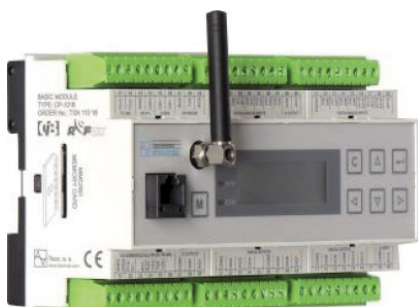


# Kompleksowe rozwiązania automatyki dla systemów inteligentnego budynku (2)

*SmartHouse: budynek dopasowujący swoje parametry eksploatacyjne do potrzeb przebywających w nim osób oraz dla zapewnienia maksymalnej ochrony środowiska to nie futurystyczna wizja, lecz fakt. W drugiej części artykułu poświęconego tej tematyce przedstawiamy nowatorskie rozwiązania sprzętowe dla aplikacji SmartHouse wybrane z szerokiej oferty rynkowej.*

Komfort tworzenia aplikacji SmartHouse, a także późniejszego korzystania z niej zależy w znacznym stopniu od budowy sprzętowej sterownika PLC, jego podatności na współpracę z urządzeniami od różnych dostawców, swobody wymiany danych i podatności na programowanie. Jednym z najpopularniejszych systemów stosowanych w aplikacjach SmartHouse w Europie jest Tecomat (na **fotografii 1** pokazano sterownik Tecomat Foxtrot wchodzący w skład tego systemu). Jednym z atutów tych sterowników jest możliwość rozbudowy za pomocą modułów obiektowych oddalonych od CPU na dowolne odległości, w granicach długości magistral wewnętrznych. Podstawowa rozpiętość skrajnych modułów włączonych bezpośrednio bez przedłużaczy światłowodowych wynosi około 1 km. Orientacyjna liczba wejść/wyjść obsługiwanych przez najmniejsze CPU wynosi ponad 4000 I/O. Jednostki cen-



Fotografia 1.



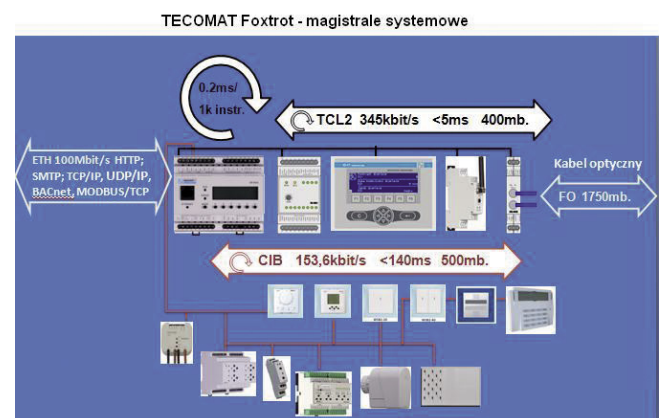
tralne Tecomat Foxtrot pozwalają na wygodne i naturalne przyłączanie kolejnych CPU do jednolitego systemu stanowiącego wspólną całość. Umożliwiają to obsługę ogromnych instalacji z niezwykle sprawną komunikacją wewnętrzną i zewnętrzną. Konfiguracja połączeniowa do 32 CPU (**rysunek 2**) nie wymaga żadnych dodatkowych urządzeń, a zakres adresowy powiększa się imponująco do 32\*4000, czyli ponad 128000 wejść/wyjść. Rozwiązania zastosowane w każdej jednostce centralnej rodziny Tecomat pozwalają na jednoczesną komunikację dwiema magistralami systemowymi o bardzo dużych prędkościach przesyłania danych. Magistrala CIB o pojemności adresowej ponad 4000 wejść/wyjść dwustanowych lub ponad 1200 wejść/

**Dodatkowe materiały na CD/FTP:**

<ftp://ep.com.pl>, user: 15031, pass: 40nep417

• pierwsza część artykułu

wyjść analogowych przesyła dane z prędkością 153,6 kb/s, a magistrala TCL2 transmituje informacje z prędkością 345 kb/s, przy czym różne są długości transmitowanych telegramów. Różne są także czasy reakcji



Rysunek 2.

