje zwinięcie wszystkich grup pojazdów
	kliknięcie przycisku powoduje odznaczenie wszystkich grup pojazdów

Wybór typów pojazdów zatwierdza się przyciskiem "OK", a anuluje przyciskiem "Anuluj". Po kliknięciu przycisku "OK" program wypełni tabelę pojazdów w głównym oknie modułu.

Okno: „Dodaj rodzaj pojazdu”



Okna tego używamy do dodania pojedynczego rodzaju pojazdu do listy pojazdów, z których obliczana jest emisja.

Wyłączenie opcji „Wszystkie okresy obliczeniowe” spowoduje dodanie wybranego rodzaju pojazdu tylko do bieżącego okresu obliczeniowego, a jej włączenie - do wszystkich okresów.

Okno: „Kreator struktury ruchu pojazdów”

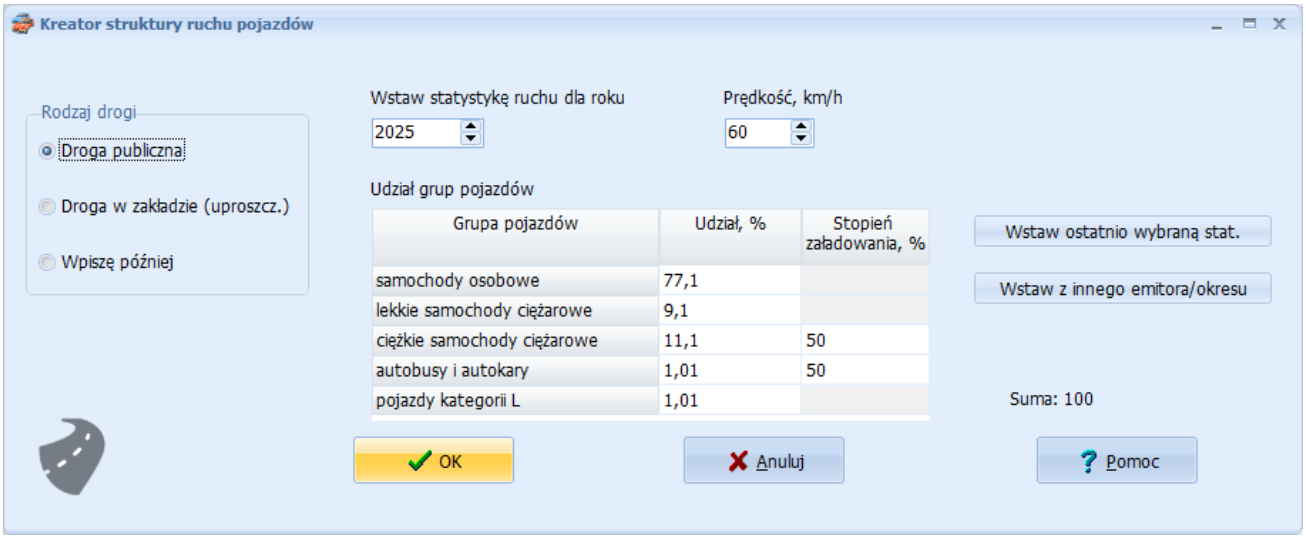
Okno pojawia się podczas uruchamiana modułu dla emitora i/lub okresu, dla którego nie określono jeszcze udziałów poszczególnych rodzajów pojazdów (suma udziałów = 0) czyli jest pusta lista wybranych samochodów.

W oknie tym możemy w uproszczony sposób utworzyć listę pojazdów, z których obliczana będzie emisja.

W panelu "Rodzaj drogi" są dostępne następujące opcje:

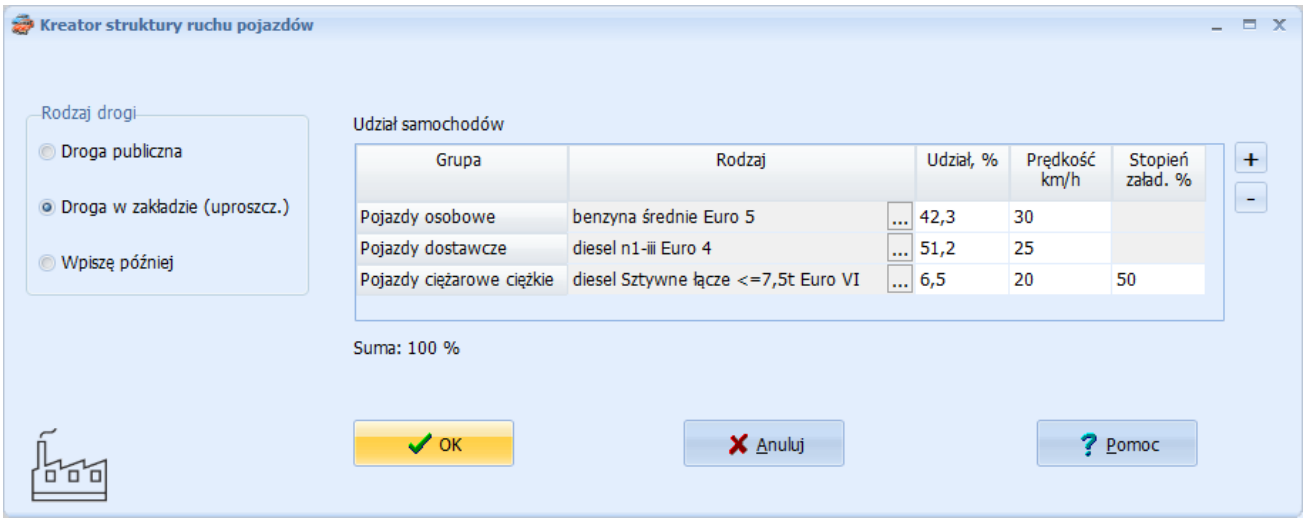
- Droga publiczna
- Droga w zakładzie (uproszcz.)
- Wpiszę później - opcję wybieramy, gdy nie chcemy korzystać z wpisywania uproszczonego.

Droga publiczna



Do wypełnienia listy rodzajów pojazdów można użyć tabeli udziałów grup pojazdów powiązanej ze statystyką szczegółową dla wybranego roku (znajdujących się w Bibliotekach statystyk).
Udziały, prędkość oraz stopień załadowania można edytować.

Droga w zakładzie



Opcja służy do obliczenia emisji z ruchu samochodów po terenie zakładu.

