

MyEcodial L 3.4

Program do wspomagania projektowania sieci niskiego napięcia
Przewodnik użytkownika



1.	Ogólne informacje	4
2.	Nowości w MyEcodial L3.4.....	5
2.1.	Nowy wygląd interfejsu	5
2.2.	Rejestracja użytkownika	5
2.3.	Bazy MyEcodial zostały poszerzone o nową gamę wyłączników compact NSX	5
2.4.	Narzędzie do porównywania charakterystyk czasowo-prądowych.....	6
2.5.	Maksymalna wartość spadku napięcia	6
2.6.	Lista kablowa	6
3.	Instalacja programu	7
4.	Uruchomienie programu	7
5.	Okno użytkownika	8
6.	Parametryzacja ustawień użytkownika.....	9
6.1.	Nowy projekt	9
6.2.	Parametry sieci	9
6.3.	Parametry obwodów	10
6.4.	Zapisanie projektu.....	10
7.	Przygotowanie projektu	11
7.1.	Rysowanie schematu - baza makr rysunkowych.....	11
7.2.	Rysowanie schematu – Standardowe schematy użytkownika	12
7.3.	Rysowanie schematu	12
7.4.	Sprawdzanie logiki połączeń sieci	12
7.5.	Modyfikacje projektu	13
7.6.	Narzędzia rysunkowe.....	14
7.7.	Obliczenia	15
7.7.2.	Obliczenia szacunkowe	15
7.7.3.	Obliczenia krok po kroku.....	16
7.7.4.	Aktualizacja obliczeń.....	17
7.8.	Wyniki.....	17
7.8.1.	Zestawienie elementów	17
7.8.2.	Wyniki obliczeń	18
7.9.	Wydruk obliczeń.....	18
7.9.1.	Wydruk schematu	19
7.9.2.	Format arkusza wydruku.....	19
7.9.3.	List przewodni	19
7.9.4.	Nagłówek/Stopka	19
7.9.5.	Informacje o projekcie.....	19
8.	Narzędzia dodatkowe	20
8.1.	Porównanie charakterystyk.....	20
8.2.	Selektywność i kaskadowość.....	21
8.3.	Przewodnik produktów	21
8.4.	Dodatkowe narzędzia	21
9.	Opis parametrów podstawowych obwodów	22
9.1.	Transformator.....	22
9.2.	Generator	22
9.3.	Źródło	22
9.4.	Baterie kondensatorów	23
9.5.	Wyłączniki do zabezpieczenia sieci rozdzielczej	24
9.6.	Wyłącznik silnikowy	25
9.7.	Odbiornik.....	26
9.8.	Silnik.....	26
9.9.	Oświetlenie.....	27
9.10.	Regulator prędkości silnika	27
9.11.	Kabel	28
10.	Układy sieci w programie My Ecodial L	29
10.1.	Układ TT.....	29
10.2.	Układ TN	29
10.3.	Układ IT	29
11.	Zasady obliczeniowe	30
11.1.	Przekrój przewodów fazowych.....	30
11.2.	Teoretyczny przekrój przewodów fazowych	30

11.3.	Dobór przewodów fazowych	30
11.4.	Spadek napięcia	30
11.5.	Przekrój przewodu neutralnego	30
11.5.1.	Teoretyczny przekrój przewodu neutralnego	30
11.6.	Asymetria obciążenia	31
11.7.	Harmoniczne rzędu 3n	31
11.7.1.	Zalecenia	31
11.8.	Przekrój przewodu ochronnego PE	31
11.8.1.	Automatyczny dobór minimalnego przekroju przewodu	31
11.8.2.	Teoretyczny minimalny przekrój PE	32
11.9.	Współczynniki obliczeniowe	32
11.9.3.	Przykłady współczynników	32
12.	Ograniczenia w My Ecodial L	33
13.	Przykład	33
13.1.	Określenie cech i parametrów obwodów	33
13.2.	Bilans mocy	34
13.2.1.	Równomierne rozłożenie obciążeń	35
13.2.2.	Obliczenia krok po kroku	35
13.2.3.	Wynik obliczeń – bilans mocy	37
13.2.4.	Wynik obliczeń – dobrane elementy	37

1. Ogólne informacje

My Ecodial jest programem wspomagającym projektowanie sieci niskonapięciowych

Składa się z następujących modułów:

- Edytor do rysowania schematów;
- moduł obliczeniowy;

My Ecodial posiada dodatkowe funkcje:

- zarządzanie projektem;
- możliwość wyświetlenia dokładnych wyników obliczeń;
- wyszukiwanie produktów w bazie;
- dobór wyłączników z uwzględnieniem selektywności i kaskady;
- porównywanie charakterystyk czasowo-prądowych;

My Ecodial oblicza sieci o następujących parametrach:

- napięcie od 220 do 660V;
- układ sieci TT, TN, IT;
- do czterech źródeł zasilających;

My Ecodial został przygotowany w oparciu o następujące standardy:

- Obliczenia – CENELEC R064-003
- Instalacje – IEC60947-2, EN60898, IEC60364

Minimalne wymagania sprzętowe:

- Procesor 500Mhz
- 256MB RAM
- Windows 2000, XP, Vista
- drukarka (opcja)

Wsparcie techniczne:

Schneider Electric Polska Sp. z o.o.

Ul. Iłżecka 24, 02-135 Warszawa

Tel. +48 22 511 82 00

Fax. +48 22 511 82 02

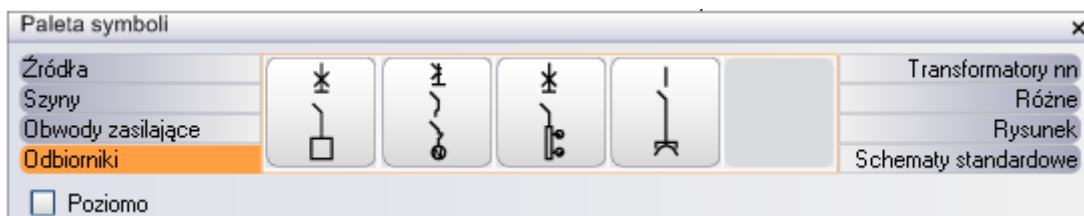
Infolinia 0 801 171 500

www.schneider-electric.pl

2. Nowości w MyEcodial L3.4

Nowy wygląd interfejsu

Nowy, bardziej atrakcyjny pulpit użytkownika.
Nowa zreorganizowana paleta symboli



Rejestracja użytkownika

Rejestracja programu

MY ECODIAL L 3.4 PL





* **Imię :**

* **Nazwisko :**

* **E-mail :**

Firma :

Adres :

* Pola obowiązkowe

Klauzula poufności

Po wprowadzeniu wymaganych informacji na mail podany przez użytkownika wysyłany jest klucz licencyjny umożliwiający rejestrację produktu.

Rejestracja zapewnia otrzymywanie bieżących informacji dotyczących My Ecodial.

Instalacja bez rejestracji pozwala na pracę z programem przez 30 dni.

Bazy MyEcodial zostały poszerzone o nową gamę wyłączników compact NSX

Narzędzie do porównywania charakterystyk czasowo-prądowych

Wprowadzono funkcję umożliwiającą zapis porównania charakterystyce oraz wydruk charakterystyk w kolorze

Maksymalna wartość spadku napięcia

W oknie główne cechy i parametry dodany został parametr: *Maksymalny spadek napięcia*

Główne cechy i parametry

Un Ph-Ph (V)	400
Układ sieci	TNS
Maksymalny spadek napięcia (%)	10.00
Max. dopuszczalny przekrój (mm ²)	300.00
Tolerancja przekroju (%)	0.0
Przekrój N/Ph	1
Docelowy współczynnik mocy	0.93
Standard produktu	IEC 947-2
Częstotliwość (Hz)	50

Wyświetlaj to okno dla nowo tworzonych projektów

Domyślnie

OK Anuluj Pomoc

Lista kablowa

Możliwość wydrukowania listy kablowej z przekrojem i długością kabli

Lista kablowa

Podsumowanie

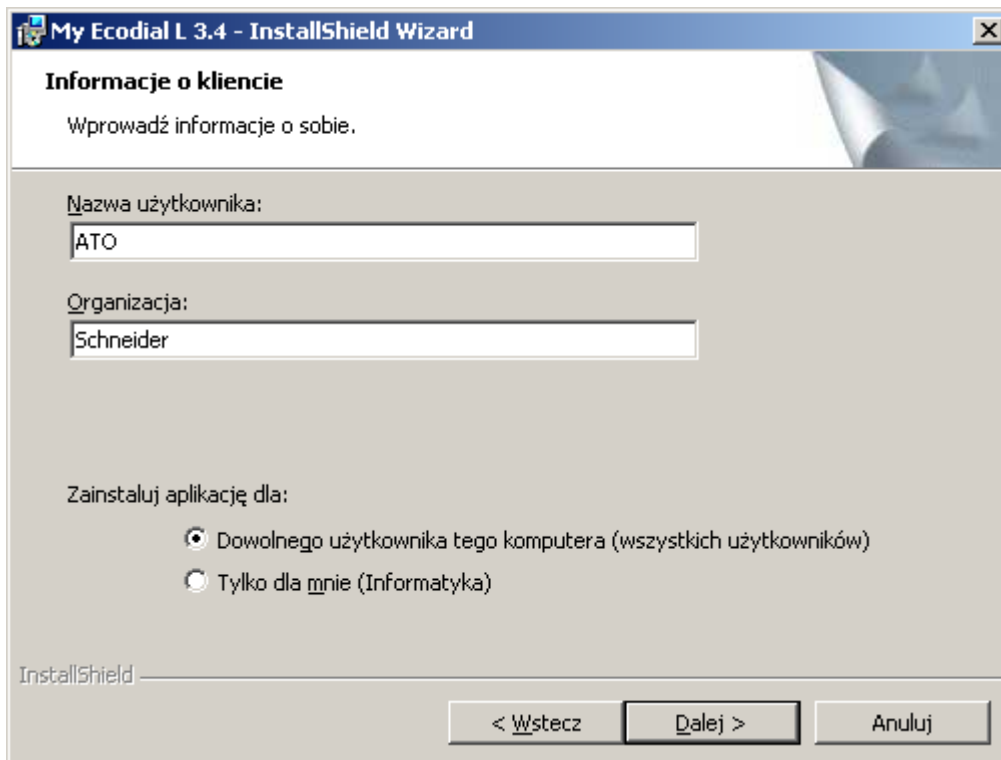
Opis kabla	Typ	Rdzeń i izolacja	Oznaczenie	Całkowita długość kabla (metry)
150.0 mm ²	1P	Miedź - PVC	PVC	15.0
150.0 mm ²	N	Miedź - PVC	PVC	5.0
50.0 mm ²	PE	Miedź - PVC	PVC	5.0
25.0 mm ²	3P+N+PE	Miedź - PVC	PVC	5.0
35.0 mm ²	3P+N+PE	Miedź - PVC	PVC	5.0
10.0 mm ²	3P+N+PE	Miedź - PVC	PVC	5.0

