

# ArCADia-INSTALACJE GAZOWE

Podręcznik użytkownika dla programu  
ArCADia-INSTALACJE GAZOWE



<Spis treści

## **1 Spis treści**

---

**<Spis treści**

1	Spis treści.....	2
2	Wprowadzenie .....	5
2.1	O programie.....	6
2.2	Cechy i możliwości programu.....	6
3	Instalowanie i uruchamianie programu .....	8
3.1	Wymagania sprzętowe .....	9
3.2	Instalowanie .....	9
3.3	Uruchamianie .....	9
3.4	Otwieranie projektu (CAD) .....	9
3.5	Zapis projektu (CAD).....	10
3.6	Autozapis i kopia bezpieczeństwa (CAD).....	10
4	Praca z programem .....	11
4.1	Informacje podstawowe o programie .....	12
5	Opis elementów programu .....	14
5.1	Opcje ogólne programu.....	15
6	Opis i edycja obiektów .....	18
6.1	Uwagi wstępne do edycji obiektu .....	19
6.2	Szafka gazowa.....	20
6.3	Odbiornik gazu.....	25
6.4	Zawór odcinający.....	27
6.5	Gazomierz.....	29
6.6	Rura gazowa pozioma. ....	31
6.7	Rura gazowa pionowa .....	34
7	Obliczenia i interpretacja wyników .....	37
7.1	Sprawdzenie poprawności narysowanej instalacji.....	38
7.2	Obliczenia .....	39
7.3	Schematy obliczeniowe i raporty .....	46

<Spis treści

## Wydawca

INTERsoft sp. z o.o.

90-057 Łódź

ul. Sienkiewicza 85/87

tel. +48 42 6891111

fax +48 42 6891100

**Internet:**

<http://www.intersoft.pl>

**E-mail:**

[inter@intersoft.pl](mailto:inter@intersoft.pl)

[biuro@intersoft.pl](mailto:biuro@intersoft.pl)

## Prawa autorskie

Zwracamy uwagę na to, że stosowane w podręczniku określenia softwareowe i hardwareowe oraz nazwy markowe danych firm są ogólnie chronione.

Wszystkie podane w tym podręczniku dane oraz programy, opracowane, względnie zestawione, zostały reprodukowane przez ich autorów z największą starannością i z zachowaniem skutecznych środków kontrolnych. Pomimo tego nie można całkowicie wykluczyć wystąpienia błędów.

Firma INTERsoft pragnie w związku z tym zwrócić uwagę na to, że nie może udzielić gwarancji, jak również ponosić prawnej odpowiedzialności za wynikię stąd skutki. Za podanie nam ewentualnych błędów będziemy wdzięczni.

## Wprowadzenie

## 2 Wprowadzenie

## Wprowadzenie

### 2.1 O programie

**ArCADia-INSTALACJE GAZOWE** to narzędzie rozszerzające program ArCADia-IntelliCAD lub program AutoCAD o funkcje niezbędne do stworzenia profesjonalnego projektu wewnętrznej instalacji gazowej. Program kierowany jest zarówno do projektantów sieci i instalacji gazowych oraz wszystkich osób zajmujących się branżą sanitarną i instalacyjną w budownictwie. Użytkownik korzystający z programu **ArCADia-INSTALACJE GAZOWE** ma możliwość obiektowego tworzenia rysunków wewnętrznej instalacji gazowej na rzutach architektonicznych budynku oraz automatycznego tworzenia schematów obliczeniowych i rozwinięć instalacji. Użytkownik ma do dyspozycji bibliotekę obiektów wykorzystywanych przy projektowaniu z możliwością ich edycji i nadawania im parametrów technicznych.

Prócz możliwości sprawnego wykonania rysunków instalacji program przeprowadza obliczenia niezbędne do poprawnego zaprojektowania instalacji (sprawdzenie poprawności przyjętych średnic, kontrola zakresu spadku ciśnienia przed odbiornikami gazu) i stworzenia profesjonalnego raportu technicznego. Połączenie specjalistycznych funkcji wykorzystanych w aplikacji do wykonania planów instalacji gazowych w zakresie doboru i przebiegu rurociągów oraz doboru odbiorników gazowych wraz z przeprowadzanymi obliczeniami i dokonywaniem sprawdzenia poprawności zaprojektowanej instalacji jest perfekcyjnym narzędziem do tworzenia projektów wewnętrznych instalacji elektrycznych.

### 2.2 Cechy i możliwości programu

Zakres merytoryczny realizowany przez program oraz jego podstawowe funkcje:

- Wykonywanie rysunków instalacji gazowych wewnętrznych w zakresie instalacji przebiegu rurociągów, armatury odcinającej i odbiorników gazowych .
- Tworzenia rozwinięć i schematów obliczeniowych
- wyznaczenia przepływu gazu na odcinkach obliczeniowych instalacji gazowej
- Obliczenia spadków ciśnienia na ścieżkach charakterystycznych i porównania ze maksymalnym spadkiem ciśnienia dla instalacji
- Dokonywanie sprawdzenia poprawności zaprojektowanej instalacji gazowej
- Generowanie raportów obliczeniowych
- Automatyczne generowanie legendy symboli wykorzystanych w projekcie
- Generowanie zestawień ilościowych materiałów wykorzystanych w projekcie

Program **ArCADia-INSTALACJE GAZOWE** zostały opracowane na podstawie następujących rozporządzeń, norm oraz publikacji naukowo-technicznych:

Akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami

## Wprowadzenie

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 lipca 2001 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe

### Normy:

- PN-C-04750: 2002 – Paliwa gazowe. Klasyfikacja, oznaczenia i wymagania
- PN-C-04753:2002 – gaz ziemny. Jakość gazu dostarczanego odbiorcom z sieci rozdzielczej.
  
- PN-76/M-34034 – Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
- PN-EN 1057:2006 – Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych
- PN-74/H74200 : 1998 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- PN-EN 10208-1:2009 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych -- Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury o klasie wymagań A
- PN-EN 10208-2:2009 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych -- Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury o klasie wymagań B
- PN-EN 10210-2:2007 - Kształowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne

### Literatura:

- Bąkowski Konrad: Sieci i instalacje gazowe. Poradnik projektowania budowy i Wyd. III zmienione. Warszawa, WNT 2002.
- Ryszard Zajda, Zdzisław Gebhard. INSTALACJE GAZOWE oraz lokalne sieci gazów płynnych. Projektowanie, wykonywanie, eksploatacja. Warszawa 1995

## Instalowanie i uruchamianie programu

### **3 Instalowanie i uruchamianie programu**



## Instalowanie i uruchamianie programu

### 3.1 Wymagania sprzętowe

- komputer z systemem operacyjnym Windows XP lub nowszym,
- 350 MB wolnej przestrzeni na dysku,
- 1 GB pamięci operacyjnej (zalecane 2GB przy większych ilościach elementów),
- zalecany procesor 2 GHz lub szybszy,
- minimalna rozdzielczość ekranu monitora 1024 x 768.

### 3.2 Instalowanie

Standardowo instalacja programu uruchamia się automatycznie po włożeniu płyty CD do napędu. W przypadku gdy wyłączony jest Autostart należy samodzielnie uruchomić instalację. Należy otworzyć zawartość napędu CD (Mój komputer/Stacja dysków CD), a następnie uruchomić plik Setup.exe. Po rozpoczęciu instalacji należy postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

### 3.3 Uruchamianie

Program można uruchomić klikając dwukrotnie na ikonę programu CAD znajdującą się na Pulpicie, a następnie wybierając jedną z ikon na pasku narzędzi **ArCADia-INSTALACJE GAZOWE**.

### 3.4 Otwieranie projektu (CAD)

Można otworzyć dowolny z poniższych plików:

- Standardowy plik rysunku z rozszerzeniem .dwg.
- Można użyć dowolnego z przykładowych rysunków dołączanych z ArCADia-IntelliCAD-em.
- Format wymiany rysunku .dxf.
- Format do przesyłania w sieci .dwf.
- Szablony rysunków .dwt.

Aby szybko otworzyć ostatnio używany rysunek, wybierz Plik > <nazwa pliku>. Program zapamiętuje nazwy ostatnich czterech rysunków. Aby szybko otworzyć rysunek z okna dialogowego Otwórz rysunek, kliknij dwukrotnie nazwę rysunku.

Można otworzyć rysunek podczas przeglądania rysunków na komputerze przy pomocy np. Windows Explorera. Wystarczy po prostu kliknąć dwukrotnie plik w celu otwarcia go w programie IntelliCAD. Identyfikację żądanego rysunku ułatwia wyświetlanie miniatur rysunków podczas ich przeglądania.

Sposób otwarcia istniejącego rysunku

1. Użyj jednej z poniższych metod:
  - Wybierz Plik > Otwórz.
  - Na pasku narzędzi Standard, kliknij narzędzie Otwórz ().
  - Napisz otwórz, a następnie naciśnij Enter.

## Instalowanie i uruchamianie programu

2. W typie pliku wybierz typ pliku, który chcesz otworzyć.
3. Wybierz katalog zawierający dany rysunek.
4. Wykonaj jedno z poniższych:
  - Wybierz rysunek, który chcesz otworzyć i kliknij Otwórz.
  - Kliknij dwukrotnie rysunek, który chcesz otworzyć.

Jeśli rysunek wymaga hasła, podaj hasło, kliknij OK aby sprawdzić hasło i ponownie kliknij Otwórz.

### 3.5 Zapis projektu (CAD)

Rysunek można zapisać w dowolnej chwili.

Aby zapisać rysunek, użyj jednej z poniższych metod:

- Na pasku narzędzi Standard, kliknij Zapisz.
- Wybierz Plik > Zapisz.
- Napisz *zapisz*, a następnie naciśnij Enter.
- Napisz *qsave* a następnie naciśnij Enter.

Gdy zapisujesz dany rysunek po raz pierwszy, program wyświetla okno dialogowe Zapisz rysunek jako, które umożliwia wybór katalogu i napisanie nazwy rysunku. Przy pierwszym zapisaniu rysunku można użyć dowolnej nazwy. Aby ten sam rysunek zapisać później przy użyciu innej nazwy, wybierz Plik > Zapisz jako, a następnie napisz nową nazwę.

### 3.6 Autozapis i kopia bezpieczeństwa (CAD)

Aby uniknąć utraty danych w przypadku awarii zasilania lub innego błędu systemowego, należy często zapisywać swoje pliki rysunków. Program można skonfigurować do okresowego automatycznego zapisywania rysunków. Ustawienie *Autozapis* określa odstęp w minutach między automatycznymi zapisami. Program zeruje ten odstęp czasowy przy każdym zapisie pliku rysunku przez użytkownika.

Gdy funkcja *Autozapis* jest włączona, program tworzy kopie rysunku. Plik ten jest zapisywany katalogu podanym w Opcje > Ścieżki/Pliki > Plik tymczasowy, z rozszerzeniem określonym w polu Rozszerzenie pliku autozapisu rysunku (domyślnie, SV\$).

Sposób skonfigurowania ArCADia-IntelliCAD-a do automatycznego zapisywania rysunków

1. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
  - Wybierz Narzędzia > Opcje.
  - Napisz *konfig*, a następnie naciśnij Enter.
2. Kliknij zakładkę Ogólne.
3. W obszarze *Autozapis* zaznacz pole wyboru w celu włączenia funkcji *Autozapis* i wybierz częstotliwość autozapisu.
4. Kliknij OK

## 4 Praca z programem

## Praca z programem

### 4.1 Informacje podstawowe o programie

**ArCADia-INSTALACJE GAZOWE** pozwala na zaprojektowanie instalacji gazowej wewnętrznej w zakresie: określenia przebiegu rurociągów gazowych, lokalizacji armatury i odbiorników gazowych oraz wykonanie obliczeń sprawdzających prawidłowość doboru średnic na podstawie oceny spadku ciśnienia na drodze krytycznej i porównaniu z maksymalnym spadkiem ciśnienia, wyznaczonym dla instalacji zasilanej danym rodzajem gazu z przyłącza niskiego lub średniego ciśnienia.

Pierwszym etapem projektu jest wykonanie części rysunkowej. Wstawienie któregośkolwiek elementu instalacji gazowej aktywuje program. Program został zaprojektowany w sposób umożliwiający elastyczny (dowolny) tok postępowania przy tworzeniu rysunku.

Możliwe jest dowolne rozpoczęcie rysowania:

Etap I - Tworzenie rysunku.

1. Program Projektowanie instalacji gazowej można rozpocząć od wstawienia i zdefiniowania elementu stanowiącego „źródło zasilania” w gaz budynku – obiekt „Główna szafka gazowa”. Jako elementu źródłowego dla tego obiektu definiuje się parametry wstępne do projektowania instalacji: parametry paliwa gazowego, parametry przyłącza, parametry instalacji.
2. Następnie można wstawić na rzucie architektonicznym obiekty odbiorniki gazu nadając im parametry geometryczne, techniczne i grupę jednoczesności poboru gazu.
3. Kolejnym krokiem jest wytrasowanie na rysunku rurociągów i połączenie szafki głównej i odbiorników gazowych z instalacją (połączenie obiektów za pomocą układu rurociągów instalacji gazowej. Podczas rysowania przebiegu rurociągów na rzucie architektonicznym użytkownik nadaje parametry odcinkom rurowym: materiał, średnicę (ewentualnie typoszereg rur), wysokość końców odcinka lub spadek odcinka. Równocześnie należy wstawiać armaturę odcinającą oraz urządzenia pomiarowe.
4. Po narysowaniu instalacji istnieje możliwość sprawdzenia poprawności zaprojektowanego układu instalacji:
  - sprawdzenie połączenia z szafką gazową
  - sprawdzenie podłączenia wszystkich zaprojektowanych obiektów: odbiorniki gazowe, armatura odcinająca, urządzenia pomiarowe
  - sprawdzenie ciągłości instalacji – połączeń wszystkich odcinków instalacji
5. Po sprawdzeniu prawidłowości połączeń użytkownik ma możliwość wygenerowania rozwinięcia instalacji stanowiącego schemat obliczeniowy.

Uwaga: Tok postępowania przy tworzeniu rysunku można wykonać od punktu 1 do punktu 3 w dowolnej kolejności. Punkt 4 jest możliwy do realizacji po całkowitym zaprojektowaniu instalacji.

