

mgr inż. Paweł Kwasnowski,
dr inż. Grzegorz Hayduk

www.vix.com.pl
www.zdania.com.pl

Otwarte zintegrowane systemy automatyki i bezpieczeństwa

budynków naukowo-dydaktycznych na Kampusie 600-lecia Odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie-Pychowicach

Pierwszy Kampus Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie znajduje się w historycznych obiektach, w ścisłym centrum miasta. Budynki Drugiego Kampusu zbudowane zostały za drugą obwodnicą Krakowa (Aleje Trzech Wieszczów), niektóre w latach 50., inne w latach 60. ubiegłego wieku z okazji Jubileuszu 600-lecia powstania Uniwersytetu, obchodzonego uroczystie w 1964 r. Władze Uniwersytetu Jagiellońskiego od dawna dostrzegały konieczność pozyskania nowych powierzchni naukowo-dydaktycznych dla zapewnienia rozwoju Uniwersytetu i zwiększenia jego potencjału badawczego i dydaktycznego. Inicjatywa rozbudowy Uniwersytetu podjęta zosta-

ła także przez władze samorządowe Miasta Krakowa, które w roku 1994 przeznaczyły obszar około 130 ha w Krakowie-Pychowicach pod budowę III Kampusu UJ, w tym ok. 60 ha na część akademicką i ok. 70 ha na lokalizację Krakowskiego Parku Technologicznego z Krakowską Specjalną Strefą Ekonomiczną. W 2005 r. Rada Miasta Krakowa przyjęła Miejsco-

ła także przez władze samorządowe Miasta Krakowa, które w roku 1994 przeznaczyły obszar około 130 ha w Krakowie-Pychowicach pod budowę III Kampusu UJ, w tym ok. 60 ha na część akademicką i ok. 70 ha na lokalizację Krakowskiego Parku Technologicznego z Krakowską Specjalną Strefą Ekonomiczną. W 2005 r. Rada Miasta Krakowa przyjęła Miejsco-



Fot. 1. Widok III Kampusu z lotu ptaka. Opublikowano za zgodą UJ, © copyright by AF RASTER, Bogumił Krużel



Fot. 2. Wydział Zarządzania i Komunikacji Społecznej, © copyright Paweł Kwasnowski

wy Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla Obszaru „III Kampus UJ Wschód”. Gmina Miasta Kraków realizuje także infrastrukturalne inwestycje komunikacyjne w obszarze III Kampusu UJ.

W 1997 r. Sejm Rzeczypospolitej Polskiej podjął uchwałę w sprawie Jubileuszu 600-lecia Odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego. W uchwale tej Sejm poparł inicjatywę władz uczelni zmierzającą do budowy nowego Kampusu UJ i zwrócił się do Rządu RP oraz samorządu Miasta Krakowa o wsparcie inicjatywy uczelni i udzielenie Uniwersytetowi Jagiellońskiemu niezbędnej pomocy w realizacji tego zamierzenia.

Kolejnym krokiem w realizacji przedsięwzięcia było ustanowienie przez Sejm RP w 2001 r. Programu Wieloletniego „Budowa Kampusu 600-lecia Odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego” oraz współpraca władz samorządowych Miasta Krakowa w przygotowaniu terenu pod inwestycję w Krakowie-Pychowicach. Pierwotnie zakładano wartość kosztorysową Kampusu na poziomie 855 mln zł, z tego 625 mln zł z budżetu państwa. Realizację programu planowano na lata 2001–2010.

W związku ze zwiększeniem zakresu inwestycji Sejm przyjął w roku 2009 r. zmianę ustawy o ustanowieniu programu, zwiększając jego wartość na 962 mln zł, z tego środki z budżetu państwa w wysokości 946 mln zł. Zmienił się także termin realizacji programu, który aktualnie ma zakończyć się w roku 2015. W ten sposób Program „Budowa Kampusu 600-lecia Odnowienia UJ” stał się prawdopodobnie największą inwestycją w rozwój bazy naukowo-dydaktycznej w skali światowej na początku XXI wieku. Przyjęty plan zagospodarowania przestrzennego zakładał powstanie łącznie 18 obiektów naukowo-dydaktycznych z pełną infrastrukturą komunikacyjną. Skala

przedsięwzięcia przedstawiona jest na fot. 1 (numery nad budynkami wyjaśnione są w tabeli nr 1).

