

**PROGRAM DOBORU
WYMIENNIKÓW CIEPŁA
FIRMY SECESPOL**

CAIRO 3.2

PODRECZNIK UŻYTKOWNIKA

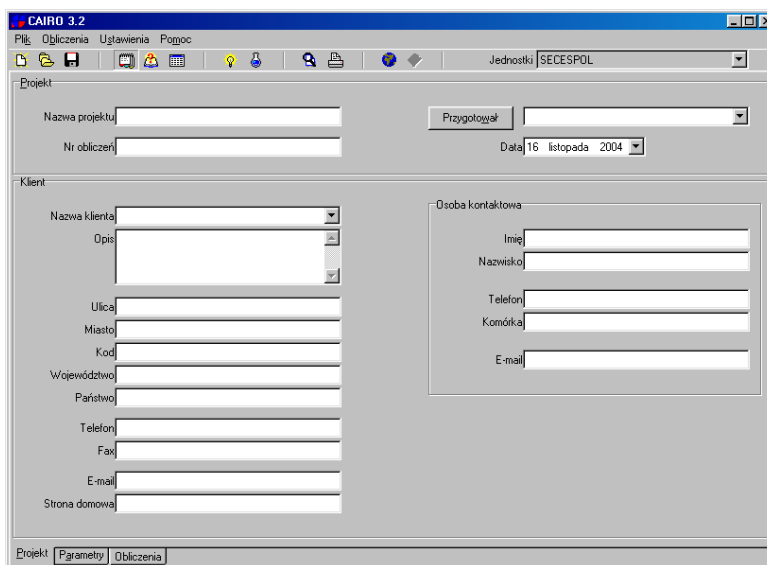
SPIS TREŚCI

1. Przegląd możliwości programu	1
1.1. Okno główne	1
1.2. Podstawowe funkcje	1
1.2.1. Wprowadzanie danych	1
1.2.2. Wykonywanie obliczeń	2
1.2.2.1. Podstawowe obliczenia	2
1.2.2.2. Analiza pracy wymiennika	3
1.2.3. Wydruki	3
1.2.3.1. Wyniki obliczeń	3
1.2.3.2. Karty techniczne wymienników	4
1.2.4. Płyny	4
1.2.4.1. Ciecze	4
1.2.4.2. Gazy	5
2. Opis systemu	5
2.1. Okno główne i jego elementy	5
2.1.1. Pasek Menu	6
2.1.2. Pasek Narzędzi	9
2.1.3. Karta Projekt	9
2.1.4. Karta Parametry	10
2.1.5. Karta Obliczenia	11
2.1.5.1. Wyniki	11
2.1.5.2. Analiza	12
2.2. Okno podglądu wydruku	13
2.3. Okno właściwości fizycznych płynów	13
2.3.1. Ciecze	13
2.3.2. Gazy	14

1. Przegląd możliwości programu

1.1. Okno główne

Okno główne programu składa się z trzech kart: Projektu, Parametrów i Obliczeń, które są podstawowymi elementami składowymi dla wykonywanych obliczeń w programie.

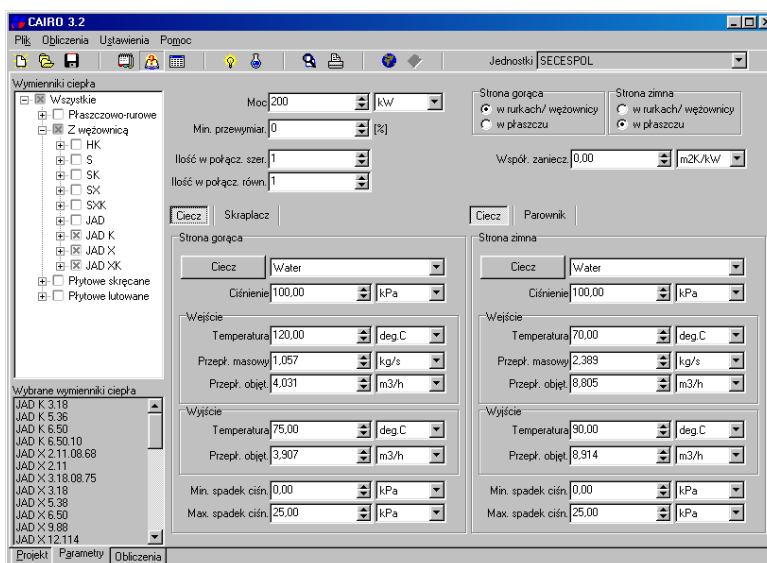


Rys. 1.1 Okno główne programu z aktywną kartą Projekt.

1.2 Podstawowe funkcje

1.2.1 Wprowadzanie danych

Do wprowadzania danych wykorzystywanych przy obliczeniach służą dwie karty okna głównego programu: Projekt i Parametry. Projekt jest miejscem gdzie wprowadzane dane przez użytkownika dotyczą podstawowych informacji związanych z wykonywanym doбором takich jak: nazwa projektu, numer obliczeń, dane osoby dokonującej doboru, data oraz dane klienta (patrz rys. 1.1). Dane te nie są niezbędne do wykonywania obliczeń cieplnych wymienników w przeciwieństwie do informacji podawanych w karcie Parametry (rys. 1.2), które związane są z interesującymi użytkownika warunkami pracy konkretnego urządzenia, bądź większej liczby urządzeń. Aby móc wykonać obliczenia konieczne jest wybranie co najmniej jednego wymiennika z listy dostępnych urządzeń, wybranie układu pracy tego urządzenia np. układ ciecz-ciecz, płynów z listy istniejących w bazie płynów bądź nowego płynu uprzednio wprowadzonego przez użytkownika, podanie parametrów pracy takich jak: moc, temperatury itp. dla których automatycznie wykonywany jest bilans cieplny.



