

# Pajak wersja 3.1

Program PAJAK jest graficznym systemem do projektowania i obliczania sieci niskiego napięcia wyposażonych w urządzenia rozdzielcze firmy Eaton. Dla sieci promieniowych i oczkowych program wykonuje obliczenia spadków napięć, rozplywu mocy i prądów zwarciovych, a następnie dokonuje sprawdzenia poprawności doboru kabli oraz urządzeń zabezpieczających. Program ten jest przeznaczony przede wszystkim dla projektantów i inżynierów.

Wersja 3 jest nową generacją oprogramowania. Zawiera nową szatę graficzną, silnik obliczeniowy i nowy interfejs użytkownika. Funkcje zawarte w wersji 2 są zachowane oraz uzupełnione o zupełnie nowe. Procedury obliczeniowe zostały zaktualizowane zgodnie z obowiązującymi normami.

## Główne funkcje:

1. Projektowanie sieci TN/TT/IT o różnych systemach napięciowych do 1000 V.
2. Projektowanie sieci promieniowych i oczkowych.
3. Projektowanie sieci zasilanych z jednego lub wielu różnych źródeł (sieć nadrzędna, transformator, generator), projektowanie sieci zasilanych równoległe z różnych źródeł.
4. Możliwość symulowania różnych stanów roboczych sieci poprzez odłączanie źródeł i odbiorów; dostępny jest menedżer stanów pracy.
5. Możliwość definiowania współczynnika jednoczesności i współczynnika zapotrzebowania.
6. Baza danych elementów z przejrzystą strukturą drzewa z możliwością uzupełnienia jej przez użytkownika.
7. [Automatic sizing of wires, protective and switching devices for standard network configurations.](#)
8. Wszystkie obliczenia (spadki napięć, rozplyw mocy, impedancja, zwarcia) oparte są na normach PN-IEC i PN-HD.
9. Rozwiązania dotyczące selektywności – funkcje służące do pracy z tabelami selektywności oraz charakterystykami czasowo-prądowymi.
10. Generowanie dokumentacji (schemat elektryczny z wynikami obliczeń, raport obliczeniowy, tabele z parametrami elementów i tabele z wynikami obliczeń).

## Interfejs użytkownika:

11. Przyjazny dla użytkownika interfejs pozwala na szybkie i łatwe rozwiązywanie prostych przypadków z zachowaniem różnorodności oraz elastycznego charakteru pracy.
12. Sposób obsługi podobny do standardowych systemów CAD (AutoCAD).
13. Równoległe wyświetlanie schematu elektrycznego, właściwości elementów i listy błędów.
14. Zastosowanie interfejsu MDI - możliwość równoległego przetwarzania wielu projektów. Transfer obiektów pomiędzy projektami przy pomocy schowka.
15. Oprogramowanie jest dostępne w różnych wersjach językowych. Wersję językową można dostosować podczas pierwszego uruchomienia programu. Można ją również zmienić później w dowolnym momencie.

## Schemat elektryczny:

16. Schemat elektryczny (topologia) zdefiniowany jest poprzez składanie poszczególnych elementów (źródła, transformatory, przewody, łączniki, urządzenia zabezpieczające, odbiorniki, kondensatory kompensacyjne).
17. Za pomocą jednego kliknięcia możliwe jest wstawienie całej grupy elementów (grup zasilających, rozdzielców, odbiorów, ...).
18. Możliwość uzupełnienia o elementy własne (odcinek, koło, prostokąt, tekst).
19. Elementy o edytowalnych właściwości graficznych i opisowych są oznaczone za pomocą uchwytów. Uchwyty mogą być wykorzystywane do wykonywania podstawowej edycji graficznej - przenoszenia lub rozciągania.
20. Sposób wyboru obiektów do edycji można dostosować (tryb pojedynczego wyboru, tryb wielokrotnego wyboru, tryb łączony).
21. Właściwości poszczególnych elementów ustawiane są za pomocą panelu właściwości, podobnego do tego z systemów CAD.
22. Do dyspozycji dostępne są standardowe funkcje edycji graficznej (KOPIUJ, PRZESUŃ, USUŃ).
23. Do dyspozycji dostępne są standardowe funkcje sterowania obrazem (ZOOM, PRZESUŃ WIDOK) kontrolowane przy pomocy myszki.