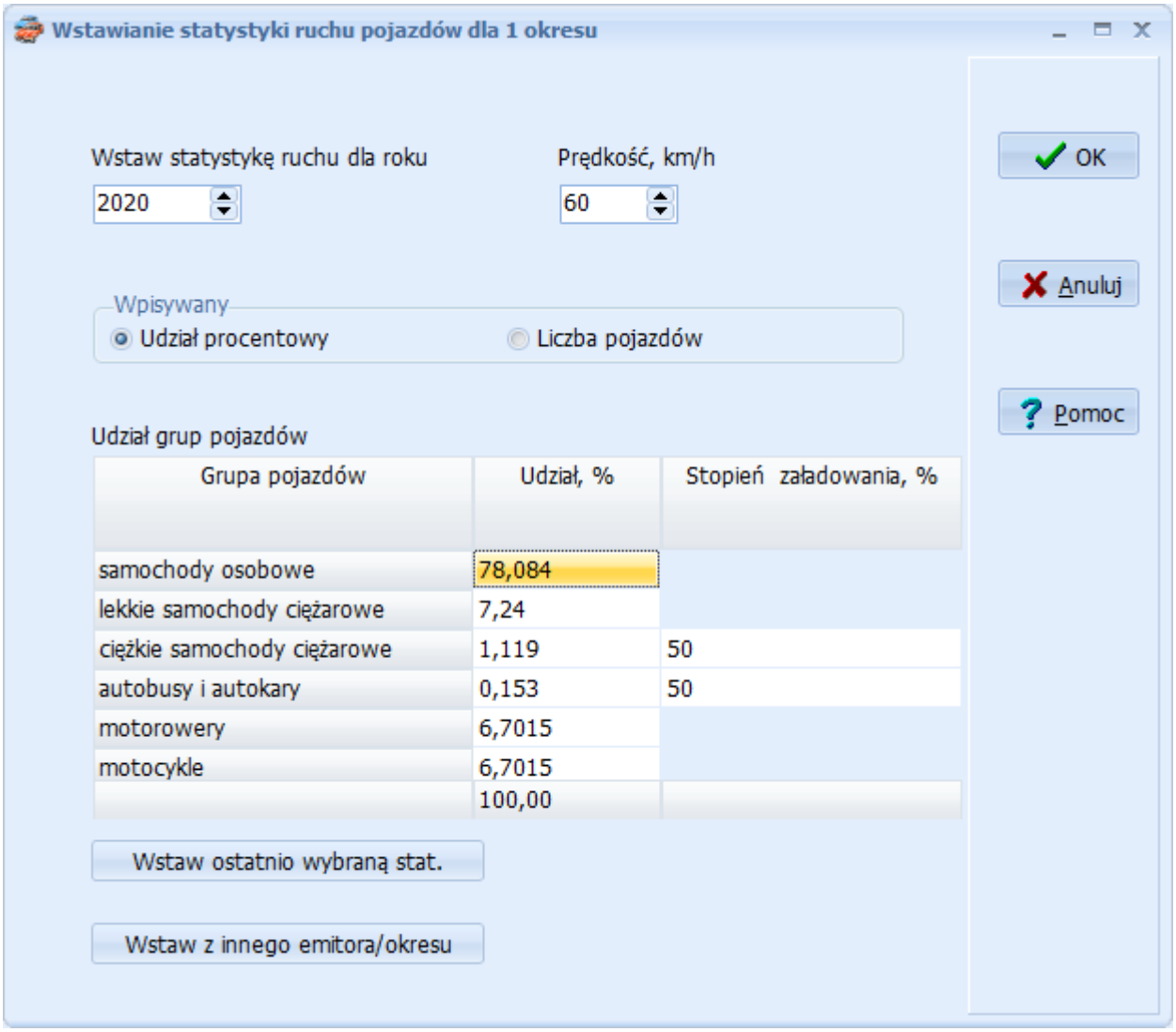
Można wybrać typowe rodzaje pojazdów z listy przyciskiem +.

Udziały, prędkość oraz stopień załadowania trzeba uzupełnić.
W przypadku, gdy prędkość wykracza poza zakres będzie zaznaczona czerwoną czcionką. Brak wpisanej prędkości powoduje zamalowanie komórki na żółto.

Wybrane rodzaje pojazdów są zapisywane i pojawiają się przy następnym otwarciu okna.
Wybrane rodzaje można usunąć przyciskiem „-” lub edytować przyciskiem ....

Po kliknięciu "OK" program wpisze dla każdego okresu obliczeniowego wybrane (dla drogi w zakładzie) lub obliczone (dla drogi publicznej) udziały rodzajów pojazdów.

5. Okno: „Wstawianie statystyki ruchu pojazdów”



Okno służy do wstawiania dla określonego roku prognozy i rodzaju drogi, udziałów poszczególnych grup pojazdów w ruchu i ich średniej prędkości.

Statystyka ruchów pojazdów w poszczególnych latach pochodzi z opracowania GDDiKA i jest umieszczona w oknie "Biblioteka statystyk".
Dostępne są dane do roku 2030.

W górnej części okna znajdują się dwa pola wyboru, w których ustala się dla jakiego roku ma być wstawiona statystyka ruchu zgodnie z tworzoną prognozą, a w drugim jaka ma być przyjęta średnia prędkość pojazdów w km/h.
Prędkość jest wstawiana automatycznie dla wszystkich pojazdów i można ją potem zmienić w głównym oknie programu. Uwaga: zakres prędkości, dla których dostępne są wskaźniki emisji jest podany na stronie 2.

W tabeli poniżej podane są domyślne: udziały dla poszczególnych grup pojazdów oraz stopień załadowania 50%, które można modyfikować.
W tym miejscu użytkownik może wpisać udział grup pojazdów dla określonej drogi.

Udział poszczególnych rodzajów pojazdów jest obliczany jako iloczyn udziału technologii, kategorii pojemności i masy oraz wpisywanego w tabeli udziału grupy pojazdów.

Włączenie opcji "Wpisywana: Liczba pojazdów" pozwala na wprowadzanie liczby pojazdów w ciągu doby dla poszczególnych grup. Jest to przydatne przy obliczaniach emisji z dróg wewnątrzzakładowych. W przypadku tej opcji, po zatwierdzeniu danych program obliczy też godzinowe natężenie ruchu pojazdów.

Przycisk "Wstaw ostatnio wybraną stat." służy do uzupełnienia tabeli ostatnio przyjętymi udziałami.
Przycisk "Wstaw z innego emitora/okresu" otwiera okno wyboru emitora i okresu, z których można wstawić wyświetlone udziały do głównego okna modułu.

Po kliknięciu przycisku "OK" program obliczy udziały dla poszczególnych typów pojazdów na podstawie wybranych udziałów grup i wstawi je w poszczególne komórki w głównym oknie programu oraz uzupełni kolumnę "prędkość" wybraną wartością dla każdego typu. W przypadku wybrania prędkości niższej lub wyższej od zakresu prędkości, dla których dostępne są wskaźniki emisji, program użyje do wyświetlenia liczby czcionki w kolorze czerwonym, a przy zmianie grupy przyjmie granicę zakresu prędkości.

6. Okno: „Biblioteki statystyk”

W oknie tym znajdują się prognozy i udziały poszczególnych pojazdów w latach od 2019 do 2030, charakterystyki paliw oraz inne dane statystyczne.

Wszystkie dane są zapisywane w jednym pliku, które nosi wstępną nazwę *opcje.fb* Użytkownik może posiadać kilka plików statystyk. Zmiany pliku dokonuje się w menu Opcje/Lokalizacja plików:

Okno składa się z następujących stron:

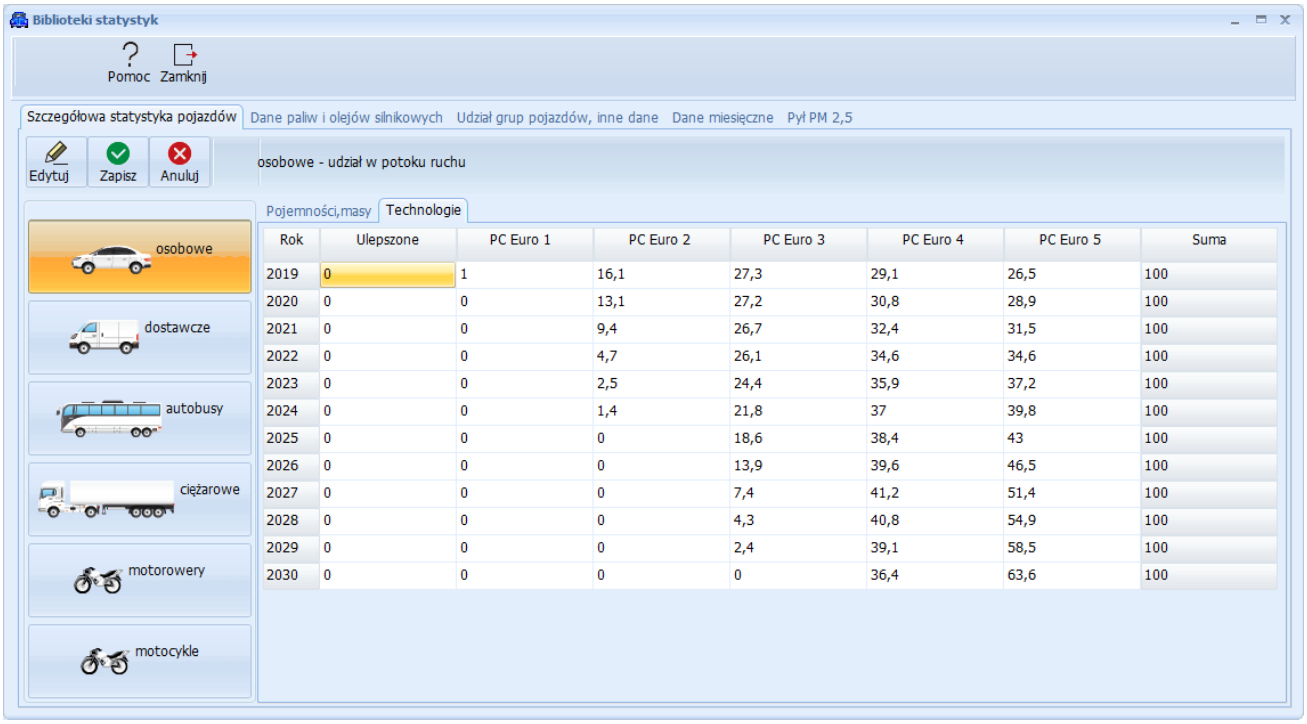
- Szczegółowa statystyka pojazdów,
- Dane paliw i olejów silnikowych,
- Udział grup pojazdów, inne dane,
- Dane miesięczne.
- Pył PM 2,5

