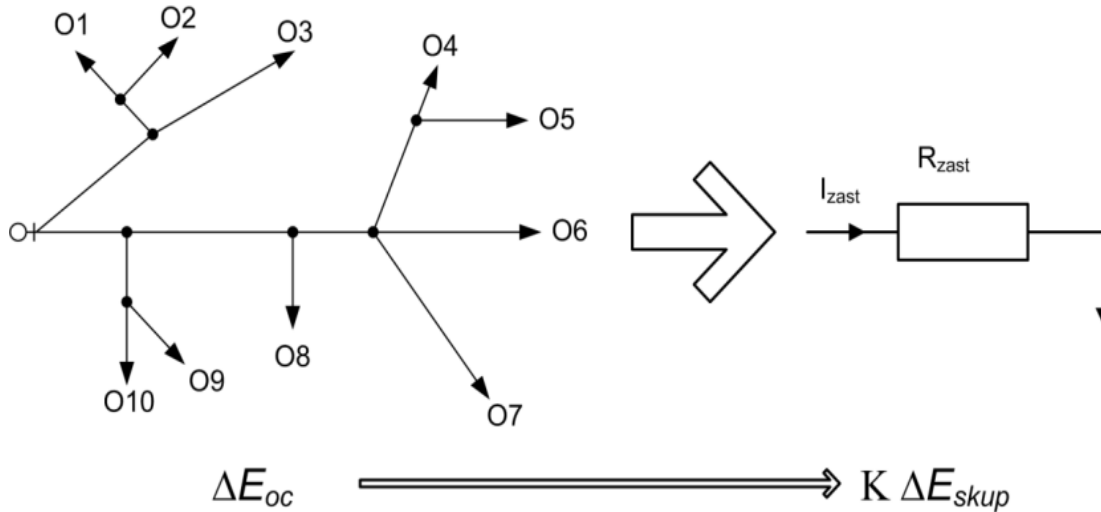


MODELOWANIE SIECI DYSTRYBUCYJNEJ DO OBLICZEŃ STRAT ENERGII

WSPOMAGANE SYSTEMEM ZARZĄDZANIA MAJĄTKIEM SIECIOWYM

Dariusz Jeziorny, Daniel Nowak – TAURON Dystrybucja S. A.
Barbara Kaszowska, Andrzej Włóczyk – Politechnika Opolska

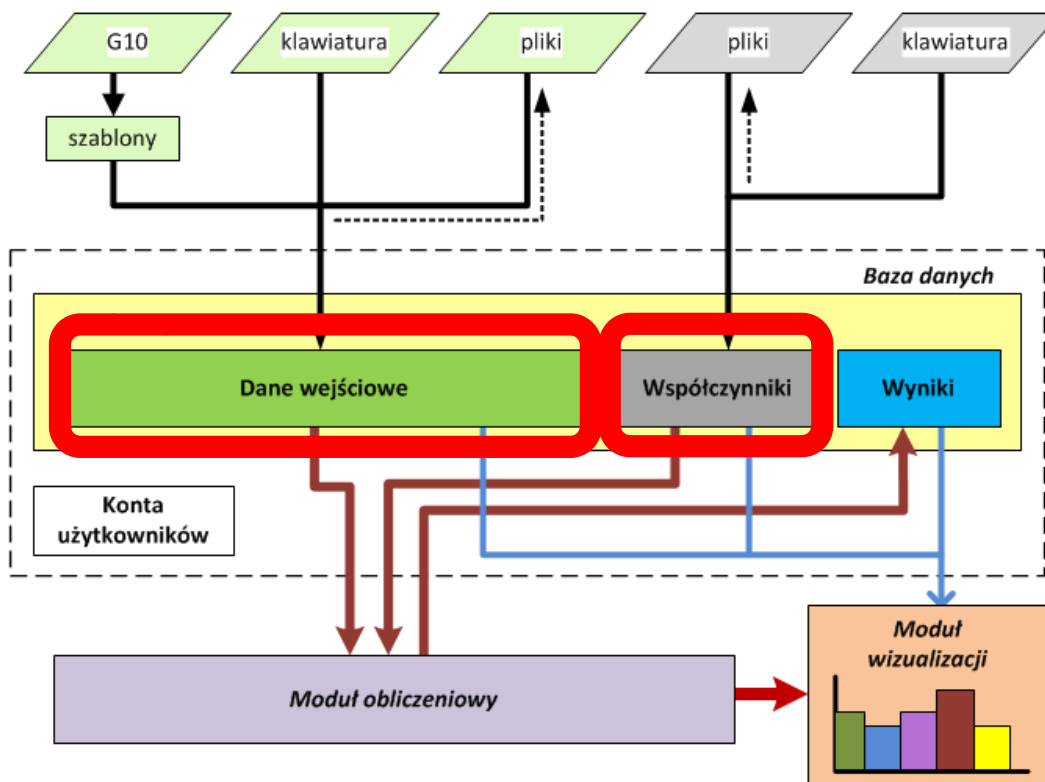


Modelowanie sieci rozdzielczej oraz strat energii elektrycznej

$$\bar{I} = \frac{\sqrt{3} E_{obc}}{\bar{U} \cos \varphi N_{cs} T_s \frac{T_{obl}}{T_r}} \quad I_{zast} = k_i k_n \bar{I}$$