Obciążenie dla

Eksportuj do formatu csv OK Anuluj Pomoc

3. Instalacja programu

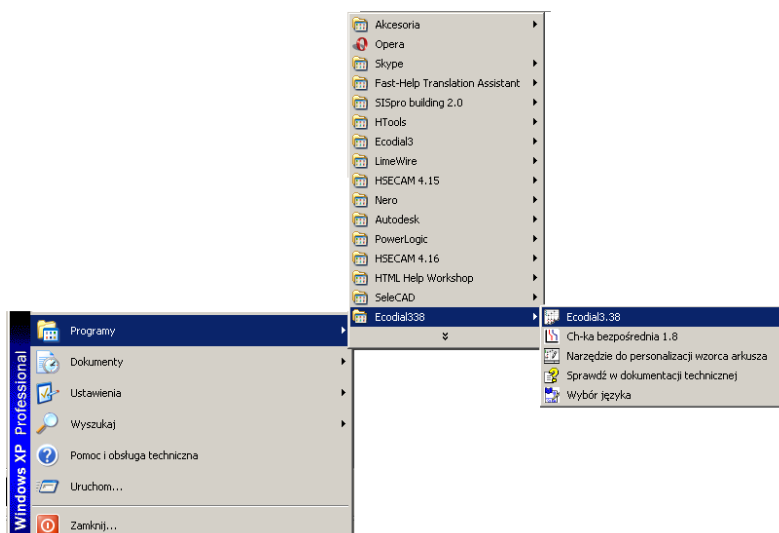
- Włóż dysk CD MyEcodial L 3.4 do napędu
- Uruchom plik setup.exe znajdujący się na płycie
- Wybierz język instalacji
- Wprowadź dane użytkownika



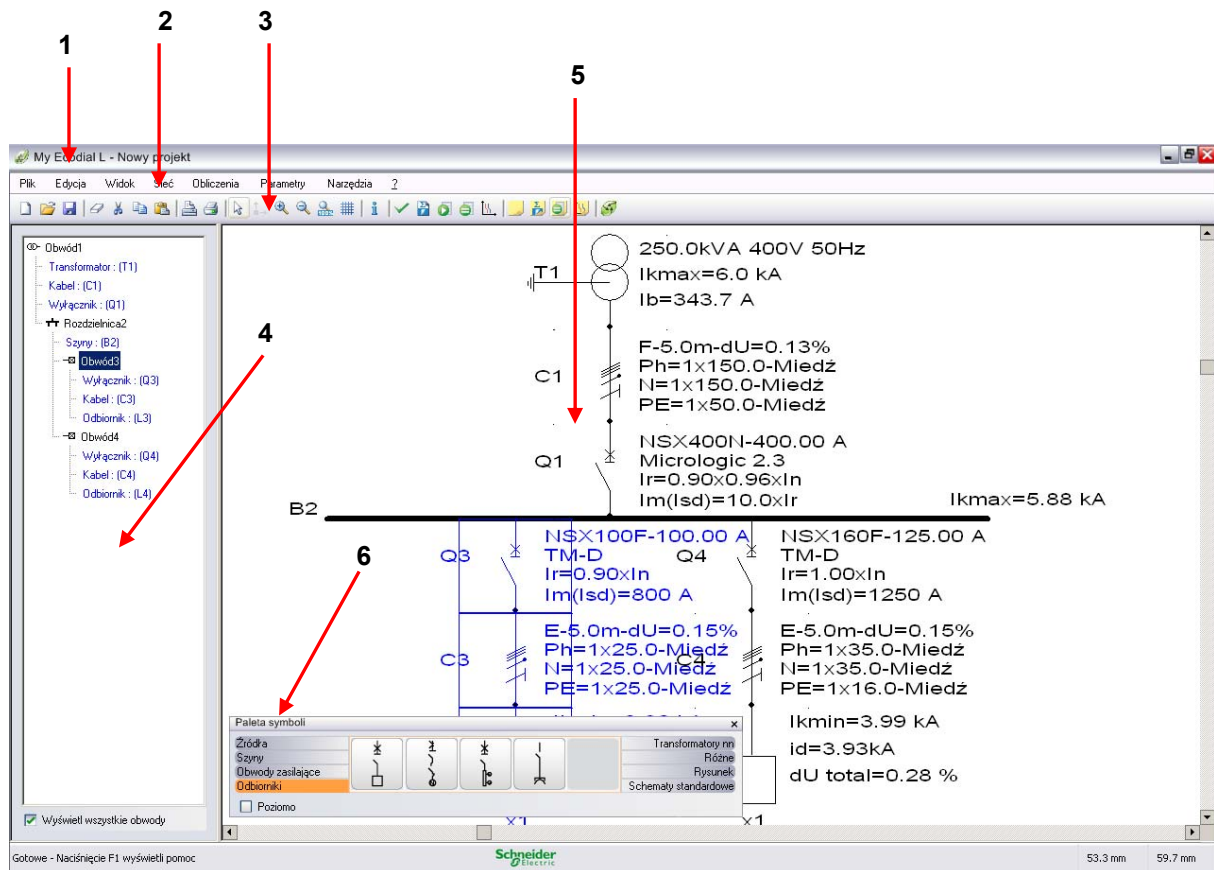
- Wybierz katalog instalacyjny (domyślne C:\Schneider Electric\MyEcodial L 3.4)
- Po potwierdzeniu rozpocznie się instalacja
- Po zakończeniu instalator utworzy skróty na pulpicie i menu *START->Programy*

4. Uruchomienie programu.

- W menu *Start* na pasku narzędzi Windows wybierz *Programy-> Schneider Electric -> MyEcodial L3.4*



5. Okno użytkownika



- 1 – Nazwa programu i otwartego pliku
- 2 – Pasek menu
- 3 – Pasek narzędzi
- 4 – Okno struktury sieci
- 5 – Okno Rysunkowe (tworzenie schematu)
- 6 – Biblioteka makr symboli

Uwaga: Niektóre okna mogą być ukryte lub zlokalizowane w innym miejscu

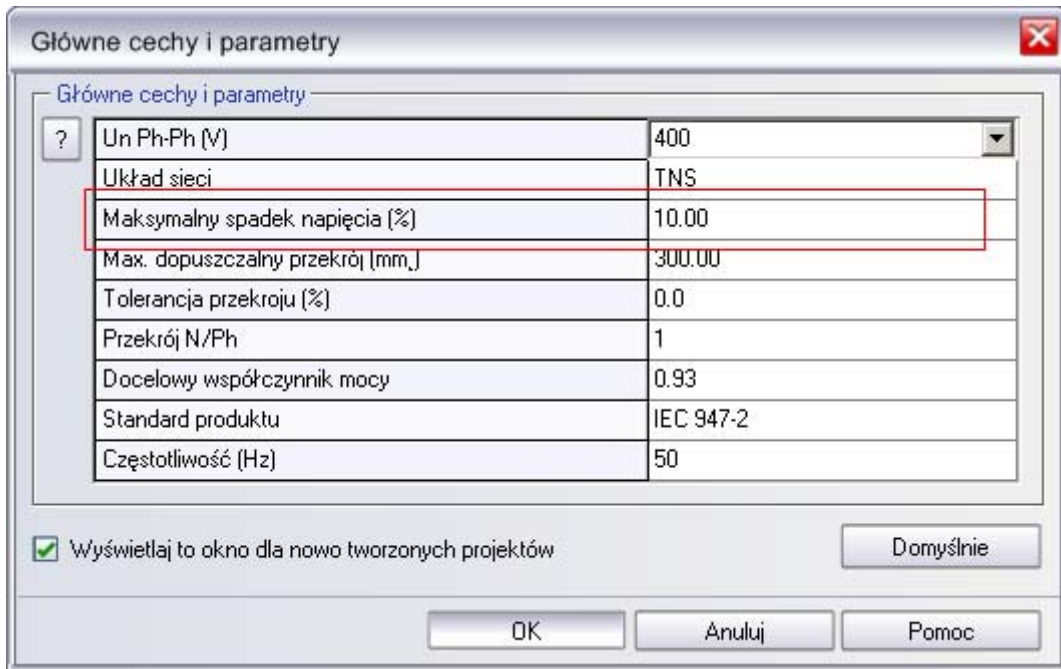
6. Parametryzacja ustawień użytkownika

Nowy projekt

Polecenie *Plik - > Nowy* lub *Ctrl+N* otwiera nowy projekt

Parametry sieci

W celu scharakteryzowania sieci należy wybrać żądane parametry lub pozostawić domyślne ustawienia.



Główne cechy i parametry	
Un Ph-Ph (V)	400
Układ sieci	TNS
Maksymalny spadek napięcia (%)	10.00
Max. dopuszczalny przekrój (mm ²)	300.00
Tolerancja przekroju (%)	0.0
Przekrój N/Ph	1
Docelowy współczynnik mocy	0.93
Standard produktu	IEC 947-2
Częstotliwość (Hz)	50

Wyświetlaj to okno dla nowo tworzonych projektów

Domyślnie

OK Anuluj Pomoc

Zmiana parametrów sieci jest również dostępna z menu głównego

Parametry - > Ogólne cechy i parametry - > Sieć

Parametry obwodów

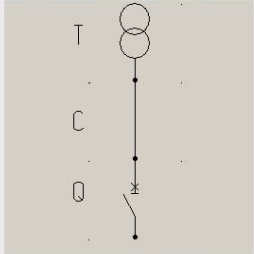
Istnieje możliwość zmiany domyślnych ustawień dla poszczególnych obwodów

Parametry - > Ogólne cechy i parametry - > Obwody

Domyślne cechy i parametry obwodu

Obwody:

- Transformator-Przewód-Zabezpieczenie
- Generator-Przewód-Zabezpieczenie
- Zródło-Przewód-Zabezpieczenie
- Zabezpieczenie-Przewód
- Zabezpieczenie-Przewód-Rozłącznik
- Zabezpieczenie-Przewód-Przewód
- Zabezpieczenie-Przewód-Transf. NN/NN
- Zabezpieczenie-Przewód-Rozłącznik-Transf. NN/NN
- Zabezpieczenie-Przewód-Obciążnik
- Zabezpieczenie-Stycznik-Przewód-Silnik
- Zabezpieczenie-Przewód-Przewód-Oświetlenie
- Sprzęgło
- Sygnia
- Przewód szynowy
- Projekt źródłowy
- Zabezpieczenie-Przewód-Kondensator
- Zabezpieczenie-przewód-Gniazdo



Elementy:

Transformator

Kabel

Wyłącznik

Moc (kVA)	500
Typ	suchy
Układ sieci	Projekt zasilania
Z przewodem neutralnym	Tak
U _n Ph-Ph (V)	400
Napięcie zwarcia [%]	6.00
Straty w miedzi [W]	11718
HV Psc max. (MVA)	500
HV Psc min. (MVA)	500
Połączenie	Gwiazda-trojkąt
Częstotliwość (Hz)	50
Czas zadziałania po stronie SN (ms)	500
R_Q/X_Q	0.100
X_Q/Z_Q	0.995

OK Anuluj Domyślne... Pomoc

Zapisanie projektu

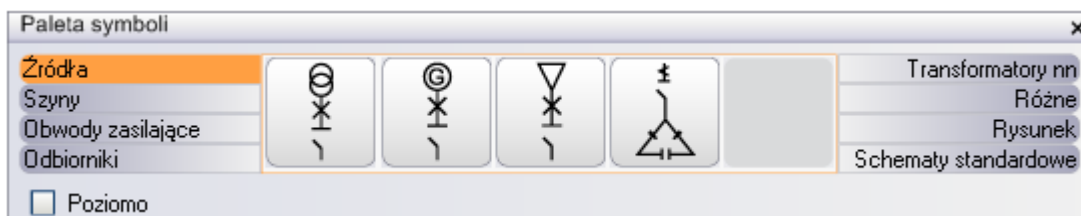
Plik - > Zapisz jako tu podajemy nazwę pliku.