Przełączenie pomiędzy stronami następuje po kliknięciu na tytuł strony.
Na każdej stronie u góry znajduje się pasek narzędziowy, w którym można włączyć modyfikacje strony poprzez kliknięcie przycisku "Edytuj" oraz zapisać wprowadzone dane przyciskiem "Zapisz".
Jeżeli przycisk "Edytuj" nie zostanie włączony, to dostęp do modyfikacji danych będzie zablokowany.

Strona: „Szczegółowa statystyka pojazdów”

Na stronie tej znajdują się szczegółowe prognozy tj. udziały poszczególnych rodzajów pojazdów, ze względu na pojemności masy oraz stosowane technologie, które pochodzą z opracowania Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych i Autostrad z 2008 roku.

Podział na poszczególne grupy pojazdów pojemności, masy i technologie jest zgodny z podziałem stosowanym w programie COPERT IV i nie jest zgodny z podziałem stosowanym w module.



W celu modyfikacji udziałów poszczególnych typów pojazdów, należy kliknąć na ikonę na lewym panelu oznaczającą grupę pojazdów, a następnie na przycisk "Edytuj".

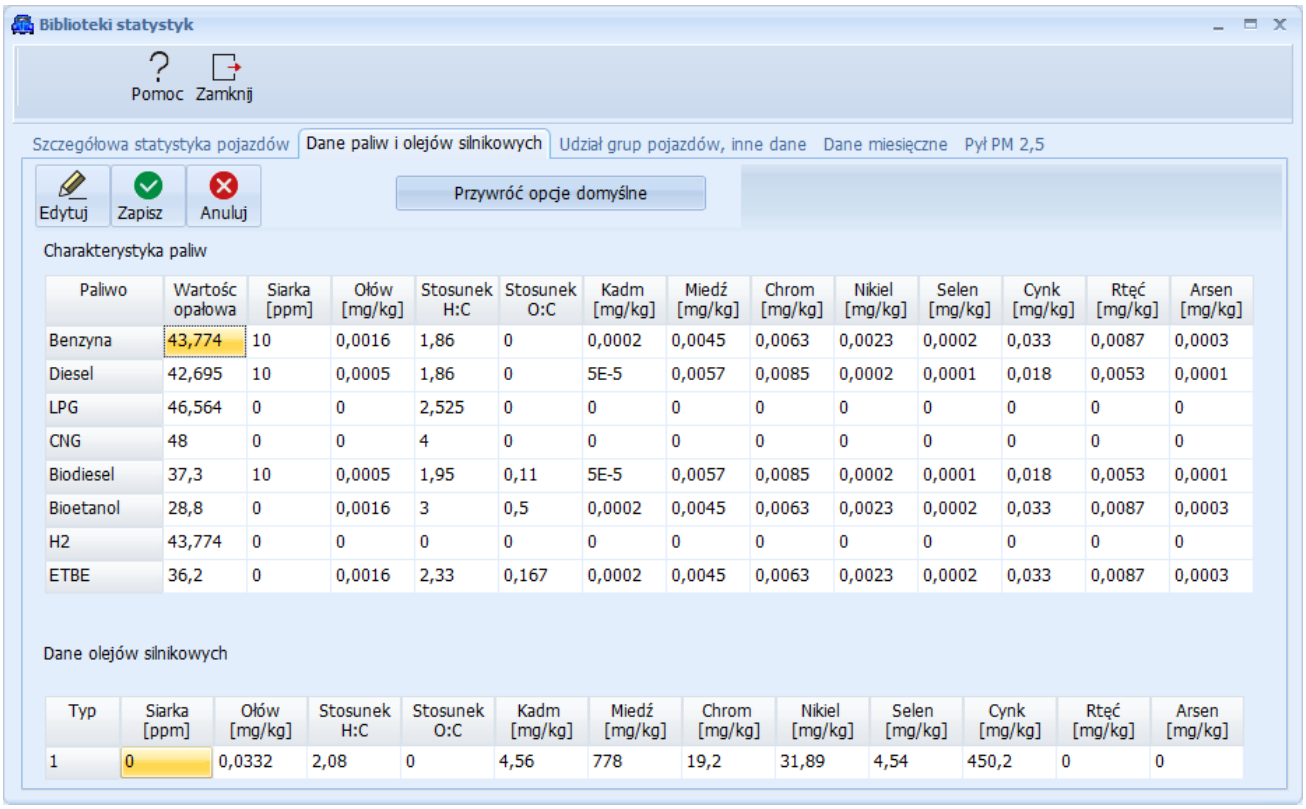
Na zakładce "Pojemności, masy" wpisuje się udział pojazdów o poszczególnych pojemnościach lub masach.
Na zakładce "Technologie" wpisuje się udział procentowy pojazdów wykonanych w poszczególnych technologiach np. Euro IV.
Program oblicza ostateczny udział danego pojazdu mnożąc udział poszczególnych pojemności i mas przez udział technologii.
Po prawej stronie tabeli znajduje się kolumna zawierająca sumy poszczególnych typów pojazdów, wyświetlane w celu skontrolowania czy suma wszystkich udziałów jest równa 100.

Uwaga: obecnie statystyka GDDKiA z 2008 r. jest już mocno nieaktualna, brakuje np. udziałów Euro 6 , dlatego zaleca się stosowanie statystyki z innych źródeł np. programu Sibyl. Można też wybrać statystykę wg. GDDKIA, a następnie ją zmodyfikować dodając udział Euro 6 i samochodów elektrycznych.

Strona: „Dane paliw i olejów silnikowych”

Na stronie tej wprowadza się charakterystykę paliw wykorzystywaną do obliczenia emisji dwutlenku siarki oraz metali.

W tabelach znajdują się wstępnie wprowadzone dane na podstawie systemu COPERT V:



Kliknięcie przycisku „Przywróć opcje domyślnie” wypełnia tabele danymi domyślnymi.

Strona: „Udział grup pojazdów, inne dane”

Na stronie tej wpisuje się udział poszczególnych grup pojazdów, który będzie uwzględniany przy obliczeniu szczegółowych udziałów dla wybranego roku.

