

Tendencje rozwojowe systemów inteligentnego budynku w obszarze oprogramowań narzędziowych

Krzysztof Duszczyk, Monika Jakubowska

Wprowadzenie

Artykuł dotyczy analizy tendencji rozwojowych dwóch z najpopularniejszych na rynku światowym systemów inteligentnego budynku KNX oraz BACnet. Oba systemy pojawiły się na rynku w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. Od momentu powstania systemy te „podążały” za rozwojem technologii informatycznych zarówno w obszarze oprogramowania narzędziowego, jak i urządzeń. Dzięki bliskiej współpracy Politechniki Warszawskiej z firmami z obszaru inteligentnego budynku istnieje możliwość ciągłego dostępu do monitorowania i testowania w laboratorium dydaktyczno-badawczym nowych produktów pojawiających się na rynku. Autorzy artykułu skupili się na analizie tendencji rozwojowych dotyczących oprogramowania narzędziowego, szczególnie w zakresie zdalnego sterowania, monitoringu oraz możliwości wizualizacyjnych.

1. EIB/KNX

System EIB/KNX powstał z inicjatywy wiodących firm europejskich z zakresu elektrotechniki. Obecnie jest standardem światowym. Ze względu na znaczną ilość producentów urządzeń zgodnych ze standardem KNX oraz zaangażowanie organizacji KONNEX można go uznać także za jeden z najszybciej rozwijających się systemów – każdego roku wiele firm wprowadza na rynek nowe urządzenia, oprogramowanie narzędziowe ETS wypuszczane jest co kilka lat w coraz lepszej wersji, a co jakiś czas powstaje nowe rozwiązanie wizualizacji.

1.1. Oprogramowanie narzędziowe ETS

Dla programistów początki z tym systemem w Polsce (wówczas system nosił

nazwę EIB) były dość trudne ze względu na wiodący język systemu. Oprogramowanie ETS2 (ang. *Engineering Tool Software*) było w całości napisane w języku niemieckim (w tym wszystkie aplikacje urządzeń oraz opcje i ustawienia). Jeśli ktoś nie znał tego języka, było mu bardzo ciężko zaznajomić się z systemem i zostać dobrym instalatorem. Jednak już wtedy wielu ludzi zauważyło potencjał tego systemu.

1.1.1. ETS3

W roku 1999 powstała organizacja KONNEX, a system EIB w związku z połączeniem się kilku organizacji został nieco udoskonalony i zmienił nazwę na KNX. W roku 2004 na rynek weszło oprogramowanie ETS3, które wprowadzało standard języka angielskiego. Oczywiście było ono kompatybilne ze starszymi urządzeniami, które wciąż miały aplikacje w języku niemieckim, więc często zdarzało się, że w programie widoczna była mieszanka dwóch języków. Sam wygląd oprogramowania (rys. 1) był dość okrojony – po uruchomieniu programu widoczne było okno główne, w którym widoczny był pasek menu, pasek ikon oraz część projektowa z trzema okienkami. Używanie go było mało intuicyjne, a większość działań trzeba było wykonywać za pomocą praktycznego przycisku myszy.

1.1.2. ETS4

Dość niedługo, bo 4 lata później, wypuszczono oprogramowanie ETS4. Ta wersja dostępna była nie tylko w języku angielskim, ale pokazały się także inne języki, w tym nawet język polski. Sam wygląd oprogramowania (rys. 2) także znacznie się zmienił. Pojawiła się strona startowa, gdzie w odpowiednich miej-

🇬🇧 TRENDS OF THE INTELLIGENT BUILDING SYSTEMS IN THE FIELD OF TOOL SOFTWARES.