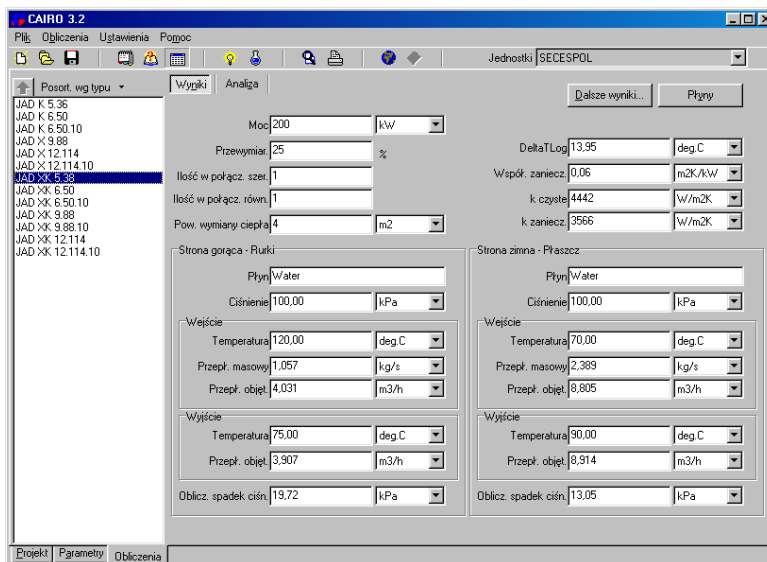
Rys. 1.2 Okno główne programu z aktywną kartą Parametry.

1.2.2 Wykonywanie obliczeń

W programie istnieje możliwość wykonywania obliczeń na dwa różne sposoby w zależności od oczekiwanych rezultatów.

1.2.2.1 Podstawowe obliczenia

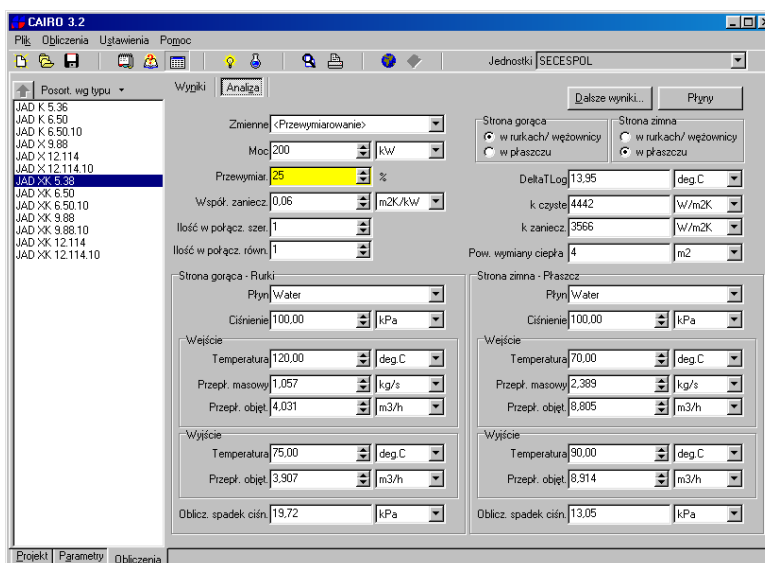
Podstawowe obliczenia polegają na tym, że dla ustalonych i niezmiennych parametrów pracy z karty Parametry okna głównego programu po wybraniu opcji Oblicz są wykonywane obliczenia cieplne (rys. 1.3). Cechą charakterystyczną tego typu obliczeń jest to że dla tych samych parametrów pracy można sprawdzić zachowanie się jednego wymiennika jak i większej grupy wymienników tego samego typu bądź nawet różnych np. płaszczowo-rurowych i płytowych lutowanych.



Rys. 1.3 Okno główne programu z aktywną kartą Obliczenia i wynikami podstawowych obliczeń.

1.2.2.2 Analiza pracy wymiennika

Analiza ma na celu wykonywanie obliczeń cieplnych dla konkretnego urządzenia przy części parametrów pracy ustalonych jako niezmiennie i części jako zmienne w zależności od wybranej opcji dostępnej w programie (rys. 1.4).

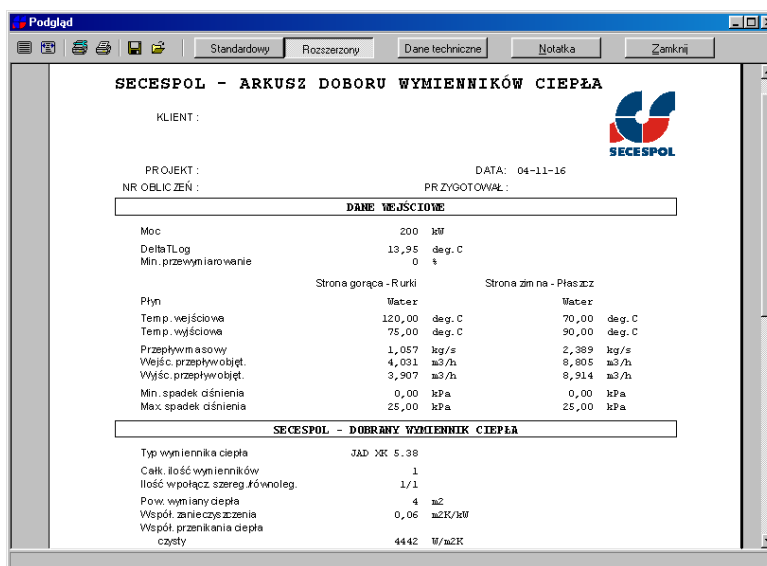


Rys. 1.4 Okno główne programu z aktywną kartą Obliczenia i wynikami przeprowadzonej analizy pracy.

1.2.3 Wydruki

1.2.3.1 Wyniki obliczeń

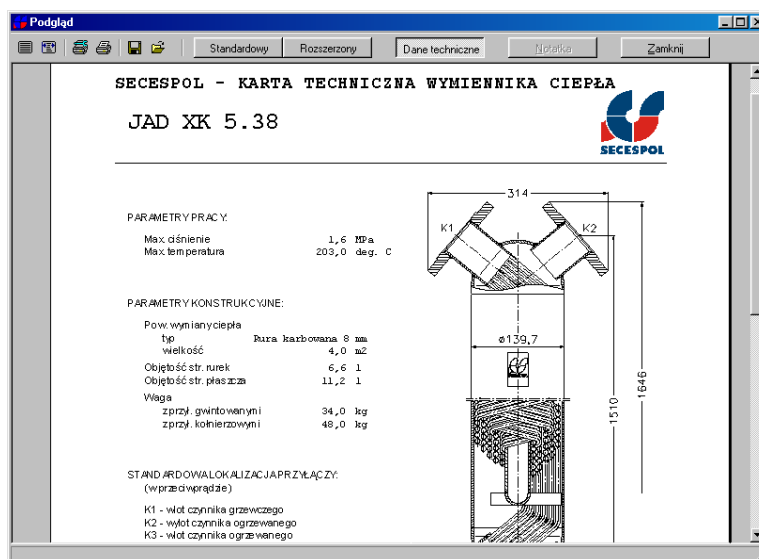
Program umożliwia drukowanie wyników dla przeprowadzonych obliczeń cieplnych wraz z parametrami wejściowymi i ogólnymi informacjami o projekcie. Dostępne są dwie opcje wydruków: standardowa zawierająca podstawowe dane związane z wykonanym doбором i rozszerzona wzbogacona w stosunku do opcji standardowej o dodatkowe, bardziej szczegółowe dane (rys. 1.5).