Instalacje pilotażowe

Przygotowania do podjęcia tak gigantycznego przedsięwzięcia rozpoczęły się oczywiście znacznie wcześniej. Jednym z istotnych elementów projektowanych obiektów był wybór systemów automatyki i bezpieczeństwa budynków, których rola była wyraźnie widoczna w nowoczesnych budynkach wznoszonych w latach 80. i 90. XX w. W latach 1996–1999 na Akademii Górniczo-Hutniczej prowadzone były badania w zakresie wyboru technologi transmisji danych dla rozproszonych systemów sterowania, pod kątem zastosowań w systemach automatyki budynków. W ramach tych badań powstała

pilotażowa instalacja systemu automatyki budynku w Pawilonie B1 AGH – siedzibie władz Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki AGH - zrealizowana przy udziale ZDANIA - Zakładu Doświadczalnego Aparatury Naukowej i Automatyki sp. z o.o., firmy SME będącej klasycznym spin-out AGH. Na poziomie obiektowym instalacja pilotażowa bazowała na sieci sterowania w technologii LonWorks, która w okresie ostatniego dziesięciolecia została ogólnosięciowym standardem transmisji danych w systemach automatyki i zarządzania budynków PN-EN-ISO/IEC-14908.

Drugim standardowym składnikiem instalacji był popularny przemysłowy system klasy SCADA do zbierania danych, sterowania nadrzędnego, wizualizacji stanu instalacji technologicznych

Tabela nr 1. Syntetyczny obraz historii wdrożeń systemów BMS w budynkach Kampusu 600-lecia Odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego

Poz.	Obiekt/Rok oddania	Pow. [m ²]	Liczba pomieszczeń objętych indywidualną automatyką	Ilość sterowników/ producent	System BMS/ integrator
1	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii/2001	12 500	240	420/ZDANIA + Johnson Controls	Metasys/ Johnson Controls
2	Zespół Dydaktyczno-Biblioteczny i Wejścia Głównego/2002	7800	60	160/Johnson Controls	Metasys/ Johnson Controls
3	Instytut Nauki o Środowisku/2004	7200	80	240/ZDANIA + TAC	iFIX/ZDANIA
4	Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej/2005	4400	50	110/ZDANIA + TAC	iFIX/ZDANIA
5	Wydział Matematyki i Informatyki/2008	12 500	360	570/ZDANIA + TAC	iFIX/ZDANIA
6	Wydział Zarządzania i Komunikacji Społecznej/2009	23 400	220	410/ZDANIA + TAC	iFIX/ZDANIA
7	Instytut Zoologii/2011	14 000	460	1090/ZDANIA	iFIX/ZDANIA

oraz interfejsu operatorskiego – Proficy HMI/SCADA iFIX, wówczas firmy Intellution, na bazie którego opracowano system monitorowania i zarządzania budynkiem (BMS). Powiązanie pomiędzy obiektowym, rozproszonym systemem sterowania pomieszczeń i komputerowym systemem sterowania i zarządzania BMS zrealizowano za pomocą trzeciego standardowego składnika - sieci Ethernet i protokołu TCP/IP. Dla realizacji instalacji opracowano zintegrowany sterownik pomieszczenia, który obsługiwał zarówno funkcje automatyki komfortu i ograniczania zużycia energii (stabilizacja temperatury oraz sterowanie oświetleniem - w zależności od pory dnia i obecności użytkownika), jak i bezpieczeństwa (kontrola dostępu, sygnalizacja włamania i napadu, sygnalizacja pożaru).