## Parametry elementów sieci, baza danych elementów:

24. Parametry elementów stałych (tzn. takich, których nie można w ramach programu parametryzować – źródła, odbiorniki, transformatory) zostają od razu wprowadzone bezpośrednio po wstawieniu elementu do schematu sieci.
25. Parametry pozostałych elementów (urządzeń zabezpieczających, łączników, przewodów) również należy zdefiniować.
26. Do dyspozycji dostępna jest baza danych standardowych elementów (generatory, transformatory, przewody, przewody szynowe, ograniczniki przepięć, wyłączniki, bezpieczniki, wyzwalacze przeciążeniowe, łączniki, silniki, kondensatory kompensacyjne).
27. Baza danych zawiera produkty firmy Eaton (łączniki oraz urządzenia zabezpieczające). Gama produktów wyświetlanych użytkownikowi zależna jest od wersji regionalnej programu. Wersję regionalną można dostosować przy pierwszym uruchomieniu programu, jednakże możliwa jest jej późniejsza zmiana.
28. Baza danych zawiera również produkty innych producentów, które są niezbędne do przeprowadzenia obliczeń.
29. Baza danych zbudowana jest jako baza otwarta; oznacza to, że użytkownik może dowolnie uzupełniać bazę danych o własne elementy, które wykorzystuje w swoich projektach. Możliwość dodawania własnych elementów przez użytkownika jest ważna w szczególności w przypadku, gdy dany element nie jest dostarczany przez firmę Eaton (generatory, transformatory, przewody, silniki, urządzenia kompensacyjne). Baza danych produktów firmy Eaton nie może być zmieniana.
30. Produkty mogą być wyszukiwane poprzez drzewo bazy danych, na podstawie parametrów technicznych lub poprzez tabelę danych, na podstawie oznaczenia typu.

## Obliczenia:

31. Obliczenia oparte są na normach PN-IEC i PN-HD.
32. Do wyboru są układy sieciowe TN, IT i TT. Dostępne są systemy napięciowe do 1000 V (niskie napięcia). Z elementów sieci średniego napięcia dostępne jest jedynie zasilanie z transformatorów mocy.
33. Spadki napięć węzłowych punktów sieci (sprawdzone jest, czy spadek nie przekracza maksymalnej wartości ustawionej lokalnie przez użytkownika dla każdego elementu sieci). W każdej sytuacji uwzględniany jest współczynnik zapotrzebowania. Dla sieci promieniowych brany pod uwagę jest również współczynnik jednoczesności.
34. Obciążenia w gałęziach sieci (sprawdzana jest prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających oraz przewodów według warunków normy PN-IEC 60364-5-523:2001, kontrola ochrony przeciążeniowej i zwarciovowej przewodów według normy PN-HD 60364-4-43:2010). Obliczanie współczynnika mocy dla sieci oczkowych.
35. Trójfazowe zwarcie symetryczne, obliczenia według normy PN-EN 60865-1:2012 oraz PN-EN 60909-0:2002 – obliczenie prądu zwarciovego w wybranym punkcie sieci, rozplyw prądów zwarciovych w sieci (sprawdzenie prawidłowego doboru urządzeń zabezpieczających oraz przewodów). Uwzględniany jest również wpływ silników (jeśli silnik nie jest podłączony przez soft start lub przemiennik częstotliwości).

36. Dobeżpieczenia (kaskady zabezpieczeń) – sprawdzenie zdolności wyłączania urządzeń zabezpieczających na odpływie względem zabezpieczeń na dopływie.
37. Badanie selektywności wyłączników na podstawie tabel publikowanych w katalogach.
38. Jednofazowe zwarcie niesymetryczne z ziemią, obliczenia według normy PN-EN 60865-1:2012 oraz PN-EN 60909-0:2002 - obliczenie prądu zwarciovego w wybranym punkcie sieci oraz rozplywu prądów zwarciovych w sieci, obliczenie impedancji w miejscu zwarcia oraz napięcia dotykowego na częściach przewodzących dostępnych. Obliczenie czasu wyłączenia zwarcia oraz kontrola spełnienia wymagań normy PN-HD 60364-41-1: 2009.
39. Obliczanie impedancji dla składowej zgodnej i zerowej w węzle sieci (które mogą być wykorzystane do późniejszego projektowania przyłączonych sieci IT). Możliwe jest również obliczanie impedancji pętli zwarciovowej  $Z_s$  zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009.
40. Obliczanie energii zdarzenia podczas łuku zwarciovego, analiza ryzyka zgodnie z normą IEEE 1584-2002.
41. Wyniki obliczeń mogą być wyświetlane jako wartości bezwzględne lub jako liczby zespolone; obliczone impedancje nie są modyfikowane przez jakiegokolwiek współczynnik.