## Zasadnicze parametry techniczne CPU z serii Foxtrot:

- Wejścia uniwersalne, które mogą być wykorzystywane zarówno jako dwustanowe jak i analogowe dla zakresów 0-20 mA, 0-2 V, 0-10 V i podłączenia czujników NI1000, PT100, Pt1000, OV1000, termopar J, K, R, S, T, N.
- Wejścia analogowe o rozdzielczości do 10-16 bit., wyjścia o rozdzielczości 8-16 bit.
- Wyjścia tranzystorowe /24 VDC, 0,5 A, lub 24 VDC, 2 A/, triakowe SSR /23 VAC/0,7 A/ i przekaźnikowe /230 VAC/ 3 A, 230 VAC/5 A oraz 230 VAC/16 A/.
- Zintegrowany WEB Server.
- Zintegrowany datalogger.
- Programowanie on-line, np. przez Internet /zmiana programu „w locie” bez zatrzymania CPU/.
- Kanały dla transmisji szeregowej RS232 187,5 kb/s 15 mb, RS-485 2 Mb/s 1750 mb, RS-422 2Mb/s 1200 mb, Profibus DP Master 187,5 kb/s, Profibus DP Slave 12 Mb, M-Bus, Modbus RTU, Modbus TCP, CAN., LON Works, Wiegand, FSK Modem, EPSNET, EPSNET-F, EPSNET Multimaster,
- Zintegrowany interfejs magistrali Ethernet 10/100 Mbps ze złącze RJ45. Protokoły: HTTP/Hypertext Transfer Protocol/, SMTP /Simple Mail Transfer Protocol/, TCP/IP /Transmission Control Protocol/Internet Protocol/, UDP/IP /User Datagram Protocol w modelu TCP/IP, BACnet /Building Automation and Control Networks/, MODBUS/TCP i MODBUS/UDP /Modbus Protocol w modelu TCP/IP oraz UDP/IP/
- Zintegrowane magistrale systemowe CIB i TCL2
- Programowanie zgodne z IEC 61131-3 za pomocą programu narzędziowego MOSAIC.

zwrotnej, co pozwala projektantom na optymalne dostosowanie konfiguracji do potrzeb procesów wolnozmiennych jak i bardzo dynamicznych.

Wszystkie jednostki centralne wyposażono w interfejs Ethernet pozwalający na bezpośrednią komunikację w sieciach LAN oraz Internet, a zintegrowany WEB Server umożliwia implementację własnych stron WWW. Każde CPU występuje w kilku odmianach z wyświetlaczem, przyciskami i gniazdem anteny magistrali radiowej RFox. Dodatkowo, każde CPU ma zaimplementowany datalogger (rysunek 3) umożliwiający precyzyjne gromadzenie danych historycznych, co ma szczególne znaczenie przy dokonywaniu szacunków rozliczeniowych i dostosowywania strategii obsługi obiektu do jego parametrów rzeczywistych.

Procesy wymagające ekstremalnie szybkiej reakcji korzystnie jest komunikować wzajemnie magistralą TCL2, zaś wolniejsze procedury, zadania regulacyjne i wymianę dużej ilości danych pomiarowych można prowadzić w łączności magistralą CIB. Wprawdzie obie magistrale są na tyle szybkie, że praktycznie nie wpływają one na czas reakcji systemu na sygnały obiektowe czy pomiarowe lub wykonawcze, jednak możliwość jednoczesnej koordynacji znacznej liczby obwodów regulacyjnych daje przewagę magistrali CIB w obsłudze procesów wolnozmiennych lub niekrytycznych czasowo. Obie magistrale sieciowe pozwalają na dołączanie modułów obiektowych w dowolnym miejscu

dając jednocześnie pełen komfort montażu zwykłej linii dwuprzewodowej w formie klasycznej skrętki TP (Twisted Pair). Producent oferuje szeroką gamę modułów obiektowych do obu magistral. W spektrum dostaw są zarówno uniwersalne pakiety rozszerzające w wykonaniu „przemysłowym” montowane na szynie 35 mm w obudowach znanych z typowej aparatury elektroinstalacyjnej oraz dedykowane wybranym technologiom. Sieć CIB integruje moduły o tradycyjnej formie budowy z przeznaczeniem do montażu na szynie 35 mm w szafach elektroinstalacyjnych oraz pastylkowe do zabudowy w puszkach rozgałęziających i podaparaturowych, jak i w formie pozbawionej obudowy do montażu bezpośredniego na konektorach listew zaciskowych. Magistrala CIB daje projektantom i użytkownikom pełen komfort doboru aparatury elektroinstalacyjnej, pomiarowej, nastawczej i wykonawczej z uwzględnieniem jej funkcji, szczególnego wyglądu zewnętrznego o określonych liniach kształtów, kolorystyce i wyborze elementów dekoracyjnych. Moduły obiektowe mogą być montowane bezpośrednio przy czujnikach lub, jak np. w przypadku czujników pomiaru temperatury, bezpośrednio w głowicy przyłączeniowej. Ta istotna zaleta daje swobodę prowadzenia połączeń i radykalną redukcję ilości kabli rozprowadzanych po obiekcie skracając je do niezbędnego minimum. Stosowane mogą być czujniki o wyjściach dwuprzewodowych bez konieczności użycia dodatkowych przewodów służących kompensacji wpływów