Abstract: The article presents trends in development, two of the most popular Intelligent Building systems in the World – KNX and BACnet. Both of them were launched in the 1990s. Since that time they have been advancing their devices and utility programs to keep up with the technological progress. Thanks to the close cooperation between Warsaw University of Technology and companies which specialize in intelligent building systems there is a possibility to test new solutions in our laboratory. Authors of this article focused on utility programs and visualization software.

scach widać było najczęściej używane polecenia, ostatnie projekty czy dodatkowe informacje. Oprogramowanie wprowadziło też kilka udoskonaleń, takich jak łatwa zmiana bazy danych (przejście na bazę SQL), automatyczny *backup* czy możliwość tworzenia głębszej struktury grup adresowych. Dodano także możliwość eksportu projektu do ustandaryzowanego formatu XML, dzięki czemu można go łatwiej przenieść do innych programów, a nawet bezpośrednio odczytać [1].

1.1.3. ETS5

W roku 2014 na rynek wprowadzone zostało oprogramowanie ETS5, które jak na razie jest najbardziej aktualną wersją. Według zapewnień producenta nastąpiło w niej kilka znaczących zmian. Po

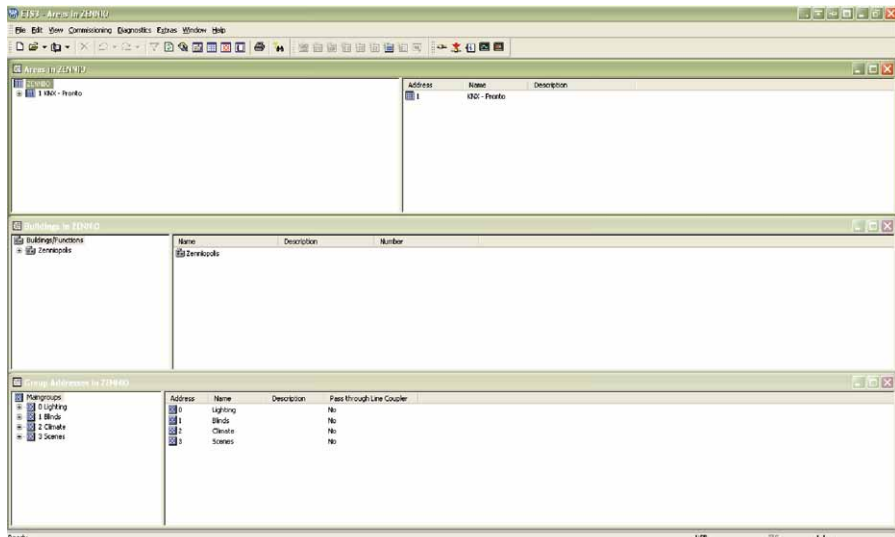
pierwsze, wprowadzona została pełna obsługa radiowego medium transmisyjnego. Zrezygnowano całkowicie z bazy danych – teraz przy tworzeniu nowego projektu można korzystać z urządzeń zaimportowanych lokalnie na komputerze lub wybrać z globalnej bazy danych (online). Nieużywane okienka z wersji 3 zostały połączone w jedno nazwane *building view*, dzięki czemu projekt jest znacznie bardziej przejrzysty, a obsługa łatwiejsza. Ulepszony został klucz licencyjny, który teraz nie wymaga sterowników ani instalacji na komputerze. Dodatkowo nowy, mniejszy „dongle” został wyposażony w niewielką pamięć, na której możemy przenosić między komputerami wyeksportowany aktualny projekt. Nowe oprogramowanie (rys. 3) chwali się także lepszą widocznością okien oraz łatwiejszą zmianą parametrów urządzeń. A co najważniejsze, 5 odsłona oprogramowania ETS jako pierwsza dostępna jest w wersji 64-bitowej, dzięki czemu w pełni wykorzystuje zasoby nowoczesnych komputerów [2].