$$S_{zast} = k_s \bar{S} \quad R_{zast} = \frac{l}{\gamma k_s s}$$

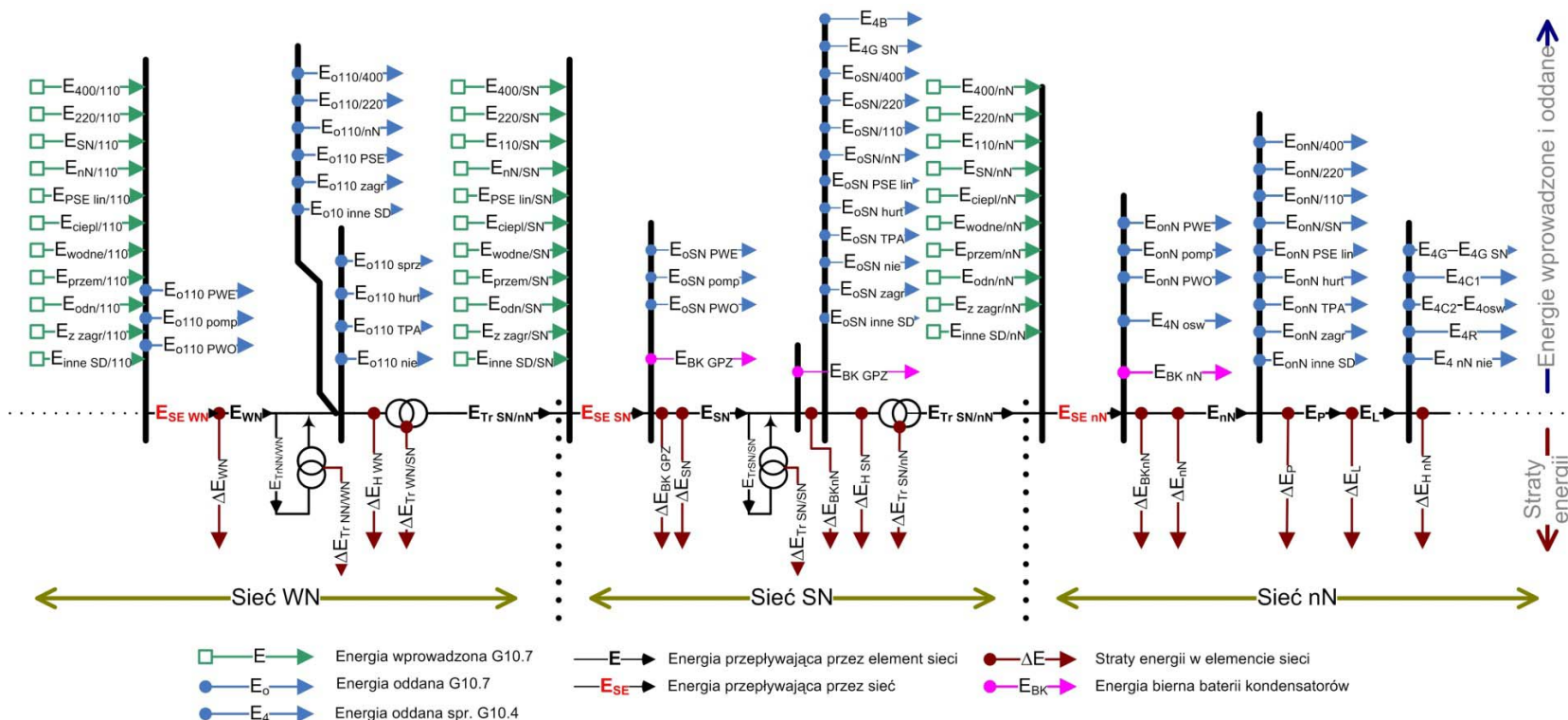
Bi-Sun SYSTEM INFORMATYCZNY WSPOMAGAJĄCY OBLICZANIE STRAT ENERGII W ELEKTROENERGETYCZNYCH SIECIACH ROZDZIELCZYCH



Aplikacja klient – serwer (środowisko AD, baza danych SQL)

Pozyskiwanie wiarygodnych danych

- ze sprawozdań G10.x



Przepływ energii w sieci dystrybucyjnej

Pozyskiwanie wiarygodnych parametrów charakteryzujących sieć,

(stan aktualny) ~~ze sprawozdań G10.x~~

- wykorzystanie zasobów własnych rejonów,
- wykorzystanie zasobów własnych oddziałów,
- wykorzystanie zasobów własnych koncernu

Nakłady czasowe na zebranie i przetworzenie danych

Czynności wykonywane podczas parametryzacji sieci (stan aktualny)

Rejon Dystrybucji

- zebranie danych rejonowych w zakresie linii nN i SN, transformatorów SN/nN, liczników, przyłączy
- wprowadzenie danych do arkusza kalkulacyjnego i wykonanie estymacji parametrów dla rejonu