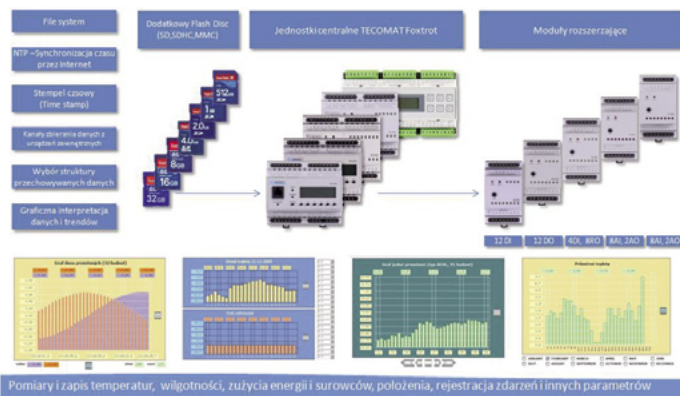
termicznych środowiska na wartości mierzone. Magistrala CIB pozwala na obsługę dużej ilości sygnałów analogowych dając komfort wykorzystania bogatych bibliotek programowych do obsługi układów regulacji urządzeniami obiektowymi.

## Przykładowe jednostki centralne Tecomat Foxtrot

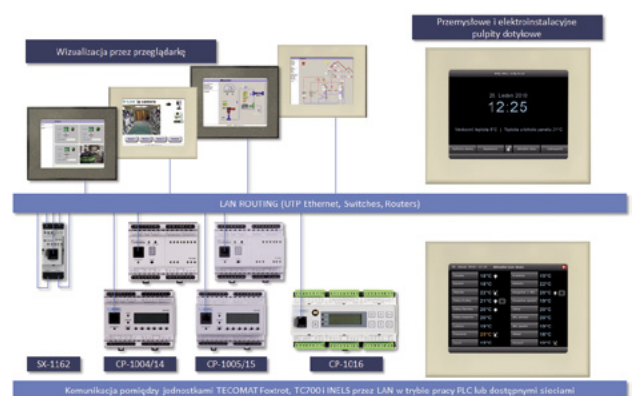
CPU z serii CP-1000 są przeznaczone do obsługi rozległych systemów infrastrukturalnych takich jak biurowce, hotele, apartamentowce, muzea, kina teatry, obiekty sportowe, hale widowiskowe, pływalnie, budowle historyczne, itp. Prowadzą koordynację zarządzania budynkami jako główne kontrolery BMS. Stanowią jednostki odpowiedzialne za zapewnienie komfortu cieplnego i świeżego powietrza. Nadzorują systemy personalizacji dostępu, monitoringu alarmowego, zasilania, UPS, racjonalizacji zużycia nośników energii oraz kontroli pożarowej.

Kontrolery z serii CP-1004, to CPU do chętnie stosowane do obsługi domowych systemów automatyki, nadzoru nad zużyciem nośników energii elektrycznej i mediów, współpracy z odbiornikiem TV i iPhone, iPodem czy iPadem, nadzorem poprzez kamery i automatyzacją podlewania ogrodu. Zapewniają komfortowe sterowanie przy pomocy pilotów, poleceń SMS, z wykorzystaniem korespondencji email i nowoczesnego oprogramowania iRidium czy Control4.

CPU serii CP-1006 są najbardziej popularnymi sterownikami z rodziny Foxtrot. Występują także w odmianie z dodatkową magistralą radiową RFox. Stosowane są do zadań uniwersalnych łączących wymagania stawiane urządzeniom mechatronicznym wyposażenia warsztatowego jak i aplikacjom nadzorującym systemy HVACR, oświetlenia, sceny, sygnalizację akustyczną i urządzenia nagłaśniające, a także zarządzanie obiektami zabytkowymi z transmisją radiową RFox. Stosowane są chętnie w do realizacji różnorodnych zadań, przy czym z uwagi na swoją wszechstronność pozwalają na łatwą unifikację struktury sterowania. Jednostki CP-1008, to kontrolery wykorzystywane w obiektach o dużych potrzebach



Rysunek 3.



Rysunek 4.

regulacyjnych, węzłach cieplnych, pompowniach, basenach kąpielowych, rozległych systemach wodociągowych, systemach klimatyzacji i wentylacji. Aplikacje obejmują także ciągi chłodnicze, suszarnie i dystrybucję ciepła.

Istotny jest fakt, iż kontrolery Tecomat Foxtrot są nowoczesną konstrukcją uwzględniającą osiągnięcia wynikające z postępu technik komputerowych. W sterownikach PLC starszej generacji wymuszone jest rozdzielanie funkcji sterowniczych od funkcji wizualizacji procesów i obsługi operatorskiej. Do takich zadań służą najczęściej także oddzielne narzędzia programistyczne, specjalne protokoły wymiany danych oraz dedykowane urządzenia HMI. Tecomat Foxtrot pozwala na eliminację takich niedogodności (**rysunek 4**). Wizualizacja obsługiwanego procesu technologicznego nie musi być realizowana przy pomocy specjalnych narzędzi czy kompletnych systemów software'owych. Struktura sterownika Tecomat pozwala na wykorzystanie obiektów graficznych zgodnie z życzeniem odbiorcy, gdyż akceptowane są popularne formaty używające kompresji bezstratnej typu .gif, stratnej typu .jpg, czy wektorowej typu .swf. Jedne co należy do zadań programistów, to powiązanie logiczne obiektu graficznego, bądź jego stanu do adekwatnych parametrów, stanów logicznych czy danych pomiarowych dostępnych w sterowniku.