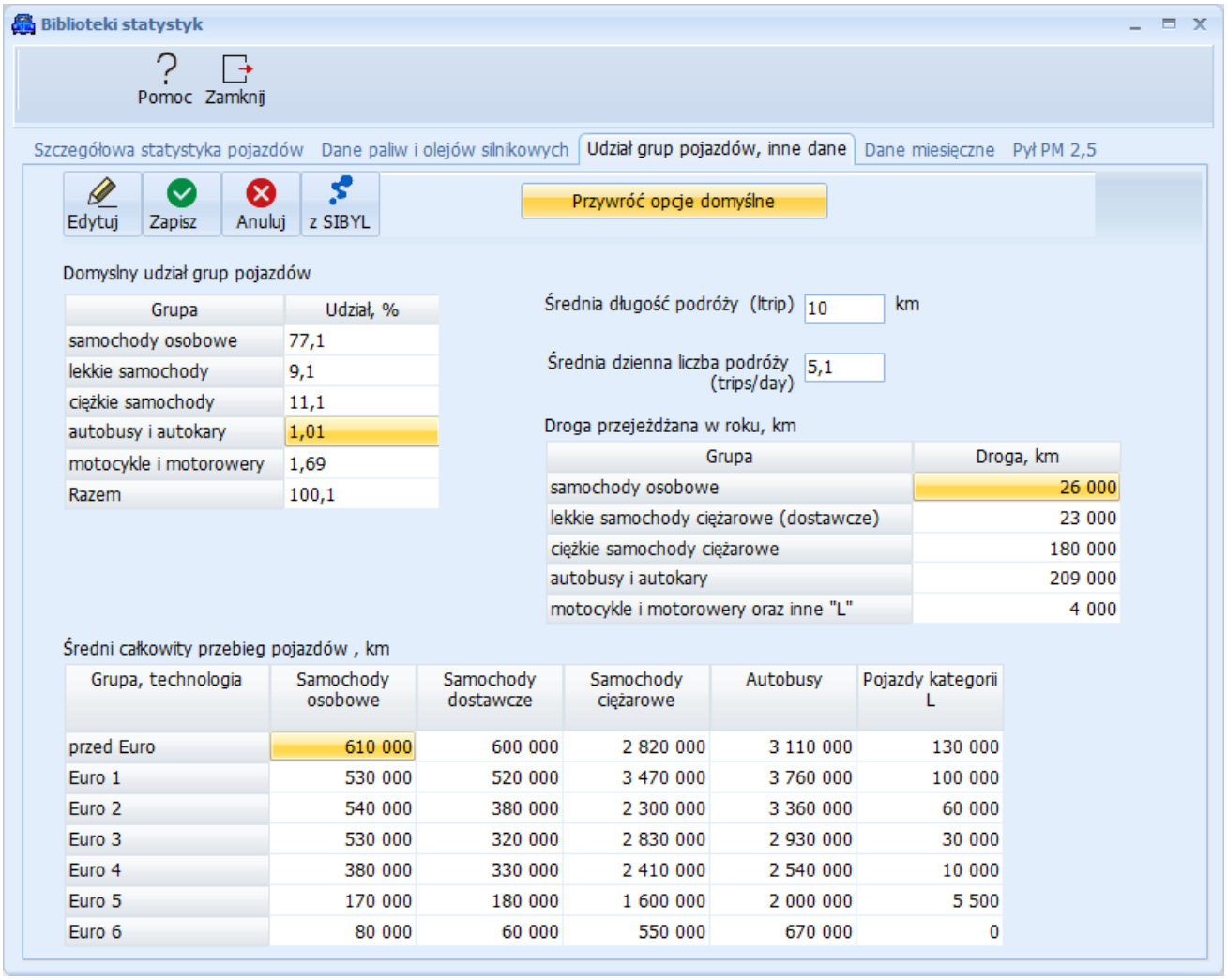
Średnia długość podróży (Ltrip) jest wykorzystywana podczas obliczenia emisji zimnej, zalecana wartość dla Polski to 10 km.

Średnia dzienna liczba podróży (trips/day) jest to wartość wykorzystywana podczas obliczenia emisji z parowania, przeciętna wartość dla Europy to 5,1 razy.

Droga przejeżdżana w roku (Mean Activity) jest wykorzystywana do obliczenia emisji z odparowania benzyny.

Średni przebieg pojazdów (Lifetime Cumulative Activity) jest wykorzystywany do obliczenia emisji amoniaku i podtlenku azotu, a także emisji z odparowania benzyny.

W tabeli znajdują się zaokrąglone wartości uzyskane dla średnich europejskich, przyjęte w systemie COPERT:



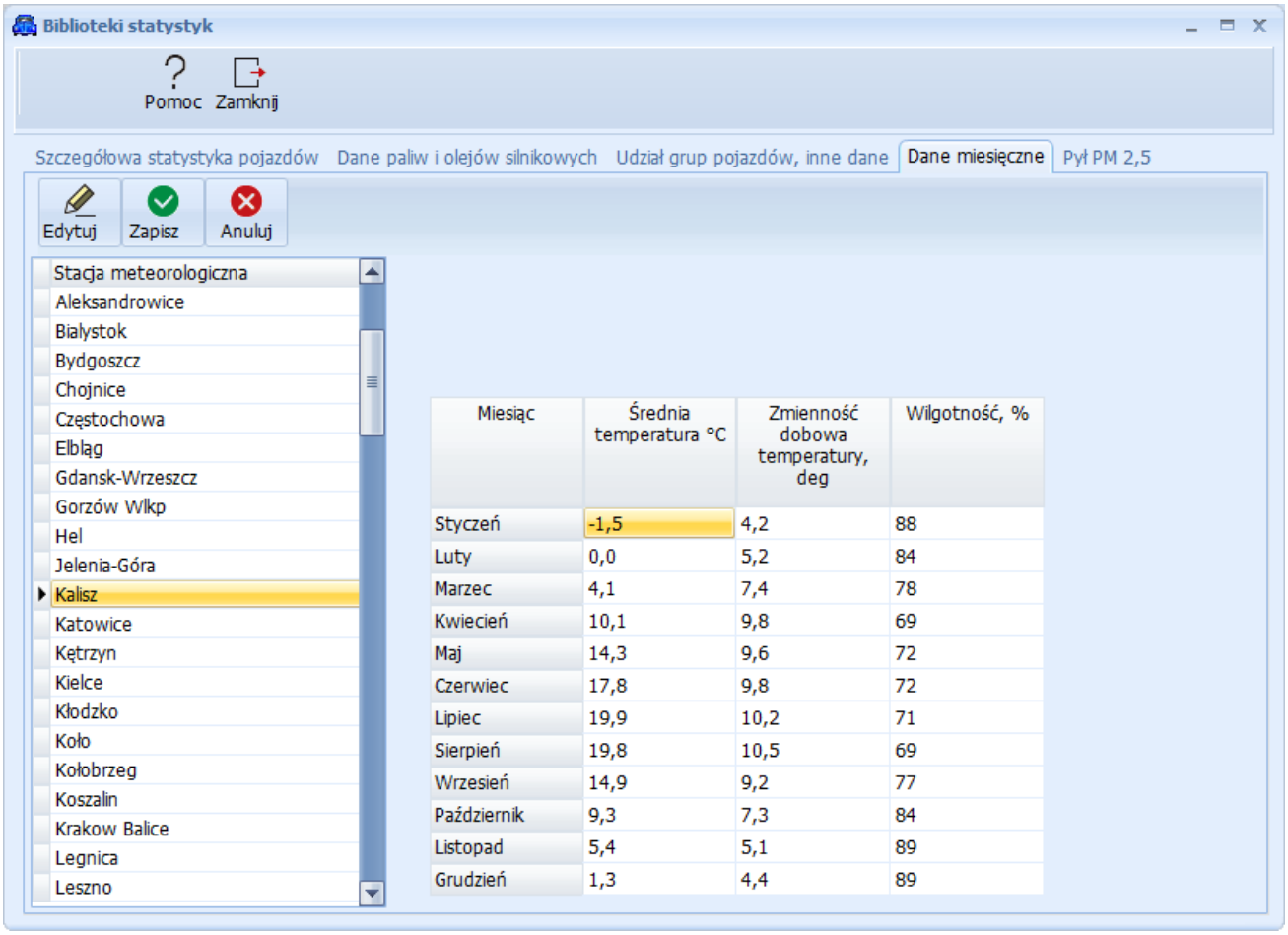
Kliknięcie przycisku „Przywróć opcje domyślnie” wypełnia tabele danymi domyślnymi.

Kliknięcie przycisku „SIBYL” umożliwia pobranie danych z pliku w Excelu zapisanego przez program SIBYL https://www.emisia.com/utilities/).

Strona: „Dane miesięczne”

Na stronie tej można poddać edycji temperatury miesięczne, zmienność dobową i wilgotność.