Rys. 1.5 Okno podglądu wydruku dla opcji rozszerzonej.

1.2.3.2 Karty techniczne wymienników

Do uzyskiwania dodatkowych informacji związanych z wymiennikami służą wydruki kart technicznych, które zawierają dane techniczne urządzenia takie jak: rysunek wymiennika, parametry pracy, parametry konstrukcyjne, standardowa lokalizacja przyłączy, typy przyłączy, materiały itp. (rys. 1.6).



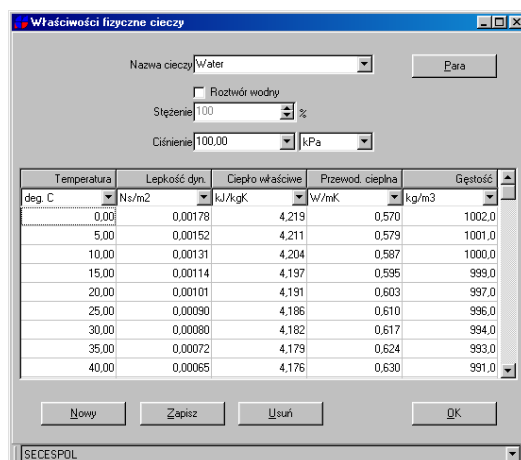
Rys. 1.6 Okno podglądu wydruku karty technicznej wymiennika.

1.2.4 Płyny

Program zawiera standardową bazę płynów, które mogą być wykorzystywane przy wykonywanych doborach. Baza ta w zależności od potrzeb może być na bieżąco aktualizowana poprzez dodawanie nowych płynów, usuwanie bądź modyfikowanie właściwości fizycznych płynów już istniejących.

1.2.4.1 Ciecze

Oprócz usuwania bądź modyfikowania właściwości fizycznych cieczy już istniejących w bazie program umożliwia dodawanie nowych cieczy dwóch różnych typów (rys. 1.7). Pierwszy z nich to tzw. „czyste” ciecze, bez żadnych domieszek np. czysty glikol, drugi to roztwory wodne. W przypadku roztworów wodnych warunkiem koniecznym do wprowadzenia tego typu cieczy do bazy jest istnienie w tej bazie wody i czystej cieczy, która ma zostać rozcieńczona z wodą. Program automatycznie przelicza właściwości fizyczne roztworu wodnego dla podanego procentowego udziału danej cieczy w tym roztworze.



Rys. 1.7 Okno właściwości fizycznych cieczy.

1.2.4.2 Gazy

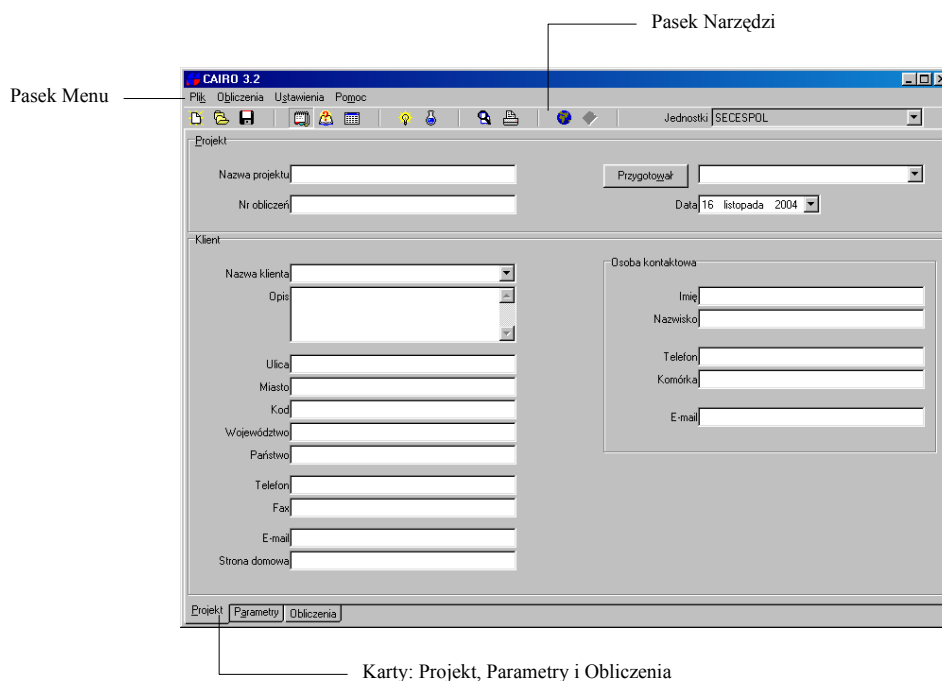
Program w obecnej wersji posiada w bazie gazów tylko parę wodną i jakiegokolwiek operacje na tej bazie związane z usuwaniem, modyfikowaniem istniejącego już gazu czy dodawaniem nowych gazów są niedostępne ze względu na brak możliwości wykonywania obliczeń w programie dla innych gazów niż para wodna (rys. 1.8).