7. Przygotowanie projektu

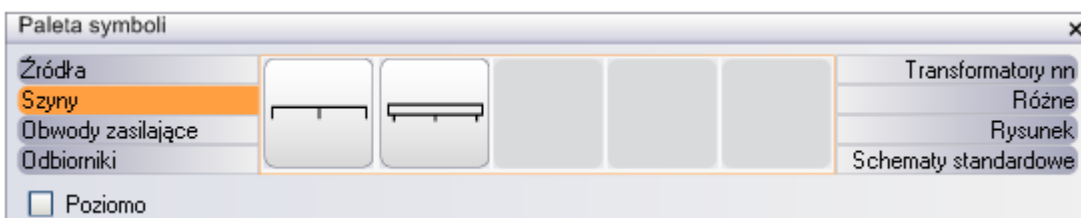
Rysowanie schematu - baza makr rysunkowych

Dostępne są następujące grupy i podgrupy makr rysunkowych

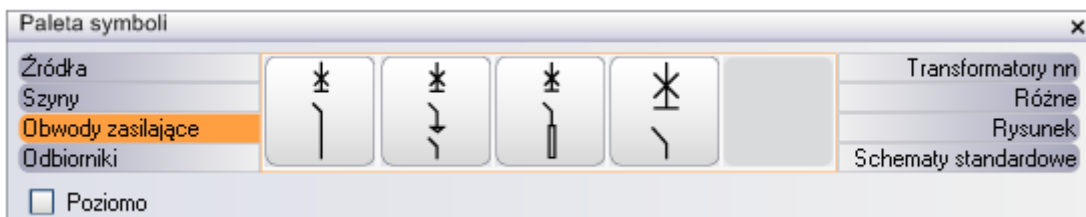
Źródła



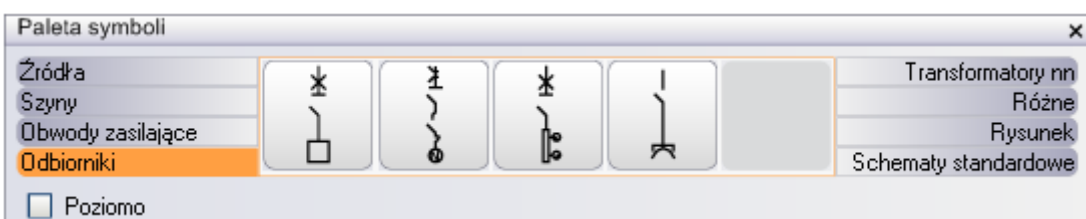
Szyny



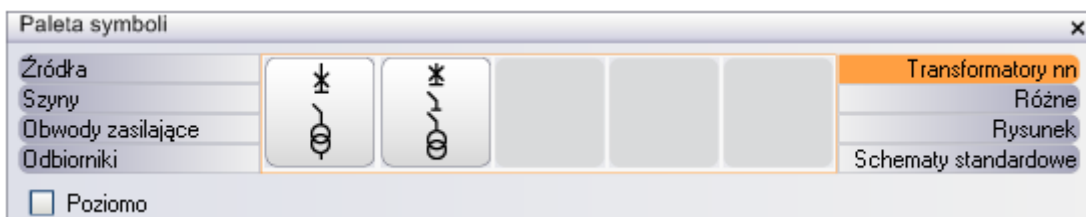
Obwody zasilające



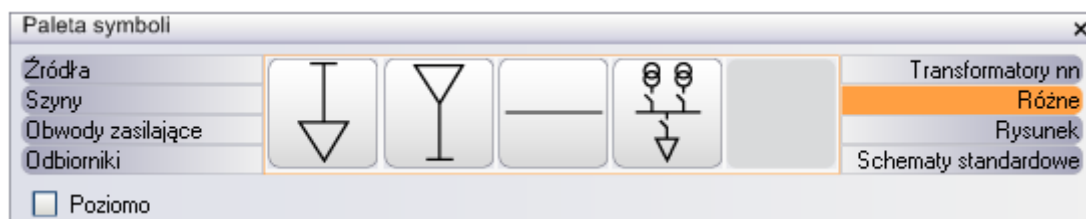
Odbiory



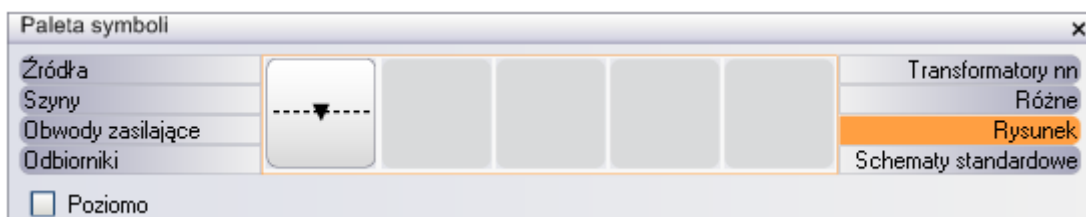
Transformatory nn/nn



Różne odbiory



Rysunki – uzupełnienie schematów



Schematy użytkownika. W tym miejscu użytkownik umieszcza własne standardowe schematy (Paleta symboli użytkownika)

Rysowanie schematu – Standardowe schematy użytkownika

Polecenie *Edycja - > Utwórz schemat typowy* uruchamia funkcję tworzenia własnych makr. W celu zapisania takiego makra należy podać jego nazwę i zaznaczyć część schematu, która ma wejść w skład makra użytkownika.

Polecenie *Edycja - > Dodaj schemat typowy do palety symboli* pozwala dodać ikonę utworzonego makra do palety symboli użytkownika.

Rysowanie schematu

Bazując na wyżej wymienionych symbolach i makrach użytkownik tworzy schemat sieci.

Sprawdzanie logiki połączeń sieci

Polecenie *Sieć -> Sprawdzenie logiczne* lub *F3* uruchamia sprawdzenie poprawności sieci

Sprawdzane są następujące kryteria:

- Konfiguracje źródeł:
 - źródła podstawowe muszą być takie same (do czterech trafo lub generatorów);
 - źródła rezerwowe muszą być takie same (do czterech trafo lub generatorów);
 - jeśli używane są specjalne źródła zasilania inne źródła mogą być nieużyte;
 - projektowana sieć musi mieć przynajmniej jedno źródło zasilające;
- Konsekwencja w przekrojach

- przekrój obwodu na wejściu musi być taki sam jak przekrój na wyjściu.
- Sprawdzenie braku pętli
 - w skład projektu może wchodzić tylko jedna sieć

Modyfikacje projektu

W gotowym schemacie możliwe są następujące modyfikacje:

- kopiowanie elementów *Edycja - > Kopiuj* lub *Ctrl+C*
- przesuwanie *Złap, przesuń, upuść* lub *Ctrl+X - > Ctrl+V*
- usuwanie *Edycja - > Usuń* lub *Del*
- zmiana parametrów obwodu *Sieć - > Edycja obwodu* lub *F4*

Modyfikacji ulec mogą następujące dane:

- nazwa obwodu (1)
- struktura obwodu (2)
- parametry obwodu (3)

Opis obwodu

Nazwa:

Struktura obwodu

Wyłącznik Zabezp. różnicowe

Kabel Napęd silnikowy

Odbiornik Wysuwany

Kryteria


Kaskadowość Selektowność

Parametry

?	Długość (m) - C4	5.0
	Liczba identycznych obwodów	1
	I _b (A)	118.87
	Struktura obwodu	3P + N
	Układ sieci	TNS
	Moc (kW)	70.00
	Współczynnik mocy	0.85

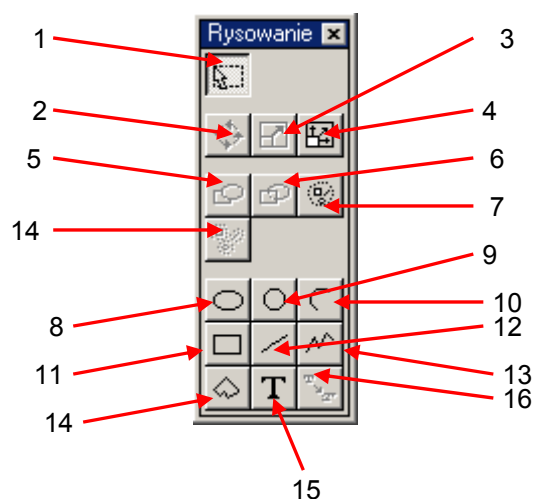
OK Anuluj Pomoc

Możliwe są również następujące zmiany:

- reset obwodu *Edycja - > Reset* lub *Ctrl+R*. Po potwierdzeniu przywraca domyślne parametry wskazanego obwodu.
- automatyczne przenieumerowanie *Sieć - > Autom. Przypisywanie oznaczeń* pozwala na automatyczne przenieumerowanie projektu (przydatne w dużych sieciach)
- zmiana długości szyn i szynoprzewodów  - *zmień wymiary X i Y*.
Należy zaznaczyć obiekt i wybrać z paska powyższą ikonę. Następnie należy złapać za koniec wybranego obiektu i przeciągnąć w celu zmiany jego wymiarów.

Narzędzia rysunkowe

Polecenie *Widok - > Rysowanie* włącza pasek narzędzi rysunkowych



- 1 – Zaznacz
- 2 – Obróć 90°
- 3 – Proporcjonalna zmiana wymiarów
- 4 – Zmień rozmiar X i Y
- 5 – Przesuń na wierzch
- 6 – Przesuń na tył
- 7 – Grupuj
- 8 – Elipsa
- 9 – Okrąg
- 10 – Łuk
- 11 – Prostokąt
- 12 – Linia
- 13 – Polilinia
- 14 – Obszar
- 15 – Tekst
- 16 – Zmień tekst

Obliczenia

Bilans mocy

Polecenie *Obliczenia* -> *Bilans mocy* uruchamia funkcję obliczającą prądy w kablach i szynoprzewodach uwzględniając charakter obciążenia, współczynnik obciążenia (Ku) oraz współczynnik jednoczesności (Ks).

Funkcja ta oblicza również moc źródła i prąd znamionowy transformatora.

Bilans mocy

Sieć

- Obwód1
 - Rozdzielnicza2
 - Rozdzielnicza6

Obciążenia obwodów w wybranej gałęzi sieci

	Obwód3	Obwód4	Obwód5
I _b (A)	84.90	118.87	42.45
Struktura obwodu	3P + N	3P + N	3P + N
Moc (kW)	50.00	70.00	25.00
Współczynnik mocy	0.85	0.85	0.85
Ku	1.00	1.00	1
Obciążenie faz	-	-	-
Liczba identycznych obi	1	1	1

Współczynnik jednoczesności

Współczynnik obciążenia

Prąd roboczy

I obciążenia (A) \times K_s = I całkowity (A)

246.22 \times 1.00 = 246.2

Źródła (400 V)

Podstawowe		Rezerwowe	
Liczba źródeł:	1	Liczba źródeł:	0
P jednostk. źródła (oblicz.):	179.10 kVA	P jednostk. źródła (oblicz.):	0 kVA
Moc wyliczona po zmianie współczynnika mocy:	0 kVA	Moc wyliczona po zmianie współczynnika mocy:	0 kVA
P źródła (przyjęta):	250 kVA	P źródła (przyjęta):	kVA

Moc źródła jest zbyt duża

Współcz. mocy przed kompensacją: 0.85
Docelowy współczynnik mocy: 0.93

OK Anuluj Pomoc

Obliczenia szacunkowe

Polecenie *Obliczenia* -> *Obliczenia szacunkowe* uruchamia funkcję pozwalającą szybko przeliczyć parametry obwodów bazując na wcześniej zadanej charakterystyce sieci.