W tabeli są wyświetlane dane dla bieżącej (wybranej w Operacie) stacji meteorologicznej:



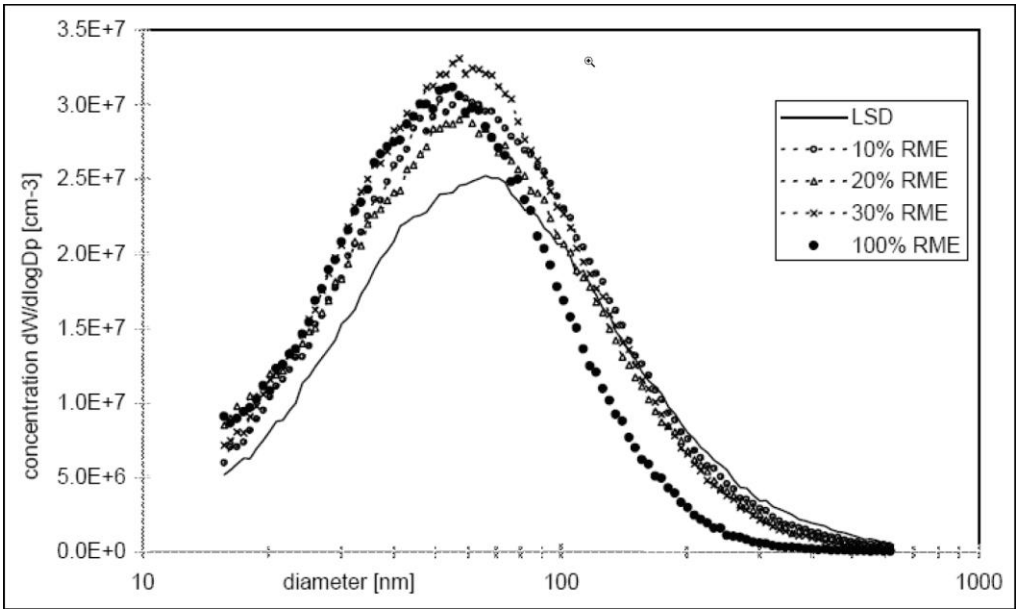
Temperatury są wykorzystywane do obliczenia emisji zimnej i emisji z odparowania benzyny.
Zmienność dobowa (diurnal temperature variation) jest stosowana do obliczania emisji pochodzącej ze strat w oddychaniu przez otwór odpowietrzający zbiornika paliwa wg. metodyki EMEP/EEA.
Wilgotność ma wpływ na pracę klimatyzacji (obecnie nie uwzględniana).

Dane te można pobrać w module iMeteo. Użytkownik otrzymuje dane z ostatnich 10 lat obserwacji dla 49 stacji, których dane były dostępne w Internecie.

Strona: „Pył PM 2,5”

Na stronie znajdują się dwa pola do wpisywania zawartości pyłu PM 2,5 w spalinach z silników Diesla oraz z pozostałych silników.

Jak wynika z literatury, spaliny z silników zawierają głównie pyły o frakcjach <1 µm. (http://www.ecotraffic.se/media/9469/36._statoil_draft_2008-11-24.pdf)



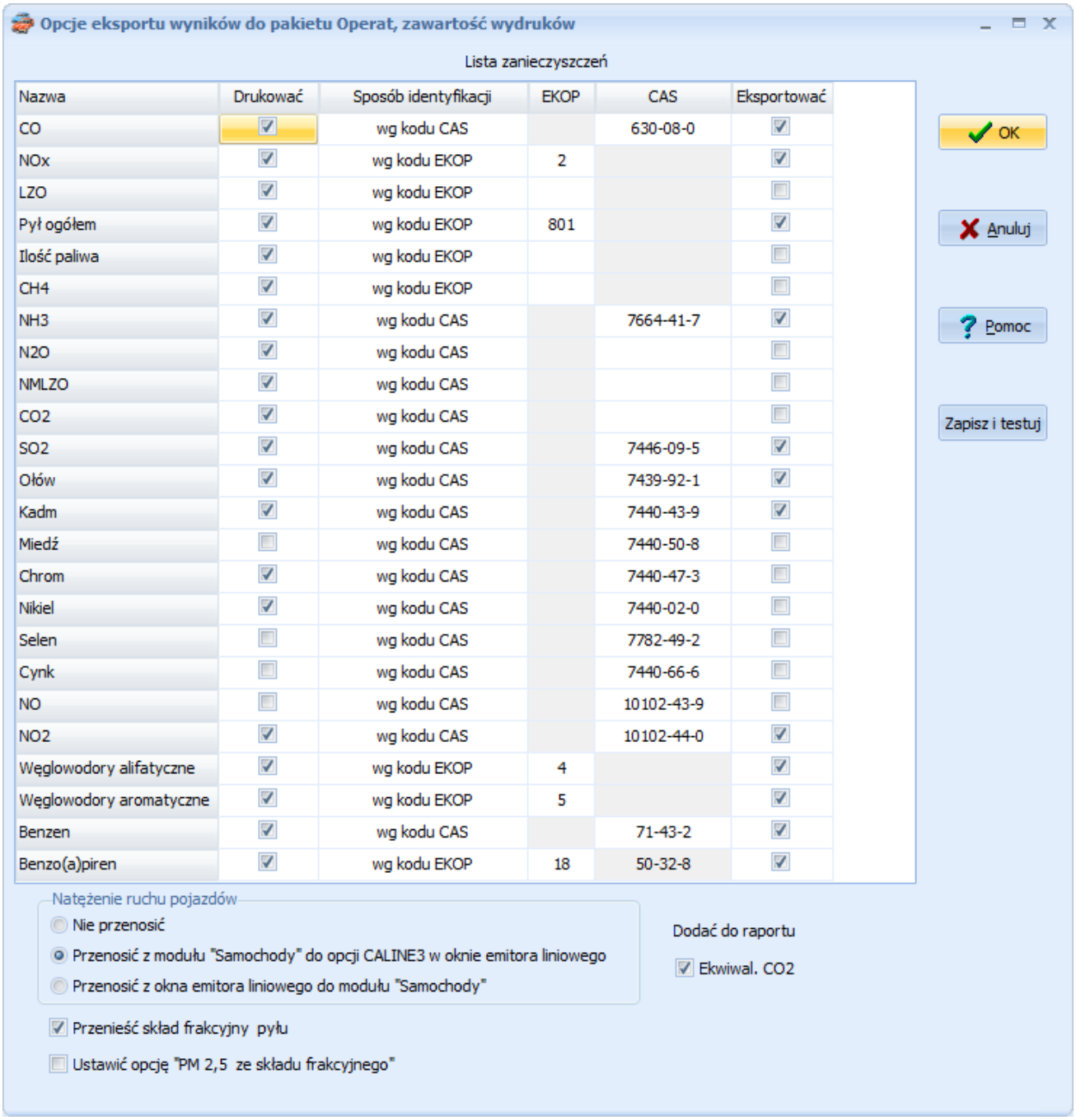
Program oblicza sumaryczny skład frakcyjny pyłu na podstawie:

- pył ze spalania - danych wpisanych przez użytkownika
- pył ze ścierania opon, hamulców i powierzchni drogi – z metodyki EMEP/EEA [3]
- pył z drogi nieutwardzonej – z metodyki EPA [6]

7. Okno „Opcje eksportu”

Ze względu zarówno na brak w Polsce dla niektórych substancji wartości dopuszczalnych (np. ze względu na inny sposób grupowania substancji), nie wszystkie substancje obliczane w systemie EMEP/EEA, mogą być eksportowane do danych emitora w pakiecie "Operat”.