Temperatura deg C	Ciśnienie kPa	Ciepło parowania kJ/kg	Lepkość dyn. Ns/m2	Ciepło właściwe kJ/kgK	Przewod. cieplna W/mK
0,00	0,61	2501,0000	0,00001	1,855	0,018
5,00	0,88	2490,0000	0,00001	1,856	0,018
10,00	1,24	2479,0000	0,00001	1,857	0,018
15,00	1,72	2467,0000	0,00001	1,858	0,018
20,00	2,36	2456,0000	0,00001	1,859	0,019
25,00	3,20	2444,0000	0,00001	1,860	0,019
30,00	4,29	2433,0000	0,00001	1,861	0,019
35,00	5,68	2421,0000	0,00001	1,863	0,019
40,00	7,46	2409,0000	0,00001	1,864	0,019

Rys. 1.8 Okno właściwości fizycznych pary.

2. Opis systemu

2.1 Okno główne i jego elementy



Rys. 2.1 Okno główne i jego elementy.

2.1.1 Pasek Menu

Menu Główne programu składa się z następujących funkcji:

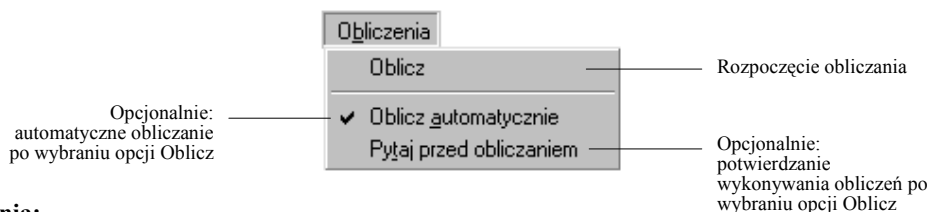
- Plik:**



Uwaga:

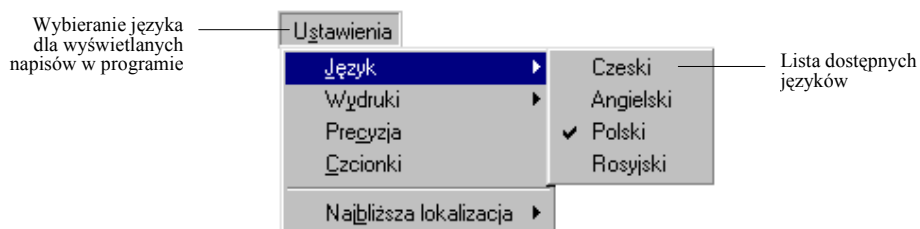
Funkcje Podgląd i Drukuj są dostępne tylko po wykonaniu jakichkolwiek obliczeń bądź otwarciu z pliku projektu z doбором.

- Obliczenia:**

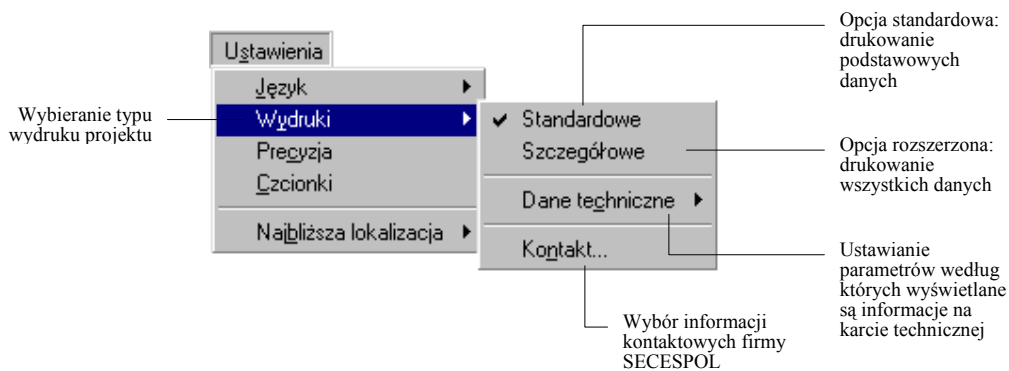


- Ustawienia:**

a)



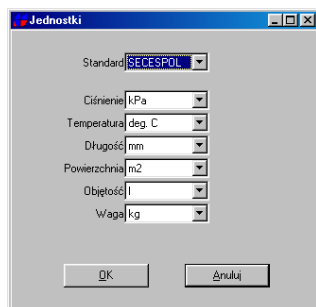
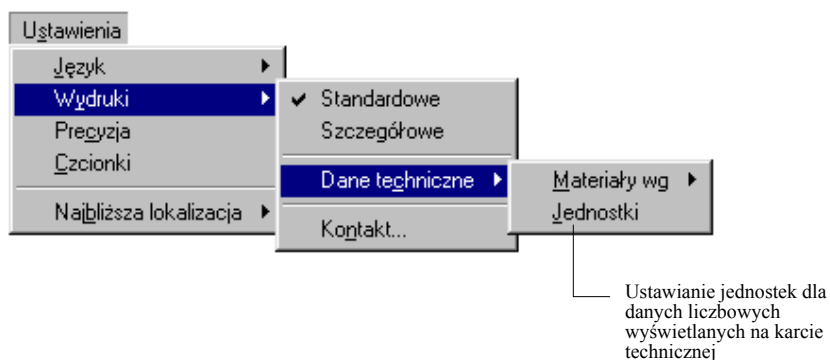
b)



c)

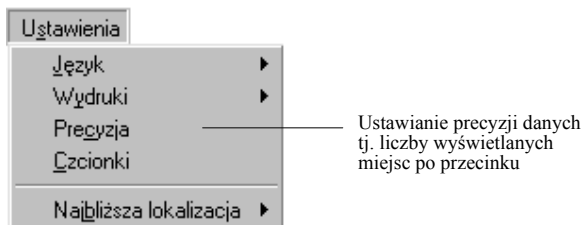


d)

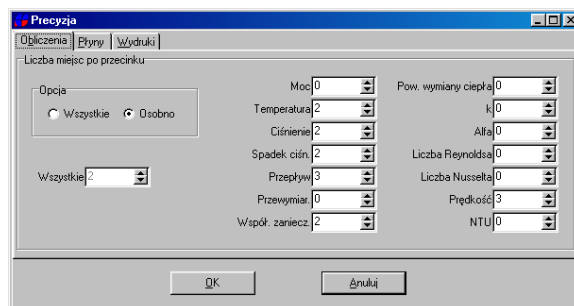


Rys. 2.2 Okno ustawiania jednostek dla danych liczbowych wyświetlanych na karcie technicznej.

e)



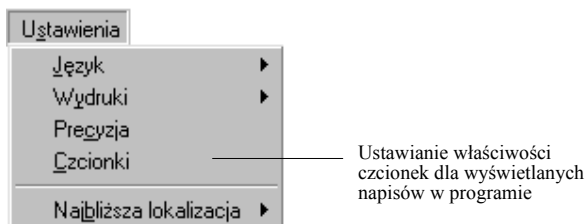
Funkcja Precyzja to okno umożliwiające ustawianie precyzji czyli liczby wyświetlanych miejsc po przecinku dla wszystkich danych liczbowych występujących w programie. Okno Precyzja składa się z dwóch kart, w których osobno ustawia się precyzję danych wykorzystywanych do obliczeń i danych dotyczących właściwości fizycznych płynów znajdujących się w bazie płynów (rys. 2.3).