Jednostki centralne Tecomat Foxtrot różnią się głównie wejściami/wyjściami zintegrowanymi w module CPU. Pozostałe parametry funkcjonalne są identyczne. W największych instalacjach obejmujących sterowanie hotelami, kompleksami handlowymi, dużymi obiektami użyteczności publicznej stosowane są sterowniki Tecomat TC700, ale to już oddzielna dziedzina aplikacji, chociaż struktura systemu i programowanie są identyczne jak w przypadku sterowników Tecomat Foxtrot.

W przypadku braku dostępu do sieci kablowej, dane mogą być przesyłane bezprzewodowo przez modemy pracujące w sieciach GSM (2G), GPRS i EDGE (2,5G), UMTS (3G) czy będące w fazie rozwoju LTE i WiMAX (4G). Wprawdzie transmisja danych w systemach 2,5G jest wystarczająca, tym niemniej w dobie rozwoju sieci komunikacyjnych, można spodziewać się szybkiego dostępu do systemów 4G, czyli technologii komutacji pakietów wykorzystującej protokół IP. Zasadniczą zaletą struktury oferowanej przez Tecomat Foxtrot jest bezpośredni dostęp do źródeł danych pomiarowych, możliwość ich precyzyjnego pozyskiwania i kompleksowej obsługi informatycznej. To duża różnica w odniesieniu do systemów telemetrycznych przekazujących każdorazowo tylko wyniki pomiarów przez łącze komunikacyjne do systemów SCADA.