W oknie tym można ustalić, które substancje mają być eksportowane oraz powiązania pomiędzy kodami pakietu "Operat FB" oraz listą substancji uwzględnianą w systemie EMEP/EEA:



Nazwa	Drukować	Sposób identyfikacji	EKOP	CAS	Eksportować
CO	☑	wg kodu CAS		630-08-0	☑
NOx	☑	wg kodu EKOP	2		☑
LZO	☑	wg kodu EKOP			☐
Pył ogółem	☑	wg kodu EKOP	801		☑
Ilość paliwa	☑	wg kodu EKOP			☐
CH4	☑	wg kodu EKOP			☐
NH3	☑	wg kodu CAS		7664-41-7	☑
N2O	☑	wg kodu CAS			☐
NMLZO	☑	wg kodu CAS			☐
CO2	☑	wg kodu CAS			☐
SO2	☑	wg kodu CAS		7446-09-5	☑
Ołów	☑	wg kodu CAS		7439-92-1	☑
Kadm	☑	wg kodu CAS		7440-43-9	☑
Miedź	☐	wg kodu CAS		7440-50-8	☐
Chrom	☑	wg kodu CAS		7440-47-3	☐
Nikiel	☑	wg kodu CAS		7440-02-0	☐
Selen	☐	wg kodu CAS		7782-49-2	☐
Cynk	☐	wg kodu CAS		7440-66-6	☐
NO	☐	wg kodu CAS		10102-43-9	☐
NO2	☑	wg kodu CAS		10102-44-0	☑
Węglowodory alifatyczne	☑	wg kodu EKOP	4		☑
Węglowodory aromatyczne	☑	wg kodu EKOP	5		☑
Benzen	☑	wg kodu CAS		71-43-2	☑
Benzo(a)piren	☑	wg kodu EKOP	18	50-32-8	☑

Dostępne są dwa sposoby identyfikacji substancji:

1. Na podstawie kodu EKOP (dla substancji bez kodu CAS np. pyłu)
2. Na podstawie kodu CAS

Kody te są widoczne w oknie edycji listy substancji w pakiecie "Operat".

Jeżeli substancja ma być eksportowana, powinna być włączona opcja "Eksportować". W takim przypadku musi być określony kod EKOP lub CAS zgodny z listą substancji w pakiecie "Operat".
W celu zmiany kodu EKOP na CAS można dwukrotnie kliknąć na komórkę z kodem, a następnie na przycisk "▾", który pojawi się po prawej stronie komórki.
Pola, dla których nie wybrano sposobu identyfikacji będą zaszarzane.

Wstępnie w oknie znajdą się domyślne opcje eksportu i kodowania podstawowych substancji.

W kolumnie "Drukować" można ustalić, które substancje mają znaleźć się na zestawieniu wyników pomiarów emisji drukowanym w module "Samochody".

Po kliknięciu przycisku "Zapisz i testuj" program wyświetli listę substancji, które można eksportować do bazy danych pakietu "Operat" oraz listę substancji na wydruku wyników obliczeń.

W polu „Natężenie ruchu pojazdów” można wybrać jedną z trzech opcji:

1. Nie przenosić - oznacza, że dane o natężeniu ruchu pojazdów będą wpisywane niezależnie w module „Samochody” oraz w opcji CALINE3 w oknie danych emitora liniowego.
2. Przenosić z modułu „Samochody” do opcji CALINE3 w oknie danych emitora liniowego - oznacza, że po kliknięciu przycisku "Przenieś", po zapisaniu emisji, zostanie zapisane natężenie ruchu pojazdów w poszczególnych okresach do danych emitora. W przypadku włączenia w oknie danych emitora liniowego opcji "CALINE3" dane te posłużą do obliczenia współczynników dyfuzji.
3. Przenosić z okna danych emitora liniowego do modułu „Samochody” - oznacza, że przy wejściu do modułu „Samochody” zostaną tam przeniesione dane o natężeniu ruchu pojazdów w poszczególnych okresach z opcji "CALINE3" (ich średnia w przypadku różnego natężeniu ruchu pojazdów na poszczególnych odcinkach danej drogi).

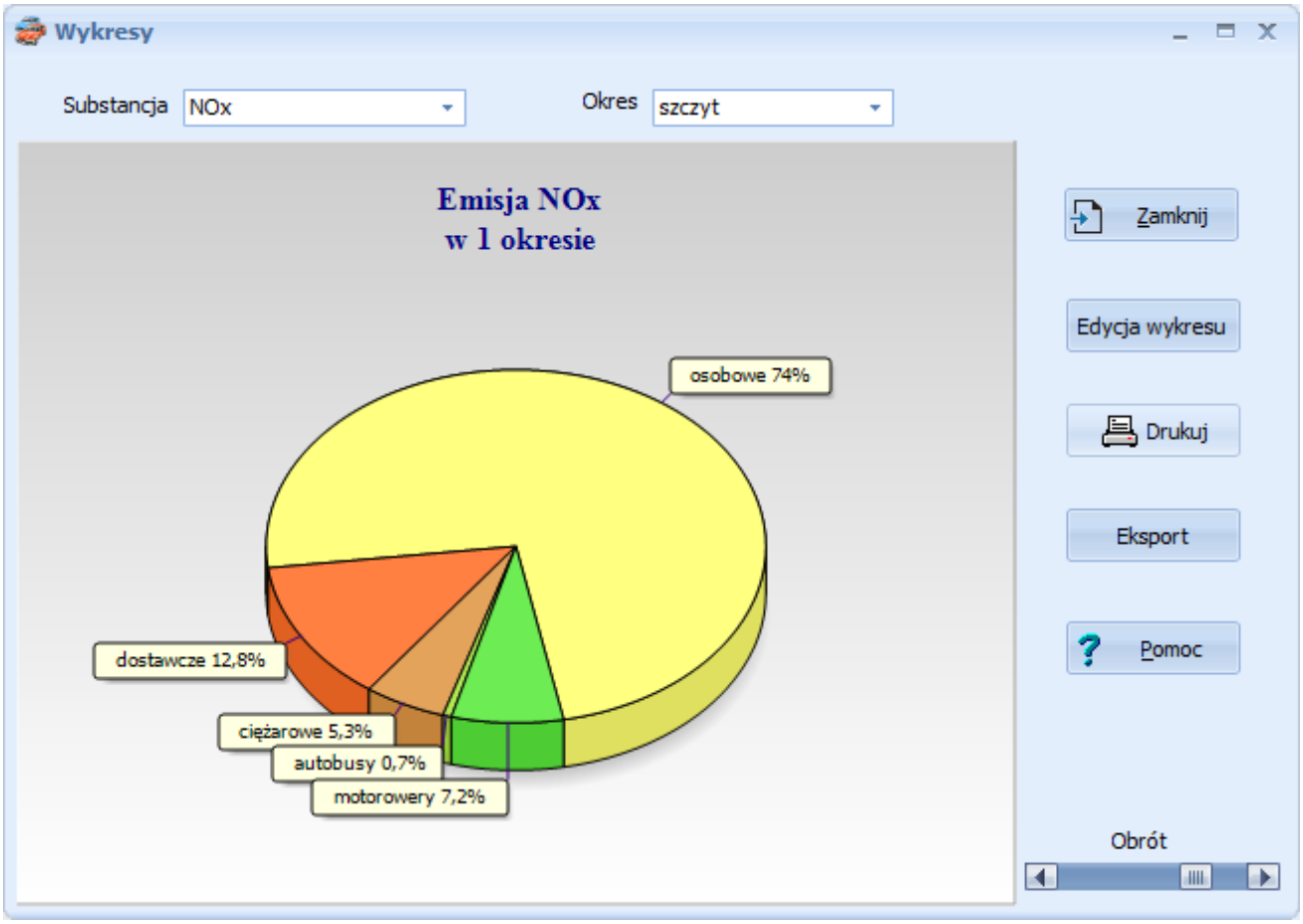
Niezależnie od wybranej opcji, jeżeli w module „Samochody” nie wpisano jeszcze natężenia ruchu pojazdów, to program przeniesie te dane z opcji "CALINE3" w oknie danych emitora liniowego.

Włączona opcja przenoszenia składu frakcyjnego pyłu (chodzi głównie o udział PM2,5) do danych emitora spowoduje zapisanie do danych emitora średniego ważonego skład frakcyjnego pyłu, ustalanego m.in. podczas obliczania emisji ze ścierania opon, hamulców i drogi.

W przypadku , w gdy w pakiecie Operat nie jest włączona globalna opcja obliczania emisji pyłu PM2,5 ze składu frakcyjnego, można włączyć opcję obliczania emisji pyłu PM 2,5 ze składu frakcyjnego – wtedy pył PM2,5 nie będzie przenoszony jako osobna substancja.

Opcja "Dodać do raportu: Ekwiwal. CO2" oznacza dodanie na końcu zestawienia sumy emisji gazów cieplarnianych wyrażonych w ekwiwalencie CO2.