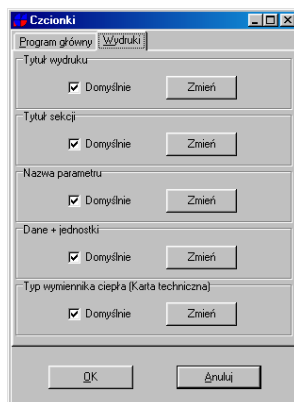
Rys. 2.3 Okno ustawiania precyzji danych.

Opcje: Wszystkie i Osobno, dostępne z obydwu kart służą do ustalania czy dla wszystkich parametrów dostępnych w danej karcie precyzja ma być taka sama – w przypadku opcji Wszystkie, czy każdy parametr będzie ustawiany indywidualnie – dla opcji Osobno. Wybranie opcji Wszystkie sprawia, że wszystkie parametry z danej karty przyjmują precyzję równą wartości podanej w polu Wszystkie. Maksymalna liczba miejsc wyświetlanych po przecinku możliwa do ustawienia dla wszystkich parametrów to 6.

f)

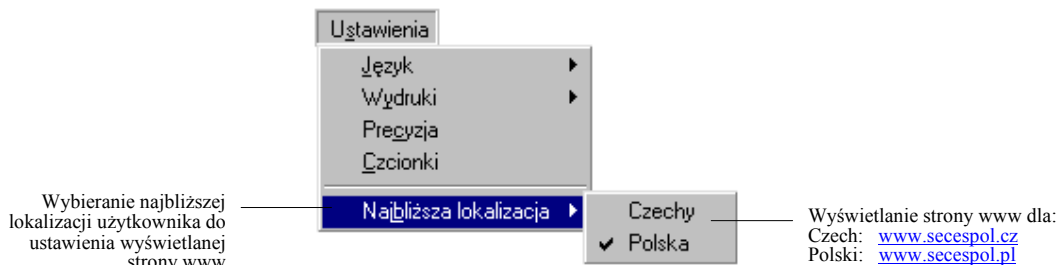


Funkcja Czcionki to okno, w którym możliwa jest zmiana bieżących ustawień czcionki dla programu głównego i wydruków (rys. 2.4). Do wyboru są dwie opcje: ustawienia domyślne bądź zmiana tych ustawień na inne poprzez naciśnięcie przycisku Zmień.

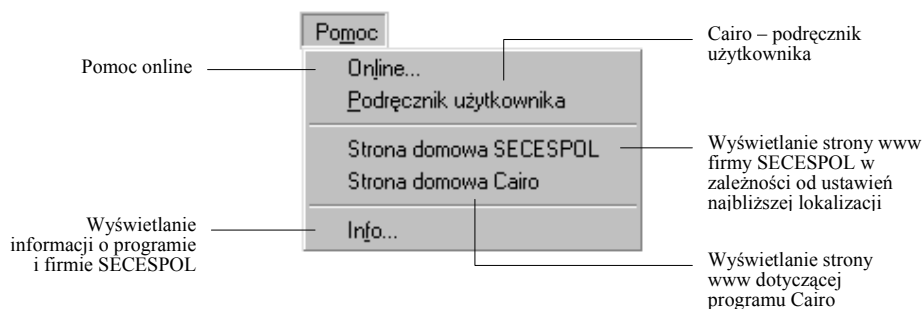


Rys. 2.4 Okno ustawiania czcionek dla programu głównego i wydruków.

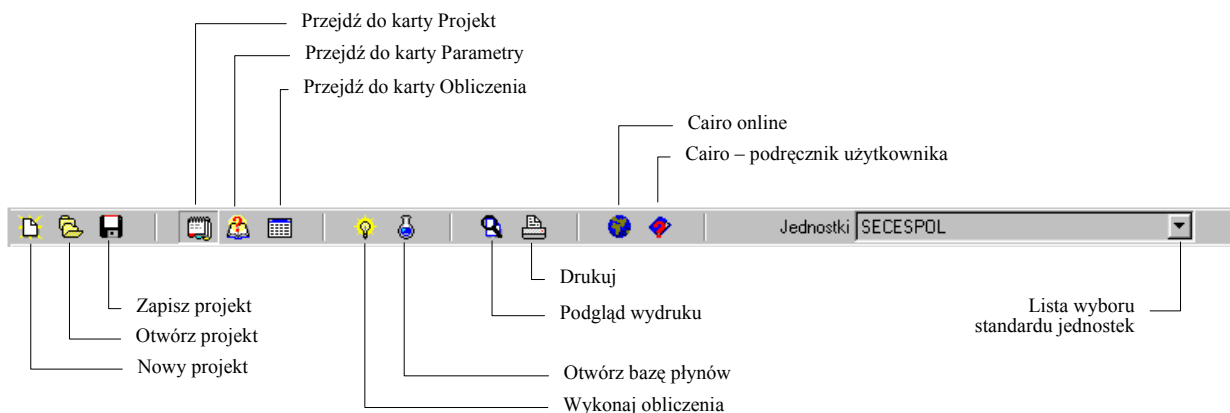
g)