## Charakterystyka CPU systemu Tecomat

- Sterowniki są wyposażone w dwie wewnętrzne magistrale systemowe pozwalające na rzeczywiste rozproszenie struktury układu automatyzacji. Sterowniki o konstrukcjach z końca lat osiemdziesiątych czy początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku (a takich jest bardzo wiele oferowanych do dzisiaj), dają w większości możliwość rozbudowy modułowej, przy czym moduły umieszczane są w kasetach wraz z jednostką centralną lub łączone są przewodami taśmowymi o długości kilku centymetrów, co w rezultacie daje i tak konfigurację scentralizowaną. Inaczej mówiąc, co z tego, że w sterowniku jest magistrala systemowa, jak jej rozbudowa na dalsze odległości jest praktycznie niemożliwa lub ograniczona do kilku czy kilkunastu metrów od CPU bez kolejnych wzmacniaczy czy dodatkowych modułów zmieniających formę transmisji. Sterowniki Tecomat oferują w standardzie dwie magistrale systemowe, przy prędkości wymiany danych (153,6 kb/s i 345 kb/s) i zasięgu do 400 mb.
- Każda magistrala systemowa pozwala na łączenie modułów rozszerzających sterownika w dowolnym miejscu. Swoboda umieszczania pakietów obiektowych dedykowanych procesom technologicznym nie jest ograniczana długością „wstążki” łączącej moduły, czy koniecznością stosowania wzmacniaczy już na niewielkich dystansach.
- Magistrale systemowe są budowane w oparciu o zwykłą skrętkę (Twisted Pair), czyli przewód ogólnodostępny i nie wymagają przewodów wstążkowych czy kabli o specjalnej konstrukcji żył. Zastosowane rozwiązania pozwalają na znaczną redukcję kosztów okablowania eliminując konieczność stosowania przewodów dedykowanych.
- Nawet najmniejsze CPU może jednocześnie obsługiwać moduły rozszerzające obu magistral systemowych, co daje możliwość znacznie bardziej precyzyjnego dopasowania układów automatyki do struktury kontrolowanych obiektów technologicznych. Komfortowo można rozdzielić zadania regulacyjne i procesowe od zadań wymagających szybkich reakcji, zliczania impulsów czy obsługi zdarzeń natychmiastowych. Magistrale pozwalają także na obsługę modułów komunikacyjnych z zaimplementowanymi protokołami jak np. MP-Bus (napędy Bielmo), OpenTherm (kotły), DALI (Digital Addressable Lighting Interface), M-bus (pomiar), DMX512 (sceny świetlne).
- Sterowniki Tecomat oferują możliwość jednoczesnej komunikacji z wykorzystaniem trzeciej magistrali systemowej w formie sieci radiowej. Praca w paśmie 868,3 z dewiacją 50 kHz, modulacją FSK, moc w antenie około 10 mW i zasięg nawet do 50 m w obszarze zabudowanym oraz do 150 m w terenie otwartym. Struktura wymiany danych jest analogiczna do komunikacji skrętką TP, zaś moduły obiektowe mają zintegrowane anteny pozwalające na bezprzewodową komunikację w obrębie ciągu technologicznego czy systemu infrastrukturalnego. Aplikacje praktycznie eliminują potrzebę prowadzenia przewodowych sieci komunikacyjnych, co jest wyjątkowo korzystne w przypadku struktury o dużej liczbie czujników i elementów wykonawczych rozproszonych po instalacji oraz w przypadku budowy systemów automatyki infrastrukturalnej (zwłaszcza HVACR), zwłaszcza w obiektach zabytkowych i historycznych.
- Każda jednostka centralna posiada wbudowany port sieci Ethernet pozwalający na łatwą komunikację przewodową i bezprzewodową zarówno w obrębie sieci lokalnych (LAN) jak i nieograniczoną z wykorzystaniem sieci rozległych (WAN) i ogólnodostępnych (Internet). Komunikacja siecią Ethernet umożliwia wymianę informacji w 6-ciu kanałach jednocześnie, co otwiera możliwości automatyzacji obiektów z wykorzystaniem różnych protokołów i trybów transmisyjnych oraz budowę złożonych systemów wielosterownikowych i redundantnych. CPU umożliwia przypisanie stałego adresu IP lub przydzielanego przez sieć DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). W każdym sterowniku Tecomat zaimplementowano protokoły TCP/IP, UDP/IP, HTTP, SMTP, EPSNET, MODBUS TCP, MODBUS UDT (MODBUS RTU – MODICON 884) oraz BACnet. Wbudowany WEB Serwer umożliwia opracowanie własnych stron internetowych użytkownika zgodnie z jego indywidualnymi potrzebami.
- Każda jednostka centralna Tecomat Foxtrot posiada interfejs komunikacji szeregowej w trybie RS232 pozwalający na swobodne kształtowanie protokołów według potrzeb użytkownika lub wykorzystanie zaimplementowanych standardów np. do obsługi specjalistycznych modułów wymiany danych siecią M-Bus lub komunikacji GSM/SMS, GPRS albo obsługi sieci Profibus DP w trybie Master, sterowania napędami falownikowymi czy wymiany informacji wiązką IRED.
- Każde CPU ma wewnątrz swojej obudowy wolny slot na submoduł drugiego kanału komunikacyjnego /CH2/, który może jednocześnie z powyższymi obsługiwać transmisję w standardach RS232, RS422, RS485 lub zdefiniowanymi hardware'owo, z protokołami zaimplementowanymi przez użytkownika, bądź wybranymi z dostępnych w CPU/Profibus DP Master i Slave, CAN, CANopen, LON, M-Bus, Wiegand, FSK Modem/. Submoduły umożliwiają także podłączenie kilku sieci jednocześnie /np. 3xRS485/, co pozwala jednostce centralnej sterownika Tecomat zarządzać np. trzema magistralami Profibus DP w trybie Master lub komunikować się np. z modułami kontroli sieci energetycznej SMM-33 wykorzystywanymi w strukturze racjonalizacji zużycia energii elektrycznej SMART Grid. Bardzo ważna jest możliwość obsługi układów napędowych pochodzących od różnych producentów stosujących odmienne protokoły wymiany informacji.
- Sterowniki Tecomat są szybkimi jednostkami centralnymi do prowadzenia zadań kontrolnych w warunkach obsługi rozległych obiektów, wymagających dużej pojemności pamięci programu i kompletnego projektu, czy dla gromadzenia danych historycznych z systemów telemetrycznych. Dedykowany OPC Server umożliwia komfortowy dostęp do zasobów sterownika przez systemy zarządzania dyspozytorskiego SCADA.
- Struktura komunikacyjna jest dostosowana do współpracy systemów regulacyjnych i mechatronicznych, co pozwala na bezproblemową obsługę nawet bardzo skomplikowanych instalacji infrastrukturalnych, które mają wbudowane także systemy „bardziej przemysłowe” takie jak schody ruchome, drzwi obrotowe czy inne urządzenia o dynamicznym charakterze pracy.