8. Okno „Wykresy”



W oknie tym można wyświetlić wykres kołowy, zawierający procentowy udział poszczególnych grup pojazdów dla danego okresu i wybranej substancji.

W górnym panelu okna znajduje się pole do wyboru substancji oraz pole do wyboru okresu, dla których ma być wyświetlany wykres.

Przy pomocy paska postępu znajdującego się po prawej stronie okna można zmienić kąt, pod jakim pokazywany jest wykres kołowy.
Umożliwia to wybranie takiego kąta, w którym będzie widoczne najwięcej danych.

Kliknięcie przycisku “Edycja wykresu” spowoduje, przejście do edytora, w którym można zmienić każdy element wykresu.

Kliknięcie przycisku “Drukuj” spowoduje przejście do okna podglądu wydruku, w którym można zmienić ułożenie wykresu na stronie oraz marginesy.
Kliknięcie przycisku “Eksport” umożliwia zapisanie wykresu w formacie BMP lub WMF.
Przycisk "Zamknij" zamyka okno wykresu.

9. Sposób obliczania emisji

Program do obliczenia emisji źródeł transportu drogowego stosuje metodykę EMEP/EEA 2019 r., w przypadkach różnych wariantów obliczeń oraz w przypadkach nie objętych metodyką, stosuje wariant zastosowany w programie Copert 5.3. z 2020 r.

Metodyka może być wykorzystana do prognozowania emisji zanieczyszczeń dla różnych przypadków obliczeniowych, dotyczących: sieci dróg, obszarów zurbanizowanych jak i pojedynczych dróg.

Emisje pochodzące z ruchu drogowego dzieli się na następujące grupy:

1. Emisja gorąca (hot emission)- pochodzi od pojazdów będących w ruchu, silnik jest wówczas rozgrzany.
2. Emisja ze spalania oleju silnikowego (lubricant emission).
3. Emisja zimna (cold-start emission) - pojawia się przy rozruchu silnika, kiedy silnik jest jeszcze zimny.
4. Emisja parowania (fuel evaporation) - pojawia się w trakcie eksploatacji pojazdów, w procesie parowania z układu paliwowego.
5. Emisja ze ścierania opon, hamulców i powierzchni drogi (abrasion).

W przeciwieństwie do emisji parowania trzy pierwsze rodzaje emisji są uwalniane w procesie spalania.

Wszystkie wymienione emisje zależą od klasy pojazdów, pojemności silników oraz od rodzaju paliwa. Jednak ze względu na brak wszystkich możliwych danych, niektóre wartości przyjęto w programie jako domyślne.

Klasyfikacja pojazdów jest zgodna z następującym podziałem przyjętym przez UN - ECE (United Nations Economic Commission for Europe):

A) samochody osobowe

B) samochody dostawcze (lekkie samochody ciężarowe o masie do 3,5 t)

C) samochody ciężarowe

D) autobusy miejskie i autokary

E) kategoria L - motocykle, motorowery i quady

Dodatkowo pojazdy podzielono ze względu na wiek, pojemność i technologię wykonania silnika. Technologia silników jest związana z latami produkcji pojazdów i europejskimi normami emisyjnymi EURO. Wprowadzone kategorie pojazdów uwzględniają: ciężar pojazdu, rodzaj paliwa, rodzaj silnika, pojemność silnika (dla benzyn oraz dla oleju napędowego).

W programie można określić wielkość emisji następujących substancji zanieczyszczających powietrze wyodrębnionych w czterech grupach:

- Grupa 1: CO, NO_x, NO, NO_2, VOC, CH_4, NMVOC, PM - zanieczyszczenia, dla których w obliczeniach stosuje się specyficzne parametry emisji i różne sytuacje na drodze, przy różnym stanie silnika.
- Grupa 2: CO_2, SO_2, metale ciężkie (Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, Se, Zn) - zanieczyszczenia, których wielkość emisji jest proporcjonalna do zużycia paliwa.
- Grupa 3: NH_3, N_2O - zanieczyszczenia, dla których stosuje się uproszczone obliczenia ze względu na brak szczegółowych danych.
- Grupa 4: węglowodory alifatyczne i aromatyczne - związki należące do grupy niemetanowych lotnych substancji organicznych NMVOC.

Emisja poszczególnych grup węglowodorów jest obliczana na podstawie stabelaryzowanego udziału węglowodorów w NMVOC dla poszczególnych rodzajów pojazdów.

Całkowita emisja jest obliczana jako suma ww. rodzajów emisji:

$E_{TOTAL} = E_{HOT} + E_{LUBR} + E_{COLD} + E_{EVAP} + E_{ABRAS}$

E_{TOTAL} - emisja całkowita wszystkich substancji

E_{HOT} - emisja podczas normalnej pracy silnika (emisja gorąca)

E_{LUBR} - emisja pochodząca ze spalenia oleju silnikowego

E_{COLD} - emisja podczas rozruchu silnika (emisja zimna)

E_{EVAP} - emisja parowania paliwa - odnosi się tylko do niemetanowych lotnych substancji organicznych NMVOC z pojazdów zasilanych benzyną

E_{ABRAS} - emisja ze ścierania opon, hamulców i powierzchni drogi.

Emisja w dużym stopniu zależy od sposobu poruszania się pojazdów po drodze i manewrów wykonywanych na niej. W związku z tym w metodyce wyróżniono trzy rodzaje dróg, na których ruch może odbywać się w sposób typowy:

- drogi miejskie (urban),
- drogi wiejskie (gminne) (rural)
- autostrady i drogi ekspresowe (highway).

Rodzaj drogi ma wpływ na wcześniej opisane emisje.

Ponadto dla dróg miejskich uwzględniania jest emisja w szczycie i poza szczytem ruchu.

Emisja gorąca (poz [1] literatury)

W modelu przyjęto, że emisje gorące zależą przede wszystkim od średniej długości podróży pojazdów w roku, od średniej prędkości pojazdów, od procentowego rozkładu podróży dla poszczególnych rodzajów dróg oraz od danych technicznych pojazdów (takich jak: wiek, rodzaj silnika i masa dopuszczalna pojazdów). Procedura obliczania substancji zanieczyszczającej z emisji gorącej jest oparta na zależności:
Emisja w okresie czasu [g] = współczynnik emisji [g/km] x liczba pojazdów [P] x przebieg na pojazd w analizowanym okresie czasu [km/P]
Poszczególne współczynniki emisji (wskaźniki), liczba pojazdów, przebieg pojazdu muszą być wprowadzone dla każdej klasy pojazdu. Program zawiera wskaźniki dla wszystkich typów pojazdów, technologii, prędkości, obciążeń i pochyleń drogi.

Obliczanie emisji z pojazdów ciężarowych

W przypadku pojazdów ciężarowych i autobusów program stosuje różne wskaźniki emisji w zależności od stopnia pochylenia drogi i stopnia załadowania samochodów. Stopień załadowania jest określany szacunkowo - dostępny jest załadunek 0% - bez ładunku, 50 % - załadowany w połowie i 100 % - pełne załadowanie.

Emisja ze spalania oleju silnikowego

Podczas spalania oleju silnikowego występuje emisji CO_2 oraz metali zawartych w oleju (ołów, arsen, kadm, miedź, chrom, rtęć, nikiel, selen i cynk).

Program wykorzystuje dane o zużyciu oleju oraz charakterystykę oleju silnikowego.

