

## Streszczenie

W dobie globalnej zmiany klimatu, kluczowe znaczenie ma redukcja emisji i oszczędność energii. Aby zmniejszyć wpływ budynków na energię i środowisko, w ostatnich latach wielu ekspertów przeprowadziło badania dotyczące zużycia energii i opublikowało ich wyniki. W 2021 roku eksploatacja budynków odpowiadała za 30% światowego końcowego zużycia energii i 27% całkowitej emisji z sektora energetycznego, z czego 8% stanowiły emisje bezpośrednie w budynkach, a 19% to emisje pośrednie powstałe w wyniku produkcji użytej energii elektrycznej i ciepła w budynkach. Stąd należy dążyć do poprawy efektywności wykorzystania energii, zwiększyć poziom wykorzystania energii odnawialnej oraz oszczędzania energii i redukcji emisji CO<sub>2</sub>.

Dzięki możliwościom funkcjonalnym zintegrowanych systemów sterowania i automatyzacji, możliwe jest efektywne zarządzanie energią, a także stworzenie ergonomicznych warunków pracy i życia ludzi. W niniejszej pracy przedstawiono propozycję działań i zastosowane rozwiązania, które mają na celu, zmniejszenia kosztów utrzymania budynku biurowego wyposażonego w Centrum Przetwarzania Danych (CPD), poprawę funkcjonalności oraz zapewnienie bezpieczeństwa obsługi i ergonomii wyposażenia technicznego.

Zadaniem, które było realizowane w ramach doktoratu wdrożeniowego było zaproponowanie rozwiązania oszczędzającego energię i zaprezentowanie strategii kontrolowanego zużycia energii w budynku biurowym wyposażonym w Centrum Przetwarzania Danych (CPD). Wiadomo, że zużycie energii wewnątrz budynku zależy od wielu zmiennych, takich jak pogoda, izolacja cieplna budynku na zewnątrz, zachowanie użytkowników, położenie geograficzne. Ponadto energia elektryczna używana przez budynki charakteryzuje się oczywistymi wzorcami sezonowymi i niepewnością.

Pracę można podzielić na 2 części. W pierwszej przedstawiono zagadnienia teoretyczne związane z automatyką i sterowaniem budynku, omówiono dostępne technologie i systemy automatyki budynku oraz dokonano porównania wybranych systemów automatyki budynkowej wykorzystywanych na całym świecie. W drugiej części pracy zaprezentowano szczegółowe koncepcje i wdrożenie dwóch projektów: serwerowni dla istniejącego budynku KS-133 oraz nowego budynku biurowego CRON. Wcześniej uzasadniono zaprojektowane rozwiązania. Przedstawiono wyniki wstępnych badań zrealizowanych dla istniejącego budynku biurowego GLON. Wyniki zarejestrowano dzięki zbudowanemu systemowi pomiarowemu umożliwiającemu rejestrację danych obejmujących parametry elektryczne systemów grzewczych i chłodzenia dla wybranych pomieszczeń wraz z parametrami środowiskowymi. Sprawdzono zaprojektowane rozwiązania z wykorzystaniem modeli predykcyjnych oraz modelu opartego o klasyczną analizę automatyki.

Rezultatem tych badań było zaproponowanie i wprowadzenie usprawnień w systemie, tak aby uzyskać oszczędności energii. Ostatnim elementem zaprezentowanym w pracy był projekt i wdrożenie rozwiązania instalacji PV wraz z magazynem energii. W ostatnim rozdziale pracy dokonano podsumowania, uzasadniono znacznie przeprowadzonych badań oraz osiągnięcie założonych celów badań.