Bardzo ważną cechą sterowników Tecomat Foxtrot jest ich podatność komunikacyjna (**rysunek 5**). Gromadzenie i transmisja danych telemetrycznych w przypadku obiektów nadzorowanych przez urządzenia pochodzące od różnych producentów może narażać na trudności. Najbardziej niekorzystne jest transmitowanie danych telemetrycznych oddzielnie z każdego czujnika obiektowego. Tecomat Foxtrot skutecznie eliminuje także i takie niedogodności. Standardowo zaimplementowane możliwości transferu informacji pozwalają na skuteczną wymianę danych z systemami o różnych standardach komunikacyjnych wykorzystujących dedykowane protokoły charakterystyczne dla producentów różnych urządzeń obiektowych. Daje to możliwość jednoznacznej interpretacji wyników już na poziomie poszczególnych

węzłów technologicznych bez konieczności stosowania indywidualnych modułów telemetrycznych dostosowywanych do obsługiwanych urządzeń. Odczyt informacji pomiarowych może odbywać się na drodze łączności magistralami systemowymi (TCL2, CIB), sieciami przemysłowymi (np. Profibus, AS-I, CAN), protokołami ogólnego przeznaczenia (np. Modbus), elektroinstalacyjnymi (np. LON, Bagnet), dedykowanymi (np. M-bus, MP-bus, Opentherm, Wiegand), własnymi użytkownika, telefonicznymi (np. FSK – *Frequency Shift Keying*) oraz systemową magistralą bezprzewodową RFox (Radio Foxtrot).

## Home LAN – komunikacja z wyposażeniem AV

System Tecomat pozwala na przełamanie typowych ograniczeń klasycznych

PLC, dając większą swobodę projektowania instalacji, których konfiguracja zapewnia szerszy dostęp do wyrobów i wiedzy oferowanych przez konkurencyjnych dostawców (rysunek 6). Poza wymianą informacji lokalnych zaimplementowanymi protokołami takimi jak Profibus, AS-i, LON Works, CAN, Wiegand, MODBUS, Opentherm, M-Bus, MP-Bus, FSK lub własnymi użytkownika (standardy warstwy fizycznej RS485, RS422, RS232), pozwalają na jednoczesną komunikację globalną z wykorzystaniem sieci Ethernet i protokołów HTTP, SMTP, TCP/IP, UDP/IP, BACnet, MODBUS/TCP. Struktura wymiany informacji z układami automatyzacji została zatem wyjątkowo uproszczona i pozwala na zaimplementowanie urządzeń firm trzecich, które wykazują opisane powyżej zdolności komunikacyjne. Dalszą, istotną cechą pożądaną przez inwestorów jest możliwość realizowania wymiany informacji skróconych SMS lub pełnych, także redundantnych, z odległymi węzłami przy pomocy szerokiej gamy modemów, switch'y, routerów w znanych typach i procedurach połączeń przewodowych i mobilnych wchodzących w skład Internetu. Tak bogata gama możliwości komunikacyjnych pozwala na wykorzystanie wiedzy i urządzeń pochodzących od profesjonalnych dostawców, gwarantujących bardzo nowoczesne wyroby i rozwiązania procesowe. Możliwość zdalnego projektowania wspierana jest integracją transferu obrazu z systemów kamer kontrolujących poprawność zastosowanej technologii. Istotną cechą jest możliwość aplikacji rozwiązań meteringowych dla precyzyjnej kontroli zużycia mediów i nośników energii. Nie bez znaczenia jest możliwość sterowania głosem, co może być elementem zachowania dodatkowego kryterium bezpieczeństwa lub wygody obsługi instalacji

## Peryferia

Rzeczywiste rozmieszczenie elementów układu sterowania powinno ściśle

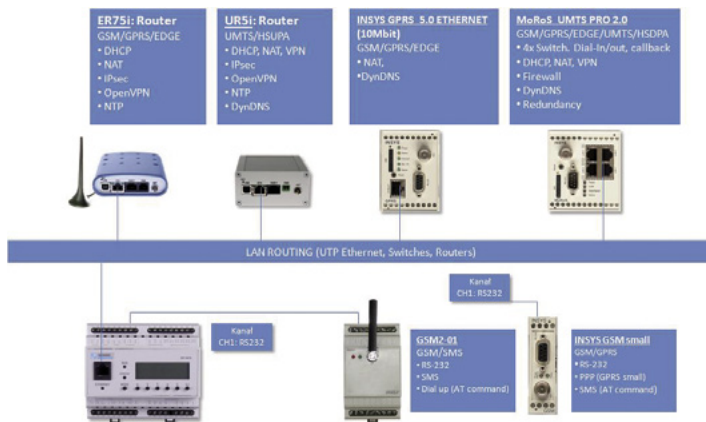
odpowiadać konfiguracji obiektów technologicznych czy budowli infrastrukturalnych. Dotychczas stosowane układy automatyki bardzo często utrudniają optymalizację topografii systemu przez brak możliwości rzeczywistego rozmieszczenia modułów peryferyjnych adekwatnie do potrzeb sterowanych obiektów. Jakże często zachodzi obawa o wpływ długich przewodów przesyłających sygnały z czujników pomiarowych np. temperatury, które z powodu wymuszonej centralizacji sterowników są prowadzone na dystansach powodujących ich negatywny wpływ na wartości mierzonych sygnałów. Wprawdzie istnieją metody kompensacji oddziaływań negatywnych, jednak podnoszą one koszty rozwiązań i nie dają spodziewanych efektów w szerszym spektrum czynników zewnętrznych, np. wobec zakłóceń elektromagnetycznych czy przepięć.