Dostęp do wyników jest możliwy po zakończeniu obliczeń. Jeśli obliczenia zostaną przerwane z błędem, zostanie on wyświetlony na ekranie. Po usunięciu błędu należy wznowić obliczenia.

Obliczenia krok po kroku

Polecenie *Obliczenia - > Obliczenia krok po kroku* uruchamia funkcję obliczającą parametry i dobierającą poszczególne elementy obwodów w sposób automatyczny.

Istnieje możliwość późniejszej zmiany aparatów oraz ich ustawień w celu sprawdzenia różnych możliwych konfiguracji.

Po zmianie jakichkolwiek parametrów należy ponownie uruchomić obliczenia.

Obwody obliczone i nieobliczone rozróżniane są zieloną i czerwoną flagą

Uwaga: Obliczenia krok po kroku są możliwe pod warunkiem poprawności logicznej sieci.

Siec - > Sprawdzenie logiczne

The screenshot shows the 'Obliczenia Obwód7' window with the following components:

- Drzewo sieci, flagi:** A tree view on the left showing a network structure with components like 'Obwód1', 'Rozdzielnica2', 'Obwód3', 'Obwód4', 'Obwód5', 'Rozdzielnica6', and 'Obwód7'.
- Elementy:** A table listing selected components:

Q7	Wyłącznik
C7	Kabel
L7	Odbiornik
- Parametry elementów:** A table showing parameters for the selected components:

Zakres	Main
Oznaczenie	CB0N
Zabezp./Ch-ka	C
L-ba biegunów zabezp.	N
Ochrona p-poz	5
Zab. różnicowe	.
Nastawa zab. przeciążeniowego (A)	50.00
Nastawienie zab. zwarcioviego (A)	.
In wyłącznika (A)	6.
In zabezpieczenia (A)	.
Nastawienie In(Isd)	.
Nastawienie In	.
Nastawienie Io	Bez
Napęd silnikowy	Tak
Kaskadowość wymagana	.
- Szczegóły:** A section at the bottom showing details for the selected components, including 'Wyłącznik' and 'Kabel'.

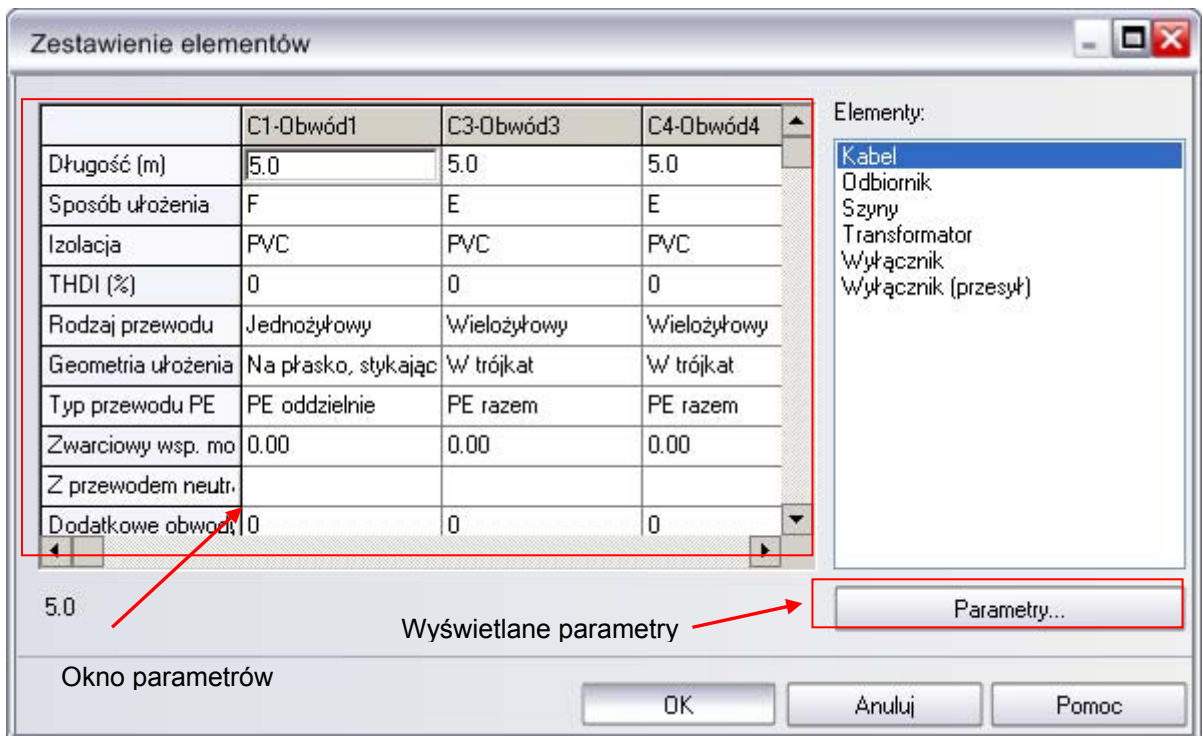
Okno wyników

Aktualizacja obliczeń

Polecenie *Obliczenia* - > *Aktualizuj obliczenia* lub *Shift+F5* umożliwia automatyczne uaktualnienie obliczeń po wprowadzeniu drobnych zmian w projekcie. Nie ma konieczności przeliczania całej sieci (funkcja przydatna przy analizowaniu obszernych sieci).

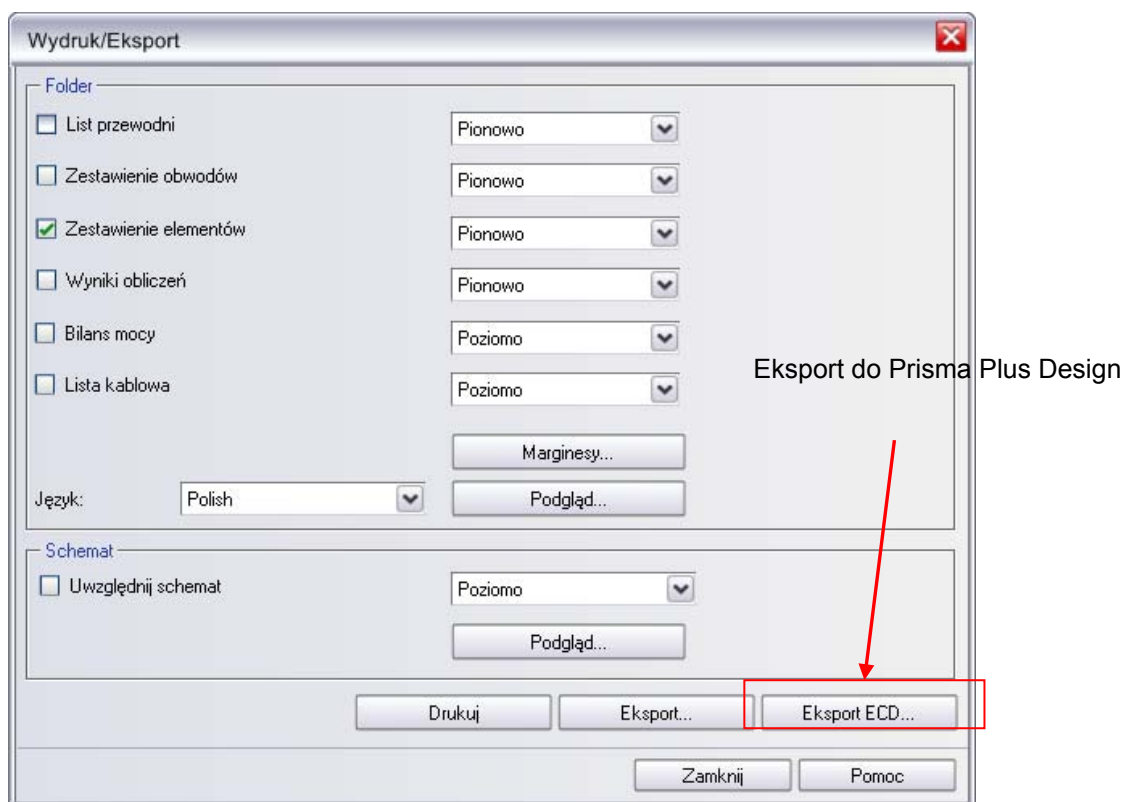
Wyniki

Zestawienie elementów



Polecenie *Sieć* - > *Zestawienie elementów* wyświetla elementy zastosowane w projekcie wraz z ich parametrami. Istnieje możliwość zmiany liczby wyświetlanych parametrów.

Wyniki obliczeń

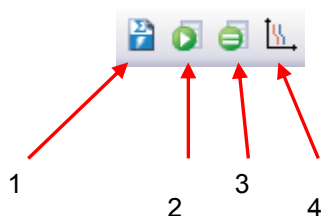


Polecenie *Obliczenia -> Wyniki* Wyświetla okno z wynikami obliczeń dla rozpatrywanego projektu. Okno nawigacyjne (po prawej stronie) pozwala przełączać między poszczególnymi obwodami.

Wydruk obliczeń

Polecenie *Plik -> Drukuj/Export* Pozwala wydrukować zestawienie wyników otrzymanych z obliczeń.

Pamiętaj aby wybrać odpowiednie dane wyświetlane na schemacie które chcemy wydrukować.



- 1- Opisy obwodów
- 2- Bilans mocy
- 3- Wyniki obliczeń
- 4- Wyniki selektywności

Wydruk schematu



- wydruk schematu

Format arkusza wydruku

Polecenie [Parametry](#) - > [Schemat](#) - > [Model Arkusza](#) Pozwala zdefiniować format (rozmiar arkusza wydruku).

List przewodni

Polecenie [Plik](#) - > [List przewodni](#) Pozwala przygotować dane drukowane na pierwszej stronie projektu. Wstawić można tu: tekst, obraz, inne obiekty.