Oddział

- agregacja danych rejonowych,
- zebranie danych w zakresie linii WN, transformatorów WN/SN,
- wprowadzenie danych do arkusza kalkulacyjnego i wykonanie estymacji parametrów dla oddziału

Koncern

- agregacja danych oddziałowych,
- wprowadzenie danych do arkusza kalkulacyjnego i wykonanie estymacji parametrów dla koncernu

Warunki automatyzacji procesu parametryzacji sieci:

1. Dostęp do danych w postaci elektronicznej
2. Możliwość zdalnego pobrania i ich przetworzenia danych

SZMS - System
Zarządzania Majątkiem Sieciowym

System Zarządzania Majątkiem Sieciowym

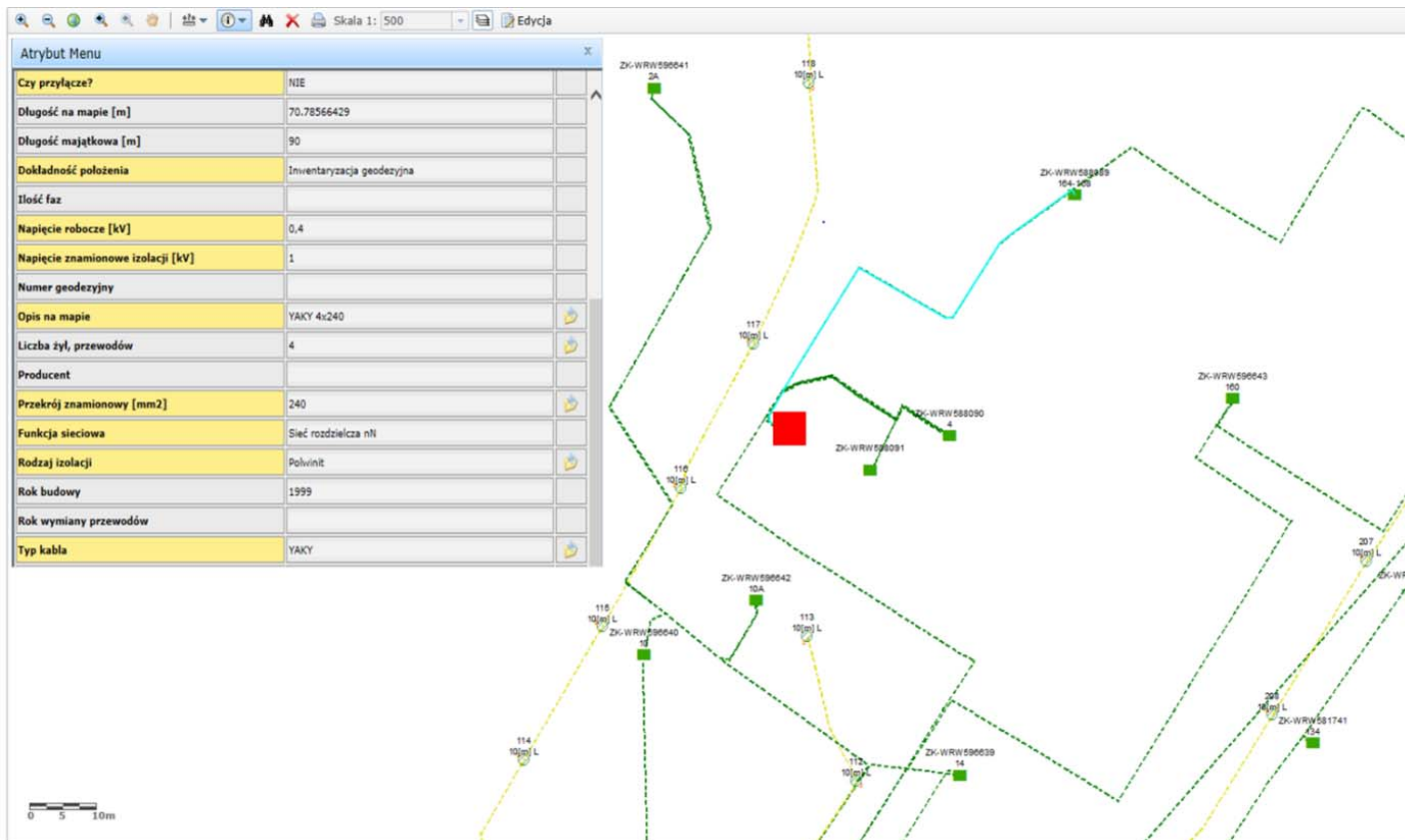
Jedną z funkcjonalności systemu jest gromadzenie danych technicznych dotyczących elementów sieci elektroenergetycznej takich jak np.: rodzaje, typy i parametry urządzeń, przekroje i długości linii. Informacje te powiązane są logicznie, co m. in. umożliwia odwzorowanie sieci w postaci przebiegu linii na tle podkładów mapowych.

W systemie, urządzenia są odzwierciedlone poprzez wzajemnie powiązane obiekty, które reprezentują poszczególne elementy stacji wraz z ich atrybutami. Zbiory danych o charakterze majątkowym, lokalizacyjnym zawierającym dane techniczne umożliwiają będą przeprowadzanie różnych analiz sieciowych w wielu obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa

System Zarządzania Majątkiem Sieciowym

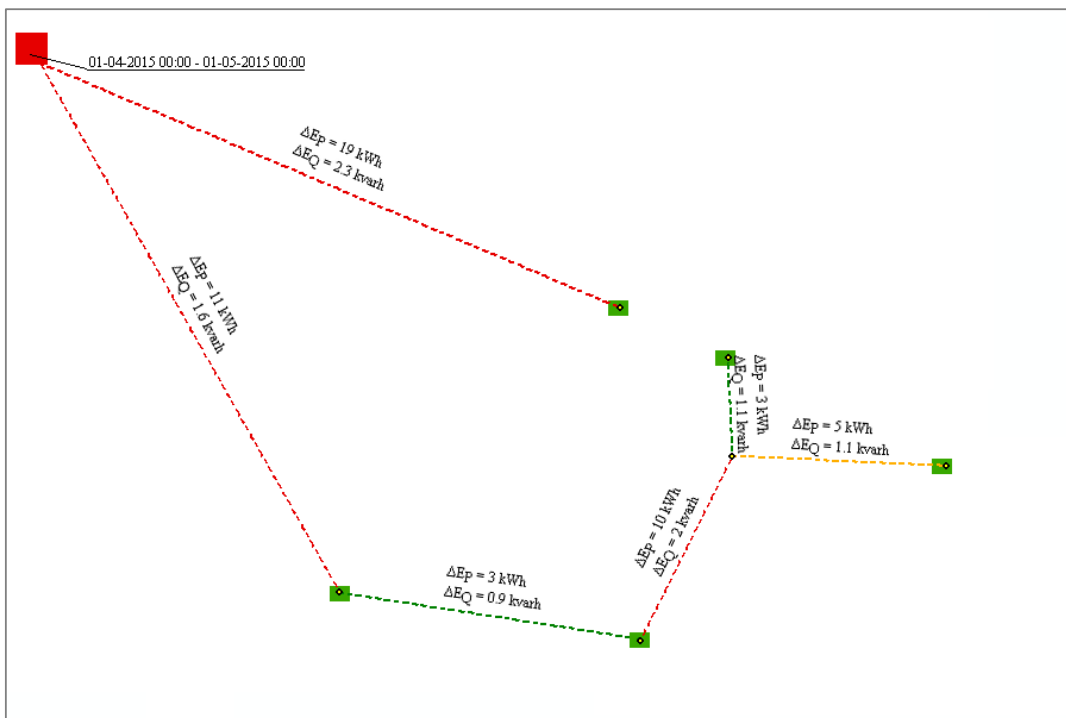
Podstawowe procesy obejmują:

- paszportyzację sieci,
- gospodarkę transformatorami i wyłącznikami,
- planowanie i realizowanie eksploatacji,
- przyłączanie podmiotów, obsługa zdarzeń awaryjnych,
- obsługę uzgodnień terenowych i kolizji,
- regulacje terenowo-prawne,
- planowanie i realizowanie inwestycji i remontów,
- opracowanie wytycznych projektowych,
- planowanie rozwoju.



Fragmentaryczny widok interfejsu systemu ZMS z przykładowym odcinkiem sieci kablowej nN wraz z przedstawieniem jego podstawowych parametrów

System Zarządzania Majątkiem Sieciowym



Poprzez wykorzystanie wewnętrznego mechanizmu sieci geometrycznej oraz informacji o relacjach między obiektami, system ZMS generuje schemat zastępczy sieci.

Schemat taki może być uzupełniany o niezbędne parametry techniczne oraz przepływy energii elektrycznej w celu wykorzystania do dalszych obliczeń inżynierskich, symulacji procesu rozwoju oraz do optymalizacji strat technicznych