Transmisja sygnałów analogowych o wartościach użytecznych mogących ulegać zniekształceniom przez wpływ otoczenia wymusza na projektantach stosowanie dodatkowych zabezpieczeń lub dublujących się układów pomiarowych. Często mierzą one tą samą wielkość odmiennymi sposobami lub czujnikami o odmiennych charakterystykach (np. w pomiarach temperatur stosowanie czujników rezystancyjnych i termistorowych, albo stosowanie dodatkowych pomiarów dla kompensacji wpływu temperatury otoczenia na zmianę parametrów torów transmisyjnych). Tym sposobem możliwe jest filtrowanie wybranych zakłóceń lub częściowe neutralizowanie wpływów środowiska. Sterowniki PLC od niektórych dostawców można rozbudowywać o dodatkowe struktury komunikacyjne pozwalające na wyniesienie modułów obiektowych na dalsze odległości, jednak w większości przypadków wymaga to nakładów na specjalne procesory sieciowe a czasem także i przewody o wymuszonym kształcie opony zewnętrznej. Takie rozwiązania są też z reguły dość ułomne, gdyż ograniczają rozpiętość połączeń

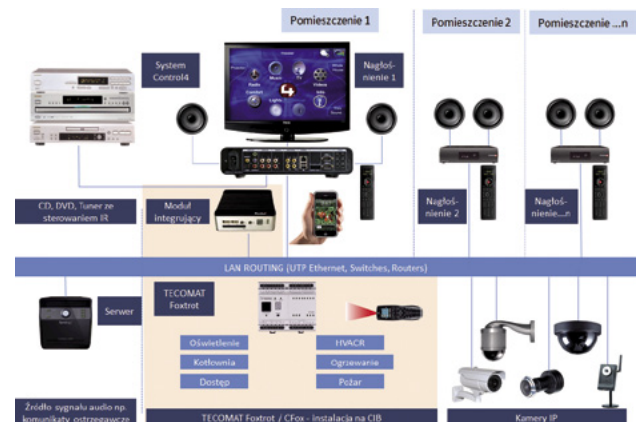
przeważnie zaledwie do około 100 m od sterownika PLC. Standardowe rozwiązania komunikacyjne zaimplementowane w każdej jednostce centralnej rodziny Tecomat pozwalają na budowę rozproszonej konfiguracji systemu automatyzacji obiektów infrastrukturalnych o rozpiętości nawet do 800...1000 m dwuprzewodowej (skrętka) magistrali sieciowej. System pozwala zatem na bezpośrednią obsługę przestrzennych obiektów zapewniając komunikację sieciową pomiędzy odległymi modułami bez konieczności stosowania dodatkowych wzmacniaczy pośredniczących. W przypadku potrzeby obsługi bardziej odległych peryferiów do dyspozycji stoją łącza światłowodowe, których pojedyncze segmenty mogą przesyłać sygnały na odległość do 1750 mb. Rozwiązania bazujące na sterownikach Tecomat dają użytkownikom pełen komfort swobodnego montażu peryferiów sterownika w najdogodniejszych lokalizacjach w obrębie całej instalacji. Program obsługi obiektu może być także wyjątkowo rozbudowany, gdyż wielkość pamięci w CPU Tecomat jest wielokrotnie (nawet kilkudziesięciokrotnie) większa niż w innych kontrolerach dostępnych na rynku. System automatyzacji bazujący na sterownikach Tecomat pozwala na racjonalizację rozmieszczenia i bezpośrednie posadowienie modułów w minimalnych odległościach od źródeł sygnałów lub załączanych odbiorników.

## Struktura systemu automatyki budynku

Struktura układu komunikacji sterownika z czujnikami, przełącznikami, elementami wykonawczymi i pulpitemy sygnalizacyjnymi oparta na zwykłej skrętce pozwala na swobodne kształtowanie topografii systemu – to jest jeden z atutów systemu Tecomat. Do komunikacji można wykorzystać obie magistrale jednocześnie lub tylko jedną z nich: moduły obiektowe, czyli wejścia, wyjścia dwustanowe, analogowe i specjalizowane, które łączą



Rysunek 5.



