

# Projektowanie schematów elektrycznych

Rysunek elektryczny przedstawia rysunek połączeń i zależności pomiędzy symbolami elektrycznymi. Po realizacji idei zawartej w rysunku (a właściwie w rysunkach, bo najczęściej musi być ich więcej) dla konkretnej maszyny (obiektu przemysłowego itd.), możliwe jest określone, przewidywalne i zaplanowane działanie danej maszyny. W celu przygotowania odpowiedniego projektu elektrycznego, spełniającego wszystkie kryteria formalne i potrzeby użytkownika danej aplikacji, niezastąpione jest nowoczesne oprogramowanie.

JÓZEF KOCZOR

Marketing and After Sales Manager  
w firmie IGE-XAO

Projekt elektryczny stanowi bazę danych powiązanych ze sobą informacji o obiektach (Rys. 1). Projekt elektryczny zawiera opis techniczny, spis treści, obliczenia elektryczne, schematy zasadnicze (zwane także ideowymi), schematy montażowe (listwy montażowe), rysunki zabudowy szaf i pulpitów sterowniczych, plany instalacji elektrycznych i teletechnicznych, czasami uzgodnienia z zakładem energetycznym, zestawienia materiałów, listy kablowe, czasem kosztorys przedmiaru robót.

## Programy dla elektryków

Aby wykonać projekt elektryczny, należy posiadać określone oprogramowanie, umożliwiające szybkie i dokładne jego wykonanie. Do opisów technicznych stosuje się znane ogólnie edytory tekstowe. Do obliczeń elektrycznych wykorzystuje się licencjonowane programy obliczeniowe, tak jak i do kosztorysów.

Natomiast do tworzenia rysunków zaleca się wyłącznie stosowanie specjalizowanych programów określanych wspólnie mianem CAD elektryczny. Istotą takich programów jest to, że projekt jest podstawową jednostką w odróżnieniu od programów graficznych, gdzie podstawową jednostką jest rysunek.

Stopień przetwarzania w programach typu CAD elektryczny może być różny, jednak przeważnie kontrolowana jest powtarzalność oznaczeń symboli, poprawność łączenia końcówek symboli, kontrola wykorzystania styków w przełączniku itd.. Tylko



▲ Ilustracja 1: Przykładowy projekt systemu sterowania silnikiem.

przy użyciu profesjonalnych, sprawdzonych programów do projektowania można uzyskać bezbłędny lub prawie bezbłędny projekt. W związku z tym, realizacja projektu na budowie jest pozbawiona bardzo kosztownych błędów.

W Polsce są oferowane programy do wspomagania projektowania w branży elektrycznej. Wystarczy wpisać w wyszukiwarce wyrażenie typu Cad dla elektryka, aby uzyskać dostęp do informacji o produktach. Większość dostawców oferuje możliwość bezpłatnego przetestowania programu, a nawet udostępnia wersje FREE (np. program SEE Electrical FREE udostępniany na stronie [ige-xao.pl](http://ige-xao.pl)). Dzięki wersji próbnej, wybór programu przez projektanta wykonującego określone typy projektów jest dosyć prosty. Dzięki konkurencji, ceny oprogramowania są stabilne i dostępne dla projektantów.

## Normy elektryczne

Projektowanie elektryki i automatyki wykonuje się zgodnie z normami. Można wyróżnić normy PNE zgodne z IEC, normy budowlane, normy dla górnictwa itd. Przy projektowaniu należy także brać pod uwagę pewne standardy narzucane przez producentów aparatury elektrycznej. Z drugiej strony normę dla projektanta stanowią wymagania inwestora (zlecającego projekt). Wreszcie można wyróżnić normy zwyczajowe, a nawet regionalne. W ten sposób można stwierdzić, że aby podjąć się wykonania projektu, należy odpowiednio rozeznaczyć rzeczywiste potrzeby inwestora.

Szczególnie ważną normą jest norma dotycząca symboli graficznych używanych w projektowaniu elektryki oraz norma określająca sposób oznaczania symboli w projektach. Jednym z najlepiej dostosowanym

źródło: IGE-XAO

do tego celu rozwiązaniem jest program SEE Electrical, obejmujący projektowanie przyłączy, rozdzielnic wewnątrzowych i zabezpieczeń.

### Dla kogo

Oprogramowanie dla elektryków jest wykorzystywane na komputerach indywidualnych lub sieciowych. Spełnia liczne funkcje, takie jak tworzenie schematów elektrycznych, projektowanie instalacji, projektowanie szaf elektrycznych, projektowanie wiązek elektrycznych oraz tworzenie zestawień materiałowych.