Dzięki integracji funkcji automatyki z elementami systemów bezpieczeństwa bezpośrednio na poziomie obiektowym uzyskano:

- znaczną poprawę funkcjonalności, np. poprzez wykorzystywanie monitoringu i kontroli obecności w poszczególnych pomieszczeniach do indywidualnego sterowania oświetleniem, klimatyzacją oraz w systemie sygnalizacji włamania i napadu, a także bezpośrednie współdziałanie na poziomie obiektowym

systemu kontroli dostępu z systemem sygnalizacji włamania i napadu bez udziału centralek systemowych czy komputerów nadrzędnych,

- znaczne zwiększenie odporności systemu na potencjalne awarie koncentratorów i centralek systemów bezpieczeństwa poprzez wyeliminowanie centralek dzięki implementacji funkcji podsystemów bezpieczeństwa do sterowników rozproszonego systemu sterowania; ewentualna awaria pojedynczego sterownika powoduje utratę określonej funkcjonalności w pojedynczym pomieszczeniu, a nie w całym obiekcie,
- znaczne obniżenie kosztu inwestycyjnego systemu BMS dzięki jednorodnej instalacji sieci sterowania dla różnych podsystemów automatyki i bezpieczeństwa,
- znaczne obniżenie kosztów eksploatacji poprzez zwiększenie efektywności energetycznej dzięki współdziałaniu systemów automatyki i bezpieczeństwa.

Przy projektowaniu i badaniu systemu szczególnie duży nacisk położono na tzw. otwartość stosowanych rozwiązań, rozumianą jako bazowanie na standardach i normach europejskich oraz międzynarodowych, zwłaszcza w zakresie transmisji danych pomiędzy różnymi elementami obiektowymi różnych podsystemów funk-

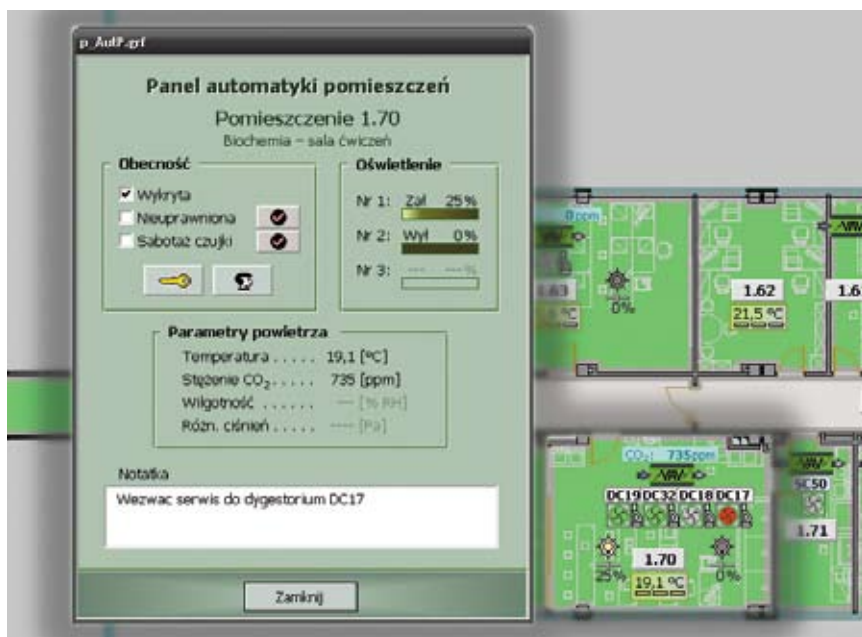
cjonalnych (czujniki, elementy wykonawcze, liczniki energii oraz innych mediów) oraz w zakresie interfejsu użytkownika.

Otwartość w systemach automatyki bynajmniej nie oznacza podatności systemu na ingerencję z zewnątrz, oznacza natomiast całkowite uniezależnienie inwestora i użytkownika od specyficznych, niejawnych rozwiązań firmowych, których pod koniec lat 90. XX wieku było sporo na rynku. Prawie każda firma oferowała automatykę budynku na bazie własnego firmowego standardu komunikacyjnego. Każdy system funkcjonalny bezpieczeństwa miał (i często ma do dzisiaj) własny, niestandardowy protokół transmisji. Rozwiązania takie powodują uzależnienie użytkownika od producenta lub dostawcy rozwiązania firmowego na długie lata eksploatacji budynku.