Etap II – Obliczenia i zestawienia materiałów

1. Po wykonaniu rysunków i sprawdzeniu prawidłowości wykonania instalacji użytkownik ma możliwość kontroli i korekty przyjętych średnic odcinków obliczeniowych

## Praca z programem

2. Po wybraniu ikony **Obliczenia i raport instalacji gazowej** użytkownik generuje dwie tabele: pierwsza daje możliwość wyboru drogi obliczeniowej w tym krytycznej- najdłuższej lub najbardziej obciążonej
3. Użytkownik otrzymuje informację o sumie strat ciśnienia, odzysku lub ubytku ciśnienia spowodowaną różnicą gęstości gazu i powietrza, całkowitej stracie ciśnienia, ciśnieniu przed wyznaczonym odbiornikiem gazowym.
4. Na podstawie wygenerowanych przez program obliczeń użytkownik jest w stanie ocenić prawidłowy dobór średnic. Dla każdej drogi obliczeniowej od **głównej szafki gazowej do odbiornika gazu** program wyznacza jednostkową stratę ciśnienia przypadająca na jeden metr drogi obliczeniowej, dzięki czemu użytkownik jest w stanie stwierdzić na którym odcinku obliczeniowym występuje za duża strata ciśnienia jednostkowa.
5. W tabeli obliczeniowej jest możliwość wprowadzenia nowego rodzaju rurociągu tj. zmiana materiału, typoszeregu i średnicy. Po kliknięciu w oknie **Raport instalacji gazowej** guzika **Zastosuj** wszystkie wprowadzane w tabeli obliczeniowej zmiany średnic zostaną przeniesione do części graficznej.
6. Po stwierdzeniu poprawności części graficznej oraz części obliczeniowej instalacji gazowej użytkownik ma możliwość wygenerowania:
  - wykazu elementów (legendę) z podziałem na: symbole, ilość sztuk, oznaczenia, nazwę
7. - zestawienia materiałów i urządzeń użytych w projekcie w formacie RTF w celu kosztorysowania instalacji

## Opis elementów programu

# 5 Opis elementów programu

## Opis elementów programu

Dodatek **ArCADia-INSTALACJE GAZOWE** dodaje do menu ArCADia-IntelliCAD/AutoCAD własne narzędzia, opisane w tabelach poniżej:


Rys 1. Pasek narzędzi ArCADia-INSTALACJE GAZOWE



Tab 1. Funkcje paska narzędzi **ArCADia-INSTALACJE GAZOWE**:

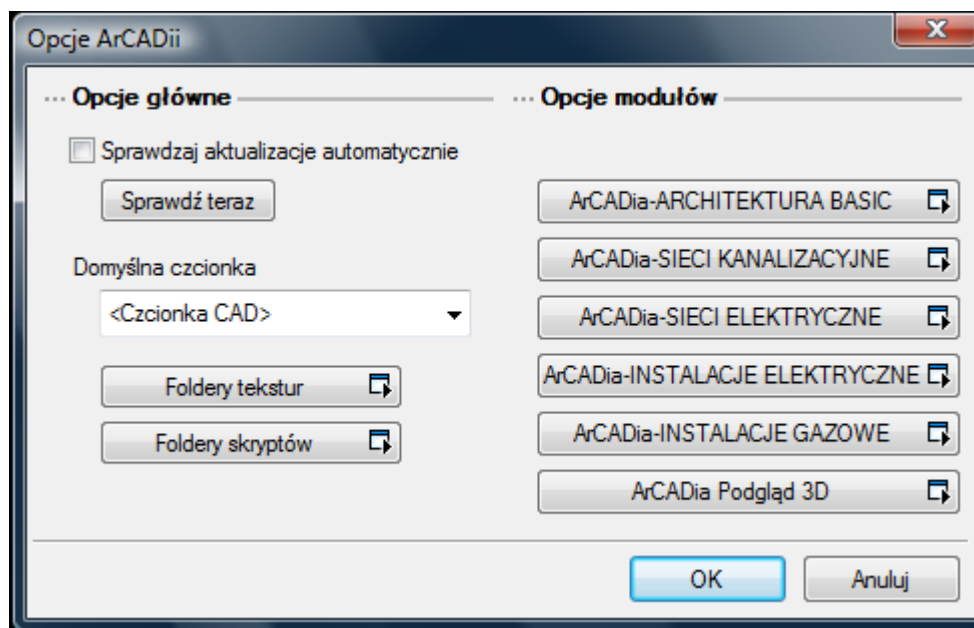
	Pokaż/ukryj menadżera projektu	Przywołuje lub ukrywa okno do zarządzania kondygnacjami.
	Pokaż opcje	Umożliwia ustawienia podstawowych opcji rysunkowych
	Wstaw szafkę gazową	Wstawia szafkę gazową wraz z opisem
	Wstaw odbiornik gazowy	Wstawia odbiornik gazowy wraz z opisem
	Wstaw zawór gazowy	Wstawia zawór gazowy wraz z opisem
	Wstaw gazomierz	Wstawia gazomierz wraz z opisem
	Wstaw rurę gazową	Wstawia rurę gazową wraz z opisem
	Wstaw rurę gazową pionową	Wstawia pionowa rurę gazową wraz z opisem
	Wstawia na rysunek wykaz elementów instalacji gazowej	Wstawia legendę symboli wraz z opisem
	Rozwinięcie instalacji gazowej	Generuje rozwinięcie instalacji gazowej ze schematem obliczeniowym
	Sprawdzenie instalacji gazowej	Generuje listę błędnie zaprojektowanych elementów
	Obliczenia i raport instalacji elektrycznej	Wyświetla tablice obliczeniowe i generuje raport przedstawiający obliczenia techniczne i poprawność zaprojektowanej sieci
	Generuj zestawienie materiałów	Generuje ilościowe zestawienie materiałów wykorzystanych w projekcie.
	Wyświetl pomoc	Wyświetla okno pomocy.

### 5.1 Opcje ogólne programu.

Po kliknięciu na ikonę  w pasku narzędzi *ArCADia-BASIC*, wyświetla się okno dialogowe z opcjami ogólnymi *ArCADia*. W oknie tym występują zakładki dostępnych programu systemu *ArCADia*.

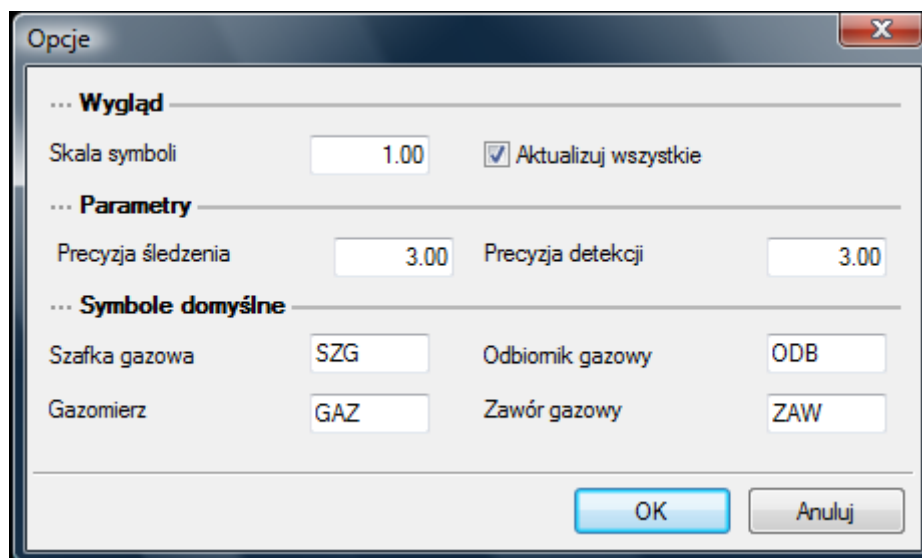
## Opis elementów programu

Rys 2. Okno opcji systemu ArCADia.



Po wybraniu zakładki **ArCADia-INSTALACJE GAZOWE** wyświetlone zostaje okno opcji programu.

Rys 3. Okno opcji programu ArCADia-INSTALACJE GAZOWE



W oknie tym użytkownik ma możliwość ustawień ogólnych programu:

Grupa kontroltek **Wygląd**



## Opis elementów programu

skala symboli - ustawienie wielkości symboli obiektów, których wymiary nie są edytowalne przez użytkownika.

### Grupa kontrolek **Parametry**

Precyzja śledzenia – ustawienie dokładności funkcji śledzenia

Precyzja detekcji – ustawienie dokładności funkcji wykrywania obiektów

### Grupa kontrolek **Symbole domyślne**

Użytkownik ma możliwość pozostawienia lub wprowadzenia własnych oznaczeń dla obiektów instalacji gazowej. Wstawione oznaczenia będą wstawiały się automatycznie.

## Opis i edycja obiektów

# 6 Opis i edycja obiektów

## Opis i edycja obiektów

### 6.1 Uwagi wstępne do edycji obiektu

Edycja każdego obiektu polega na wprowadzeniu symbolu obiektowego na rzut architektoniczny w modelu rysunku. Symbol obiektu zawiera w sobie informacje o parametrach charakterystycznych tj. parametrach technicznych, technologicznych oraz geometrycznych obiektu, koniecznych do wykonania rysunków uzupełniających, obliczeń i dokonania oceny ich poprawności.

Obiekt wstawiany jest na modelu poprzez wybranie odpowiedniej ikony Tab.1. z paska narzędzi programu Rys. 1. Pojawia się wówczas okno wstawienia obiektu. Okno dla każdego obiektu umożliwia wybór pozycji obiektu przez zdefiniowanie uchwytu na obrysie lub w punkcie charakterystycznym obiektu oraz umożliwia lokalizację przestrzenną (np. Poziom montażu dna). Przez odhaczenie pola wyboru **Pobierz z elementu** użytkownik ma możliwość wstawienia obiektu łącząc go w odpowiednim punkcie z elementem łączącym innego już wstawionego do rysunku obiektu.

W oknie istnieją również opcje ułatwiające precyzję wstawiania obiektu. Opcje te uruchamia się przez zaznaczenie odpowiedniej funkcji śledzenia lub wykrywania innych elementów istniejących na rysunku.

Wstawianie do rysunku można prowadzić w dwojaki sposób:

#### 1. Sposób pierwszy.

Po wybraniu odpowiedniej ikony z paska narzędzi **ArCADia-INSTALACJE GAZOWE** (Rys.1.) przejść do edycji parametrów obiektu przez wybór w oknie ustawień wstawienia obiektu

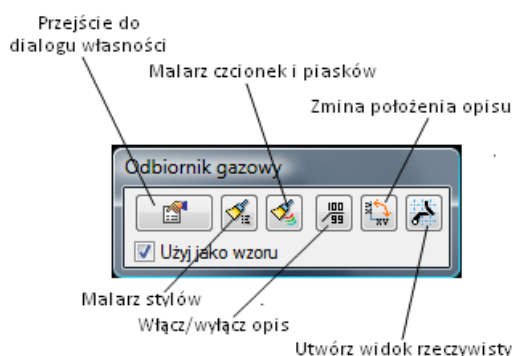
przycisku  przycisku


Wyświetli się wówczas okno ustawienia parametrów obiektu. Po dokonaniu ustawień wcisnąć guzik zatwierdzenia OK., co spowoduje powrót do okna ustawień obiektu i kliknąć symbolem obiektu w wybrane miejsce w polu rysunkowym.

#### 2. Sposób drugi

Po wybraniu odpowiedniej ikony z paska narzędzi **ArCADia-INSTALACJE GAZOWE** (Rys.1.) wstawić symbol obiektu korzystając z funkcji lokalizacji obiektu. Następnie zaznaczyć obiekt, co wyświetla pasek narzędzi umożliwiający modyfikację.

Rys 4. Pasek narzędzi modyfikacji obiektów.



Przejdź do edycji parametrów obiektu przez wybór w pasku rys.4 przycisku .

Po ustawieniu parametrów w oknie Własności obiektu wcisnąć guzik zatwierdzenia OK. co spowoduje zmianę parametrów wstawionego wcześniej obiektu.

Okna **własności obiektu** podzielone są dla każdego obiektu na grupy kontrolnek:

Grupa kontrolnek - **Wygląd**

## Opis i edycja obiektów

Zestaw kontrolki zawarty w tej grupie jest taka sama dla wszystkich obiektów dziedzinowych zawartych w programie.

**Wygląd opisu – (tylko dla obiektu rura)** – umożliwia uruchomienie konfiguratora ustawienia wyglądu i zawartości opisu

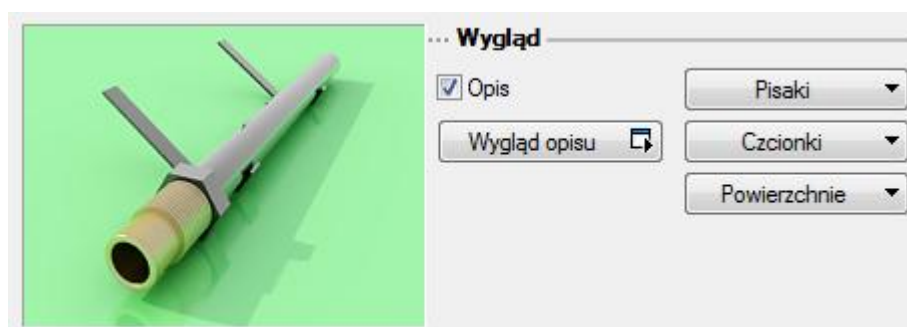
**Symbol** – ustawienie nazwy wyświetlanej na rzucie wraz z numerem kolejnym obiektu. Jeżeli użytkownik nie wprowadzi zmiany w aktywnym oknie nazwa wygeneruje się z okna **Opcje** (Rys.5)

**Pisaki** – ustawienie grubości, linii rysunkowych obrysu na modelu i widoku 3D.

**Czcionki** – ustawienie formatu czcionki nazwy wyświetlanej na rzutach rysunkowych

**Powierzchnie** – ustawienie kolorów i wzorów powierzchni widokowanych na 3D.

Rys 5. grupa kontrolki –Wygląd



### Grupa kontrolki – Parametry

Zestaw kontrolki indywidualny dla każdego z obiektów. Umożliwia ustawienie parametrów montażowych definiujących np.: lokalizację obiektu, pełnione funkcje itp.

### Grupa kontrolki – Parametry stylu

Zestaw kontrolki indywidualny dla każdego z obiektów. Umożliwia ustawienie parametrów specyfikujących dany obiekt np.: parametry techniczne, geometryczne.


### Grupa kontrolki – Menadżer grup

Zestaw kontrolki wspólny dla każdego z obiektów. Umożliwia grupowanie wybranych obiektów i wprowadzenie do Menadżera projektu

### Grupa kontrolki – Menadżer stylów

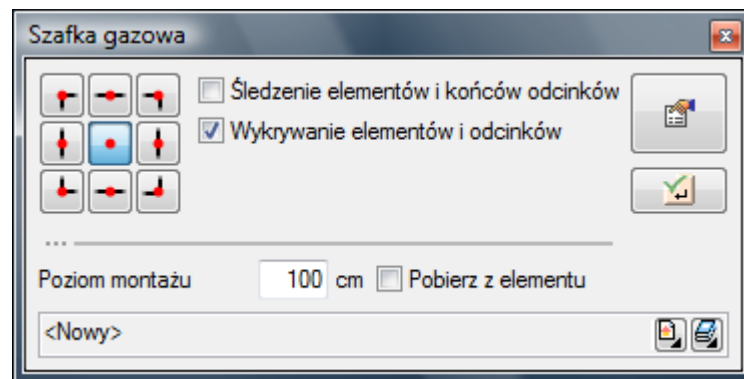
Zestaw kontrolki wspólny dla każdego z obiektów. Umożliwia wprowadzanie obiektów o wspólnych parametrach do biblioteki projektu oraz do biblioteki globalnej

## 6.2 Szafka gazowa

Obiekt **Szafka gazowa** wstawiana na modelu po wybraniu ikony . Pojawia się wówczas okno wstawienia obiektu Rys.6.

## Opis i edycja obiektów

Rys 6. Okno ustawień wstawienia szafki gazowej.




Okno umożliwia dobranie właściwej pozycji wstawienia szafki przez:

- wybranie przez użytkownika punktu zaczepienia na obrysie szafki lub punktu środkowego
- wybranie funkcji wstawienia względem elementów już narysowanych tj.: ustawienie wykrywania elementów, śledzenia elementów, wykrywaniu odcinków i śledzenie końców odcinków
- ustawienia poziomego montażu dna szafki – odhaczenia **Pola wyboru** (checkbox) pozwala na dopasowanie wysokości dna do istniejącego elementu (np. rurociągu).

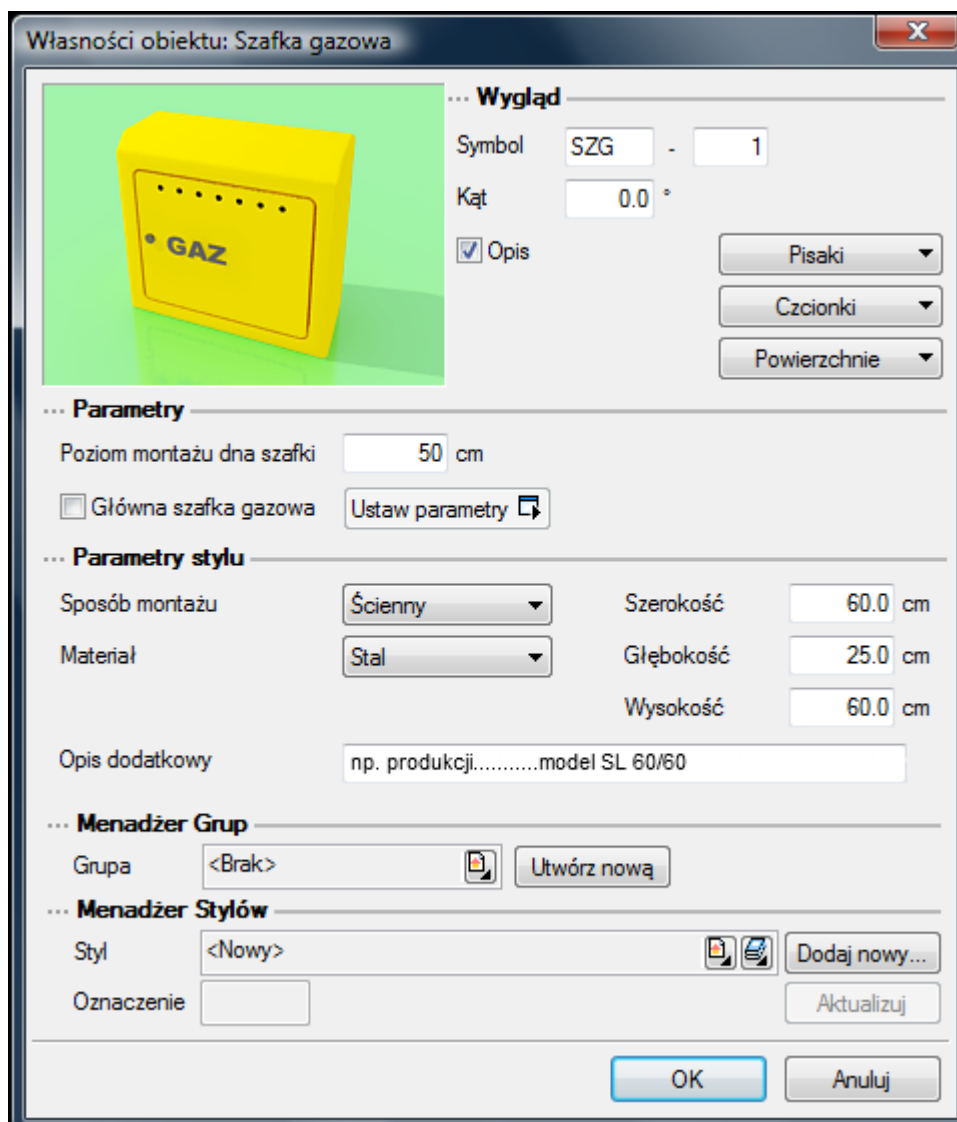
Okno umożliwia także korzystanie z bibliotek programu lub z bibliotek globalnych. Z listy rozwijalnej danej biblioteki użytkownik może dokonać wyboru przykładowego rodzaju szafki gazowej i zastosowanie w projekcie.

Przy aktywnym oknie wstawienia szafki gazowej na polu rysunkowym modelu (rzutu) pojawia się symbol szafki. Kliknięcie w wybrane miejsce w obszarze rysunku wstawia obiekt.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanej szafki gazowej.

## Opis i edycja obiektów

Rys 7. Okno własności obiektu – Szafka gazowa



W oknie własności obiektu szafki gazowej ustawia się wygląd odzwierciedlenia na rzucie oraz parametry montażowe i techniczne konieczne do wykonania w dalszej części obliczeń.

#### Grupa kontrolki – Parametry.

Ustawienie parametrów montażowych i technologicznych szafki gazowej jako źródła gazu.

**Poziom montażu dna szafki** – użytkownik wstawia wysokość montażu szafki licząc od jej dna do poziomu posadzki lub gruntu.

Po zaznaczeniu haczyka w polu wyboru Główna szafka gazowa (przyłączy główne) uaktywnia się przycisk **Ustaw parametry**. Po naciśnięciu przycisku wyświetla się okno umożliwiające ustawienie parametrów technologicznych wstępnych używanych do obliczeń instalacji

## Opis i edycja obiektów

Rys 8. Okno – parametry głównej szafki gazowej

Grupa kontrolki – **Parametry paliwa gazowego.**

**Rodzina paliwa gazowego** – użytkownik z listy z listy rozwijalnej definiuje rodzinę gazu, w który zasilana będzie instalacja (wg PN-C-04750: 2002):

- Wytwarzane przemysłowo – rodzina 1
- Ziemne – rodzina 2
- Skroplone C3-C4 – rodzina 3
- Mieszanina gazów węglowodorowych z powietrzem – rodzina 4
- Biogaz – rodzina 5

**Grupa paliwa gazowego** – dla każdego wyboru z listy powyżej przypisana jest lista rozwijalna grup paliw gazowych. Użytkownik dokonuje odpowiedniego wyboru grupy.

**Rodzina - Gazy wytwarzane przemysłowo :**

- Niskokaloryczne – grupa Sn
- Średniokaloryczne – grupa Ss
- Wysokokaloryczne – grupa Sw

**Rodzina – gazy ziemne:**

- Zaazotowane – grupa Ln

## Opis i edycja obiektów

- **Zaazotowane – grupa Lm**
- **Zaazotowane – grupa Ls**
- **Zaazotowane – grupa Lw**
- **Wysokometanowe – grupa E**

Na podstawie własnej wiedzy i informacji z warunków technicznych (o ile takie istnieją) użytkownik wpisuje następujące parametry:

- **Gęstość paliwa gazowego ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )**
- **Lepkość kinematyczną paliwa gazowego ( $\text{m}^2/\text{s}$ )**
- **Ciepło spalania lub wartość opałową ( $\text{MJ}/\text{m}^3$ )** – po zaznaczeniu odpowiedniej wartości przez użytkownika (wartość niezaznaczona jest wyszarzona i przeliczana w przybliżeniu)

#### Grupa kontrolek – Parametry przyłącza.

Użytkownik wybiera z zakresu ciśnień dopuszczonych do zasilania budynku ciśnienie określone w warunkach technicznych lub innych wytycznych do projektowania:

- **niskie**
- **średnie**
- **średnie podwyższone**

Po wyborze ciśnienia panującego w przyłączy użytkownik na podstawie warunków (lub innych wytycznych) wstawia ciśnienie minimalne i maksymalne mogące występować rzeczywiście w przyłączy gazowym.

#### Grupa kontrolek – Parametry instalacji

Grupa tych kontrolek służy do ustawienia zakładanych przez użytkownika parametrów ciśnienia dla instalacji za szafką gazową główną na wejściu do instalacji.

**Ciśnienie gazu za szafką** – w pola edycyjnym użytkownik zgodnie z projektem przyłącza wpisuje wartość ciśnienia minimalnego i ciśnienia maksymalnego na wejściu do instalacji za zaworem głównym (element przyłącza).

Jeżeli instalacja zasilana jest gazem pod niskim ciśnieniem wartości ciśnienia za szafką będzie niższa o wartość straty na przyłączy w stosunku do ciśnień panujących w sieci w miejscu przyłączenia.

Jeżeli w szafce gazowej znajduje się reduktor użytkownik wstawia parametry wylotowe ciśnienia minimalne i maksymalne wg nomogramu pracy reduktora.

**Dopuszczalna strata ciśnienia ( $\Delta h_d$ ) – w polu edycyjnym** użytkownik wpisuje dopuszczalną stratę ciśnienia w instalacji w kPa. Wartości te dobiera użytkownik wg własnej wiedzy technicznej.

Sugeruje się przyjmować wartości wg danych literaturowych.

Parametr ten stanowi podstawę porównawczą do oceny prawidłowości wykonanych obliczeń strat ciśnienia.

Tab 2. Dopuszczalne straty ciśnienia wg opracowania R. Zajdy i Z. Gebhardta

Rodzaj paliwa gazowego		Dopuszczalna strata ciśnienia w instalacji gazu na drodze do najniekorzystniej położonego odbiornika		
Rodzina paliw gazowych	Grupa paliwa gazowego	Wartości w zakresie ciśnienia niskiego (Pa)	Wartości w zakresie ciśnienia średniego (Pa)	
Wytwarzanych przemysłowo	Niskokalorycznych	Sn	Do 100	150-250
	Średniokalorycznych	Ss	Do 150	150-250
	Wysokokalorycznych	Sw	Do 150	150-250
Ziemnych	Zaazotowanych	Lm	Do 100	150-250
		Ln	Do 150	150-300



## Opis i edycja obiektów

		Ls	Do 150	150-300
		Lw	Do 150	250-400
	Wysokometanowych	E	Do 150	250-400
Mieszanina gazów węglowodorowych z powietrzem	Mieszanina skroplonych C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> z powietrzem	GGP	Do 100	150
	Mieszanina gazu ziemnego z powietrzem	GPZ	Do 100	150

Tab 3. Dopuszczalne straty ciśnienia wg opracowania K. Bąkowskiego

Rodzaj paliwa gazowego			Dopuszczalna strata ciśnienia w instalacji gazu na drodze do najniekorzystniej położonego odbiornika	
Rodzina paliw gazowych	Grupa paliwa gazowego		Wartości w zakresie ciśnienia niskiego (Pa)	Wartości w zakresie ciśnienia średniego (Pa)
Ziemnych	Zaazotowanych	Ls	Do 100	Do 150
		Lw	Do 100	Do 150
	Wysokometanowych	E	Do 150	Do 200
Skroplonych C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub>	Propan-butan	B/P	-	180
	Propan techniczny	-	-	180

## Grupa kontrolek – Parametry stylu

W grupie tej użytkownik ustawia parametry charakteryzujące (specyfikujące) szafkę gazową:


**Sposób montażu** – z listy rozwijalnej użytkownik wybiera rodzaj szafki ze względu na możliwości lokalizacji: wewnątrz (z kołnierzem umożliwiającym montaż we wnęce), wolnostojący (montaż na własnej konstrukcji cokołowej), nasienna (montowana bezpośrednio na elewacji budynku).

**Materiał** – materiałowe wykonanie szafki (stal tworzywo)


W polach edycyjnych **szerokość**, **głębokość**, **wysokość** użytkownik ustawia parametry geometryczne szafki.

**Opis dodatkowy** – użytkownik wpisuje dodatkowe dane specyfikujące obiekt i przenoszące się do zestawienia materiałów.

## 6.3 Odbiornik gazu

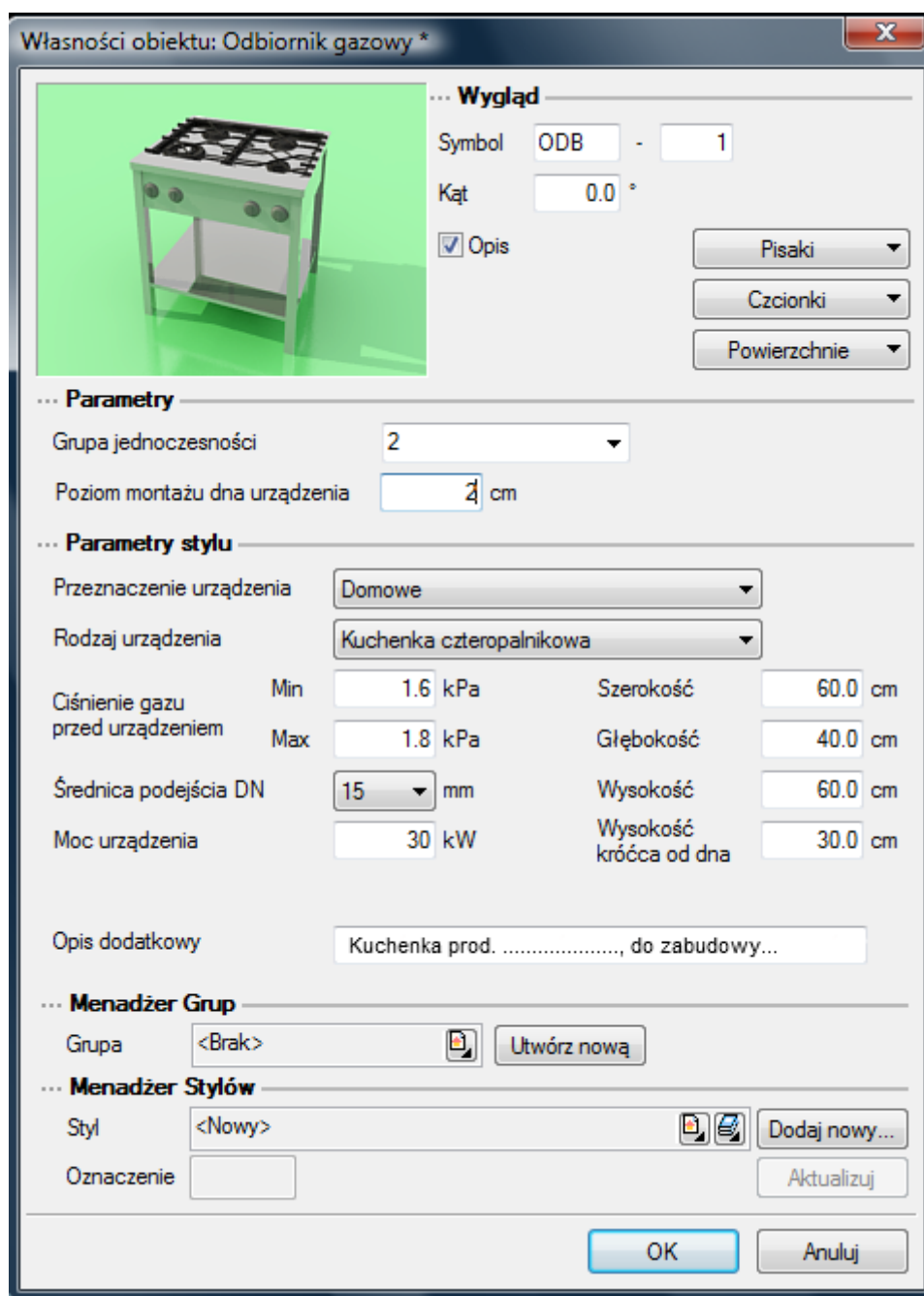
Obiekt **odbiornik gazowy** wstawiany na modelu po wybraniu ikony . Pojawia się wówczas okno wstawienia obiektu takie jak dla szafki gazowej. Rys.7. Funkcje zawarte w oknie są takie same jak w przypadku szafki gazowej.