Rysunek 6.

się do skrętki CIB można montować na szynach 35 mm, w puszkach podtynkowych lub bezpośrednio na listwach zaciskowych. Te montowane na szynie 35 mm mają obudowy w postaci pudełek prostopadłościennych, te montowane w puszkach podtynkowych są w postaci cienkich pastylek, te montowane na listwach zaciskowych są w formie podobnej do rolki plasteliny z wystającymi przewodami do przykręcenia bezpośrednio do zacisków listew połączeniowych. Magistrala CIB jest dedykowana rozwiązaniom infrastrukturalnym o dużej liczbie pomiarów i regulacji, zatem można do niej dołączyć bogatą gamę aparatury obsługującej cały budynek. W skład systemu wchodzi przyciski, przełączniki, czujniki i detektory o różnych formach wystroju, stosownie do potrzeb elegancji wyglądu wewnętrznego pomieszczeń. „Pstryczki naścienne” mogą być jedno, dwu, cztero lub ośmioklawiszowe z czujnikami ruchu, systemami rozpoznawania głosu, analizatorami składu powietrza, temperatury, natężenia oświetlenia, itp. Do tego dochodzą elementy wykonawcze pozwalające na automatyzację regulacji indywidualnych grzejników, kontrolę obecności, regulowanie oświetlenia żarowego i flu-

orescencyjnego, obsługę żaluzji czy sterowanie pilotami. Rozmieszczenie elementów obsługowych i wykonawczych nie odgrywa żadnej roli w konfiguracji systemu. Moduły łączone do magistrali systemowej TCL2 są głównie przeznaczone do obsługi urządzeń technicznych, napędów, schodów ruchomych i urządzeń technicznych, ale także mogą być także używane do kontroli instalacji wodociągowej, kotłowni, obsługi pomp ogrodowych, systemów HVACR, realizacji scen świetlnych i innych podobnych zadań, które nie wymagają „eleganckiego wyglądu” aparatów, przez co mogą być montowane w skrzynkach czy rozdzielniach elektroinstalacyjnych. Projektanci mają swobodę wyboru rozwiązania, a jednostka centralna „widzi” dołączone aparaty w identyczny sposób, bez rozróżniania ich formy budowy czy sposobu komunikacji. Moduły łączone do magistrali CIB mają jeszcze jedną, ale jakże ważną, cechę związaną z funkcjami kontroli bezpieczeństwa instalacji elektrycznych. Otóż, każda „pastyłka” modułów do puszek podtynkowych posiada złącze miniaturowego czujnika temperatury. Służy on do nadzoru nad temperaturą wewnątrz puszek rozgałęznej, co pozwala na zapobieganie powsta-

waniu pożarów powodowanych najczęściej przez słabo kontaktujące połączenia wewnątrz puszek. To przecież jest główna przyczyna pożarów określanych mianem „zwarcia w instalacji elektrycznej”, a kontrola temperatury pozwala na wyprzedzającą reakcję, zwłaszcza po dłuższym okresie eksploatacji instalacji, gdy przewody energetyczne tracą należyty kontakt na skutek utleniania materiału w miejscu ich połączenia (najczęściej na tzw. „skrętkę”). A zatem, strukturę systemu definiuje się przez określenie potrzeb funkcjonalnych i wskazanie rozmieszczenia wymaganych aparatów. Reszta, to tylko połączenie ich skrętką i doprowadzenie zasilania w miejsca poboru energii przez odbiorniki. To tyle, jeżeli chodzi o pracę instalatora urządzeń. Reszta, to zadanie dla programisty, który „ożywi” cały system zgodnie z wymogami inwestora. W tym momencie jest zauważalna różnica pomiędzy systemami tradycyjnymi i objętymi kontrolą przez sterowniki. W przypadku pierwszym, instalacja zadziała od razu po jej zbudowaniu. W przypadku drugim, efekt będzie widoczny dopiero w kolejnym kroku jej budowy, a więc po uruchomieniu programu. O tym należy pamiętać.

Andrzej Ciuk

REKLAMA



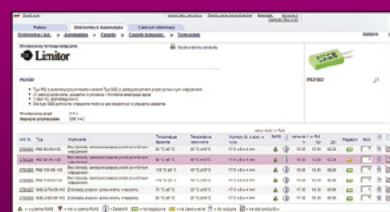
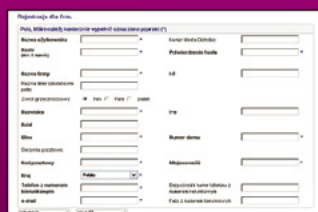
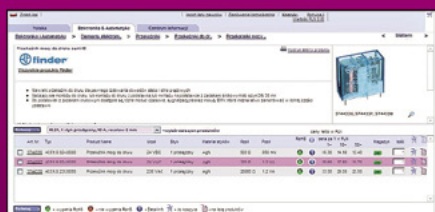
**Distrelec**

**ELFA**

**ASTAT**

**Twój sklep internetowy  
www.distrelec.pl**

**Zapraszamy  
do zakupów!**



**Zamówienia:**  
Tel. 61 849 80 35  
Tel. 61 849 80 36



**Zamówienia faksem:**  
Faks 61 849 99 26



**Zamówienia przez Internet:**  
Internet: www.distrelec.pl  
E-mail: info@distrelec.pl