Niektóre branże przemysłowe używają oprogramowania typu CAD elektryczny w sposób permanentny. Są to: lotnictwo, motoryzacja, kolejnictwo. Ilość danych elektrycznych przetwarzanych w projektach tych branż jest ogromna. Projekty te muszą być zintegrowane z projektami branży mechanicznej.

Branża produkcji maszyn i urządzeń jest także wymagająca pod względem efektywności rysowania schematów ideowych, generowania schematów montażowych i zestawień oraz prowadzenia historii zmian (tzw. wersjonowanie).

Działy utrzymania ruchu w fabrykach używają oprogramowania prostszego i pewnego, z zapisem do pdf lub z rysunkami udostępnianymi w przeglądarce internetowej.

Branża budowlana natomiast używa programów z możliwością rysowania instalacji elektrycznej na planach budynków (import z pliku dwg), programów obliczeniowych oraz programów do wykonywania pomiarów.

Obecna oferta oprogramowania pokrywa wszystkie potrzeby profesjonalistów w zakresie projektów elektrycznych stosowanych w większości branż i pozwala na realizację znormalizowanych dokumentów technicznych wykorzystywanych w tworzeniu i ob-

łudze instalacji elektrycznych, zapewniając jednocześnie optymalną wydajność.

### Rośnie skala innowacji

Wdrożenia innowacji w najbliższych trzech latach spodziewa się aż 83% firm przemysłowych i 81% firm handlowych. Najczęściej firmy planują zwiększyć inwestycje w środki trwałe lub oprogramowanie pozwalające wypracowywać innowacje. Co więcej, firmy będą także zwiększać intensywność prac badawczo-rozwojowych. Szczególnie aktywny na tym polu będzie przemysł. Znaczna część podmiotów z tego sektora planuje zwiększyć zakres prac prowadzonych wewnętrznie, jak również zleczanych sektorowi publicznemu. W skali sektora będą podejmowane te działania, które były prowadzone do tej pory, przy zwiększonym zakresie i skali aktywności.

Średnie i duże firmy działające w Polsce podejmują liczne działania innowacyjne, jednak stosunkowo rzadko mają one strategiczny charakter i obejmują wiele obszarów działalności przedsiębiorstwa. Co więcej, na razie tylko niewielka część firm prowadzi działania w pełni efektywnie, uzyskując satysfakcjonujący zwrot z inwestycji. W opinii ekspertów KPMG tylko 17% działających w Polsce średnich i dużych firm przemysłowych oraz 13% firm handlowych i usługowych to doświadczeni innowatorzy lub liderzy innowacjami dostawcami (komercyjnymi lub z sektora publicznego). Niezwykle istotnym czynnikiem sprzyjającym sukcesowi jest posiadanie strategii działalności innowacyjnej - odsetek wiodących innowatorów wśród firm posiadających strategię innowacyjności jest dwukrotnie wyższy niż wśród pozostałych firm aktywnych innowacyjnie.

### Wsparcie dla liderów wyzwaniem dla sektora publicznego

Menadżerowie coraz częściej dostrzegają strategiczny wymiar innowacyjności i związanych z nią przewag konkurencyjnych. Bycie firmą innowacyjną jest strategicznym celem dla 47% średnich i dużych przedsiębiorstw. Stosunkowo rzadko (20%) jest to jednak cel o najwyższej randze. Innowacyjność jest częściej elementem strategii w firmach przemysłowych (50%) niż handlowych i usługowych (43%). Choć w 93% firm przemysłowych i 82% firm handlowych i usługowych innowacyjność ma w praktyce istotne znaczenie na tle innych celów strategicznych, to jednak tylko w co piątej firmie jest to cel o bardzo dużej randze.

Główną obawą (44% wskazań) przed podjęciem działań innowacyjnych na szeroką skalę, jest zaangażowaniem kapitału w stosunkowo ryzykowną inwestycję. Ta obawa jest w dużej mierze uzasadniona. Choć dwie trzecie firm prowadzi w 31% aktywnych innowacyjnie firm przemysłowych punktu praktyki regulacja zapewnia. Przetwornice częstotliwości są dzisiaj standardowym rozwiązaniem i znajdują coraz szersze zastosowanie. Spośród około 75 milionów zainstalowanych w Europie silników mniej więcej co ósmy z nich posiada regulację prędkości obrotów. Szacuje się, że dla układów wentylacyjno-klimatyzacyjnych okres zwrotu dla zainstalowanych przetwornic częstotliwości to około rok. Regulacja prędkości silników, nie tylko zapewnia użytkownikom znacznie lepszą kontrolę pracy procesu, ale także przyczynia się do zmniejszenia zużycia ich komponentów, zwiększenia współczynnika mocy i osiągnięcia znacznych oszczędności z tytułu mniejszego zużycia. **MM**