Emisja zimna

Emisje zimne dotyczą wszystkich kategorii pojazdów oraz rodzajów paliwa, ale nie uwzględniają wieku pojazdów. Emisje zimne zależą przede wszystkim od temperatury otoczenia: im niższa temperatura, tym większa jest emisja spalin. Stąd wprowadzono współczynnik ß uwzględniającego średnią miesięczną temperaturę. Emisja zimna występuje w różnym stopniu dla różnych kategorii pojazdów, ale ponieważ samochody osobowe mają duży udział w strukturze rodzajowej pojazdów przyjęto emisję wszystkich pojazdów jak dla pojazdów osobowych.
W obliczeniach emisji zimnych założono, że stanowią one nadwyżkę nad emisjami, które pojawiają się w przypadku emisji gorącej.
Emisję zimną oblicza się tylko w przypadku dróg miejskich i wiejskich wg poniższego wzoru:

$$E_{COLD,i,j} = ß_{i,j} * N_j * m_j * e_{HOT,i,j} * (e^{COLD}/e^{HOT}|_{i,j} - 1) \text{ [g/km]}$$

gdzie:
$E_{COLD,i,j}$ - roczna emisja zimna dla danej substancji "i" w zależności od kategorii pojazdów "j"
$ß_{i,j}$ - parametr zależny od temperatury oraz od średniej długości podróży w zależności od kategorii pojazdów "j",
N_j - liczba pojazdów kategorii "j"
m_j - roczny przebieg pojazdów kategorii "j"
e^{COLD}/e^{HOT} - stosunek emisji zimnej do emisji gorącej; zależy od temperatury otoczenia i substancji zanieczyszczającej dla danej substancji "i" w zależności od kategorii pojazdów "j".

Obliczanie emisji NO2

Emisja NO2 jest obliczania jako ułamek emisji sumy tlenków azotu (NOx).

Emisja z parowania (poz [2] literatury)

Emisję z parowania lotnych substancji organicznych można podzielić na:
a) emisję dzienną
b) emisję podczas parowania z wyłączonego, gorącego silnika
c) straty w trakcie jazdy

Emisje dzienne wynikają ze wzrostu temperatury otoczenia w okresie dnia i są szczególnie nadmierne w okresie letnim. W wyniku zmiany temperatury wzrasta ciśnienie w zbiorniku i dzięki urządzeniu odpowietrzającemu, pary emisji VOC wydostają się na zewnątrz pojazdu, do atmosfery.

Gdy rozgrzany silnik jest wyłączony, ciepło z niego i z systemu wydechowego podwyższa temperaturę paliwa co powoduje parowanie, zwłaszcza w gaźniku. W trakcie jazdy główne straty paliwa występują podczas wysokich temperatur otoczenia. Wszystkie trzy typy emisji parowania są silnie uzależnione od rodzaju paliwa, bezwzględnej temperatury zewnętrznej i jej zmian oraz od charakterystyki pojazdu.
Średnia liczba podróży w ciągu dnia (trips/day) jest wpisywania w oknie opcji programu, dla UE wynosi ok. 5.

Emisja pyłu ze ścierania jezdni, opon oraz hamulców (poz [3] literatury)

Metodyka obliczeń emisji pyłu EMEP/EEA z pojazdów samochodowych dodatkowo uwzględnia emisję związaną ze ścieraniem nawierzchni jezdni, opon samochodowych i klocków hamulcowych. Jednak oszacowanie jest niedokładne, ponieważ w metodyce są pomijane niektóre aspekty, m.in.:

1. skutki różnych kombinacji opon i nawierzchni dróg, w tym dróg gruntowych.
2. zużycie asfaltu
3. emisja dla opon z kolcami
4. emisja w tunelach
5. emisja podczas opadów deszczu

Autorzy opracowania szacują niepewność związaną z obliczeniem emisji ze ścierania na 50 %. Oznacza to, że obliczenia emisji ze ścierania nie są dokładne, w szczególności nieuwzględnienie w metodyce opadów atmosferycznych wpływa na zawyżenie obliczonej wartości emisji.

Dla każdego pojazdu emisja pyłu jest obliczana dla poszczególnych frakcji pyłu na podstawie ich udziału w pyle ogółem. Rozpatrywane są frakcje: PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1 oraz $PM_{0,1}$, jedynie w przypadku ścierania nawierzchni jezdni tylko: PM_{10} i $PM_{2,.5}$.
Emisja jest obliczana tzw. „metodą dokładną".

W obliczeniach emisji przy zużyciu opon oraz hamulców stosuje się dodatkowo odpowiednią poprawkę na prędkość jazdy. Dla pojazdów ciężarowych i autobusów stosowany jest współczynnik korekcyjny związany ze stopniem załadowania oraz liczbą osi (w przypadku emisji ze zużycia opon).

Uwaga: w każdym przypadku gdy metodyka nie podaje wystarczających danych do ustalenia emisji lub gdy wyliczenia różnią się - stosowane są wyliczenia z programu Copert 5.3.

Emisja z dróg nieutwardzonych (gruntowych) (poz [6] literatury)
(metodyka ta nie jest zawarta w EMEP/EEA)

Metodyka została opracowana na podstawie publikacji EPA "Unpaved Roads".

Kiedy pojazd porusza się po drodze nieutwardzonej, siła wywierana przez koła powoduje proszkowanie materiału zalegającego na powierzchni.
Cząstki pyłu są podnoszone i spadają z toczących się kół, a powierzchnia drogi jest narażona na silne prądy powietrzne wywołane ruchem pojazdu.
Wielkość emisji pyłu z danej części drogi, zmienia się liniowo z natężeniem ruchu.

Do oszacowania wielkości emisji poszczególnych cząstek z ruchu pojazdów po drogach nieutwardzonych można zastosować następujące równania.

1. Drogi przemysłowe

$$E = k \cdot \left(s/12\right)^a \cdot \left(W/3\right)^b$$

2. Drogi publiczne

$$E = \frac{k \cdot \left(s/12\right)^{a} \cdot \left(S/30\right)^{d}}{\left(M/0{,}5\right)^{c}} - C$$

gdzie: k, a, b, c oraz d są stałymi empirycznymi.

Znaczenie pozostałych zmiennych:
E - wskaźnik emisji zależny od rozmiaru ziarna wyrażany w kilogramach na kilometr przejechanej drogi
s - zawartość frakcji lotnej w materiale na powierzchni drogi, %
W - średnia masa pojazdu, Mg
M - wilgotność materiału na powierzchni drogi %
S - średnia prędkość pojazdów w km/h
C - wskaźnik emisji (kg/VKT) pochodzącej z pyłów w spalinach, ścierania hamulców i powierzchni drogi.
Obliczając emisję uwzględnia się też stopień redukcji wynikający ze zraszania drogi.

W przypadku obliczania emisji rocznej należy uwzględnić poprawkę na liczbę dni z opadami deszczu lub śniegu stosując wzór :
E_{ext}=E* (365-P)/365

gdzie :
E_{ext} - obliczona roczna emisja dla danej frakcji pyłu
E - emisja obliczona ze wzoru nr 1 lub 2
P - liczba dni w roku z opadami co najmniej 0,254 mm/dziennie

Spis treści

1. INFORMACJA O PROGRAMIE 1

Wykorzystane materiały i literatura: 4

2. STRUKTURA MENU 4

3. GŁÓWNE OKNO PROGRAMU 7

Pasek narzędziowy 8

Górny panel 9

Dolny panel 10

4. OKNO: „WYBIERZ RODZAJE POJAZDÓW, DLA KTÓRYCH BĘDZIE OBLICZANA EMISJA” 12

Okno: „Dodaj rodzaj pojazdu” 13

Okno: „Kreator struktury ruchu pojazdów” 13

Droga publiczna 14

Droga w zakładzie 14

5. OKNO: „WSTAWIANIE STATYSTYKI RUCHU POJAZDÓW” 15

6. OKNO: „BIBLIOTEKI STATYSTYK” 17

Strona: „Szczegółowa statystyka pojazdów” 17

Strona: „Dane paliw i olejów silnikowych” 18

Strona: „Udział grup pojazdów, inne dane” 19

Strona: „Dane miesięczne” 20

Strona: „Pył PM 2,5” 21

7. OKNO „OPCJE EKSPORTU” 23

8. OKNO „WYKRESY” 26

9. SPOSÓB OBLICZANIA EMISJI 27

Emisja gorąca (poz [1] literatury) 29

Emisja ze spalania oleju silnikowego 29

Emisja zimna 30

Obliczanie emisji NO2 30

Emisja z parowania (poz [2] literatury) 31

Emisja pyłu ze ścierania jezdni, opon oraz hamulców (poz [3] literatury) 31

Emisja z dróg nieutwardzonych (gruntowych) (poz [6] literatury) 32