• **Pomoc:**



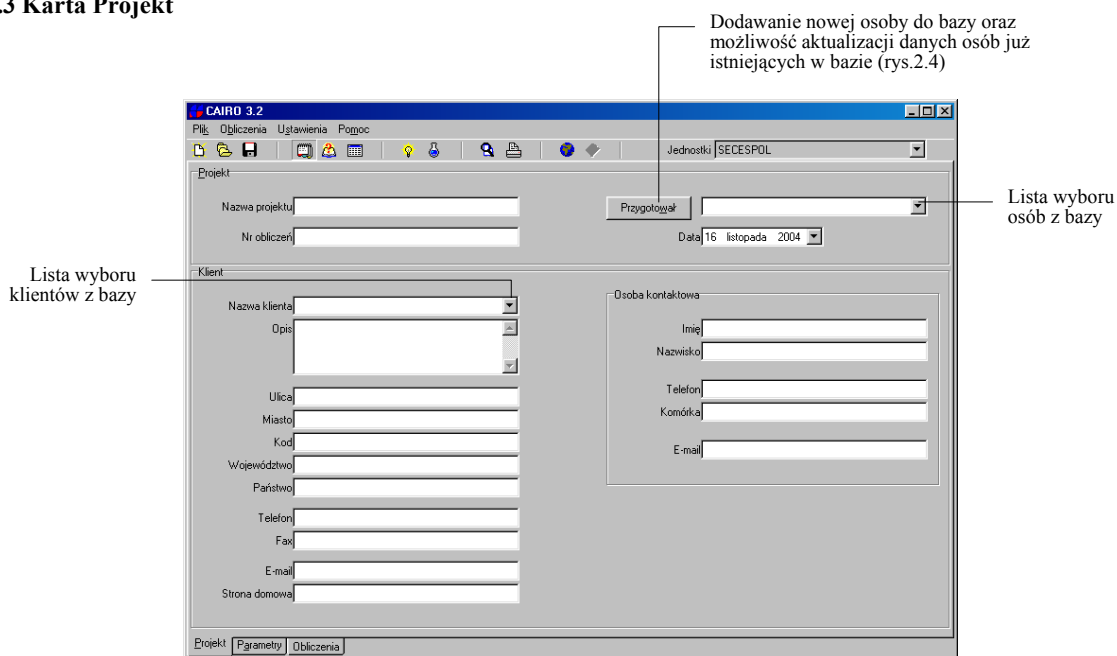
2.1.2 Pasek Narzędzi



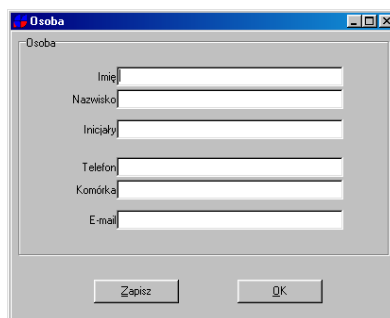
Uwaga:

Przyciski Podgląd wydruku i Drukuj są dostępne tylko po wykonaniu jakichkolwiek obliczeń bądź otwarciu z pliku projektu z doborem.

2.1.3 Karta Projekt



Rys. 2.5 Karta Projekt okna głównego programu.



Rys. 2.6 Okno wprowadzania danych osoby przygotowującej projekty.

Baza klientów jest aktualizowana przy zapisywaniu przygotowanego projektu z doborem do pliku poprzez dodawanie danych klienta do bazy o ile klient ten jeszcze nie istnieje w bazie.

2.1.4 Karta Parametry

Pojedyńcze lub podwójne kliknięcia lewym przyciskiem myszki powodują zaznaczanie i odznaczanie wymienników. Zaznaczone wymienniki są dodawane do umieszczonej poniżej listy wybranych wymienników bądź z niej usuwane po odznaczeniu (patrz Uwaga poniżej)

Otwieranie bazy cieczy

Lista wyboru cieczy z bazy

Dwukrotne kliknięcie lewym przyciskiem myszki na wybranym wymienniku z tej listy powoduje automatyczne przejście do analizy pracy tego wymiennika na karcie Obliczenia

Rys. 2.7 Karta Parametry okna głównego programu.

Uwaga:

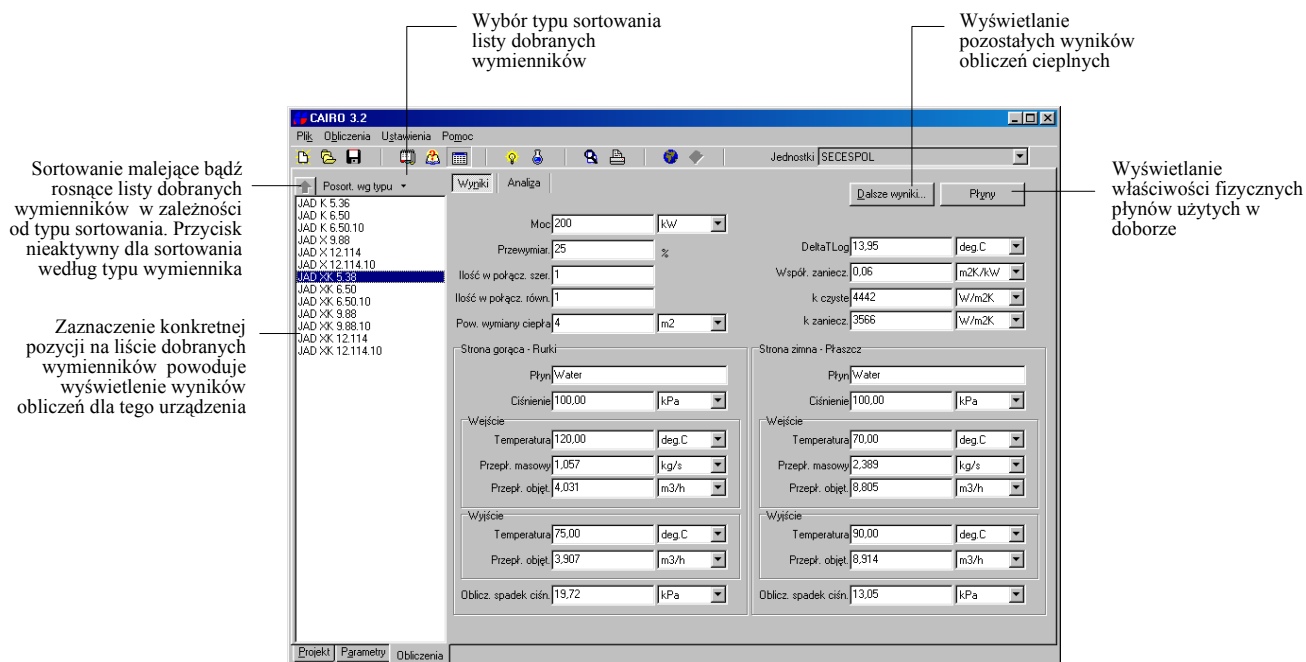
W zależności od wybranego układu pracy oraz ustalonej strony gorącej i zimnej zostaną zaznaczone i dodane do listy wybranych wymienników wszystkie te wymienniki, dla których możliwy jest dobór przy tych ustawieniach. Ustawienia dla których można wykonywać doборы poszczególnych typów wymienników to:

- 1) Układ ciecz-ciecz:
 - a) strona gorąca w rurkach i strona zimna w płaszczu: wszystkie typy wymienników
 - b) strona gorąca w płaszczu i strona zimna w rurkach: wszystkie typy wymienników
- 2) Układ para-ciecz:
 - a) strona gorąca w rurkach i strona zimna w płaszczu: HK, S (K), S X(K), JAD (K), JAD X(K)
 - b) strona gorąca w płaszczu i strona zimna w rurkach: nie dotyczy żadnego z wymienników

Jakakolwiek zmiana układu spowoduje weryfikację wybranych do obliczeń wymienników ciepła.

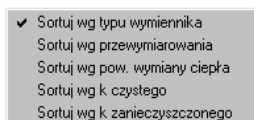
2.1.5 Karta Obliczenia

2.1.5.1 Wyniki

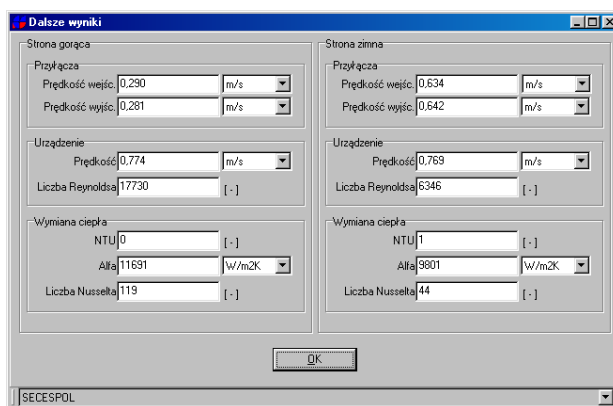


Rys. 2.8 Karta Obliczenia ze standardowymi wynikami.

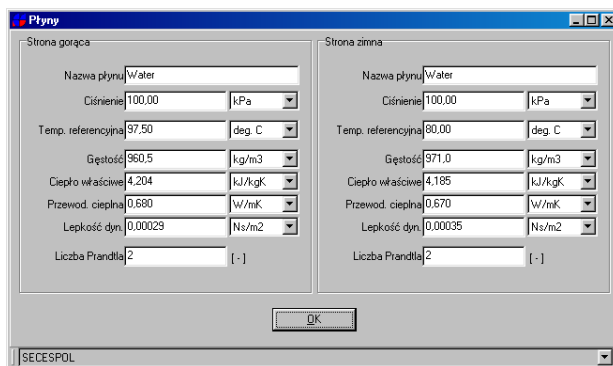
Listę dobranych wymienników można sortować malejąco bądź rosnąco według różnych typów. Zmiana standardowego sposobu sortowania według typu wymiennika na inny możliwa jest poprzez naciśnięcie przycisku znajdującego się nad listą wymienników lub kliknięcie prawym przyciskiem myszki na liście dobranych wymienników co spowoduje ukazanie się menu kontekstowego z pięcioma sposobami sortowania:



Wybranie którejkolwiek pozycji z menu przyczyni się do zmiany dotychczasowego sposobu sortowania.

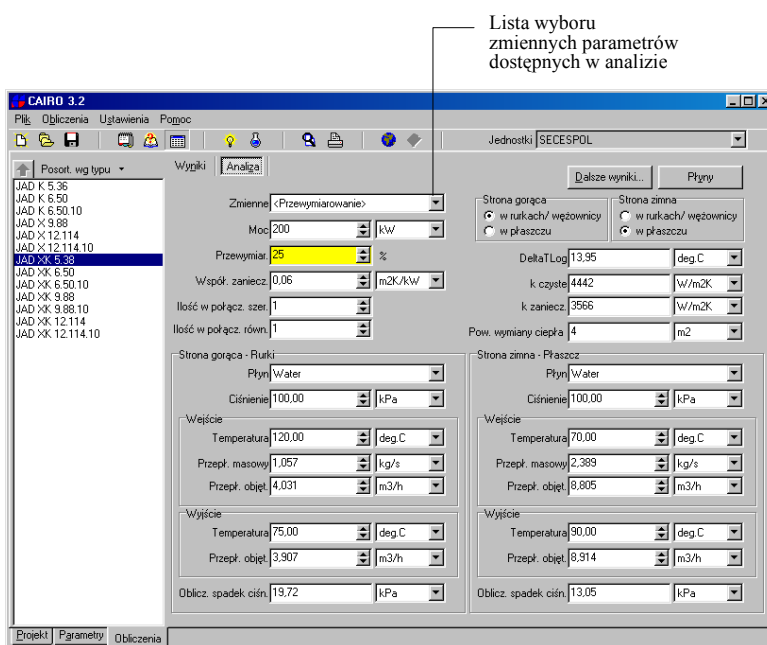


Rys. 2.9 Okno z pozostałymi wynikami obliczeń cieplnych.



Rys. 2.10 Okno z właściwościami fizycznymi płynów użytych w doborze.