Schemat jednokreskowy z wynikami obliczeń strat energii - rysunek podglądowy

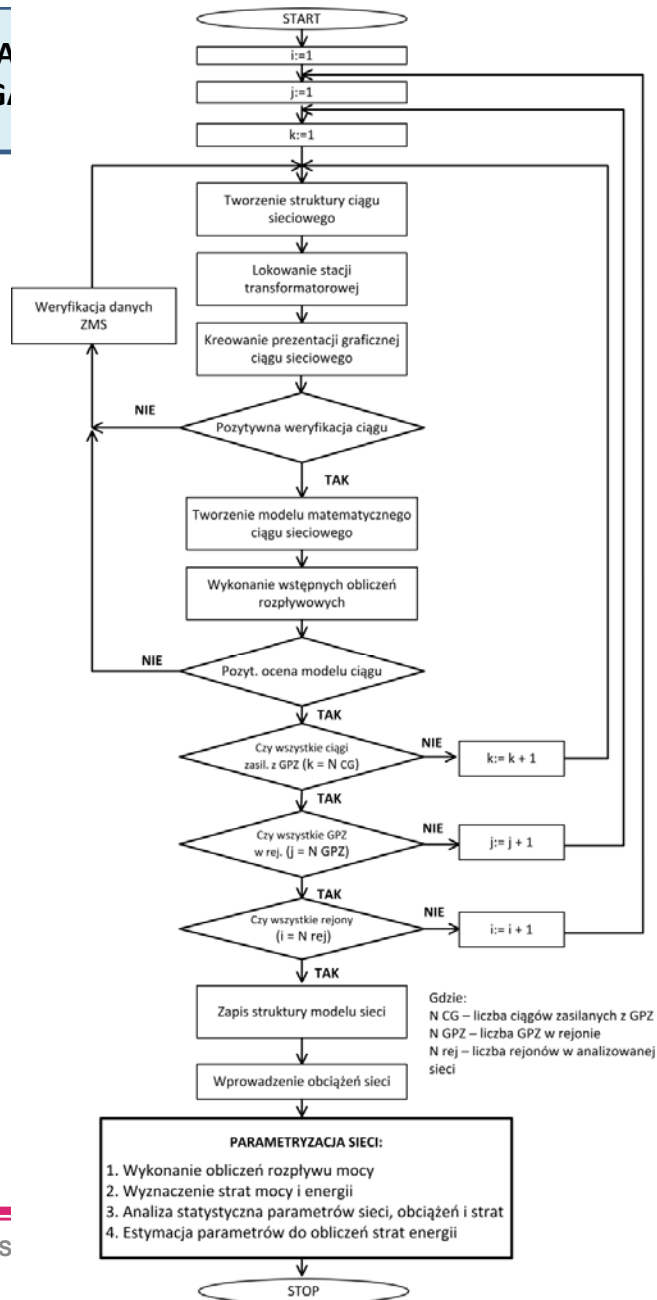
SZMS >> Automatyzacja procesu parametryzacji sieci

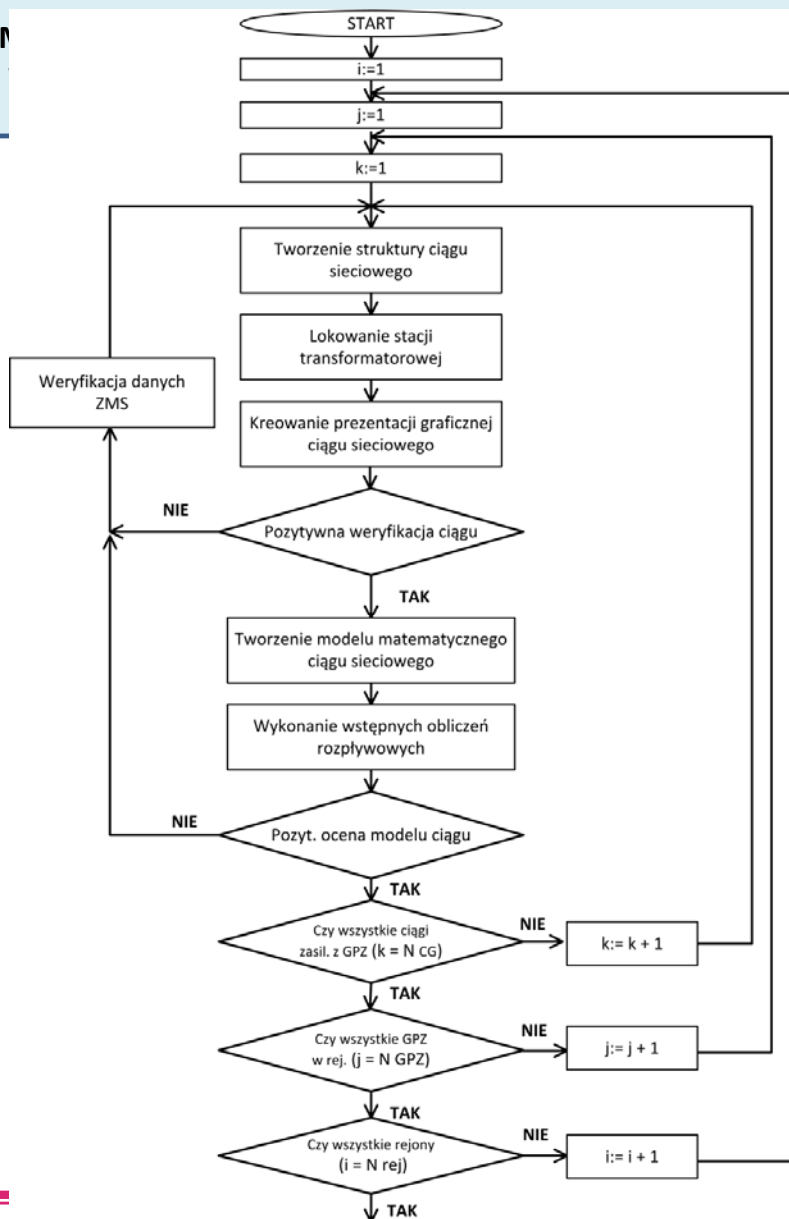
Dane ZMS zawierające istotne parametry sieci SN i nN są gromadzone w tabelach bazy danych obejmujących:

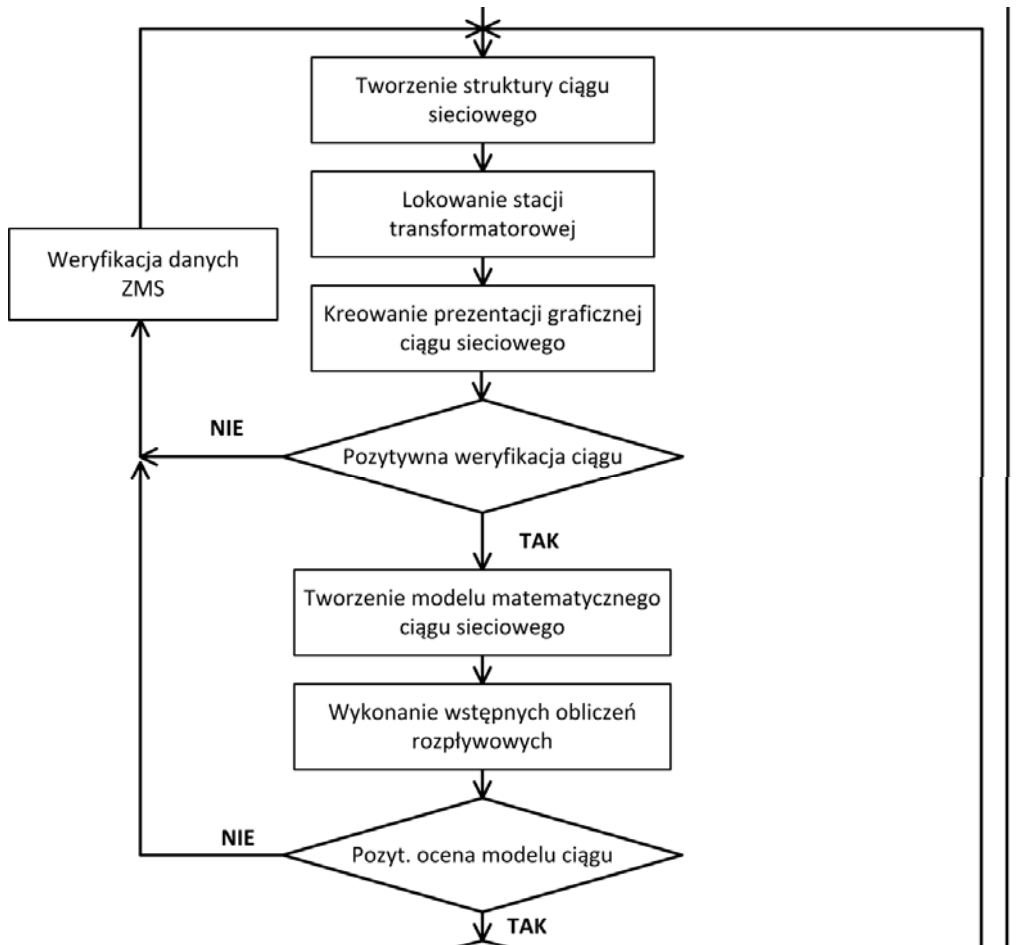
- odcinki linii,
- stacje transformatorowe,
- słupy
- transformatory SN/nN.

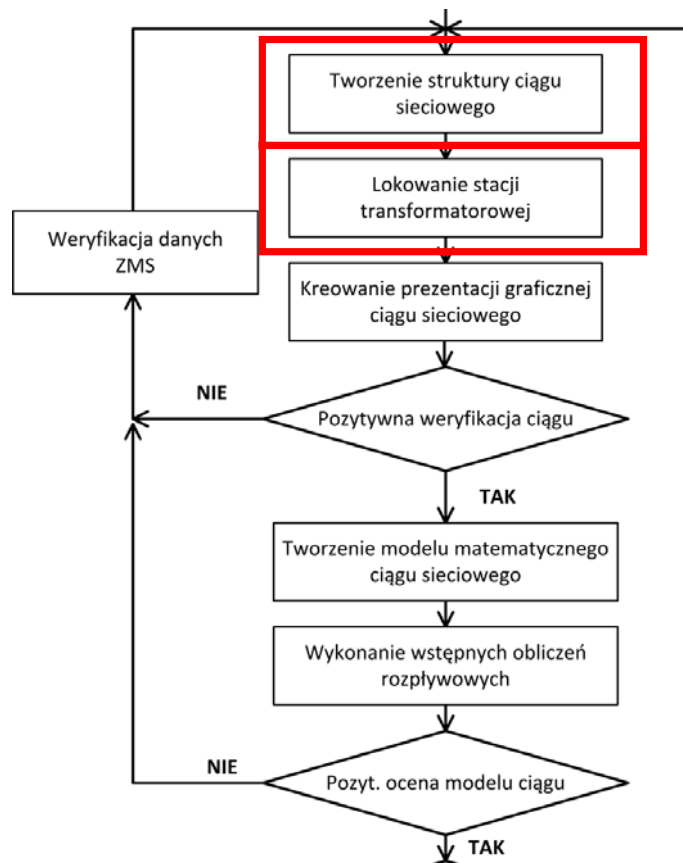
Współrzędne geograficzne są definiowane dla słupów i stacji transformatorowych