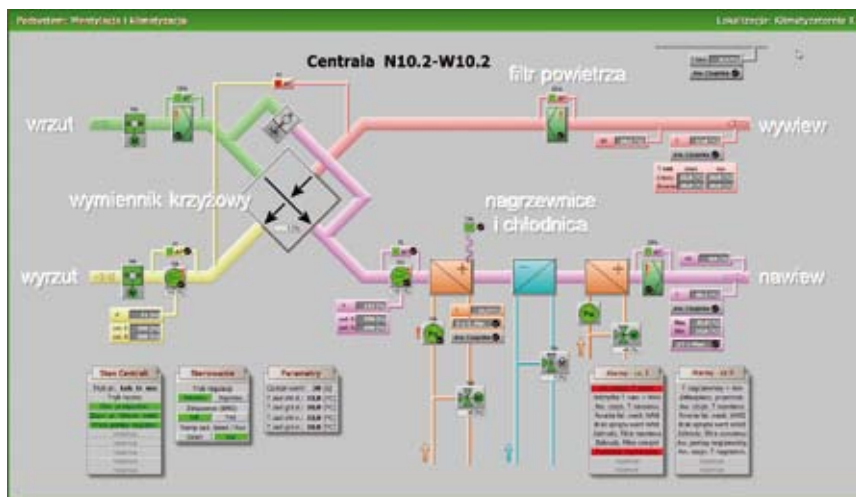
Wyniki badań instalacji pilotażowej AGH zostały zaprezentowane na seminarium „Systemy Automatykacji i Zarządzania Budynków Użyteczności Publicznej – Inteligentne Budynki na tle doświadczeń AGH z wdrażania pilotażowej instalacji automatykacji budynku”, które odbyło się w 1999 r. pod patronatem Prezydenta Miasta Krakowa. Przedstawione wyniki badań, zwłaszcza otwartość oraz elastyczność systemu bazującego na technologii LonWorks oraz systemie wizualizacji i zarządzania klasy SCADA, zainteresowały projektantów i decydentów odpowiedzialnych za wybór rozwiązań dla budynków III Kampusu UJ.

Historia wdrożeń

Niezwykła elastyczność rozproszonego systemu sterowania była szczególnie przydatna przy pierwszym z dużych budynków Kampusu, wznoszonym w latach 2000-2001 budynku Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii w Kompleksie Nauk Biologicznych, w którym występowała duża ilość różnorodnie wyposażonych laboratoriów badawczych i dydaktycznych. W laboratoriach tych wymagane było bardzo zróżnicowane sterowanie, zwłaszcza wentylacją i klimatyzacją. Podjęta została decyzja o zastosowaniu rozwiązania opartego na zintegrowanych sterownikach pomieszczeń na poziomie obiektowym pracujących w standardzie LonWorks pro-



Automatyka pomieszczeń



Wentylacja i klimatyzacja

dukcji ZDANIA sp. z o.o. Do realizacji systemu nadrzędnego wybrano wówczas system firmowy Metasys firmy Johnson Controls.

W kolejnym obiekcie, budynku Zespołu Dydaktyczno-Bibliotecznego i Wejścia Głównego zastosowano w pełni rozwiązania firmy Johnson Controls zarówno na poziomie obiektowym, jak i na poziomie systemu nadrzędnego. W następnych pięciu budynkach poziom obiektowy został zrealizowany na sterownikach pomieszczeniowych z rodziny iBAs[™] firmy ZDANIA, a poziom nadrzędny - na oprogramowaniu Proficy HMI/SCADA iFIX Professional firmy GE Intelligent Platforms. Wdrożenie i integrację systemów zrealizowała firma ZDANIA. Historię wdrożenia i zakres systemów BMS w aktualnie funkcjonujących obiektach Kampusu ilustruje tabela nr 1, w której przedstawiono listę i parametry budynków oraz rozwiązania zastosowane w poszczególnych budynkach.