2.1.5.2 Analiza



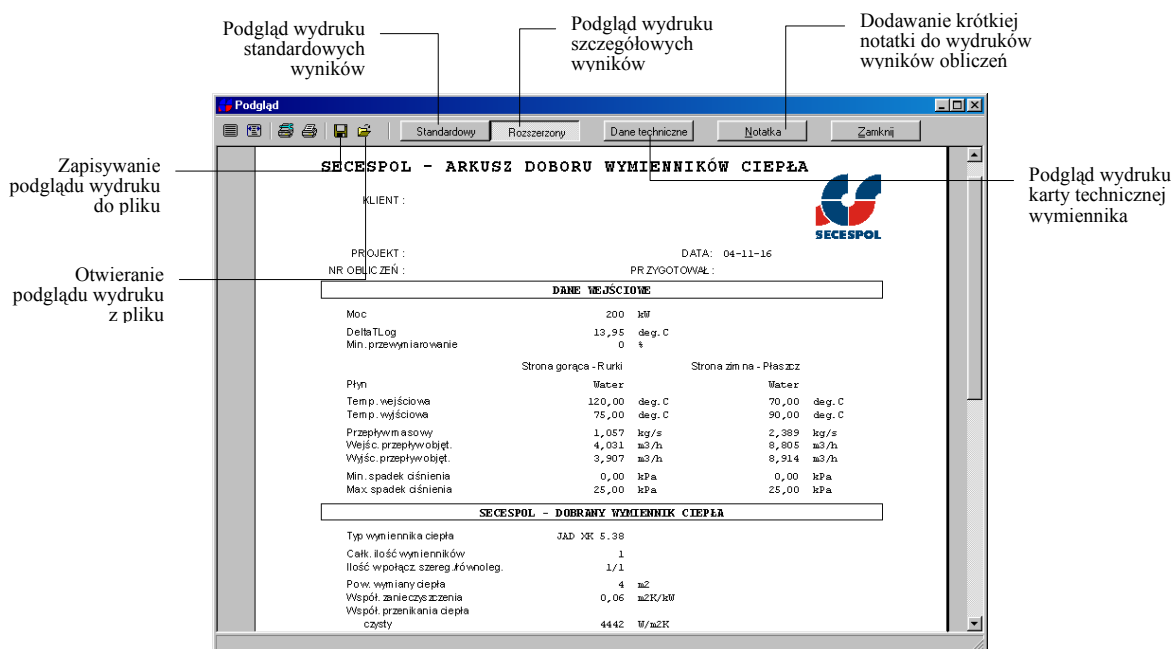
Rys. 2.11 Karta Obliczenia z analizą pracy wymiennika.

Analiza pracy wymiennika jest dostępna tylko dla układu ciecz-ciecz wybieranego na karcie Parametry okna głównego programu.

Uwaga:

Przy wykonywaniu obliczeń w analizie należy uważnie śledzić pojawiające się wyniki w poszczególnych polach, a zwłaszcza współczynnik zanieczyszczenia, który będzie miał istotny wpływ na kolejne wyniki obliczeń.

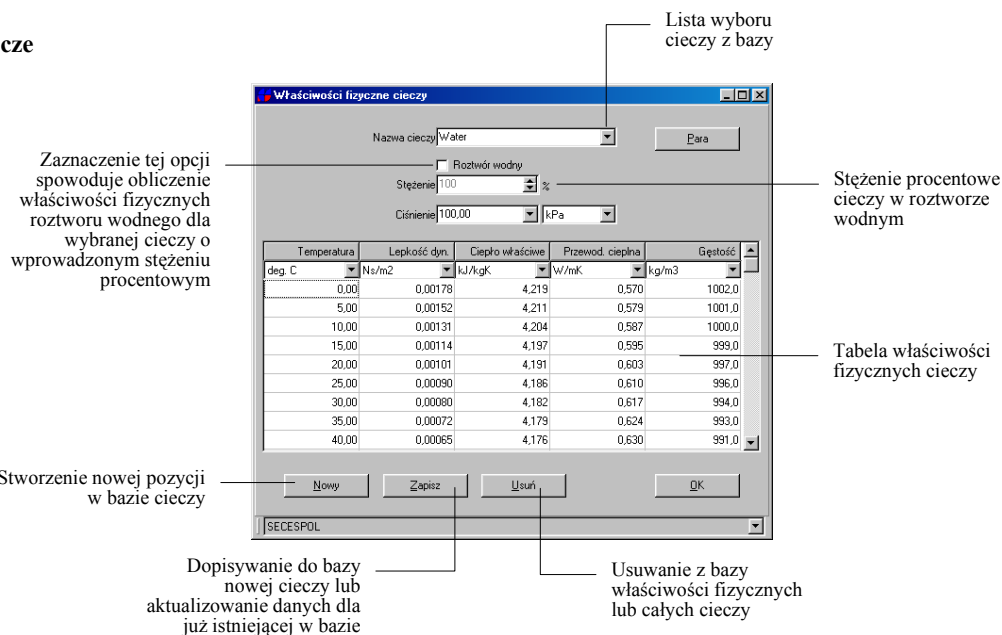
2.2 Okno podglądu wydruku



Rys. 2.12 Okno podglądu wydruku.

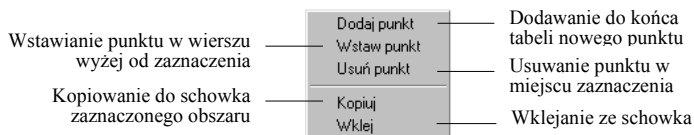
2.3 Okno właściwości fizycznych płynów

2.3.1 Ciecze



Rys. 2.13 Okno właściwości fizycznych cieczy.

Dane zawarte w tabeli właściwości fizycznych cieczy można nie tylko edytować ale również wykonywać na nich operacje, które dostępne są z menu kontekstowego uruchamianego poprzez kliknięcie prawym przyciskiem myszy na tabeli:



2.3.2 Gazy

Obecna wersja programu umożliwia wykonywanie obliczeń cieplnych tylko dla pary wodnej toteż z tego względu baza gazów złożona jest tylko z pary wodnej bez możliwości jakichkolwiek modyfikacji.

Temperatura	Ciśnienie	Ciepło parowania	Lepkość dyn.	Ciepło właściwe	Przewod. cieplna
deg C	kPa	kJ/kg	Ns/m2	kJ/kgK	W/mK
0,00	0,61	2501,0000	0,00001	1,855	0,018
5,00	0,88	2490,0000	0,00001	1,856	0,018
10,00	1,24	2479,0000	0,00001	1,857	0,018
15,00	1,72	2467,0000	0,00001	1,858	0,018
20,00	2,36	2456,0000	0,00001	1,859	0,019
25,00	3,20	2444,0000	0,00001	1,860	0,019
30,00	4,29	2433,0000	0,00001	1,861	0,019
35,00	5,68	2421,0000	0,00001	1,863	0,019
40,00	7,45	2409,0000	0,00001	1,864	0,019

Rys. 2.14 Okno właściwości fizycznych pary.