1.2. Gira HomeServer

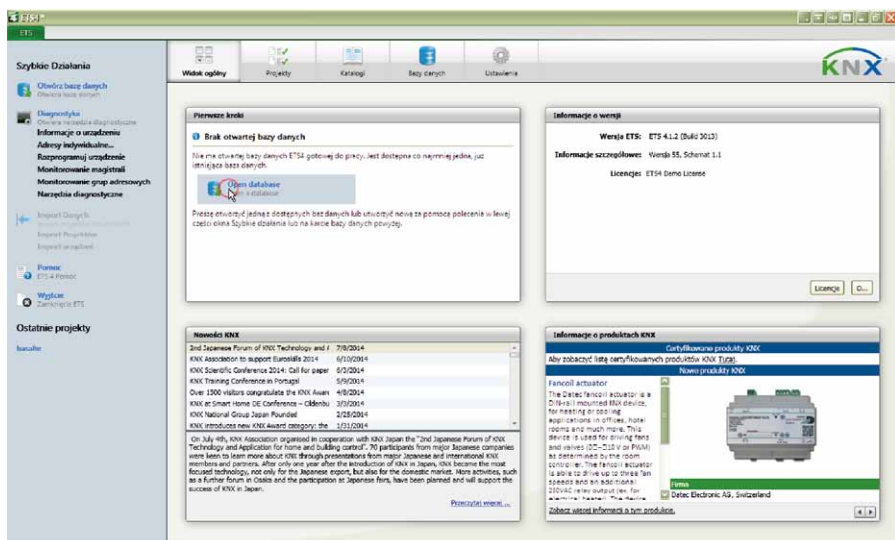
Wraz z rozwojem systemów automatyki budynkowej oprócz oprogramowania narzędziowego bardzo dynamicznie rozwijała się także gałąź prezentacji danych i zarządzania budynkiem (BMS – ang. *Building Management System*). Do tego celu służyły aplikacje graficzne zwane „wizualizacjami”. Jeśli chodzi o system KNX, to jednym z popularniejszych dedykowanych urządzeń do wizualizacji jest urządzenie HomeServer wyprodukowane przez firmę Gira.

Urządzenie HomeServer firmy Gira to w rzeczywistości mały komputer, który może pełnić rolę serca całego domu. W Polsce urządzenie to zyskało popularność, gdy na rynek weszła wersja 3. Jakiś czas później wypuszczona została nowsza wersja 4, która jak do tej pory jest najbardziej aktualna.

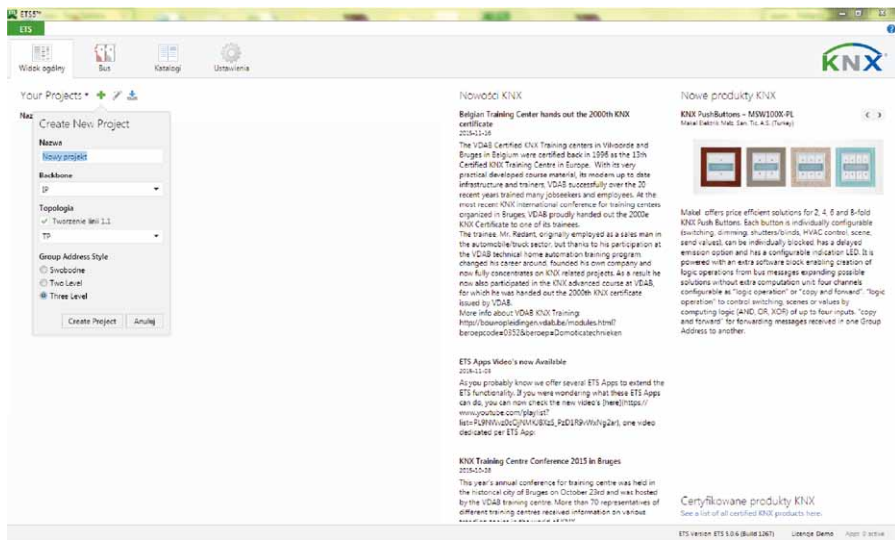
Oprócz standardowej funkcjonalności HomeServer ma bardzo wiele do zaoferowania. Urządzenie ma wbudowane opcje, takie jak podgląd obrazu z kamer, alarmy, wykresy czy nawet symulacja obecności. Dodatkowo posiada „Graphic Logic Editor”, za pomocą którego można znacznie rozszerzyć funkcjonalność całego systemu w budynku.



Rys. 1. Okno główne programu ETS3

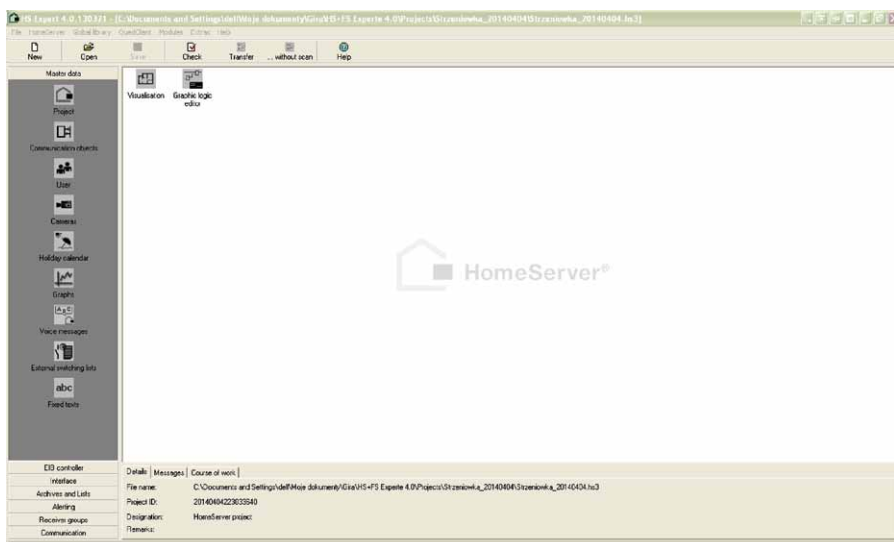


Rys. 2. Okno główne programu ETS4



Rys. 3. Okno główne programu ETS5

INTELIGENY BUDYNEK



Rys. 4. Okno główne środowiska narzędziowego Expert 4.0

Programowanie wizualizacji odbywa się za pomocą oprogramowania Gira Experte (rys. 4) (aktualna wersja to Experte 4.3), natomiast dostęp do gotowej wizualizacji odbywa się lokalnie lub poprzez portal www.homeserver.gira.de (dla dostępu zdalnego).

Urządzenie HomeServer pozwala na tworzenie wizualizacji na dwa sposoby:

1. QuadClient – gotowy interfejs wykonywany za pomocą dedykowanego oprogramowania;
2. HTML – zindywidualizowany interfejs wykonywany ręcznie.

Wizualizacja wykonana w technice QuadClient to polecany przez producenta sposób na stworzenie prostego i funkcjonalnego sterowania. Interfejs jest intuicyjny, a przygotowana grafika nowoczesna i elegancka. Wizualizacja może być uruchomiona za pomocą:

- iPad, iPhone, iPod touch – za pomocą aplikacji dostępnej w AppleStore (płatna 80 euro);
- komputer z systemem Windows – za pomocą dedykowanego programu (darmowy);
- panele dotykowe z serii Gira Control Client.

Wizualizacja tworzona w języku HTML wyposażona jest w ręcznie komponowany interfejs. Wizualizacja tego typu uruchamiana jest za pomocą do-

wolnej przeglądarki internetowej, dzięki czemu można łączyć się, używając różnych urządzeń (np. komputer, tablet, smartfon).

2. BACnet

BACnet (*Building Automation and Control networks*) jest to protokół komunikacyjny, który został opracowany pod patronatem American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). Standard protokołu został po raz pierwszy opublikowany w 1995 roku. W styczniu 2003 roku BACnet stał się standardem międzynarodowym, uzyskując certyfikat ISO (*International Organization for Standards*) 16484-5. Często w literaturze używane jest również określenie system BACnet.

Analizę tendencji rozwojowych (możliwości) dotyczących systemu BACnet przeprowadzono, dokonując porównania dwóch środowisk programistycznych opracowanych przez kanadyjską firmę Delta Controls: ORCAview (opracowane w 2000 roku) oraz enteliWEB opracowane około dziesięciu lat później.

Analiza prowadzona była w różnych aspektach. Obejmowała między innymi ergonomię interfejsu graficznego, dostępność poszczególnych funkcji, również łatwość nauki i aplikacji, wzajemną kompatybilność oraz niezawodność pracy w różnych warunkach.

2.1. Środowisko ORCAview

Środowisko programistyczne ORCAview dedykowane jest do pracy z systemami operacyjnymi: Microsoft Windows XP, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Vista i Windows 7. Oprogramowanie posiada pewne rozwiązania charakterystyczne dla produktów Microsoft (np. menu kontekstowe rozwijane po kliknięciu prawym przyciskiem myszy, okno pomocy wyświetlane po kliknięciu przycisku F1).

ORCAview bazuje na zorientowanym obiektowo systemie nawigacji (narzędzie Nawigator).

Za pomocą Nawigatora można korzystać z narzędzia Ilustrator, służącego do projektowania wizualizacji paneli operatorskich. ORCAview umożliwia programowanie wszystkich produktów Delta Controls w standardzie BACnet, wykorzystując wbudowany protokół BACnet IP. Protokół ten umożliwia komunikację ze sterownikami znajdującymi się w sieci WAN. Często sterownik i terminal ORCAview włączone są do jednej sieci LAN lub bezpośrednio ze sobą połączone poprzez kartę sieciową, przy użyciu niekrosowanej skrętki czteroparowej [3].

Do najważniejszych zalet środowiska ORCAview można zaliczyć:

- automatyczną detekcję produktów Delta Controls;
- wykorzystanie prostego i wygodnego języka GCL+;
- technologię *drag & drop* (przenieś i upuść);
- obsługę grafik typu „bitmapa”;
- obsługę w wielu językach (m.in. angielski, niemiecki, polski).

Do najważniejszych wad środowiska ORCAview można zaliczyć:

- relatywnie niewielką liczbę funkcji;
- brak możliwości współpracy z najnowszymi systemami operacyjnymi Microsoft;
- brak wsparcia dla systemów operacyjnych firmy Apple;



Rys. 5. Wizualizacja systemu wykonana w środowisku ORCAview (procedura awaryjna) [5]



Rys. 6. Wizualizacja systemu wykonana w środowisku enteliWEB (procedura awaryjna) [5]

- brak możliwości współpracy z systemami operacyjnymi z rodziny Linux.

2.2. Środowisko enteliWEB

EnteliWEB nie jest alternatywnym rozwiązaniem w stosunku do ORCAview.

Środowisko enteliWEB wprowadza do oferty rozwiązań opracowanych przez Delta Controls funkcje, które w ORCAview nie były dostępne lub były trudne w użyciu.

Gdy mają zostać wprowadzane zmiany bezpośrednio w samych sterownikach systemu, enteliWEB wymaga skorzystania z ORCAview.

EnteliWEB stanowi aplikację internetową. Pozwala na zastąpienie Nawigatora ORCAview przeglądarką internetową. Zgodnie z deklaracją producenta enteliWEB działa prawidłowo przy użyciu przeglądarek internetowych, takich jak: Internet Explorer (wersja 9 i nowsze), Mozilla Firefox, Google Chrome oraz Safari.

Firefox jest przeglądarką najczęściej wykorzystywaną przez użytkowników wielu wersji systemów operacyjnych z rodziny Linux. Safari jest przeglądarką dedykowaną dla produktów Apple. Badania pokazują, że środowisko działa prawidłowo także przy użyciu przeglądarki Opera.

Istotnym komponentem enteliWEB jest enteliVIZ, czyli środowisko graficzne do tworzenia wizualizacji. EnteliVIZ zawiera pewne rozwiązania wykorzystywane w Ilustratorze ORCAview. Udostępnia jednak użytkownikowi dużo większy zbiór gotowych grafik. EnteliVIZ pozwala

reklama

la na eksport zaprojektowanych wizualizacji do wielu wygodniejszych formatów niż Illustrator. EnteliVIZ wykorzystuje wtyczkę Adobe Flash odpowiadającą za animacje [4]. Takie rozwiązanie jest bardzo wygodne, ale niesie ze sobą pewne ryzyko przy wykorzystaniu niektórych systemów operacyjnych.

Zdecydowanie najlepszym środowiskiem do pracy z enteliWEB jest Microsoft Windows 7.

Trzy najpopularniejsze przeglądarki internetowe, w tym domyślna przeglądarka systemu – Internet Explorer, umożliwiają prawidłową pracę w zakresie wyświetlenia okien interfejsu systemu, zalogowania do niego, uzyskania dostępu do skonfigurowanych elementów oraz wizualizacji. Bardzo stabilną współpracą z enteliWEB charakteryzuje się również przeglądarka Mozilla Firefox. EnteliWEB umożliwia równoległy dostęp do systemu z różnych urządzeń w tym samym czasie.

2.3. Porównanie ORCAview i enteliWEB

Porównania obu środowisk informacyjnych dokonano realizując testowy projekt obejmujący procesy zachodzące w instalacjach HVAC (*Heating, Ventilation, Air Conditioning*).

Na rysunkach 5 i 6 przedstawiono wybrane ekrany wizualizacyjne zrealizowane w obu środowiskach, dotyczące sterowania temperaturą w pomieszczeniu.

Analizując i porównując liczbę kroków, potrzebnych do uzyskania tego samego efektu w obu narzędziach wizualizacyjnych, można zauważyć, że w większości przypadków enteliVIZ prowadzi do zmniejszenia liczby czynności, zwiększenia funkcjonalności i estetyki.

3. Podsumowanie i wnioski

W oparciu o badania oraz przeprowadzoną analizę można stwierdzić, że twórcy oprogramowań narzędziowych intensyfikują swoje prace w kierunku:

- dostępu (zwiększenie uniwersalności poprzez umożliwienie dostępu z urządzeń działających z wykorzystaniem różnych systemów operacyjnych);
- ergonomii (zwiększenie możliwości wykorzystywania urządzeń mobilnych, poprawa estetyki i intuicyjności interfejsu graficznego użytkownika);

- funkcjonalności (rozwój możliwości pracy zdalnej, rozbudowa możliwości wizualizacyjnych, możliwość jednoczesnego zarządzania wieloma obiektami)

Bazując na analizie kierunków rozwoju produktów firmy Delta Controls, można sformułować tezy bardziej uniwersalne.

Usiłowania twórców oprogramowań narzędziowych idą w kierunku uzyskania produktu, który będzie:

- jak najprostszy w użyciu;
- jak najłatwiejszy w nauce;
- wykorzystujący jak największą liczbę systemów operacyjnych;
- wykorzystujący jak największą liczbę platform sprzętowych;
- nakierunkowany na pracę siecią;
- zapewniający skalowalność.

Projektanci oprogramowania przyszłości będą musieli jednak zmierzyć się z problemami zapewnienia bezpieczeństwa danych w sieci.

4. Bibliografia

- [1] http://www.knx.org/fileadmin/downloads/08%20-%20KNX%20Flyers/ETS4%20For%20Experts/ETS4_For_Experts_English.pdf
- [2] http://www.knx.org/media/docs/Flyers/ETS5-For-Experts/ETS5-For-Experts_en.pdf
- [3] <http://www.deltacontrols.com/pl>
- [4] Delta Controls: enteliWEB v2.2 Operator Guide 1.0, Vancouver, 2014.
- [5] Jakub Kasprzak, Praca dyplomowa magisterska, Wydział Elektryczny, ISEP Politechnika Warszawska 2015.