Nagłówek/Stopka

Polecenie [Plik](#) - > [Nagłówek/Stopka](#) nagłówka bądź stopki wydruku

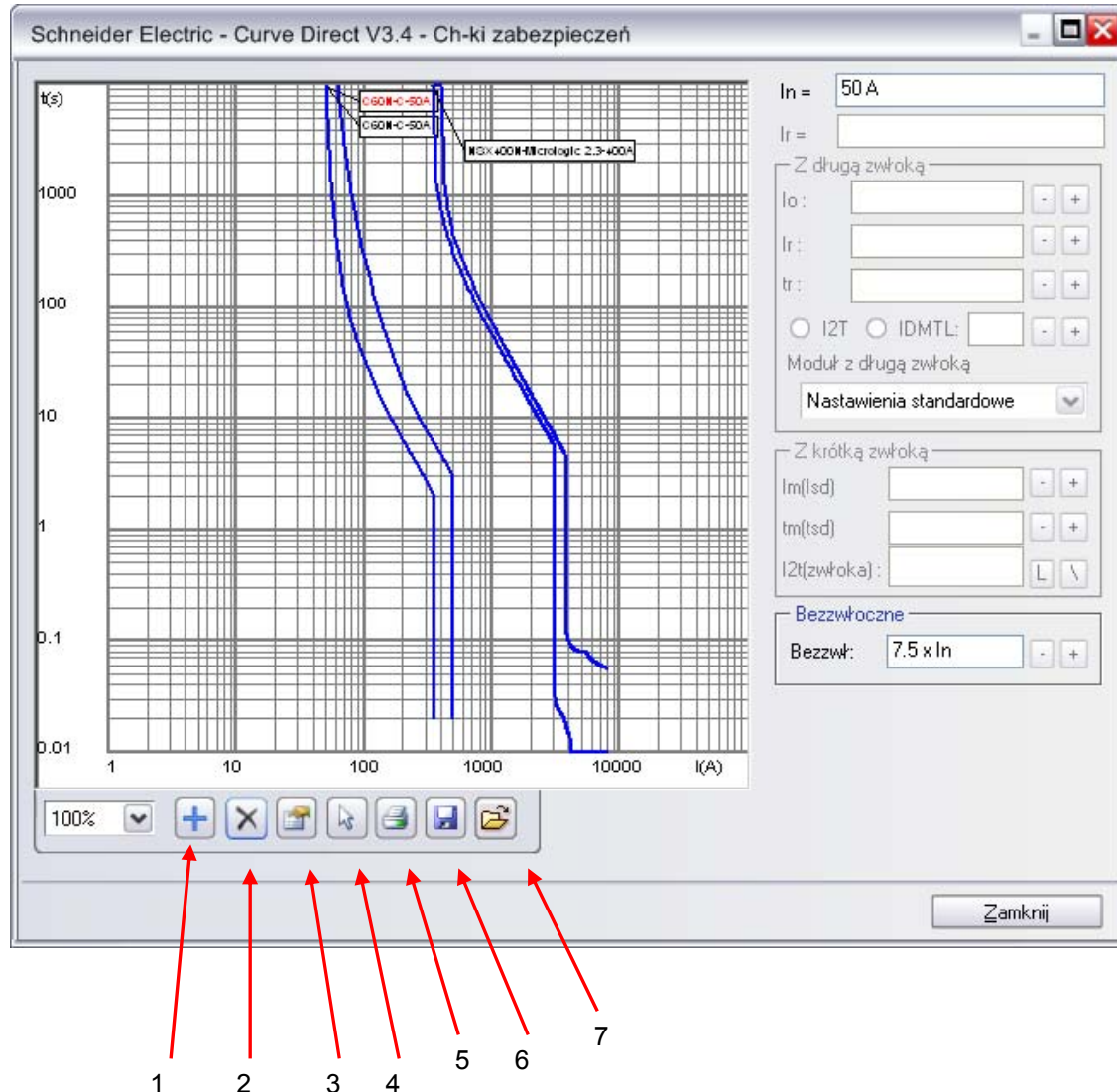
Informacje o projekcie

Polecenie [Plik](#) - > [Informacje ogólne](#) Pozwala wprowadzić podstawowe informacje o projekcie.

8. Narzędzia dodatkowe

Porównanie charakterystyk

Polecenie *Narzędzia - > Porównanie charakterystyk* uruchamia narzędzie pozwalające porównać dwa wyłączniki biorąc pod uwagę selektywność i kaskadowość.



- 1 – Dodawanie nowych charakterystyk
- 2 – Usunięcie charakterystyki
- 3 – Modyfikacja charakterystyki
- 4 – Wybierz charakterystykę
- 5 – Drukuj charakterystykę
- 6 – Zapisz
- 7 – Otwórz

Selektywność i kaskadowość

Polecenie [Narzędzia](#) - > [Selektywność, Kaskadowość](#) uruchamia narzędzie pozwalające zweryfikować dobór wyłączników. Kryterium doboru jest selektywność i kaskadowość.

Selektywność i kaskadowość

Sieć
Napięcie (V): 400

Struktura obwodu

<p>Zasilanie</p> <p>Rodzina: Compact</p> <p>Wyłącznik: NSX100F</p> <p>Zabezpieczenie: TM-D</p> <p>Znamionowy: 100</p> <p>Nastawienie:</p>	<p>Odpyły</p> <p>Rodzina: Multi9</p> <p>Wyłącznik: Niezdefiniowane</p> <p>Zabezpieczenie:</p> <p>Przełącznik termiczny:</p> <p>Znamionowy:</p> <p>Nastawienie:</p>
--	---

Rozwiązanie

Selektywność Kaskadowość

	Zasilanie	Odpyły	Granica selektywności (kA)
1	NSX100F	C60H-B-0.5	0.8
2	NSX100F	C60H-B-0.75	0.8
3	NSX100F	C60H-B-1	0.8
4	NSX100F	C60H-B-10	0.8
5	NSX100F	C60H-B-13	0.8
6	NSX100F	C60H-B-15	0.8
7	NSX100F	C60H-B-16	0.8
8	NSX100F	C60H-B-2	0.8
9	NSX100F	C60H-B-3	0.8

Zamknij

Użytkownik definiuje jeden z wyłączników (zasilający lub odpyływowy) a następnie program wyświetla listę wyłączników najlepiej spełniających warunki selektywności lub kaskadowości.

Przewodnik produktów

Polecenie [Narzędzia](#) -> [Przewodnik produktów](#) uruchamia wyszukiwarke produktów znajdujących się w bazie MyEcodiala

Dodatkowe narzędzia

Polecenie [Parametry](#) - > [Narzędzia](#) pozwala dodać do paska narzędzi skróty do najczęściej wykorzystywanych aplikacji.

9. Opis parametrów podstawowych obwodów

Transformator

- **Moc (kVA)** – moc znamionowa transformatora - zazwyczaj jest wyznaczana w trakcie obliczeń bilansu mocy, ale może też być ustawiana ręcznie przez użytkownika.
- **Układ sieci** – układ wybrany podczas określania cech i parametrów podstawowych sieci - zmiana układu sieci w tym miejscu nie powoduje zmiany układu dla żadnego z odplywów.
- **Z przewodem neutralnym** – określa czy jest to sieć z przewodem neutralnym, czy bez.
- **Napięcie znamionowe Un** – napięcie wybrane podczas określania cech i parametrów podstawowych sieci - zmiana napięcia znamionowego w tym miejscu nie powoduje automatycznej zmiany napięcia dla żadnego z odplywów.
- **Napięcie zwarcia** – parametr pozwalający obliczyć impedancję transformatora (Z) - rezystancja oraz reaktancja są wyznaczone zgodnie z zaleceniami CENELEC

Generator

- **Moc (kVA)** – moc znamionowa generatora
- **Układ sieci** – układ wybrany podczas określania cech i parametrów podstawowych sieci - zmiana układu sieci w tym miejscu nie powoduje zmiany układu dla żadnego z odplywów
- **Z przewodem neutralnym** – określa czy jest to sieć z przewodem neutralnym, czy bez
- **Napięcie znamionowe** – napięcie wybrane podczas określania cech i parametrów podstawowych sieci - zmiana napięcia znamionowego w tym miejscu nie powoduje automatycznej zmiany napięcia dla żadnego z odplywów.
- **Współczynnik mocy** – wyznaczany w czasie bilansu mocy
- **Częstotliwość sieci** – 50Hz
- **X'o** – reaktancja dla składowej kolejności zerowej
- **X''** – reaktancja przejściowa, używana do wyznaczenia prądu zwarciovego

Źródło

- **Napięcie znamionowe** – napięcie wybrane podczas określania cech i parametrów podstawowych sieci - zmiana napięcia znamionowego w tym miejscu nie powoduje automatycznej zmiany napięcia dla żadnego z odplywów.
- **Isc max (kA)** – maksymalny prąd zwarciovoy (I_{k3max}) sieci zasilającej nn
- **Współczynnik mocy** – wyznaczany w czasie bilansu mocy
- **Częstotliwość sieci** – 50Hz
- **Dostawca energii** – jedyna dopuszczalna wartość tego parametru to „podstacja prywatna”
- **Z przewodem neutralnym** – określa czy jest to sieć z przewodem neutralnym, czy bez

- **I odgałęzienia (A)** – prąd w linii łączącej z obwodem nadrzędnym lub siecią publiczną, innymi słowy prąd znamionowy aparatu zabezpieczeniowego na dopływie (aparat ten nie jest uwzględniany na schemacie).
- **I_{sc min sieci (kA)}** – minimalny prąd zwarciovowy (I_{k1min}) sieci zasilającej, wykorzystywany przy wyznaczaniu impedancji pętli zwarcia faza/przewód neutralny przy nagranych żyłach kabla
- **Układ sieci** – układ wybrany podczas określania cech i parametrów podstawowych sieci - zmiana układu sieci w tym miejscu nie powoduje zmiany układu dla żadnego z odplywów
- **dU początkowy (%)** – spadek napięcia pomiędzy transformatorem a złączem nn, od którego projektowana jest instalacja, wykorzystywany przy wyznaczaniu całkowitego spadku napięcia na odplywie złącza nn.

Baterie kondensatorów

- **Współczynnik mocy przed kompensacją** – wartość wyznaczana w trakcie bilansu mocy.
- **Moc źródła harmoniczných** – suma mocy obciążeń, które powodują powstawanie wyższych harmoniczných (nieliniowych), pozwalająca uwzględnić wpływ wyższych harmoniczných na baterie kondensatorów. Na podstawie tego parametru oraz mocy transformatora dobierany jest typ baterii (standardowa, wzmocniona lub dławikowa).
- **Moc (kvar)** – całkowita moc baterii kondensatorów niezbędna do uzyskania wymaganego współczynnika mocy.
- **Typ baterii kondensatorów**
- **Krok** – liczba stopni regulacji x moc jednostkowa każdego stopnia, np. 5 x 50 kvar oznacza zakres regulacji od 0 to 250 kvar z krokiem 50 kvar.
- **I_b** – prąd znamionowy baterii kondensatorów (uwzględniający możliwe wyższe harmoniczne prądu oraz dokładność wykonania).
- **Impedancja zastępcza obwodu L-C** (przy pominięciu wpływu rezystancji)

$$Z = jL\omega / (1 - LC\omega^2)$$

- **Pulsacja rezonansowa**

$$\omega^2 = (2\pi f)^2 = 1 / LC$$

- **Rząd rezonansu**

$$n = \sqrt{\frac{Pt}{ucc\% \times Qo}}$$

Jeśli rząd rezonansu jest bliski rzędowi harmoniczných prądu, to zastosowanie urządzeń filtrujących może okazać się niezbędne

- Wyższe harmoniczne napięcia na zaciskach obwodu zastępczego złożonego z transformatora i baterii, powodujące przepływ prądu w pętli L-C, mogą być przyczyną nieuzasadnionego wyzwolenia zabezpieczeń transformatora lub baterii.

Wyłączniki do zabezpieczenia sieci rozdzielczej

- **Rodzina** – rodzina aparatów, z której wybierany jest wyłącznik - jeśli program nie może dobrać wyłącznika z tej rodziny, to próbuje znaleźć odpowiedni wyłącznik w następnej, wcześniej zdefiniowanej rodzinie produktów.
- **Typ** – typ wyłącznika
- **Zabezpieczenie / charakterystyka** – typ zabezpieczenia lub charakterystyka zabezpieczenia wyłącznika.
- **Liczba biegunów zabezpieczonych** – wymagana liczba biegunów wyłącznika.
- **Zabezpieczenie różnicowe** – parametr określający, czy wyłącznik ma być wyposażony w zabezpieczenie różnicowoprądowe
- **Zabezpieczenie przeciwpożarowe** – wybór tej opcji powoduje dobranie zabezpieczenia różnicowoprądowego o nastawie progu zadziałania zapewniającej ograniczenie wartości prądu upływowego do poziomu, który gwarantuje ochronę przed pożarem.
Zabezpieczenie różnicowoprądowe może być wbudowane (np. NS Vigi) lub w postaci osobnego modułu (np. RH***) – użytkownik może wybrać ręcznie dowolny rodzaj zabezpieczenia. Program najpierw próbuje dobrać zabezpieczenie wbudowane, a w przypadku niepowodzenia jako zabezpieczenie oddzielne.
- **I zabezpieczenia przeciążeniowego (A)** – wartość progu wyzwolenia zabezpieczenia przeciążeniowego, równa lub większa od prądu obciążenia, wykorzystywana przy doborze kabli.
- **I zabezpieczenia zwarcowego (A)** – wartość progu wyzwolenia zabezpieczenia zwarcowego - wartość dobierana tak, by zapewnić ochronę przed dotykiem pośrednim w sieciach TN oraz zagwarantować poprawny rozruch silników.
- **Prąd znamionowy wyłącznika (A)** – maksymalna wartość prądu ciągłego wyłącznika.
- **Prąd znamionowy zabezpieczenia (A)** – maksymalna wartość prądu ciągłego zabezpieczenia.
- **I_r** – dokładna nastawa progu zabezpieczenia przeciążeniowego.
- **I_o** – zgrubna nastawa progu zabezpieczenia przeciążeniowego.
- **I_m/I_{sd}** – nastawa progu zabezpieczenia zwarcowego
- **Napęd silnikowy** – parametr określający wymagania odnośnie możliwości zamontowania napędu silnikowego w wyłączniku.

- **Kaskadowość wymagana:**
 - TAK – wyłącznik jest dobierany z uwzględnieniem zdolności wyłączeniowej aparatu na dopływie zgodnie z zasadą wyłączania kaskadowego.
 - NIE – wyłącznik jest dobierany z uwzględnieniem tylko jego zdolności wyłączeniowej.
- **Selektywność wymagana:**
 - TAK – dobierane są aparaty zapewniające lepszą selektywność działania.
- **Mocowanie** – wyłącznik mocowany na stałe lub w wersji wysuwnej.

Wyłącznik silnikowy

- **Rodzina** – grupa aparatów, z której wybierany jest wyłącznik - jeśli program nie może dobrać wyłącznika z tej rodziny, to próbuje znaleźć odpowiedni wyłącznik w następnej, wcześniej zdefiniowanej, rodzinie produktów.
- **Typ** – typ wyłącznika.
- **Zabezpieczenie / charakterystyka** – typ zabezpieczenia lub charakterystyka zabezpieczenia wyłącznika.
- **Stycznik** – typ stycznika dobrany zgodnie z tabelami koordynacji.
- **Zabezpieczenie przeciążeniowe** – typ zabezpieczenia przeciążeniowego (jeśli jest wymagane) dobranego zgodnie z tabelami koordynacji.
- **Urządzenie do łagodnego rozruchu** – typ urządzenia do łagodnego rozruchu (jeśli jest wymagane) dobranego zgodnie z tabelami koordynacji.
- **Zabezpieczenie różnicowe** – parametr określający konieczność wyposażenia w zabezpieczenie różnicowoprądowe.
- **Zabezpieczenie przeciwpożarowe** – jak przy wyłączniku do sieci. Dodatkowo przyjmuje się zwłokę czasową (> 60 ms) w celu wyeliminowania przypadkowego wyzwolenia w trakcie rozruchu silnika
- **Liczba biegunów zabezpieczonych** – zawsze 3P3T. Program nie przewiduje silników jednofazowych.
- **Prąd zabezpieczenia przeciążeniowego (A)** – wartość progu wyzwolenia zabezpieczenia przeciążeniowego, równa lub większa od prądu obciążenia, wykorzystywana przy doborze kabli.
- **Prąd zabezpieczenia zwarciovego (A)** – wartość progu wyzwolenia zabezpieczenia zwarciovego - wartość dobierana tak, by zapewnić ochronę przed dotykiem pośrednim w sieciach TN oraz zagwarantować poprawny rozruch silników.
- **Prąd znamionowy wyłącznika (A)** – maksymalna wartość prądu ciągłego wyłącznika
- **Prąd znamionowy zabezpieczenia (A)** – maksymalna wartość prądu ciągłego zabezpieczenia.
- **Ir** – dokładna nastawa progu zabezpieczenia przeciążeniowego.
- **Io** – zgrubna nastawa progu zabezpieczenia przeciążeniowego.

- **Im/l_{sd}** – nastawa progu zabezpieczenia zwarcioviego.
- **Napęd silnikowy** – parametr określający wymagania odnośnie możliwości zamontowania napędu silnikowego w wyłączniku.
- **Kaskadowość wymagana:**
 - TAK – wyłącznik jest dobierany z uwzględnieniem zdolności wyłączeniowej aparatu na dopływie zgodnie z zasadą wyłączania kaskadowego.
 - NIE – wyłącznik jest dobierany z uwzględnieniem tylko jego zdolności wyłączeniowej.
- **Selektywność wymagana:**
 - TAK – dobierane są aparaty zapewniające lepszą selektywność działania.
- **Mocowanie** – wyłącznik mocowany na stałe lub w wersji wysuwnej.

Odbiornik

- **Liczba identycznych obwodów** – parametr pozwalający określić liczbę obwodów o identycznej charakterystyce.
- **I_b** – prąd znamionowy obwodu (obliczany na podstawie mocy znamionowej oraz liczby faz odbiornika)
- **Struktura fazowa** – liczba i rodzaje przewodów obwodu rozdzielczego
- **Układ sieci** – układ wybrany podczas podawania cech i parametrów podstawowych sieci - zmiana układu sieci w tym miejscu nie powoduje zmiany układu dla żadnego z odpywów
- **Moc (kVA)** – moc znamionowa obwodu (obliczana na podstawie prądu znamionowego oraz liczby faz odbiornika)
- **Współczynnik mocy** – współczynnik mocy dla obwodu (wartość domyślna wynosi 0,8)
- **Stały / Ruchomy:**
 - stały – odbiornik przyłączony na stałe.
 - ruchomy - odbiornik przyłączony poprzez gniazdko (w tym przypadku stosuje się specjalne wymagania odnośnie zabezpieczenia różnicowoprądowego: wartość progowa 30 mA oraz działanie bezzwłoczne).

Silnik

- **Liczba identycznych obwodów** – parametr pozwalający określić liczbę obwodów o identycznej charakterystyce.
- **Moc mechaniczna (kW)** – moc znamionowa silnika.
- **Rodzaj rozruchu** – bezpośredni, przełącznik gwiazda-trójkąt, urządzenie do łagodnego rozruchu.
- **Sprawność silnika** – stosunek mocy znamionowej do mocy elektrycznej pobieranej z sieci (kW).
- **I_b (A)** – prąd znamionowy silnika.

- **Współczynnik mocy** – znamionowy współczynnik mocy silnika.
- **Struktura fazowa** – zawsze 3P.
- **Układ sieci** – układ wybrany podczas podawania cech i parametrów podstawowych sieci - zmiana układu sieci w tym miejscu nie powoduje zmiany układu dla żadnego z odpywów.
- **Moc (kW)** – moc elektryczna (wyznaczana na podstawie sprawności).
- **Typ koordynacji** – Typ 1 lub Typ 2
- **Klasa rozruchu** – normalny / ciężki
- **Prąd rozruchowy** – pozwala na określenie nastawy zabezpieczenia zwarciovego.

Oświetlenie

- **Liczba identycznych obwodów**
- **Źródło światła** – rodzaj źródła światła.
- **Moc jednostkowa oprawy**
- **Liczba źródeł w oprawie** – w każdej oprawie może znajdować się kilka źródeł światła.
- **Ilość opraw (A)** – całkowita liczba opraw.
- **I_b** – prąd znamionowy obwodu
- **Balast (W)** – dla lamp wymagających użycia balastu (np. świetlówek)
- **Struktura fazowa**
- **Układ sieci**
- **Moc (kW)** – moc całkowita linii oświetleniowej (wielkość obliczana)
- **Współczynnik mocy**

Regulator prędkości silnika

- **Typ** – typ regulatora prędkości
- **Moc znamionowa regulatora (kW)**
- **I_b** – znamionowy prąd wejściowy regulatora prędkości (z uwzględnieniem wyższych harmonicznych)
- **Moc pobierana** – całkowita moc pobierana z sieci przez regulator prędkości (moc silnika + straty obciążeniowe).
- **Moment** – określenie poziomu momentu przeciążeniowego (standardowy lub zwiększony).
- **Współczynnik kształtu** – stosunek rzeczywistej wartości skutecznej (true RMS) do wartości skutecznej składowej podstawowej (50 Hz), parametr charakteryzujący regulator prędkości.

- **Is ciągły** – prąd wyjściowy regulatora podczas pracy ustalonej
- **Is max ciągły** – maksymalny prąd wyjściowy regulatora podczas pracy ustalonej
- **Is max 60s** – maksymalny prąd, jakim można obciążyć regulator prędkości w czasie 60 s
- **Układ sieci**
- **Struktura fazowa**

Dobór regulatora prędkości jest przeprowadzany w oparciu o:

- prąd znamionowy silnika
- rodzaj rozruchu
- moc czynną dostarczaną przez regulator:
 $kW_e = kW_m / \rho$
- straty mocy:
- PI (parametr charakteryzujący dobrany regulator prędkości)
- moc pobierana przez regulator:
- współczynnik mocy = 1
- $kVA = kW = kW_e + PI$
- prąd na dopływie:
- $k =$ współczynnik kształtu będący funkcją odkształcenia przebiegu (parametr charakteryzujący regulator prędkości) $I_b = kVA / (1,732 \times V) \times k$

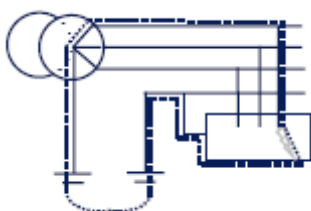
Kabel

- **Długość** – długość kabla (uwzględniana w obliczeniach zwarciovych oraz spadku napięcia)
- **Sposób ułożenia** – oznaczenie sposobu ułożenia kabla - określa współczynniki korygujące dla parametrów znamionowych oraz typ użytego kabla.
- **Izolacja** – wybór materiału izolacyjnego (obliczenia impedancji).
- **Rodzaj przewodu** – parametr wyjściowy (nie wejściowy!), który zależy od rodzaju Instalacji.
- **Przewód N obciążony** – wybranie tej opcji powoduje skorygowanie parametrów znamionowych kabla dla sieci 3P+N.
- **Geometria ułożenia** – uwzględniana przy obliczeniach liniowej reaktancji kabla.
- **Typ przewodu PE** – wpływa na typ kabli dobieranych przez program.
- **Dodatkowe obwody układane na styk** – skorygowanie parametrów znamionowych kabla.
- **Liczba warstw** – skorygowanie parametrów znamionowych kabla
- **K użytkownika** – dodatkowe skorygowanie parametrów znamionowych kabla (w stopniu większym, niż wynika to z norm).
- **Temperatura otoczenia** – skorygowanie parametrów znamionowych kabla
- **dU max obwodu (%)** – dopuszczalny spadek napięcia dla kabla
- **Referencja** – numer katalogowy kabla

- Liczba przewodów Ph – wynik obliczeń
- Przekrój przewodu Ph – wynik obliczeń
- Liczba przewodów N – wynik obliczeń
- Przekrój przewodu N – wynik obliczeń
- Liczba przewodów PE – wynik obliczeń
- Przekrój przewodu PE – wynik obliczeń
- Metal przewodu Ph – charakterystyka kabla (parametr wejściowy)
- Metal przewodu N – charakterystyka kabla (parametr wejściowy)
- Metal przewodu PE – charakterystyka kabla (parametr wejściowy)
- Napięcie bezpieczne: 50 V lub 25 V

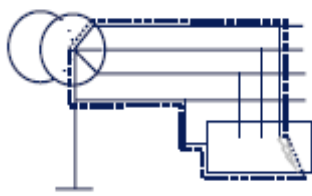
10. Układy sieci w programie My Ecodial L

Układ TT



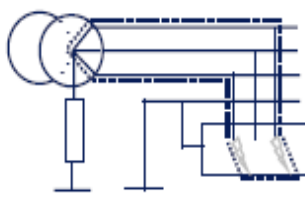
- Prąd ziemnozwarciowy (upływowy) jest wyznaczany na podstawie impedancji uziomów źródła oraz odbiornika, a także impedancji przewodu ochronnego PE.
- Normy wymagają użycia wyłącznika ochronnego różnicowoprądowego na dopływie głównym.
- Uziomy źródła i odbiornika nie mogą być połączone ze sobą!

Układ TN



- Prąd ziemnozwarciowy jest wyznaczany na podstawie impedancji przewodu ochronnego PE.
- Ochrona przed dotykiem pośrednim jest zapewniona przez nastawienie progu zadziałania zabezpieczenia zwarciovego poniżej wartości prądu ziemnozwarciowego.
- W celu dokładnego ustawienia progu zabezpieczenia zwarciovego można zastosować inny zespół zabezpieczeń
- Możliwe jest stosowanie zabezpieczeń różnicowoprądowych.

Układ IT



- Obliczenia przeprowadza się jak dla sieci w układzie TN
- Prąd zwarciový jest obliczany przy założeniu, że oba zwarcia wystąpiły w tym samym punkcie, (najgorszy możliwy przypadek). Prąd zwarciový po wystąpieniu drugiego zwarcia musi zapewniać wyzwolenie zabezpieczenia odbiornika.

11. Zasady obliczeniowe

Przekrój przewodów fazowych

Teoretyczny przekrój przewodów fazowych

Wyznaczany na podstawie wzoru(IEC 60364-5-523-B)

$$S_{th} = \left(\frac{1}{K} \times \frac{I_{rth}}{m} \right)^{1/a}, \text{ w którym:}$$

- K – wypadkowy współczynnik korekcyjny (ze względu na temperaturę otoczenia, kable prowadzone równolegle itd.)
- I_{rth} – nastawa zabezpieczenia przeciążeniowego wyłącznika na dopływie.
- m, a – współczynniki określone przez sposób ułożenia i typ kabla (materiał żył i izolacji) oraz liczbę obciążonych przewodów.

Dobór przewodów fazowych

- W oparciu o dostarczoną bazę danych kabli.
- W oparciu o teoretyczny przekrój przewodów fazowych oraz jego tolerancję.
- W oparciu o wymogi dla danej instalacji (np. dla TNC $S_{min} = 10 \text{ mm}^2$).
- W oparciu o wartości graniczne dopuszczalne przez normy (np. $S_{min} = 25 \text{ mm}^2$ dla przewodów wielożyłowych ułożonych w perforowanych korytkach instalacyjnych).
- W oparciu o maksymalny dopuszczalny przekrój przewodów.

Spadek napięcia

- Wyznaczany jest dla całkowitego prądu obciążenia.
- W razie potrzeby przekrój przewodu fazowego jest zwiększany.

Przekrój przewodu neutralnego

Teoretyczny przekrój przewodu neutralnego

- Minimalny teoretyczny przekrój jest równy przekrojowi lub połowie przekroju przewodu fazowego.
- Przewód neutralny powinien być dobierany jak każdy inny przewód z uwzględnieniem nastawy zabezpieczenia na dopływie (w celu zapewnienia bezpieczeństwa a nie ciągłości).
- Dla wyłączników 4p4t - przewód neutralny może mieć taki sam przekrój jak przewody fazowe.
- Dla wyłączników 4p3t 1/2N - przewód neutralny może mieć przekrój o połowę mniejszy.
- Dla wyłączników 3p (brak zabezpieczenia w biegunie neutralnym), sytuacja jest nieokreślona, ponieważ nie ma bezpośredniego zabezpieczenia przewodu neutralnego.

Asymetria obciążenia

- może doprowadzić (najgorszy przypadek) do tego, że natężenie prądu w przewodzie neutralnym będzie równe natężeniu prądu fazowego, dlatego przewód neutralny powinien mieć przekrój przynajmniej równy przekrojowi przewodu fazowego.

Harmoniczne rzędu 3n

- sumują się w przewodzie neutralnym. Dlatego, jeśli w prądzie fazowym występuje TYLKO trzecia harmoniczna, to prąd w przewodzie neutralnym = 3 x prąd fazowy. W rzeczywistości, prąd w przewodzie neutralnym jest z reguły mniejszy 1,7-1,8 razy od prądu fazowego, np.: $I_{rms}(\text{fazowy}) = (I_1, I_3 (80\%), I_5 (45\%), I_7 (12\%)) = 1,36 \times I_1$
 $I_{rms}(N) = 3 \times I_3 = 2,4 \times I_1 = 1,76 I_{rms}(\text{fazowy})$.

Zalecenia

- Stosować przewód neutralny o przekroju równym połowie przekroju przewodów fazowych:
 - jeśli obwód jest zabezpieczany przez wyłącznik 4p3t N/2.
 - jeśli nie istnieje ryzyko wystąpienia znacznej asymetrii obciążenia oraz/lub harmonicznym rzędu 3n.
- stosować przewód neutralny o przekroju równym przekrojowi przewodów fazowych:
 - jeśli obwód jest zabezpieczany przez wyłącznik 4p4t.
 - oraz jeśli istnieje ryzyko wystąpienia znacznej asymetrii obciążenia lub ograniczonego udziału harmonicznym rzędu 3n (maks. dopuszczalny poziom = 33% zawartości harmonicznym rzędu 3n w wartości RMS)
- Stosuj przewód neutralny o przekroju równym podwojonemu przekrojowi przewodów fazowych:
 - jeśli obwód jest zabezpieczany przez wyłącznik 3p3t
 - istnieje duże ryzyko wystąpienia harmonicznym rzędu 3n

Przekrój przewodu ochronnego PE**Automatyczny dobór minimalnego przekroju przewodu**

- Jeśli $Ph \leq 16 \text{ mm}^2$, $PE = Ph \times kph/kpe$
- Jeśli $Ph \leq 35 \text{ mm}^2$, $PE = 16 \text{ mm}^2 \times kph/kpe$
- Jeśli $Ph > 35 \text{ mm}^2$, $PE = Ph/2 \times kph/kpe$
gdzie współczynniki kph oraz kpe zależą od typu przewodu PE (materiał żył i izolacji, jedno - lub wielożyłowy itd.)
- W sieciach o układzie TT, max PE = 35 mm²

Teoretyczny minimalny przekrój PE

- Powinien zapewniać spełnienie zależności $I^2t < k^2S^2$. Nie przewiduje się, aby w przewodzie PE płynął prąd (stanowi on jedynie połączenie ekwipotencjalne). Warunek ten prowadzi z reguły do doboru przewodów o małych przekrojach (+/- 4 mm² w sieciach TN oraz 1 mm² w sieciach TT).
- Stosowanie przewodów o tak małym przekroju ma dwie poważne wady:
 - ograniczanie prądu ziemnozwarciowego (ze względu na większą impedancję), co może prowadzić do konieczności stosowania zabezpieczeń ziemnozwarciowych lub obniżenia progu zadziałania zabezpieczenia zwarcowego do zbyt małych wartości (problemy z selektywnością oraz przy rozruchu silników)
 - powstanie większej różnicy potencjałów na przewodzie PE ze względu na występowanie naturalnych prądów upływowych.

Program dobiera automatycznie przekrój przewodu, jednak istnieje możliwość zmiany przekroju przez użytkownika.

Współczynniki obliczeniowe

Ku : współczynnik zapotrzebowania

- Stosowany przy obliczeniach dla pojedynczego OBWODU.
- Określa prąd pobierany z sieci dla danego odbiornika wyrażony w % prądu pobieranego przy pełnym obciążeniu np. silnik - około 80%, oświetlenie - 100%.

Ks : Współczynnik jednoczesności

- Stosowany przy obliczeniach dla ROZDZIELNICY.
- Określa prawdopodobieństwo pobierania maksymalnego prądu przez różne obwody w tym samym czasie.
- Zależy od liczby odpyłów zasilanych z rozdzielnicy.

Przykłady współczynników

- Budynki mieszkalne:

Liczba odbiorców	4	9	14	19	24	29	34	39	49
Ks	1	0,78	0,63	0,53	0,49	0,46	0,44	0,42	0,41

- Rozdzielnice (IEC439):

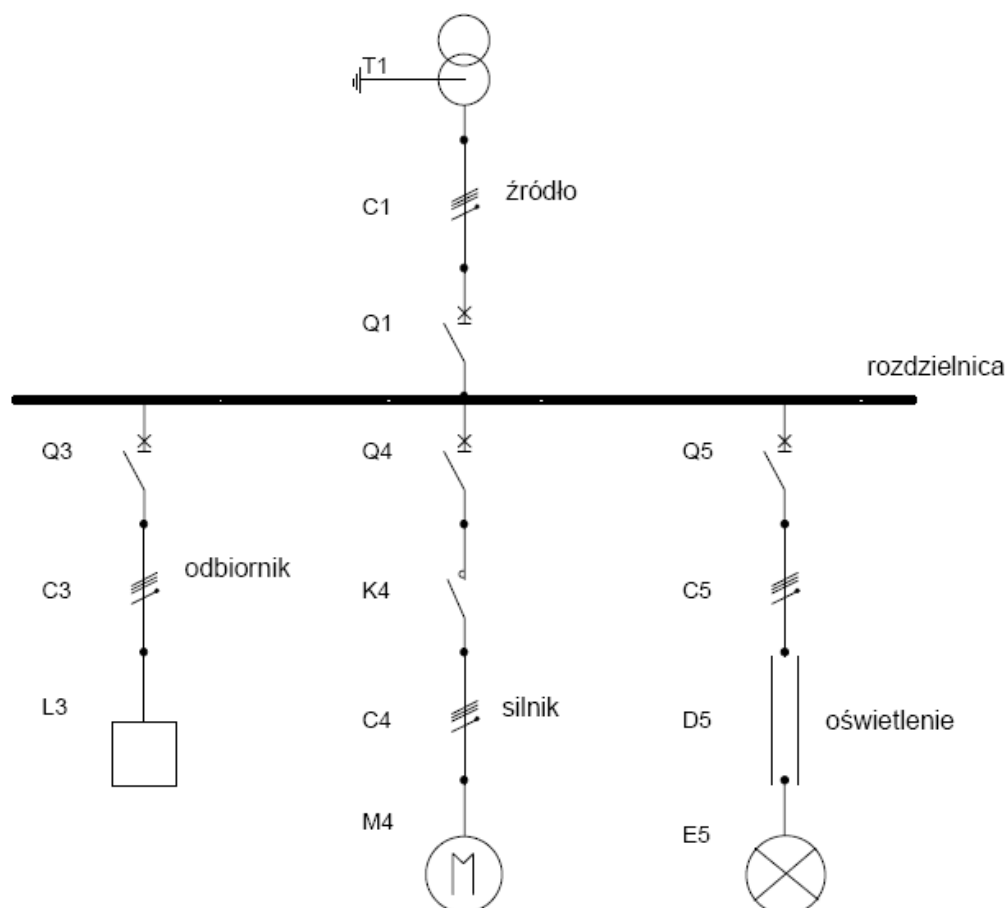
Liczba obwodów	3	5	9	10+
Ks	0,9	0,8	0,7	0,6

- Obwody Ku
oświetlenie 1
ogrzewanie i klimatyzacja 1
gniazdka 0,1 do 0,2 (wyższe wartości w przemyśle)
windy / podnośniki 1 / 0,75 / 0,6

12. Ograniczenia w My Ecodial L

- Maksymalna liczba obwodów w projekcie: 70
- Maksymalna liczba skopiowanych obwodów: 20
- Maksymalna liczba transformatorów: 4
- Brak możliwości liczenia sieci zamkniętych

13. Przykład



Określenie cech i parametrów obwodów

Wybierz obwód i naciśnij klawisz F4 lub kliknij dwukrotnie na wybranym obwodzie:

- nadaj nazwy wszystkim obwodom:
 - zasilanie, rozdzielnica, odbiornik, silnik, oświetlenie)
- wprowadź parametry dla wszystkich obwodów:
 - odbiornik: kabel 35 m, 238 A
 - silnik: kabel 39 m, 110 kW (moc mechaniczna)
 - oświetlenie: kabel 15 m, szynoprzewód 30 m, żarówki 20 x 150 W, 10 identycznych obwodów.

Bilans mocy*Obliczenia - > Bilans mocy*

Bilans mocy

Źródła (400 V)

Podstawowe		Rezerwowe	
Liczba źródeł:	1	Liczba źródeł:	0
P jednostk. źródła (oblicz.):	345.76 kVA	P jednostk. źródła (oblicz.):	0 kVA
P źródła (przyjęta):	400 kVA	P źródła (przyjęta):	kVA

Współcz. mocy przed kompensacją: 0.86

Prąd roboczy

$$I \text{ obciążenia (A)} \times K_s = I \text{ całkowity (A)}$$

$$475.32 \times 1.00 = 475.3$$

Obciążenia obwodów w wybranej gałęzi sieci

	Circuit3	Circuit4	Obwód5
I _b (A)	238.00	191.82	4.55
Struktura fazowa obw...	3P + N	3P	3P + N
Moc (kW)	131.91	118.28	3.15
Współczynnik mocy	0.80	0.89	1.00
K _u	1.00	1.00	1.00
Obciążenie faz	-	-	-
Liczba identycznych ...	1	1	10
Inne charakterystyki	Określ...	Określ...	Określ...

Sieć

- Circuit1
 - Switchboard2

Modyfikuj aktualny obwód...

Z bilansu mocy wynika, że moc źródła powinna wynosić przynajmniej 400 kVA

Do optymalizacji projektu można wykorzystać współczynniki K_u i K_s

Bilans mocy powinien być przeprowadzony po każdej modyfikacji obwodu

Korzystanie z obliczeń bilansu mocy nie jest obowiązkowe, jednak w innym przypadku użytkownik musi ręcznie określić prądy w obwodach. W przypadku dużych projektów zaleca się korzystanie z bilansu mocy.

Równomierne rozłożenie obciążeń

W przypadku odbiorników jednofazowych zasilanych z sieci trójfazowej program może automatycznie przydzielić do poszczególnych faz. Możliwe jest też ręczne skorygowanie zaproponowanego przydziału.

Procedura stosowana do przydziału na poszczególne fazy:

- sortowanie odbiorników według ich mocy,
- do pierwszej fazy przydzielane są odbiorniki o największej mocy, dopóki moc przydzielonych odbiorników nie będzie równa 33% obciążenia całkowitego,
- przydzielanie odbiorników do drugiej fazy, dopóki ich moc nie osiągnie 50% mocy pozostałej do przydziału,
- pozostałe odbiorniki przydzielone są do trzeciej fazy.

Powyższa procedura pozwala na optymalne rozłożenie obciążenia w większości przypadków – zawsze istnieje jednak możliwość ręcznego skorygowania otrzymanych wyników. Wyłącznik na dopływie jest zawsze dobierany z uwzględnieniem najbardziej obciążonej fazy.

Obliczenia krok po kroku

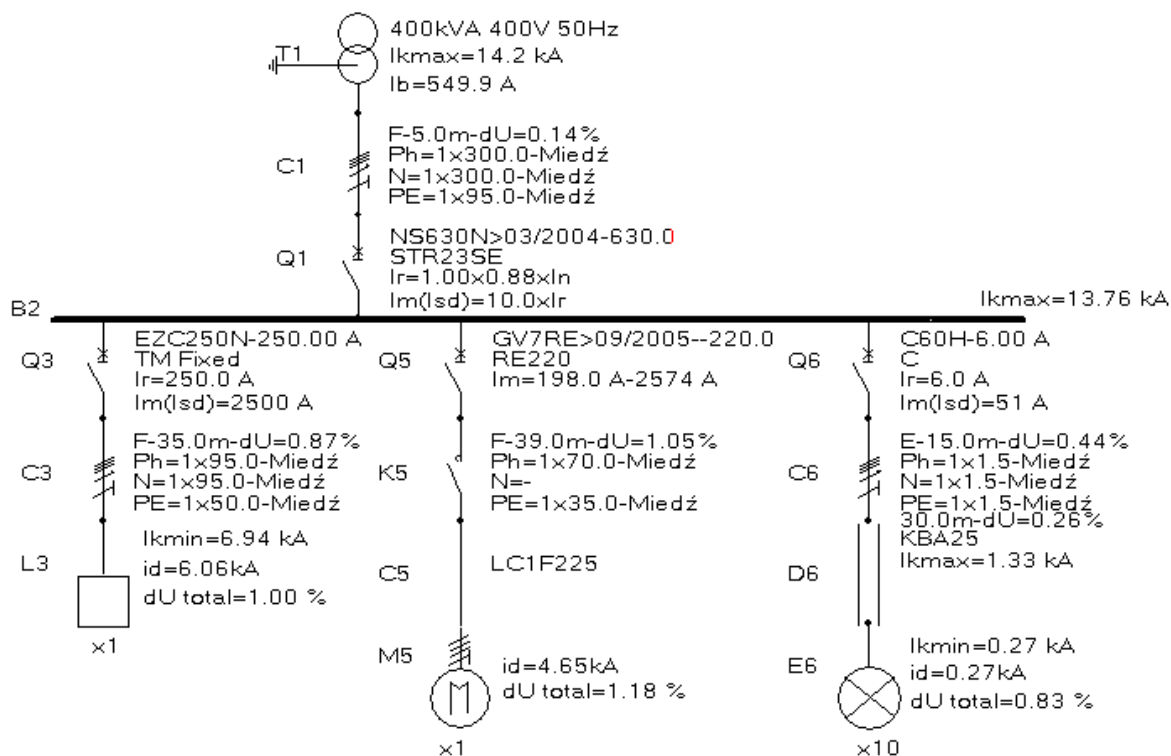
Obliczenia -> Obliczenia krok po kroku

- Obliczenia w trybie automatycznym:
 - wyposażenie jest dobierane automatycznie,
 - nie trzeba wprowadzać żadnych dodatkowych informacji – program używa wartości domyślnych.
- Obliczenia w trybie ręcznym:
 - parametry wyposażenia określone są przez użytkownika, a następnie program sprawdza, czy spełnione są wszystkie wymagania bezpieczeństwa
 - niemożliwe jest zatwierdzenie rozwiązania, które nie spełnia tych wymagań
- Dobierane wyposażenie:
 - wyłączniki (bezpieczniki) i odłączniki,
 - styczniki i przekaźniki,
 - kable, szynoprzewody oraz szyny.

- Dobór wyłącznika odbywa się na podstawie prądu obciążenia oraz wymaganej zdolności wyłączeniowej. Wybór wyłącznika określa warunki temperaturowe, które decydują o minimalnym dopuszczalnym przekroju żyły kabla.

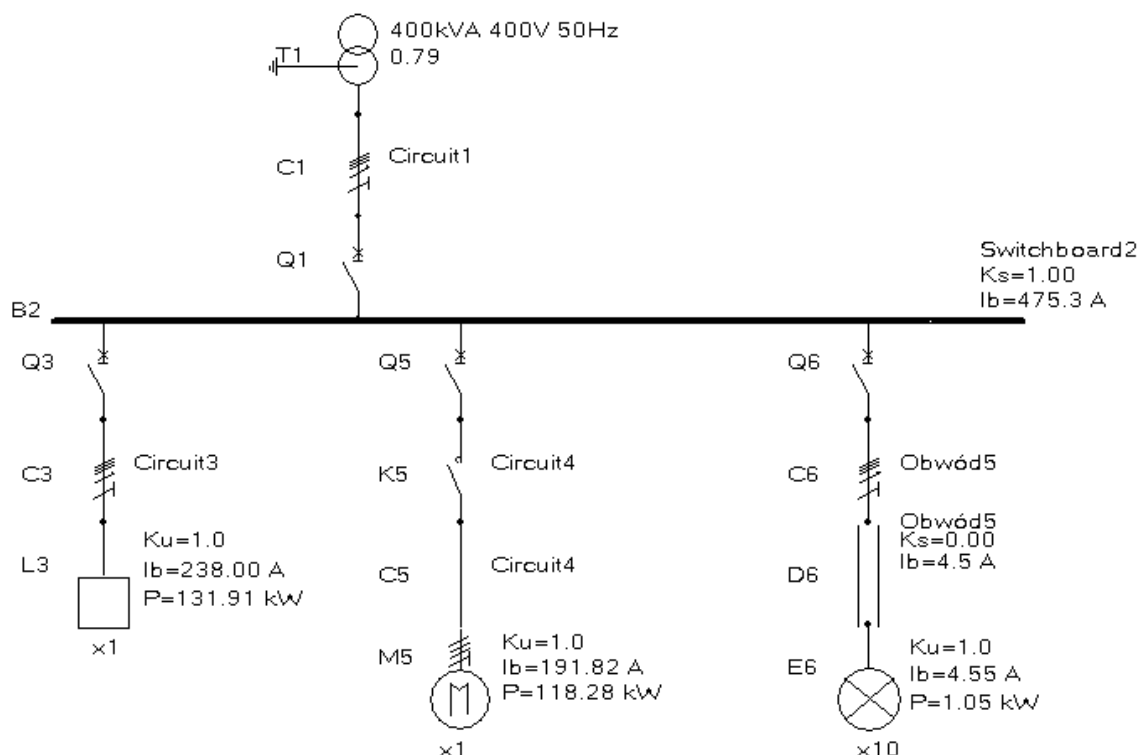
Weryfikacja poprawności doboru kabla (S_p , S_n , S_{pe} teoretyczny) następuje przez sprawdzenie

- spadku napięcia,
 - ochrony przed dotykiem pośrednim,
 - obciążalności zwarciowej.
- Dobór szyn zbiorczych odbywa się w oparciu o prąd znamionowy zabezpieczenia (wyłącznika), który wynika z prądu znamionowego transformatora. Dobór pozostałych szyn odbywa się w oparciu o prąd znamionowy zabezpieczenia (wyłącznika), który wynika z sumy prądów odbiorników.
- Prądy zwarciowe
 - $I_k \max$ – maksymalny prąd zwarciowy,
 - $I_k \min$ – minimalny prąd zwarciowy,
 - I_{k3} - zwarcie trójfazowe,
 - I_{k2} - zwarcie dwufazowe,
 - I_{k1} – zwarcie jednofazowe.
 - Zwarcie doziemne - zwarcie pomiędzy przewodem fazowym a ziemią.



Wynik obliczeń – bilans mocy

Wynik obliczeń – dobrane elementy



Schneider Electric Polska Sp. z o.o.

ul. Hłżecka 24, 02-135 Warszawa

Centrum Obsługi Klienta:

(0 prefiks 22) 511 84 64, 0 801 171 500

www.schneider-electric.pl

Kwiecień 2009