#### **Przedstawienie (wizualizacja) wyników:**

42. Bezpośrednio po wykonaniu obliczeń wyświetlany jest wykaz nieprawidłowych elementów (równolegle ze schematem elektrycznym).
43. Po wykonaniu obliczeń na schemacie elektrycznym pokazywane są obliczone wartości dla poszczególnych elementów. Schemat z wynikami można wydrukować. Wydruk możliwy jest na dowolnym urządzeniu wyjściowym, dla którego dostępne są sterowniki w systemie Windows (drukarka, ploter).
44. Po wykonaniu obliczeń możliwe jest wygenerowanie obszernego raportu obliczeniowego oraz jego wydruk.

#### **Praca z charakterystykami czasowo-prądowymi:**

45. Okno dialogowe z charakterystykami czasowo-prądowymi jest wyświetlane równolegle ze schematem elektrycznym.
46. Wybór urządzeń zabezpieczających z bazy danych oraz wyrysowanie ich charakterystyki wyłączenia (wliczając zakres tolerancji, tj. charakterystyki pasmowe, jeśli dostępne są niezbędne dane).
47. Wybór urządzeń ze schematu sieci oraz nakreślenie ich charakterystyk – możliwość oceny selektywności.
48. W przypadku, gdy urządzenie zabezpieczające wyposażone jest w nastawialne wyzwalacze, istnieje możliwość modyfikowania wszystkich dostępnych parametrów. Jeśli urządzenie to było częścią schematu, zmiana któregokolwiek z parametrów wyzwalacza powoduje zmianę w opisie elementu zamieszczonego na schemacie.
49. Wydruk schematu na urządzeniu wyjściowym.
50. Eksport schematu do formatu DXF (do ich późniejszego importu do systemów CAD) lub do formatu PDF.
51. Możliwa jest również praca z charakterystykami czasowo-prądowymi niezależnie, bez rysowania schematu elektrycznego.

#### **Projekt: przechowywanie, archiwizacja, eksport:**

52. Eksport grafiki do formatu DXF (format oprogramowania typu CAD).
53. Eksport grafiki do formatu PDF.
54. Eksport tabel danych (zestawienie elementów sieci z ich parametrami, lista kablowa, zestawienie elementów z wynikami obliczeń) do formatu XLS (Microsoft Excel).
55. Eksport raportów obliczeniowych do formatu DOC (Microsoft Word).
56. Eksport raportów obliczeniowych do formatu PDF.
57. Archiwizacja projektu w pliku.
58. Kompatybilność wsteczna - można importować pliki danych z wcześniejszej wersji oprogramowania.
59. Kompatybilność pomiędzy różnymi wersjami językowymi i regionalnymi (pliki mogą być otwierane niezależnie od wersji językowej i regionalnej).

#### **Wymagania sprzętowe (minimalne):**

- Komputer PC, 1 GB RAM lub więcej, karta graficzna o minimalnej rozdzielczości 1024x768, monitor, myszka lub inne urządzenie wskazujące, drukarka.
- Co najmniej 1,0 GB wolnej przestrzeni na dysku twardym.
- Zainstalowany .NET Framework 4.0 (biblioteki systemowe, składniki systemu Windows, udostępniane bezpłatnie przez Microsoft).
- Zainstalowany Access Database Engine 2010 lub nowszy (biblioteki systemowe do pracy z bazami danych, część pakietu Microsoft Office lub dostępne bezpłatnie od firmy Microsoft).
- Zainstalowany system operacyjny: Windows 7, Windows 8, Windows 10.



Powering Business Worldwide

---

Eaton Electric Sp. z o.o.  
ul. Galaktyczna 30, 80-299 Gdańsk, Poland  
tel. kom. +48 694 430 997, tel. +48 58 554 79 00  
e-mail: [pl-pajak@eaton.com](mailto:pl-pajak@eaton.com)  
[www.xspider.eaton.eu](http://www.xspider.eaton.eu), [www.moeller.pl/pajak](http://www.moeller.pl/pajak)  
[www.eaton.com](http://www.eaton.com), [www.eaton.eu](http://www.eaton.eu)