Przy aktywnym oknie wstawienia odbiornika na polu rysunkowym modelu (rzutu) pojawia się symbol danego obiektu (domyślnie kuchnia gazowa czteropalnikowa). Chcąc uzyskać zmianę obiektu należy wejść we własności obiektu. Kliknięcie w wybrane miejsce w obszarze rysunku wstawia obiekt.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanego odbiornika gazowego.

## Opis i edycja obiektów

Rys 9. Okno własności obiektu – odbiornik gaz



## Grupa kontrolerek – Parametry

**Grupa jednoczesności** – edytowalna lista rozwijalna umożliwia wprowadzenie dla danego odbiornika oznaczenie grupy jednoczesności odbioru gazu. Odbiorniki o tej samej nazwie jednoczesności stanowią zespół urządzeń, które z dużym prawdopodobieństwem mogą jednocześnie pracować. Dla odcinka rurociągu gazowego program oblicza współczynnik jednoczesności poboru paliwa na podstawie zasilanej liczby grup.

**Poziom montażu dna urządzenia** – odległość montażu dna urządzenia od poziomu odniesienia (poziom levelu kondygnacji – przyjęty jako 0 cm)

## Opis i edycja obiektów

### Grupa kontrolek – Parametry stylu

**Przeznaczenie urządzenia** - z listy rozwijalnej użytkownik wybiera grupę urządzeń ze względu na ich zastosowanie. Urządzenia podzielone zostały do użytku domowego, gastronomicznego, podgrzewania ciepłej wody użytkowej, grzewczego oraz technologicznego (inne dowolne urządzenia o indywidualnych zastosowaniach technologicznych lub grzewczych)

**Rodzaj urządzenia** - wybór z listy rozwijalnej zależny od wyboru pozycji z listy **Przeznaczenie urządzenia**. Użytkownik wybiera urządzenie ze względu na jego pełnioną funkcję użytkową.

**Ciśnienie gazu przed urządzeniem** – użytkownik wpisuje w pola edytowalne wartości minimalnego i maksymalnego ciśnienia jakie powinno występować przed króćcem wlotowym urządzenia, w celu zapewnienia prawidłowej pracy. Zakres ciśnień ustala projektant na podstawie specyfikacji producenta lub danych literaturowych.

**Średnica podejścia** – wybierana jest z listy rozwijalnej średnica nominalne króćca podejścia (podłączenia) urządzenia do instalacji gazowej. Użytkownik ustawia na podstawie specyfikacji lub danych literaturowych.


**Moc urządzenia** – użytkownik wpisuje w pole edycyjne wartość mocy cieplnej odbiornika gazowego w kW. Wartość wstawiana jest na podstawie specyfikacji urządzenia lub danych literaturowych.

**Parametry geometryczne (szerokość, głębokość, wysokość)** – projektant w polach edycyjnych wstawia główne wymiary urządzenia w celu określenia przestrzeni zajmowanej przez odbiornik w pomieszczeniu. Parametry geometryczne ustala projektant

**Wysokość króćca od dna** – użytkownik wstawia wysokość od dna urządzenia króćca podłączenia instalacji. W przypadku podłączania rurociągu instalacji przy uruchomionej funkcji pobierania parametrów z urządzenia określenie wysokości podłączenia będzie umożliwiało włączenie rurociągu przez kliknięcie w dowolny punkt na obrysie obiektu.

**Opis dodatkowy** – użytkownik wpisuje dodatkowe dane specyfikujące obiekt i przenoszące się do zestawienia materiałów.

## 6.4 Zawór odcinający

Obiekt **Zawór gazowy** wstawiany na modelu po wybraniu ikony . Pojawia się wówczas okno wstawienia obiektu takie jak dla szafki gazowej. Rys.7 Zawór wstawiany na rzut jest zawsze z uchwytem znajdującym się w środku symbolu zaworu.

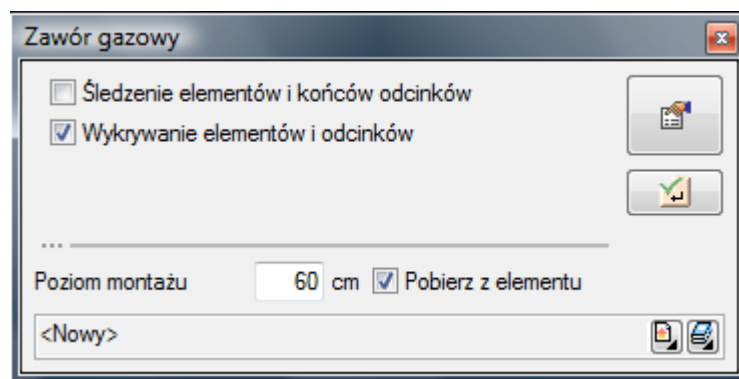
Okno umożliwia:


- wybranie funkcji wstawienia względem elementów już narysowanych tj.: ustawienie wykrywania elementów, śledzenia elementów, wykrywania odcinków i śledzenie końców odcinków
- ustawienia poziomego montażu zaworu na rurociągu uzyskuje się odhaczenia **Pola wyboru - pobierz z elementu**, co pozwala automatyczne wpięcie zaworu w rurociąg. zawór wpięty w rurociąg powoduje rozdział rury na dwie części.

Okno umożliwia także korzystanie z bibliotek programu lub z bibliotek globalnych. Z listy rozwijalnej danej biblioteki użytkownik może dokonać wyboru przykładowego rodzaju zaworu gazowego i zastosowanie w projekcie.

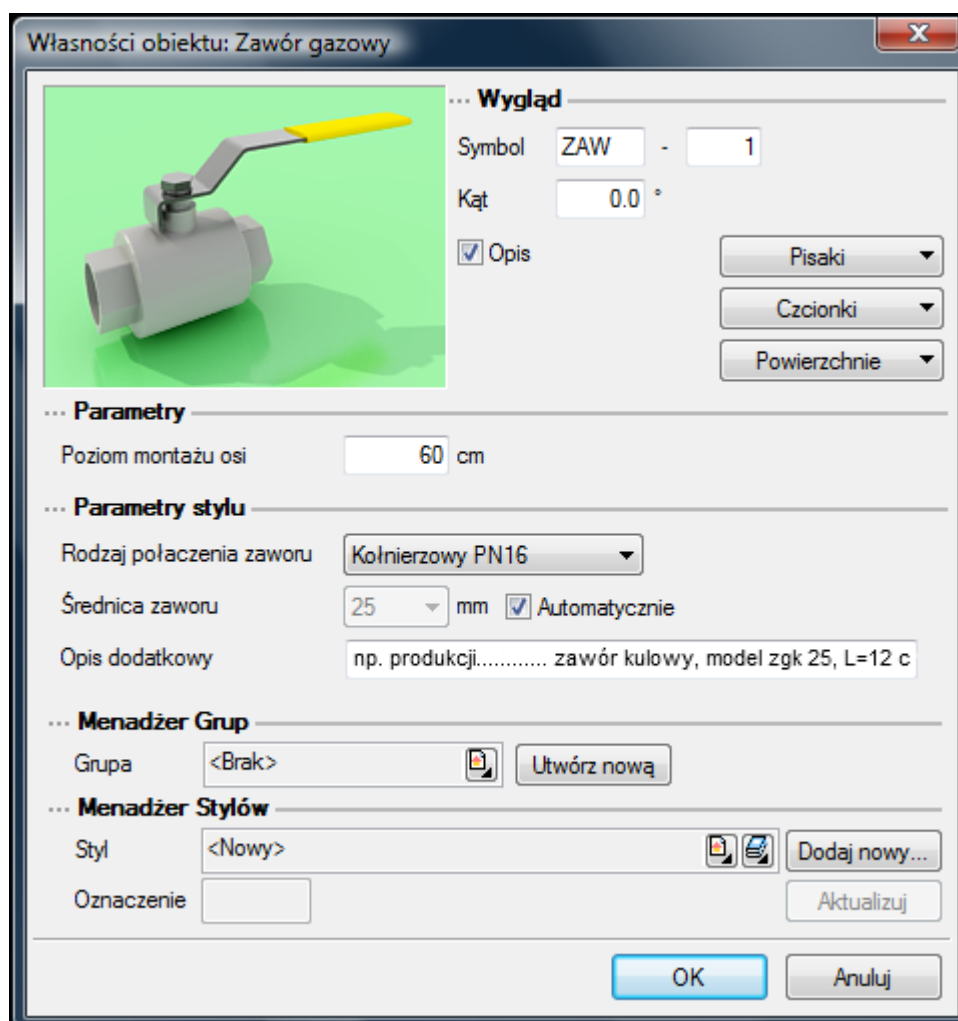
## Opis i edycja obiektów

Rys 10. Wstawienie zaworu gazowego



Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanego zaworu gazowego.

Rys 11. Okno własności zaworu gazowego.



Grupa kontrolek - **Parametry**

## Opis i edycja obiektów

**Poziom montażu osi** – użytkownik w polu edycyjnym wpisuje poziom montażu osi zaworu. Jeżeli podczas wstawiania zaworu w oknie wstawienia Rys.6.1. jest odhaczone pole wyboru **Pobierz z elementu** wówczas pole edycyjne jest nieaktywne, ponieważ zawór wstawiany jest z wysokością automatycznie pobieraną z elementu znajdującym się już na rysunku. Zmiana wysokości jest możliwa po wstawieniu przez ponowne wybranie przycisku przejścia do dialogu własności obiektu.

### Grupa kontroltek – Parametry stylu


Użytkownik specyfikuje własności obiektu i definiuje jego parametry na podstawie specyfikacji.

**Rodzaj połączenia zaworu** – projektant określa sposób połączenia zaworu z rurociągiem. Do dyspozycji są podstawowe rodzaje połączeń gwintowanych, kołnierzowych i spawane.

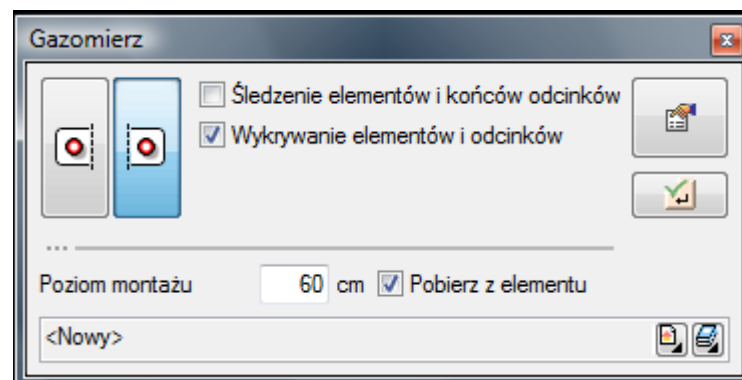
**Średnica zaworu** – Projektant z listy rozwijalnej wybiera średnicę nominalną zaworu. W przypadku, gdy odhaczone jest pole wyboru przy średnicy **Automatycznie** (parametr ustawiony jest domyślnie) wówczas wybór średnicy zaworu jest zablokowany, a zawór przyjmuje średnicę taką jak średnica rurociągu, w który jest wstawiany.

**Opis dodatkowy** – użytkownik wpisuje dodatkowe dane specyfikujące obiekt i przenoszące się do zestawienia materiałów.

## 6.5 Gazomierz

Obiekt **Gazomierz** wstawiany jest na modelu po wybraniu ikony . Pojawia się wówczas okno wstawienia obiektu Rys.12

Rys 12. Okno wstawiania gazomierza




Okno umożliwia dobranie właściwej pozycji wstawienia gazomierza przez:

- wybranie przez użytkownika punktu zaczepienia w miejscu zdefiniowanych króćców podłączeniowych gazomierza
- wybranie funkcji wstawienia względem elementów już narysowanych tj.: ustawienie wykrywania elementów, śledzenia elementów, wykrywania odcinków i śledzenia końców odcinków
- ustawienia poziomego montażu dna gazomierza – odhaczenia Pola wyboru **Pobierz z elementu** (checkbox) pozwala na dopasowanie wysokości dna gazomierza do istniejącego elementu (np. rurociągu).