We wszystkich wzniesionych budynkach zastosowano koncepcję systemu BMS wypracowaną w latach 1999–2000, opartą na 4 podstawowych zasadach:

- poziom obiektowy zrealizowany na bazie rozproszonego systemu indywidualnych sterowników pomieszczeniowych pracujących w standardzie LonWorks z magistralą transmisji danych TP/FT-10,
- integracja na poziomie obiektowym funkcji automatyki pomieszczeń z funkcjami systemów bezpieczeństwa (kontrola dostępu oraz sygnalizacja włamania i napadu),

- szkielet komunikacyjny z systemem nadrzędnym zrealizowany na bazie wydzielonej sieci komputerowej z wykorzystaniem protokołu TCP/IP,
- system nadrzędny zrealizowany na standardowym, powszechnie znanym oprogramowaniu SCADA – po zebraniu doświadczeń eksploatacyjnych wybrano Proficy HMI/SCADA iFIX Professional firmy GE Intelligent Platforms w pełnej polskiej wersji językowej. Zasady te w pełni wpisują się w definicję systemów otwartych.

Korzyści z inwestycji

Konsekwentne zastosowanie wymienionych zasad przyniosło inwestorowi bardzo konkretne korzyści. Jednolity sprzęt poziomu obiektowego i oprogramowanie systemów BMS we wszystkich budynkach Kampusu zapewniło utworzenie jednego centrum zarządzania istniejących obiektów, a także ułatwia podłączenie do centrum instalacji BMS kolejnych budynków. Zastosowane rozwiązania ułatwiają także agregację danych z wszystkich budynków i optymalizację pracy całego kompleksu. Jednolitość rozwiązań zapewnia także pełne wykorzystanie służb utrzymania ruchu i nie powoduje potrzeby nadmiernej rozbudowy tych służb.

Według inwestora zastosowane rozwiązania mają następujący wpływ na obniżenie kosztów eksploatacji:

- oszczędności w zakresie zużycia mediów poprzez:
 - harmonogramy pracy urządzeń,
 - optymalizację czasów start/stop instalacji technologicznych,

- optymalne sterowanie oświetleniem, ogrzewaniem i klimatyzacją indywidualnych pomieszczeń w zależności od wykorzystania pomieszczeń,
- oszczędności w zakresie kosztów obsługi dzięki:
 - zmniejszeniu liczby personelu (centralny, jednolity BMS dla kompleksu budynków),
 - optymalnemu wykorzystaniu pracowników,
 - zdalnemu monitoringowi instalacji przez VPN,
- oszczędności w zakresie obniżenia awaryjności poprzez:
 - bieżący monitoring pracy urządzeń,
 - automatyczną diagnostykę.

Zastosowane systemy mają także wpływ na bezpieczeństwo budynków i użytkowników poprzez:

- bieżący monitoring wszystkich systemów bezpieczeństwa:
 - systemu sygnalizacji pożaru,
 - systemu kontroli obecności,
 - systemu kontroli dostępu,
 - systemu telewizji dozorowej,
 - systemu sygnalizacji włamania i napadu,
- rejestrację i możliwość analizy zdarzeń,
- zapewnienie zintegrowanej informacji dotyczącej funkcjonowania wszystkich systemów w ramach jednego interfejsu użytkownika i jednego standardu oprogramowania systemu BMS.

Najnowsza instalacja

Najnowszy zintegrowany system automatyki i bezpieczeństwa wdrożono w budynku Instytutu Zoologii (fot. na str. 26, w dziale Debata), który został oddany do eksploatacji w czerwcu 2011 r.

Ze względu na bardzo rozbudowaną technologię obiektu została opracowana – na bazie dotychczasowych doświadczeń – nowa generacja sterowników systemu iBAs[™] zasilana z sieci 230 VAC, przystosowana do montażu naściennego w przestrzeni sufitu podwieszanego bezpośrednio w sąsiedztwie sterowanych lub monitorowanych urządzeń technologicznych.