**Automatyczne Wykorzystanie SZMS Wymaga
Zastosowania Procedur Identyfikacji Modelu
Sieci**







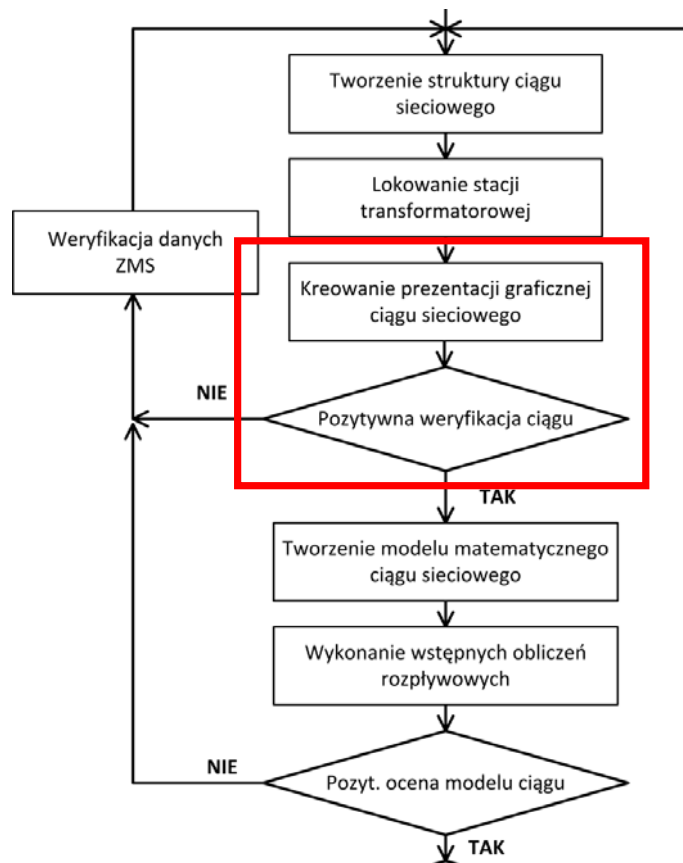


Tworzenie struktury ciągu sieciowego

1. Pobranie odcinków linii o zadanej nazwie (id linii)
2. Pobranie danych słupów
3. Kojarzenie słupów i odcinków linii
4. Rozlokowanie słupów na podstawie współrzędnych GPS

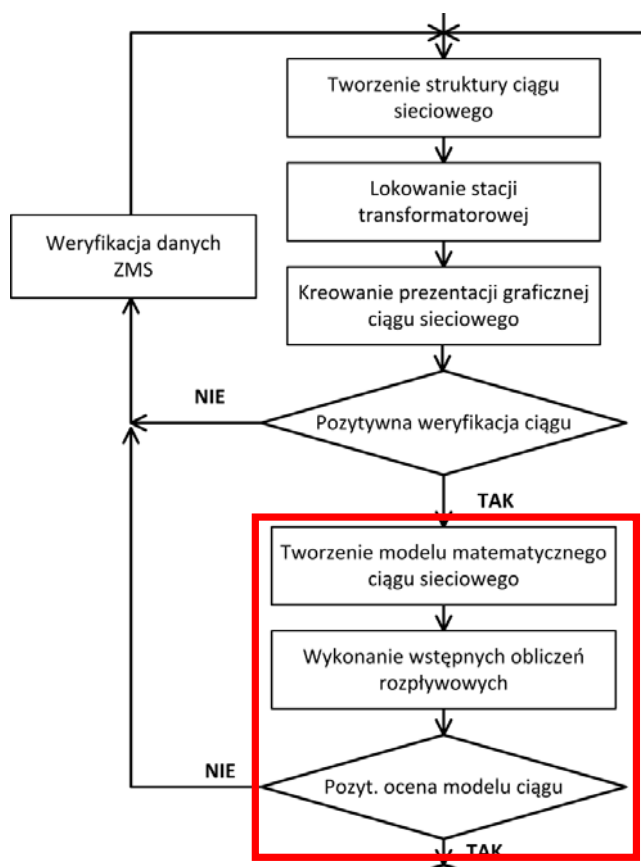
Lokowanie stacji transformatorowych SN/nN

1. Pobranie informacji o ciągu sieciowym uzyskanym z procedury tworzenia struktury.
2. Pobranie informacji o lokalizacji stacji transformatorowych
3. Kojarzenie lokalizacji stacji transformatorowych ze współrzędnymi zawartymi w zbiorze danych dot. analizowanego ciągu sieciowego



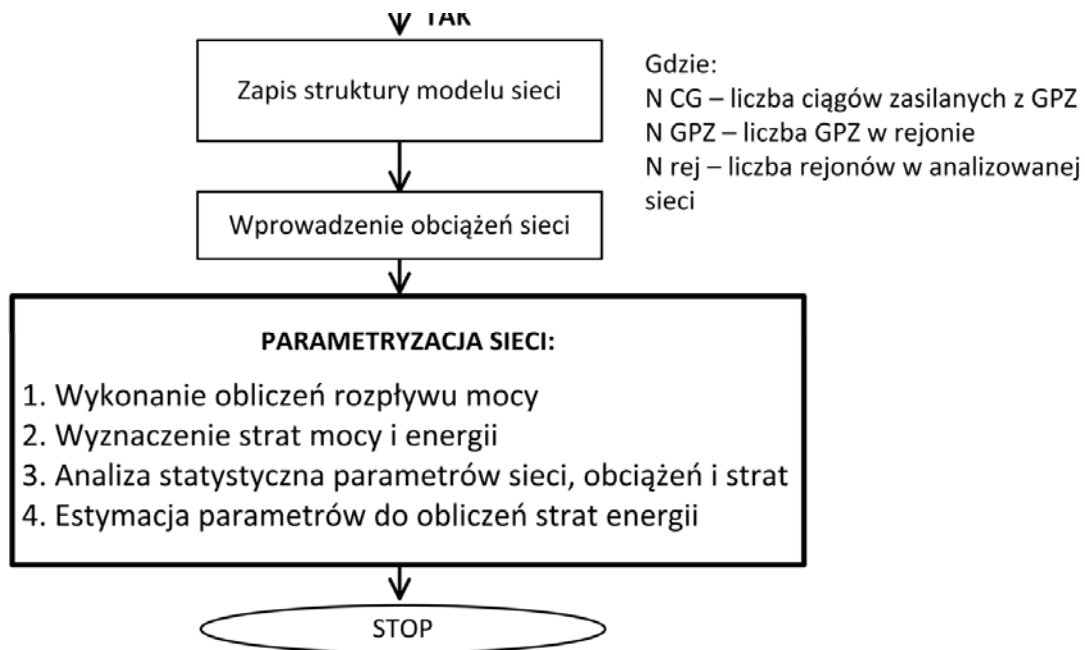
Kreowanie prezentacji graficznej ciągu sieciowego i ocena

1. Pobranie informacji o ciągu sieciowym uzyskanym z procedury tworzenia struktury.
2. Pobranie informacji o stacjach zasilanych z ciągu sieciowego
3. Pobranie informacji z mapy obszaru (wykorzystanie GIS)
4. Lokacja stacji na mapie
5. Lokacja słupów na mapie
6. Trasowanie linii elektroenergetycznych
7. Wizualizacja
8. Ocena wiarygodności – zatwierdzenie uzyskanego układu zasilania



Tworzenie modelu sieci

1. Pobranie informacji o ciągu sieciowym uzyskanym z procedury tworzenia struktury.
2. Pobranie informacji o stacjach zasilanych z ciągu sieciowego
3. Pobranie danych technicznych elementów sieci i stacji transformatorowych
4. Pobranie danych technicznych transformatorów zainstalowanych w stacjach transformatorowych
5. Ustalenie liczby węzłów sieci
6. Tworzenie gałęzi łączących węzły, zakresem objęte zostają węzeł zasilający i wszystkie węzły, w tym węzły w których następują zmiany parametrów linii, węzły rozgałęźne (węzły łączące powyżej 2 gałęzi) i węzły odbiorcze
7. Wykonanie wstępnych obliczeń rozptywowych
8. Ocena wyniku obliczeń



Procedura obliczeń wskaźników charakteryzujących sieć obejmuje:

1. Ustalenie obciążeń sieci dla różnych okresów obliczeniowych,
2. Wykonanie obliczeń rozptywu mocy w sieci,
3. Wyznaczenie strat mocy i energii w elementach sieci,
4. Analizę statystyczną parametrów sieci, obciążeń i strat,
5. Estymację parametrów do obliczeń strat energii.

Uzyskane wartości współczynników mogą zostać bezpośrednio wykorzystane podczas obliczeń strat sieciowych oraz oceny eksploatacji sieci.

Podsumowanie i wnioski

1. Jest możliwa automatyzacji procesu pozyskiwania informacji niezbędnych od ustalenia parametrów wpływających na wolumen strat, będący charakterystycznym dla wybranego obszaru sieci. Źródłem danych może stać się system zarządzania majątkiem sieciowym (SZMS).
2. Dotychczasowe doświadczenia potwierdzają konieczność jego ukierunkowania, poza danymi materialnymi na dane techniczne, umożliwiające wykonanie podstawowych obliczeń inżynierskich.
3. Zaprezentowane algorytmy tworzenia semiautomatycznego modelu struktury sieci, a następnie przeprowadzenia parametryzacji sieci rozdzielczej są skuteczne, jednak upatruje się ich optymalizacji, szczególnie ze względu na sposób i zakres przechowywania danych w bazie danych.
4. Przedstawione algorytmy mogą być stosowane zarówno do parametryzacji sieci SN, jak i nN. Dla sieci nN upatruje się możliwość współpracy z implementowanymi aktualnie systemami pomiaru energii elektrycznej AMI.

Dziękuję za uwagę