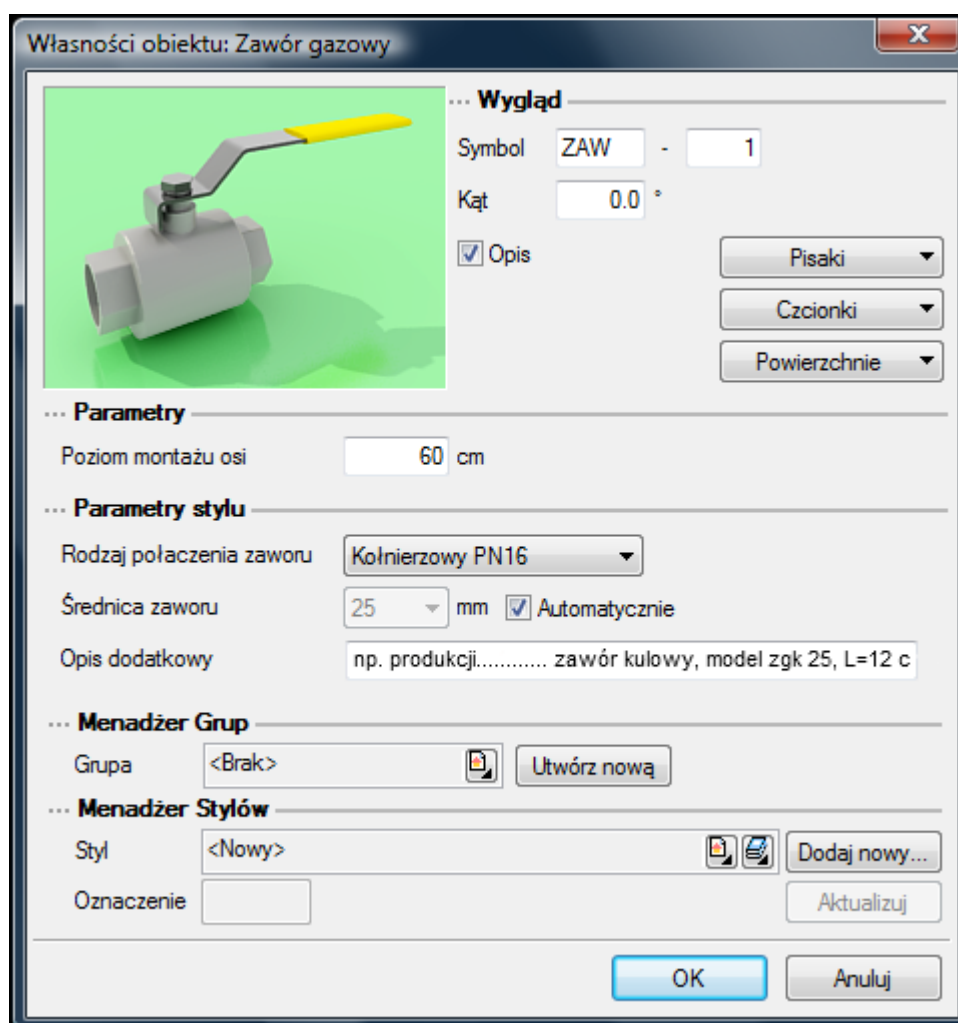
## Opis i edycja obiektów

Okno umożliwia także korzystanie z bibliotek programu lub z bibliotek globalnych. Z listy rozwijalnej danej biblioteki użytkownik może dokonać wyboru przykładowego rodzaju szafki gazowej i zastosowanie w projekcie.

Przy aktywnym oknie wstawienia gazomierza na polu rysunkowym modelu (rzutu) pojawia się symbol gazomierza. Kliknięcie w wybrane miejsce w obszarze rysunku wstawia obiekt.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanego gazomierza.

Rys 13. Okno własności zaworu gazowego.



### Grupa kontroltek – Parametry.

Ustawienie parametrów montażowych i technologicznych gazomierza.

**Poziom montażu dna gazomierza** – użytkownik wstawia wysokość montażu gazomierza licząc od dna do poziomu posadzki. Jeżeli podczas wstawiania gazomierza w oknie wstawienia Rys.7.1. jest odhaczone pole wyboru **Pobierz z elementu** wówczas pole edycyjne jest nieaktywne, ponieważ wstawiany jest z wysokością automatycznie z elementu już istniejącego na rysunku. Zmiana wysokości jest możliwa po wstawieniu przez ponowne wybranie przycisku przejścia do dialogu własności obiektu.

### Grupa kontroltek – Parametry stylu

## Opis i edycja obiektów

Użytkownik specyfikuje własności obiektu i definiuje jego parametry na podstawie specyfikacji.

**Rodzaj gazomierza** – Projektant określa z listy rozwijalnej rodzaj projektowanego gazomierza ze względu na jego budowę: miechowy, rotorowy (w przypadku gazomierzy przemysłowych)

**Typ gazomierza** – Projektant określa z listy rozwijalnej typ gazomierza ze względu na jego parametry przepustowości strumienia gazu.


**Rozstaw króćców gazomierza** - użytkownik wpisuje w pole edycyjne odległość między króćcami gazomierza.

**Średnica podejść DN** – Projektant z listy rozwijalnej wybiera średnicę nominalną króćców.

**Opis dodatkowy** – użytkownik wpisuje dodatkowe dane specyfikujące obiekt i przenoszące się do zestawienia materiałów.

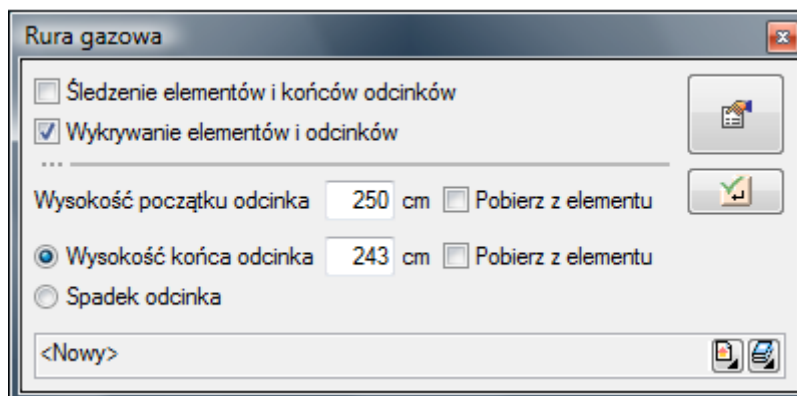
### 6.6 Rura gazowa pozioma.

Rurociągi poziome rozprowadzające oraz podejścia do odbiorników wstawia się przez naciśnięcie

ikony . Po jej wciśnięciu wyświetla się okno wstawiania rur. Tak jak w poprzednich przypadkach przez odznaczenie odpowiedniego pola wyboru uaktywnia się funkcje śledzenia i wykrywania wrysowanych wcześniej obiektów.

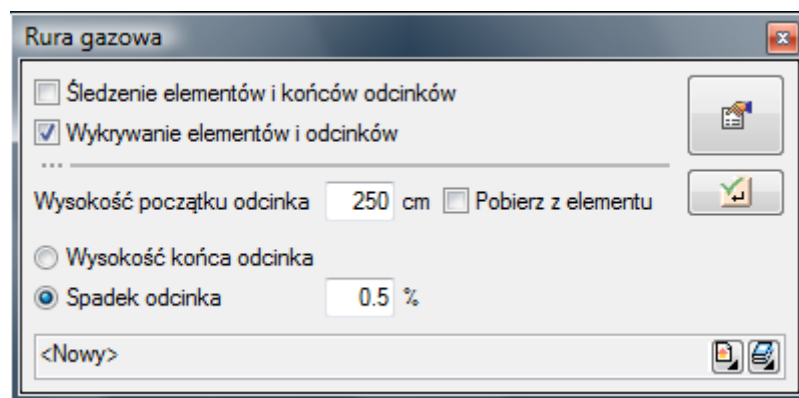
Procedury wstawienia rurociągów określona są przez odpowiednie ustawienie funkcji w oknie wstawiania rur gazowych.

Rys 14. Widok okno wstawiania rury gazowej poziomej z ręcznym wpisaniem wysokości obu końców

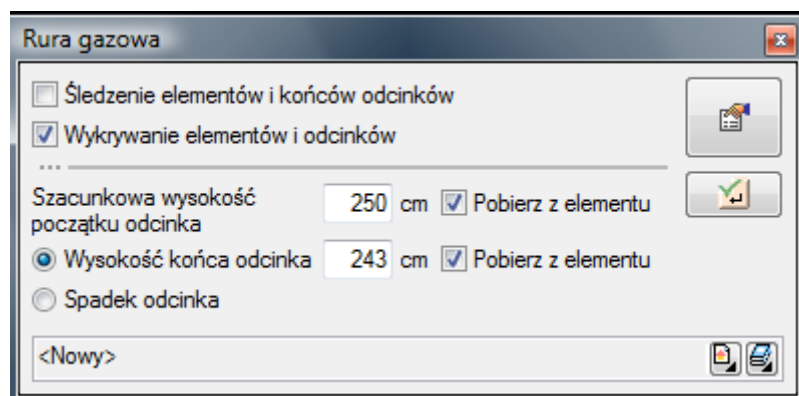


## Opis i edycja obiektów

Rys 15. Widok okno wstawiania rury gazowej poziomej z uruchomioną funkcją rysowania ze spadkiem



Rys 16. Widok okno wstawiania rury gazowej poziomej z pobierania wysokości z elementów rysowanych




Wstawienie rurociągu „poziomego” z funkcją ręcznego wpisywania polega na wpisaniu przez użytkownika w polach edycyjnych wysokości początkowej odcinka i wysokości końcowej (patrzac zgodnie z kierunkiem rysowania). Operacja realizowana jest przy zaznaczeniu pola **Wysokość końca odcinka** – Rys.14. Użytkownik klika w punkt będący początkiem odcinka, a następnie ciągnie linię w wybranym kierunku i kończy kliknięciem w punkt, który będzie stanowił koniec odcinka rury gazowej.

Jeżeli użytkownik chce wstawić rurociąg ze stałym spadkiem, wówczas zaznacza pole **Spadek odcinka**. Znika wówczas pole edycji **Wysokość odcinka**, a pojawia się pole umożliwiające wpisanie spadku w % (**Spadek odcinka** - Rys.15). Kierunek spadku jest zgodny z kierunkiem rysowania. Jeżeli użytkownik chce aby koniec rurociągu był wyżej niż początek wstawia spadek ze znakiem „-”.

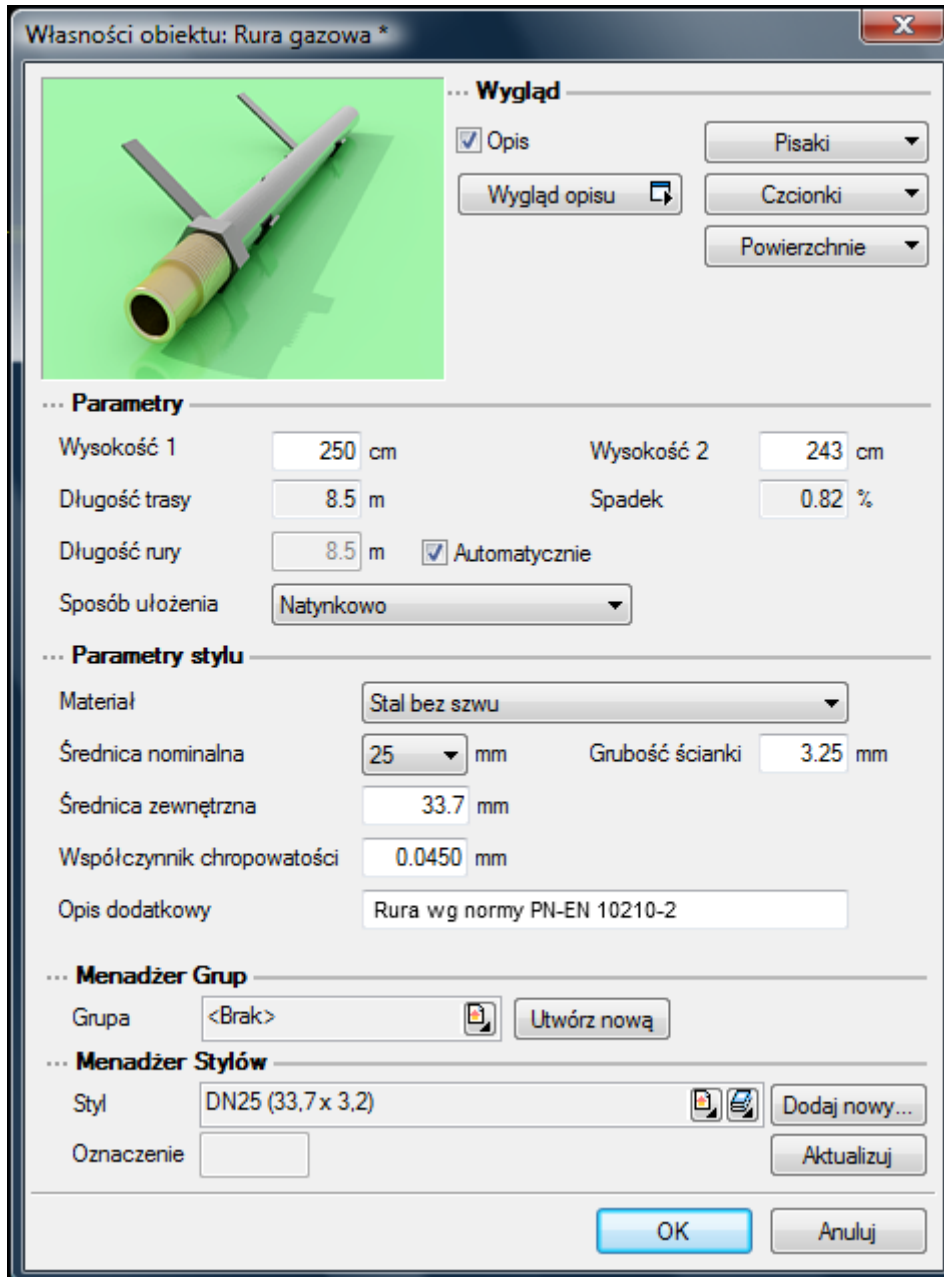
Pola wyboru **Pobierz z elementu** (Rys.16.) dają możliwość dołączania odcinków rurociągów do punktów elementów wcześniej narysowanych. Zaznaczenia mogą być używane niezależnie, czyli można zaznaczyć jedno z pól lub oba. W przypadku początku odcinka użytkownik wstawia oszacowaną wysokość (w miarę możliwości zbliżoną wartość) do punktu, z którego wysokość będzie pobierana. Oszacowanie to daje możliwość sprecyzowania, z którego elementu będzie (z którego punktu wysokościowego elementu) będzie się rozpoczynało rysowanie. Zakończenie rysowania może być zgodnie ze schematami powyżej lub możliwe jest zaznaczenie pola **Pobierz z elementu** na oszacowanej wysokości końca odcinka i dołączenia dokładnie w żądany punkt.



## Opis i edycja obiektów

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionej rurze pojawia się okno definiowania własności projektowanego odcinka rury gazowej.

Rys 17. Okno własności zaworu rury gazowej.


Grupa kontrolek – **Parametry**.

Ustawienie parametrów montażowych i geometrycznych odcinka rurociągu: pola edycyjne z wysokością końców odcinka: **Wysokość 1**, **Wysokość 2**

Długość trasy ustawia się na rysunku w modelu. Długość rury zacytywana jest z modelu rysunku przy zaznaczonym polu wyboru **Automatycznie**.

Grupa kontrolki – **Parametry stylu**

Grupa tych kontrolki daje możliwość wyspecyfikowania parametrów materiałowych i geometrii rurociągów użytych do projektowania.

## Opis i edycja obiektów

**Materiał** – użytkownik z listy rozwijalnej wstawia materiał użyty do odcinków rurociągów. Projektant wstawia materiały dopuszczone do zastosowania w danej części budynku zgodnie z przepisami.

**Średnica nominalna** – z listy rozwijalnej użytkownik wybiera średnicę nominalną odcinka rurociągu (zgodną z wybranym typoszeregiem)

**Średnica zewnętrzna** – średnica rury liczona po wymiarach zewnętrznych odpowiadająca danemu typoszeregowi dla właściwej sobie średnicy nominalnej

**Grubość ściany** – grubość ściany rury występujących dla danej średnicy zewnętrznej. Może dla danej średnicy zewnętrznej występować kilka grubości ścian rury. Dzięki wpisywaniu w pole edycyjne użytkownik może dobrać sobie dowolny typoszereg rurociągów.


**Współczynnik chropowatości** – współczynnik chropowatości domyślnie ustawiony jest zgodnie z materiałami, do budowy instalacji. Użytkownik ma jednak możliwość ustawienia innej wartości.

- dla rurociągów stalowych – współczynnik chropowatości  $k=0,045$  mm
- dla rurociągów miedzianych - współczynnik chropowatości  $k=0,010$  mm
- dla rurociągów polietylenowych - współczynnik chropowatości  $0,007$  mm

**Opis dodatkowy** – użytkownik wpisuje dodatkowe dane specyfikujące obiekt i przenoszące się do zestawienia materiałów.

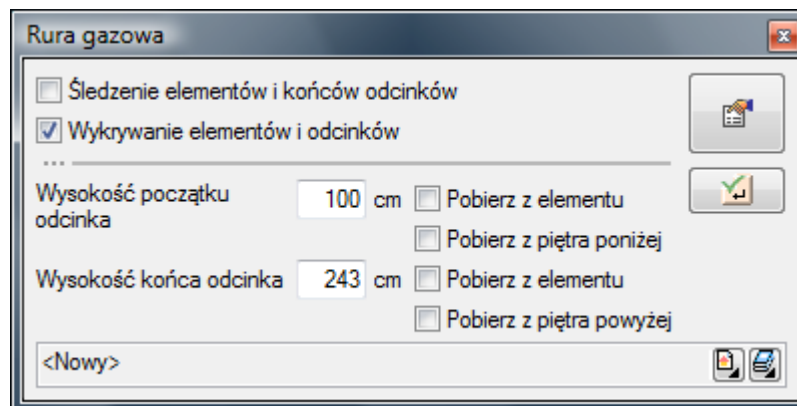
### 6.7 Rura gazowa pionowa

Rurociągi pionowe rozprowadzające (piony) oraz podejścia pionowe do odbiorników wstawia się

przez naciśnięcie ikony . Po jej wciśnięciu wyświetla się okno wstawiania rur pionowych. Tak jak w poprzednich przypadkach przez odznaczenie odpowiedniego pola wyboru uaktywnia się funkcje śledzenia i wykrywania rysowanych wcześniej obiektów.

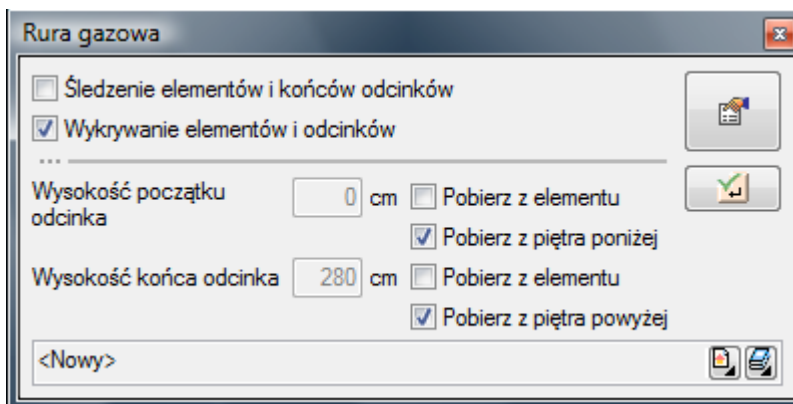
Procedury wstawienia rurociągów określona są przez odpowiednie ustawienie funkcji w oknie wstawiania rur gazowych pionowych.

Rys 18. Widok okno wstawiania rury gazowej poziomej z ręcznym wpisaniem wysokości obu końców

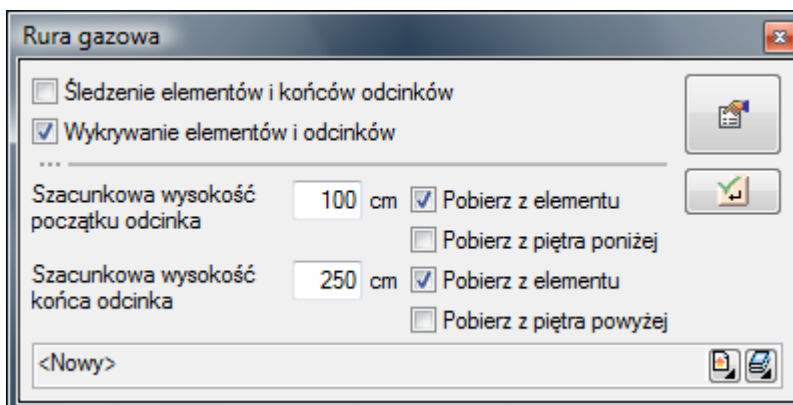


## Opis i edycja obiektów

Rys 19. Widok okno wstawiania rury gazowej poziomej z uruchomioną funkcją rysowania z pobieraniem wysokości z kondygnacji




Rys 20. Widok okno wstawiania rury gazowej poziomej z pobierania wysokości z elementów rysowanych



Wstawienie rurociągu „**pionowego**” z funkcją ręcznego wpisywania polega na wpisaniu przez użytkownika w polach edycyjnych wysokości początkowej odcinka i wysokości końcowej. Edytuje się wówczas odcinek pionowy o zadanych wysokościach końców odcinków (Rys. 9.18.)

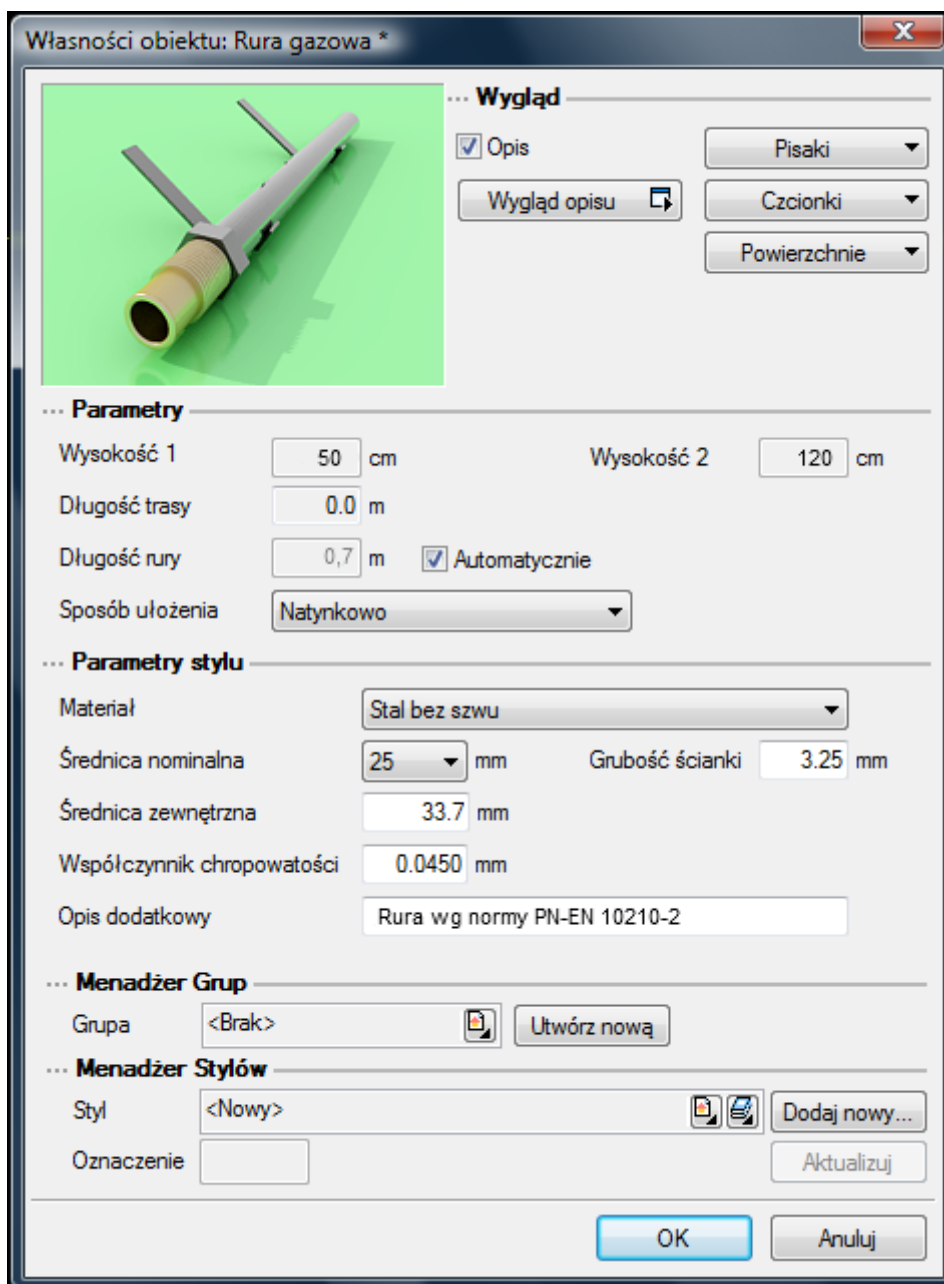
Wstawienie rurociągu „**pionowego**” z funkcją rysowania z pobieraniem wysokości z kondygnacji (Rys. 19) daje możliwość „przebicia” rurociągu przez stropy budynku. Na rzutach kondygnacji poniżej lub powyżej kondygnacji, na której wstawiana jest rura wyznacza się ślad (tzw. referencja) rury pionowej. Od tego śladu można kontynuować rysowanie pionu na kondygnacji powyżej.

Pola wyboru **Pobierz z elementu** (Rys.20.) dają możliwość dołączania odcinków rurociągów do punktów elementów wcześniej narysowanych. Edycja tą metodą wykonuje się w ten sam sposób co w przypadku rur poziomych.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionej rurze pojawia się okno definiowania własności projektowanego odcinka rury gazowej pionowej.

## Opis i edycja obiektów

Rys 21. Okno własności zaworu rury gazowej.



Okno i funkcje są analogiczne jak w przypadku rury poziomej. Jediną różnicą jest brak spadku (rura pionowa).

## Obliczenia i interpretacja wyników

# 7 Obliczenia i interpretacja wyników

## Obliczenia i interpretacja wyników

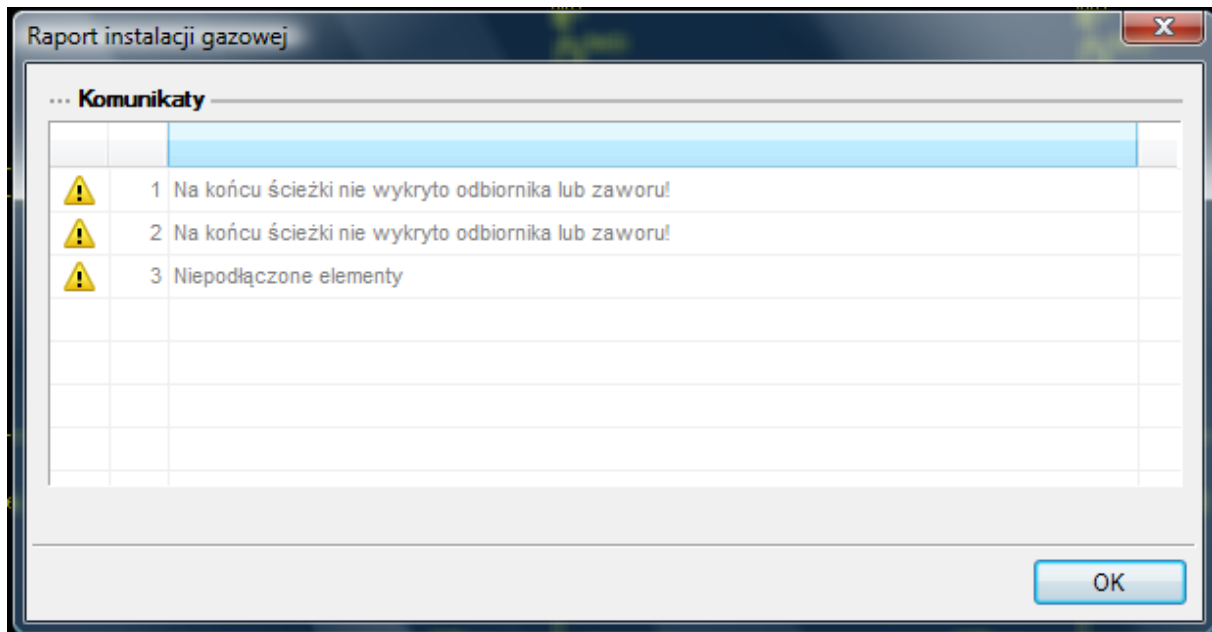
### 7.1 Sprawdzenie poprawności narysowanej instalacji

Po zakończeniu rysowania instalacji istnieje możliwość sprawdzenia wykonania projektu pod względem sprawdzenia połączeń rurociągów oraz połączeń instalacji z główną szafką gazową oraz z odbiornikami. Funkcję sprawdzenia instalacji uruchamia się klikając z paska narzędzi programu ikonę



Pojawia się wówczas okno z tabelą błędów.

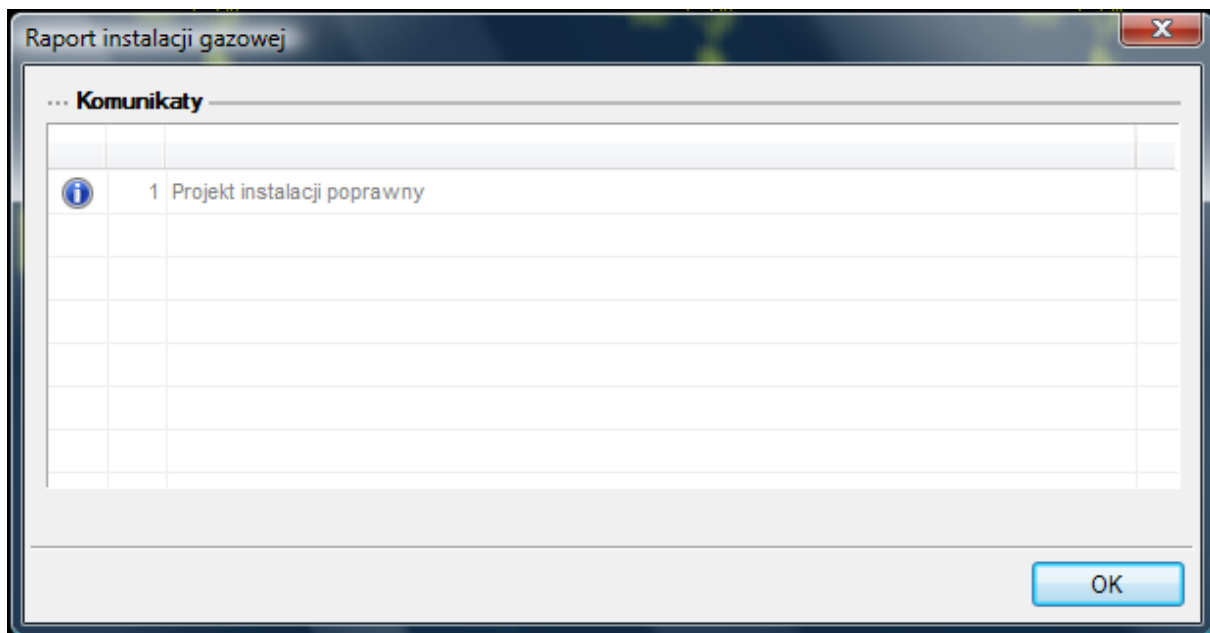
Rys 22. Tabela – Raport instalacji gazowej z wyznaczeniem błędów




W tabeli użytkownik otrzymuje informację o ilości braków w ciągłości instalacji. Program wykrywa niepodłączone elementy instalacji oraz ciągi rurociągów, które nie mają połączenia z szafką gazową i odbiornikiem. Użytkownik po kliknięciu na informację o błędzie uruchomi detekcję błędów na rysunku. Program na modelu zaznaczy ścieżki oraz elementy, gdzie występują błędy. Projektant na rysunku może wprowadzić korekty podłączając elementy w celu zapewnienia ciągłości instalacji. Po wprowadzeniu korekt program w raporcie informuje o prawidłowości zbudowanej instalacji.

## Obliczenia i interpretacja wyników

Rys 23. Tabela – Raport instalacji gazowej z informacją o poprawności zbudowanej instalacji



### 7.2 Obliczenia

Po wykonaniu sprawdzenia poprawności zbudowanego modelu instalacji oraz wstępnego dobrania średnic można wykonać obliczenia przez naciśnięcie w pasku narzędzi programu ikony . Po jej naciśnięciu wyświetla się okno z tabelą obliczeniową.

Okno zawiera dwie tabele.

Tabela górna służy do wyboru przez użytkownika drogi obliczeniowej na której będą przeprowadzane obliczenia strat ciśnienia oraz ciśnienia przed odbiornikiem gazu.

Użytkownik poprzez zaznaczenie haczyka w polu wyboru przy danym odbiorniku dokonuje wyboru ścieżki, na której będzie przeprowadzał obliczenia.

Użytkownik otrzymuje informację o całkowitej długości odcinka obliczeniowego jak również o maksymalnym, dopuszczalnym, jednostkowym spadku ciśnienia. Spadek ciśnienia dopuszczalny jednostkowy jest tak wyznaczony, że na drodze do odbiornika całkowity spadek ciśnienia nie będzie przekraczał wartości określonej dla danego rodzaju przyłącza.

Po zaznaczeniu pola wyboru wypełnia się tabela obliczeniowa. Obliczenia wykonane zostają na drodze od wyznaczonego odbiornika do szafki głównej.

Program oblicza starty ciśnienia liniowe oraz miejscowe na odcinkach obliczeniowych oraz podaje całkowitą stratę ciśnienia na drodze do odbiornika gazu.

Pod tabelą podane są wielkości:

- Suma strat ciśnienia (Pa) – suma wszystkich strat ciśnienia na drodze obliczeniowej
- Odzysk/ubytek ciśnienia - zmiana ciśnienia ze względu na różnicę gęstości gazu i powietrza oraz wysokość zamontowanego odbiornika gazowego. W przypadku gazu lżejszego od powietrza występuje odzysk, natomiast w przypadku gazu cięższego od powietrza występuje ubytek ciśnienia wówczas wartość ze znakiem „-”.
- Całkowitą stratę ciśnienia – strata z uwzględnieniem odzysku lub ubytku
- Ciśnienia maksymalne i minimalne przed urządzeniem gazowym.

## Obliczenia i interpretacja wyników

Rys 24. Widok tabeli obliczeniowych.

Raport instalacji gazowej

... Wybór odcinków obliczeniowych

Lp.	Symbol odbiorni...	Całkowita długo...	Max. jednostko...
<input type="checkbox"/>	1 KG4P1	18.50	6.24
<input checked="" type="checkbox"/>	2 KG4P2	18.47	6.25
<input type="checkbox"/>	3 PCWU2	17.00	6.79
<input type="checkbox"/>	4 PCWU1	16.74	6.89
<input type="checkbox"/>	5 KG4P3	14.82	7.79
<input type="checkbox"/>	6 KG4P4	14.79	7.80
<input type="checkbox"/>	7 PCWU4	13.32	8.66
<input type="checkbox"/>	8 PCWU3	13.07	8.83
<input type="checkbox"/>	9 KG4P5	10.18	11.34

... Obliczenia spadków ciśnienia na odcinkach obliczeniowych

Nazwa od...	Qr [m³/h]	f	Qobl [m³/h]	Ø [mm]	Lzrz [m]	Lzkl [m]	Lztp [m]	Lzto [m]	Lzz [m]	Lo [m]	Lco [m]	Δh <sub>j</sub> Pa/m	Δh Pa/m
1->2	2.09	1.000	2.09	20	0.00	1.30	0.00	0.90	0.10	1.08	3.38	1.78	6.03
2->3	2.09	1.000	2.09	20	0.70	1.30	0.00	0.00	0.00	1.24	3.24	2.66	8.61
3->4	4.18	0.697	2.92	25	0.00	0.00	0.00	1.10	0.15	2.45	3.70	1.23	4.54
4->5	4.18	0.697	2.92	25	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	3.68	4.98	1.20	6.00
5->6	8.36	0.486	4.07	32	0.00	0.00	0.00	1.40	0.20	1.93	3.53	0.57	2.02
6->7	15.33	0.486	11.03	32	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00	2.71	4.11	3.22	13.25
7->SZG1	19.51	0.394	11.91	40	0.00	0.00	0.00	1.90	0.25	1.65	3.80	1.78	6.76

Suma strat ciśnienia: 60.75 Pa  
 Odzysk/ubytek ciśnienia: 0.01 Pa  
 Całkowita strata ciśnienia: 60.73 Pa  
 Min. ciśnienie przed odbiornikiem: 1.84 kPa  
 Max. ciśnienie przed odbiornikiem: 2.24 kPa

Zastosuj   Raport RTF   Zamknij

W kolumnach tabeli zamieszczone są.

Kolumna 1 – **Nazwa odcinka obliczeniowego**

Oznaczenie odcinka obliczeniowego. Numery węzłów początkowego i końcowego odcinka obliczeniowego.

Kolumna 2 –  **$Q_r$  (m<sup>3</sup>/h) - Rzeczywisty przepływ gazu**

Posiadając wielkość mocy cieplnej  $M$  urządzenia gazowego oraz wielkość wartości opałowej wyznaczonej w oknie parametrów szafki gazowej głównej obliczony zostaje

**Rzeczywisty przepływ gazu -  $Q_r = (M/H_i) \times 3,6$  (m<sup>3</sup>/h)**

**Gdzie:**

**$M$  - moc odbiornika wyrażona w kilowatach (kW)**

**$H_i$  – wartość opałowa gazu (kW/m<sup>3</sup>)**

W przypadku, gdy odcinek obliczeniowy prowadzi gaz dla  $n$  odbiorników wtedy otrzymuje on informację o sumie mocy odbiorników obsługiwanych

**Rzeczywisty przepływ gazu -  $Q_r = (\sum M / H_i) \times 3,6$  (m<sup>3</sup>/h)**



## Obliczenia i interpretacja wyników

### Kolumna 3 – **f** - Współczynnik jednoczesności

Przypisywana jest dla odcinka obliczeniowego wartość współczynnika jednoczesności.

Wyznaczany ze wzoru wg wzoru R. Zajdy:  $f=1/n^{0,52}$ , gdzie n jest liczbą grup jednoczesności  
2 Druga współczynniki jednoczesności wg zestawień wg K. Bąkowskiego

### Kolumna 4- **Q<sub>obl</sub> (m<sup>3</sup>/h)** - Obliczeniowy przepływ gazu

Obliczenie wartości „Przepływu obliczeniowego” jest iloczynem przepływu rzeczywistego i współczynnika jednoczesności

$Q_{obl} = Q_r \times f$ , gdzie f jest współczynnikiem jednoczesności

Jeżeli odcinek obliczeniowy prowadzi gaz dla m odbiorników gazowych (m – liczba odbiorników) skupionych w n grupach jednoczesności (n – liczba grup jednoczesności) oraz dla k odbiorników gazowych nie zaliczanych do grupy jednoczesności to wzór na wyznaczenie obliczeniowego przepływu gazu odcinka i-tego odcinka będzie się przedstawiał:

$$Q_{obl-i} = (Q_1 \times f_n + Q_2 \times f_n + Q_3 \times f_n + \dots + Q_m \times f_n) + Q_a + Q_b + Q_c + \dots + Q_k$$

$Q_1, \dots, Q_m$  – rzeczywiste zużycie gazu dla odbiorników przynależnych do n grup jednoczesności

$Q_a, \dots, Q_k$  – rzeczywiste zużycie gazu dla k odbiorników nie przynależnych do grup jednoczesności

Kolumna 5

W kolumnie 5 szczytują się średnice z rysunku lub jeżeli użytkownik wybierze automatyczny dobór średnic dobiorą się automatycznie średnice rurociągów. Do dalszych obliczeń będzie brana pod uwagę średnica wewnętrzna rury.

Kolumna 6-10- Długości zastępcze oporów miejscowych

**L<sub>zr</sub>** – długość zastępcza – zawór (m)

**L<sub>zk</sub>** – długość zastępcza – kolano (m)

**L<sub>ztp</sub>** – długość zastępcza – trójnik przelotowy (m)

**L<sub>zto</sub>** – długość zastępcza – trójnik odgałęźny (m)

**L<sub>zz</sub>** – długość zastępcza – zwężka (m)

Na danym odcinku zamontowana może być armatura odcinająca (zawory) oraz kształtki

Wstawiona na rurociąg armatura będzie przejmowała jego średnicę od rurociągu, również kształtki będą przejmowały średnicę od rurociągów.

W programie musi być wprowadzony mechanizm rozpoznawania kształtek.

Każdy element armatury oraz kształtka powoduje stratę ciśnienia miejscową. Straty miejscowe przeliczane są na tzw. **długości zastępcze**  $L_z$  dla danej średnicy. Długości zastępcze elementów na odcinku obliczeniowym będą dodawane do siebie, a ich suma będzie następnie dodawana do długości danego odcinka obliczeniowego. Inaczej mówiąc rzeczywista długość odcinka obliczeniowego będzie powiększana o sumę długości zastępczych.

## Obliczenia i interpretacja wyników

Tab 4. Długości zastępcze dla armatury i kształtek w metrach rurociągu danej średnicy

Rodzaj oporu miejscowego	Średnice nominalne (mm)									
	10	15	20	25	32	40	50	65	80	
Kurek kulowy Kk	0,10	0,15	0,30	0,30	0,30	0,40	0,50	0,60	0,90	
Kurek kątowy Kt	0,30	0,40	0,70	0,70	0,80	1,10	1,70	2,10	3,00	
Kołano Kl	0,40	0,55	1,30	1,30	1,50	1,80	1,90	2,10	2,90	
Zwężka Zw	0,10	0,10	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,50	0,70	
Trójnik przelotowy Tp	0,10	0,15	0,40	0,40	0,50	0,70	1,00	1,30	1,80	
Trójnik odnoga To*	0,25	0,40	0,90	1,10	1,40	1,90	2,70	3,20	4,50	

\* Główny strumień gazu pod kątem 90°.

### Kolumna 11 – Lo - Długość całkowita odcinka (m)

W kolumnie tej zaczytywana jest z rysunku długość rzeczywista odcinka obliczeniowego. Inaczej mówiąc długość od punktu węzłowego do punktu węzłowego lub od długość odcinka o stałej średnicy.

### Kolumna 14 – Lco- Długość całkowita (m)

Całkowita długość odcinkowa stanowiąca sumę długości rzeczywistej oraz długość długości zastępczych na tym odcinku.

$$L_{co} = \sum L_z + L_o \text{ (m)}$$

Gdzie:

$\sum L_z$  – suma długości zastępczych

$L_o$  – długość odcinka

### Kolumna 13 – Jednostkowa strata ciśnienia (Pa/m)

Wyznaczenie spadku ciśnienia jednostkowego (przypadającego na 1 m długości rurociągu)

Jednostkowy spadek ciśnienia wyznacza się ze wzoru:

$$\Delta h_j = H_{min.i} \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - 1,25 \cdot 10^8 \cdot \lambda \cdot \rho_g \cdot \frac{Q_{obl}^2}{d^5 \cdot H_{min.i}}} \right)$$

$\Delta h_j$ - jednostkowy spadek ciśnienia (Pa/m)

## Obliczenia i interpretacja wyników

$H_{\min i}$  – minimalne ciśnienie na wejściu do instalacji (Pa)

$\lambda$  - współczynnik tarcia o ścianki rurociągu

$d$  – średnica wewnętrzna rurociągu (mm)

$Q_{obl}$  – przepływ obliczeniowy (m<sup>3</sup>/h)

Wyznaczenie współczynnika tarcia

$$\lambda = \left[ -2lg \left( \frac{2,51}{\frac{w_{rzobl} \cdot d \cdot 0,001}{\nu} \cdot \sqrt{\frac{0,3164}{\left(\frac{w_{rzobl} \cdot d \cdot 0,001}{\nu}\right)^{0,25}}}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right) \right]^{-2}$$

Prędkość rzeczywistą obliczeniową

$$w_{rzobl} = \frac{Q_{obl}}{3600 \cdot A} \quad (\text{m/s})$$

Gdzie  $A$  – pole powierzchni wewnętrznego przekroju rury liczymy ze wzoru:

$$A = \pi \frac{(d \cdot 0,001)^2}{4} \quad (\text{m}^2)$$

$\nu$  – lepkość kinematyczna gazu

Dla gazu ziemnego grupy E lepkość kinematyczną przyjmij  $14,3 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Współczynnik  $k$  dla rur stalowych wyniesie 0,045 (mm), dla rur miedzianych 0,0015 (mm)

Przy wyborze funkcji automatycznego doboru średnic wielkość strat ciśnienia na danym odcinku przypadająca na 1 m rurociągu nie powinna przekraczać wielkości  $\Delta h_{\max.} = \Delta h_d / 1,3 L_c$  (Pa/m)

Wyznaczoną w kolumnie 5 tabeli 9 dla danej trasy.  $\Delta h_j \leq \Delta h_{\max}$  dla danego odcinka obliczeniowego

Kolumna 14.

W kolumnie tej obliczane są straty ciśnienia na odcinkach:

$$\Delta h = L_{co} \times \Delta h_j \quad (\text{Pa})$$

## Obliczenia i interpretacja wyników

Wielkości spadków odcinkowych zamieszczone w kolumnie 15 będą sumowane dając sumę strat ciśnienia na trasie obliczeniowej  $\Sigma\Delta h$

Obliczenie odzysku/ubytku ciśnienia.

W instalacjach gazowych ma miejsce zjawisko zmiany ciśnienia ze względu na różnicę wysokości pomiędzy źródłem gazu (końcówka rurociągu przy szafce gazowej głównej), a odbiornikiem gazu najwyżej położonym dla danej trasy obliczeniowej. Jest to tzw. odzysk lub ubytek ciśnienia

Jeżeli paliwo gazowe posiada gęstość właściwa mniejszą od gęstości powietrza w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury to wówczas będzie występował odzysk ciśnienia – wartość dodatnia.

Natomiast w przypadku, gdy gaz będzie posiadał gęstość większą od gęstości powietrza wówczas będzie występował ubytek ciśnienia – wartość ujemna

$$\Delta h_{od} = (\rho_p - \rho_g) \times (W_o - W_s) \times 9,81 \text{ (Pa)}$$

$W_s$  – wysokość najniższego punktu przy szafce gazowej (m)

$W_o$  – wysokość najwyżej położonego punktu instalacji przy odbiorniku gazu (m)

$\rho_p$  – gęstość powietrza (w warunkach normalnych  $1,293 \text{ kg/m}^3$ )

$\rho_g$  – gęstość gazu w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury co dla powietrza

### Całkowita strata ciśnienia

Całkowita stratę ciśnienia liczy się jako różnicę sumy strat ciśnienia i wielkości odzysku ciśnienia

$$\Delta H = \Sigma\Delta h - \Delta h_{od} \text{ (Pa)}$$

Ciśnienie minimalne przed odbiornikiem gazu obliczane jest ze wzoru:

$$P_{min} = P_{pmin} - (\Delta H \times 1000) \text{ kPa}$$

Ciśnienie maksymalne przed odbiornikiem gazu obliczane jest ze wzoru:

$$P_{max} = P_{pmax} - (\Delta H \times 1000) \text{ kPa}$$

Kryteria oceny prawidłowości zaprojektowanych średnic instalacji.

Przyjęte średnice na poszczególnych trasach obliczeniowych muszą spełniać warunki do porównania z wartościami dopuszczalnymi

### Kryterium dopuszczalnego spadku ciśnienia na trasie krytycznej

## Obliczenia i interpretacja wyników

$\Sigma\Delta h \leq \Delta h_d$  – suma odcinkowych strat ciśnienia powinna być mniejsza bądź równa dopuszczalnej stracie ciśnienia na trasie krytycznej od najniekorzystniej położonego odbiornika do szafki gazowej

### Kryterium minimalnego ciśnienia przed odbiornikiem gazowym – na każdej trasie obliczeniowej

$$P_{\min} \geq P_{d \min}$$

### Kryterium minimalnego ciśnienia przed odbiornikiem gazowym – na każdej trasie obliczeniowej

$$P_{\max} \leq P_{d \max}$$

Jeżeli na danej drodze obliczeniowej projektant uzyskuje wartości spełniających kryterium lub możliwe jest lepsze zoptymalizowanie średnic, wówczas można zmienić średnice zespołu rurociągów tworzących dany odcinek obliczeniowy.

Projektant wówczas klika dwukrotnie w pole ze średnicą, którą zamierza zmienić.

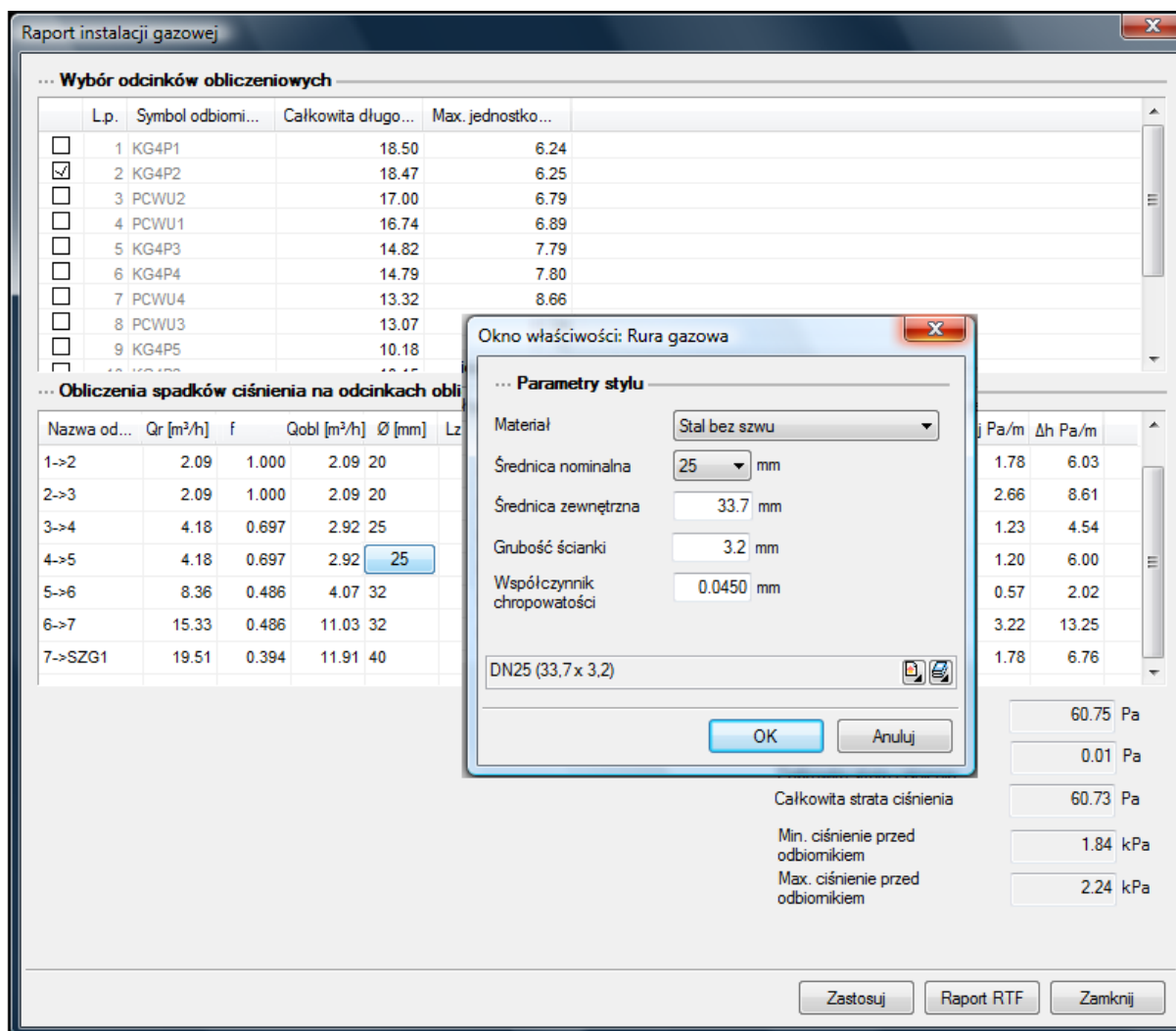
Na oknie wyświetla się dodatkowe okno umożliwiające zmianę średnicy (Rys. 11.2)

Dobór średnicy przeprowadzony zostaje jak w dla rury gazowej.

Po zmianie wybranych średnic odcinków obliczeniowych i po uzyskaniu zadowalających wartości strat ciśnienia należy kliknąć przycisk **Zastosuj**. Po naciśnięciu przycisku zmiany średnic zostaną zapisane i przeniesione do tabel dla innych dróg obliczeniowych i na rysunki.


## Obliczenia i interpretacja wyników

Rys 25. Edycja średnic w tabeli obliczeniowej.



### 7.3 Schematy obliczeniowe i raporty

Po wykonaniu rysunku i sprawdzeniu jego poprawności projektant może wygenerować schemat obliczeniowy w postaci rozwinięcia.

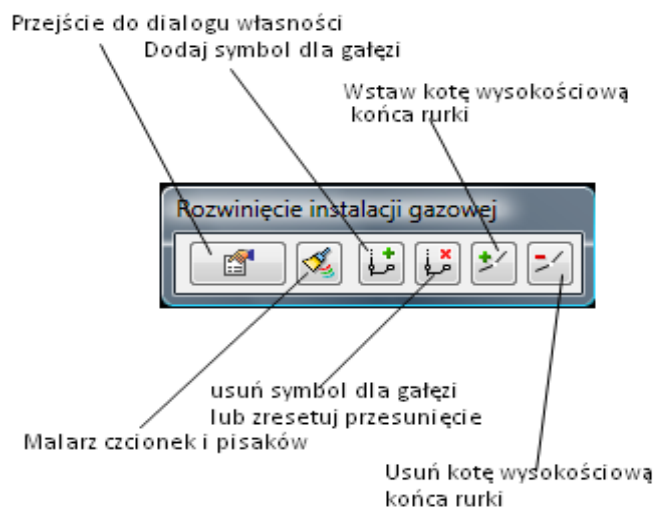
Rysunek generuje się po naciśnięciu ikony z paska narzędzi programu  .

Dodatkowo po wyznaczeniu i przyjęciu drogi obliczeniowej na rozwinięciu wyznaczone zostają numery odcinków obliczeniowych i zaznaczona zostaje droga obliczeniowa.

Klikając na ramkę rysunku rozwinięcia wyświetla się pasek narzędzi umożliwiający edycję i reorganizację rozwinięcia przez odsunięcia nachodzących na siebie elementów.

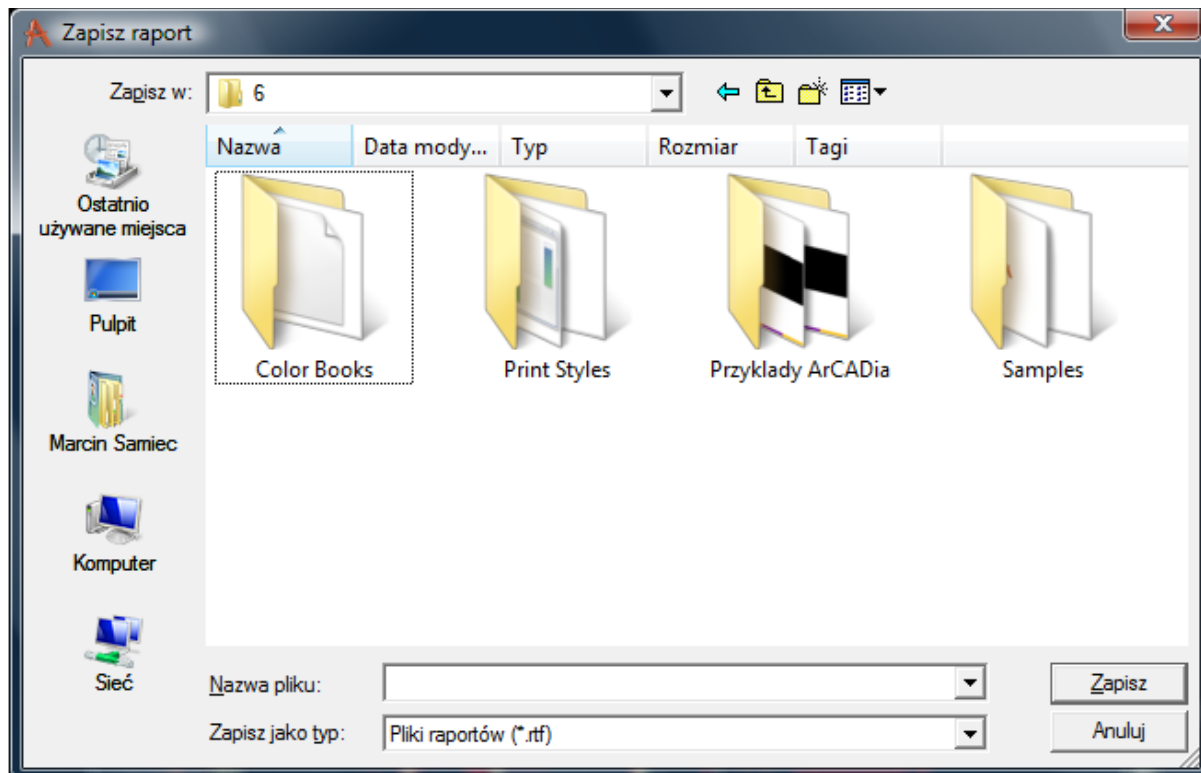
## Obliczenia i interpretacja wyników

Rys 26. Pasek narzędzi rozwinięcia instalacji.



Dla poprawnie zaprojektowanej instalacji możliwe jest uzyskanie raportu obliczeniowego dla drogi z najniekorzystniej położonym odbiornikiem gazu tj. drogi z największymi stratami ciśnienia. Przy zaznaczonym w górnej tabeli obliczeniowej polu dla wybranego odbiornika (Rys.28) użytkownik klika przycisk **Report RTF** . Pojawia się okno **Zapisz raport** .

Rys 27. Okno zapisu raportu obliczeniowego



Okno to służy do wyboru lokalizacji zapisu wygenerowanego raportu na twardym dysku. W celu podglądu zapisanego pliku trzeba odnaleźć ścieżkę i otworzyć poprzez dwuklik.

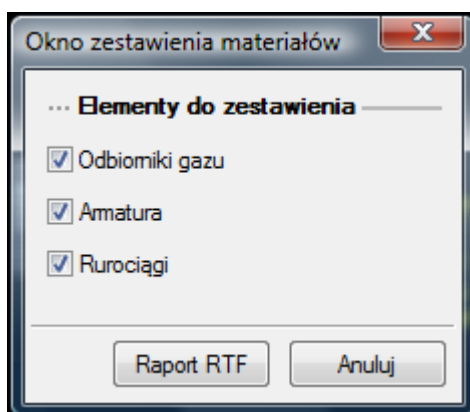
## Obliczenia i interpretacja wyników

Program ma możliwości generowania zestawień materiałów i publikacji w formie pliku tekstowego RTF. Z paska narzędzi programu należy kliknąć ikonę Zestawienie materiałów instalacji gazowej



. Wyświetlone zostaje okno właściwości zestawienia (Rys. 28)

Rys 28. Okno właściwości zestawienia materiałów



W oknie tym projektant wybiera elementy do publikacji w zestawieniu materiałów.

Po wciśnięciu w oknie z Rys. 28. przycisku **Raport RTF** pojawia się okno (Rys. 11.4.) jak w przypadku zapisu raportu obliczeniowego, umożliwiające dokonanie wyboru lokalizacji pliku.