W nowym rozwiązaniu wdrożono nowatorską koncepcję zmiany roli sterownika obiektowego systemu automatyki budynku, który spełnia nie tylko zadania

sterowania, ale także zadania dystrybucji energii elektrycznej do elementów wykonawczych. Nowa koncepcja sterowników zapewnia znaczą redukcję piętrowych rozdzielnic elektrycznych poprzez przeniesienie zadań i aparatury z tych rozdzielnic do sterowników obiektowych.

Rozwiązanie takie w pewnym sensie zmienia koncepcję dystrybucji energii do urządzeń obiektowych i pozwala stosować nie tylko magistralę sterowania, ale także magistralę zasilającą. Zestaw sterowników obiektowych tej generacji obejmuje:

- zintegrowany sterownik pomieszczenia iBASE-IRC sterujący dwoma regulowanymi obwodami oświetlenia (o mocy do 1200 VA każdy),
- sterownik klimakonwektora iBASE-FC,
- sterownik kontroli dostępu iBASE-SKD,
- sterownik urządzeń VAV dla pomieszczeń laboratoryjnych iBASE-VC,
- sterownik nawilżaczy iBASE-XIO.

Pełny opis nowej rodziny sterowników iBASE będzie przedmiotem oddzielnej publikacji.

Oprogramowanie SCADA dla budynku Instytutu Zoologii dostarczył Autoryzowany Dystrybutor rozwiązań GE Intelligent Platforms – VIX Automation sp. z o.o. (www.vix.com.pl). Aplikację systemu BMS przygotowała i wdrożyła firma ZDANIA (www.zdania.com.pl).

Podsumowanie

Ponad 10 lat wdrożeń zintegrowanych systemów automatyki i bezpieczeństwa budynków w obiektach Kampusu 600-lecia Odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego w pełni potwierdziło słuszność wybranej koncepcji zastosowania w automatyce budynkowej systemów otwartych, integrujących bezpośrednio na poziomie obiektowym funkcje zarówno automatyki, jak i wybranych systemów bezpieczeństwa. Godna podziwu jest żelazna konsekwencja inwestora w utrzymaniu jednoli-

wości zastosowanych i sprawdzonych rozwiązań w prawie wszystkich obiektach kompleksu budynków Kampusu. Konsekwencja ta z jednej strony wydaje się oczywista, z drugiej jednak strony jest niezwykle trudna do zachowania w aktualnej sytuacji rynkowej oraz w kontekście ustawy o zamówieniach publicznych.

Warto także podkreślić, co samo w sobie wydaje się unikatem w skali ogólnopolskiej, że przy realizacji sztandarowej, ogromnej inwestycji służącej wzmocnieniu i rozwojowi potencjału naukowo-badawczego Uniwersytetu Jagiellońskiego jest wykorzystywana i rozwijana polska, krakowska myśl naukowo-techniczna (czy to naprawdę dzieje się w Polsce?), dająca zatrudnienie polskim inżynierom, producentom i wykonawcom!

*mgr inż. Paweł Kwasnowski,
dr inż. Grzegorz Hayduk
AGH w Krakowie
ZDANIA sp. z o.o.*

II MIĘDZYNARODOWE TARGI BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO I ENERGOOSZCZĘDNEGO



18-20 LISTOPADA 2011

RCTB w Kompleksie Hali Stulecia, Wrocław

■ DOM PASYWNY I ENERGOOSZCZĘDNY ■ ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII



KONFERENCJA
DOLNOŚLĄSKI DOM
ENERGOOSZCZĘDNY

18-19.11.2011
www.dde.wroc.pl

Organizator:



Agencja WIGOR
ul. Sokolnicza 34-38, 53-660 Wrocław
tel./fax: 71 359 62 71
e-mail: office@wigor-targi.com

www.wigor-targi.com

Patronat honorowy
nad Konferencją DDE:



Patronat:



Patronat medialny:

