

Technologie internetowe w systemie monitorowania bramek dozymetrycznych

Emil Michta
Robert Szulim *

W artykule przedstawiono rozwiązanie systemu do zdalnego monitorowania i konfigurowania bramek dozymetrycznych zainstalowanych na przejściach granicznych RP. Zaprezentowane rozwiązanie bazuje na wykorzystaniu dedykowanych serwerów WWW TINI400, w które wyposażono bramki dozymetryczne. Przedstawiono krótką charakterystykę bramek i sposób konfigurowania dedykowanych serwerów WWW zainstalowanych w bramkach oraz pokazano przykładowe strony WWW opracowane na potrzeby realizowanego systemu.

In the paper, system to remote monitoring and configuration of dosimetric gates, is outlined. Presented in the paper solution is based on TINI400 Embedded WWW Servers, which are installed in dosimetric gates. Dosimetric gates family, methods of Embedded WWW Server configuration and examples of WWW pages are shown.

Wprowadzenie

Możliwość zdalnego konfigurowania urządzeń i zdalnego dostępu do informacji pomiarowo-sterującej z różnych miejsc i poziomów struktury informacyjnej firmy staje się coraz ważniejszym aspektem współcześnie opracowywanych rozproszonych systemów pomiarowo-sterujących [1, 4, 7, 12]. Stosowanie technologii internetowej umożliwia realizację tego postulatu i pozwala na osiągnięcie wymiernych korzyści organizacyjnych i ekonomicznych wynikających z możliwości wykorzystania istniejącej infrastruktury komunikacyjnej, istniejącego sprzętu komputerowego, uniezależniając jednocześnie użytkowników od dedykowanego oprogramowania użytkowego poza powszechnie stosowanymi przeglądarkami internetowymi. Rozwój technologii internetowych doprowadził do stanu, w którym występowanie infrastruktury komunikacyjnej oraz narzędzi do tworzenia aplikacji informatycznych jest powszechne. Sytuacja ta ma znaczący wpływ na obserwowane tendencje wprowadzania tych technologii do inteligentnych urządzeń pomiarowych, sterujących i systemów pomiarowo-sterujących. Prezentowane w artykule rozwiązanie rozproszonego systemu do zdalnego monitorowania i konfigurowania bramek dozymetrycznych, instalowanych na przejściach granicznych RP i na wschodniej granicy UE, z wykorzystaniem technologii internetowych, stanowi ilustrację obserwowanych tendencji rozwojowych w obszarze rozproszonych systemów pomiarowo-sterujących.

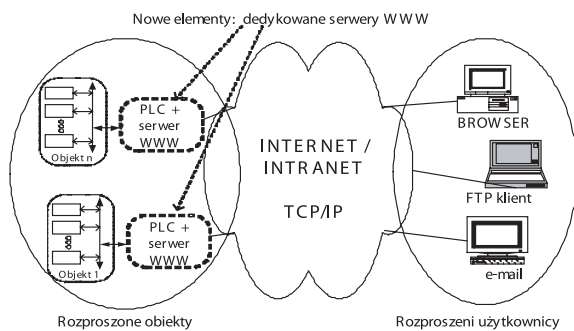
Technologie internetowe

Podstawową zaletą wynikającą ze stosowania technologii internetowych jest rezygnacja z konieczności stosowania dedykowanego oprogramowania pracującego po stronie użytkownika, co może w sposób znaczący obniżyć koszt funkcjonowania aplikacji, zwłaszcza przy dużej liczbie osób z niej korzystających [5, 7, 12]. Stosowanie technologii internetowych pozwala na znaczne uproszczenie interfejsu użytkownika przy dostępie do informacji pomiarowo-sterującej oraz wpływa na obniżenie kosztów przygotowania oprogramowania (JVM, Java) i zwalnia z konieczności stosowania drogich i specjalizowanych systemów projektowo-uruchomieniowych. Skróceniu ulega czas opracowywania i uruchamiania oprogramowania, które stanowi bardzo znaczący czynnik kosztów opracowywania nowego urządzenia. Zastosowanie technologii internetowych do budowy urządzeń pomiarowych i sterujących może być najprostszą metodą standaryzacji środowiska komunikacyjnego w sieciach przemysłowych na poziomie sieci typu *Fieldbus* i *Devicebus* [8, 11]. Rozwiązanie takie umożliwia budowanie systemów otwartych, w których projektanci lub użytkownicy mogą zestawiać urządzenia pochodzące od różnych producentów i tworzyć oprogramowanie aplikacyjne metodą komponentową z wykorzystaniem przeglądarki internetowej jako interfejsu użytkownika.

* Dr inż. Emil Michta, mgr inż. Robert Szulim – Uniwersytet Zielonogorski, Instytut Metrologii Elektrycznej

Dedykowane serwery www

Systemy pomiarowo-sterujące wykorzystujące technologie internetowe tworzą trzy podstawowe elementy: system komunikacyjny ze stosem protokołowym TCP/IP, dedykowany serwer WWW, do którego bezpośrednio lub za pośrednictwem sieci przemysłowej podłączone są czujniki i elementy wykonawcze oraz stacje klienckie z przeglądarkami internetowymi, przy użyciu których użytkownik uzyskuje dostęp do danych pomiarowych i ma możliwość oddziaływania na obiekt. W systemach tych informacje pomiarowe i sterujące pomiędzy serwerem WWW a użytkownikiem są przesyłane w postaci tekstowych stron WWW napisanych w języku znacznikowym HTML. Na rys. 1 przedstawiono strukturę przykładowego rozproszonego systemu pomiarowo-sterującego (RSPS) z serwerami WWW.



Rys. 1. Dedykowane serwery WWW w strukturze RSPS

Ze względu na ograniczenia sprzętowe, dedykowane serwery WWW realizują jedynie niezbędne funkcje stosu TCP/IP. Serwer WWW jest identyfikowany przez unikalny adres IP lub nazwę domenową. W zależności od sposobu implementacji stosu TCP/IP, dedykowane serwery WWW mogą być wykonane w następujących wariantach: stos TCP/IP i oprogramowanie aplikacyjne są wykonywane przez ten sam mikrokontroler; stos TCP/IP jest wykonywany przez specjalizowany układ, który jest połączony mikrokontrolerem serwera WWW lub stos TCP/IP jest wykonywany w bramie, która jest połączona z mikrokontrolerem aplikacji portem szeregowym. W prezentowanym rozwiązaniu systemu zdalnego monitorowania i konfigurowania bramek dozymetrycznych zastosowano pierwszy z wymienionych wariantów dedykowanych serwerów WWW.

Bramki dozymetryczne

Bramki dozymetryczne promieniowania gamma i/lub neutronowego typu PM-5000 i PM-5000E oraz promieniowania gamma typu UKO-1M i UKO-1M zaprojektowano w celu wykrywania materiałów radioaktywnych i jądrowych przemieszczających się przez kontrolowaną przestrzeń. Urządzenia te stosuje się do kontroli obecności materiałów radioaktywnych i jądrowych w środkach transportu, w ruchu pieszym, w bagażu transportowym i bagażu ręcznym. Urządzenia mogą

być instalowane w pomieszczeniach i w otwartej przestrzeni, w punktach kontrolnych takich jak: graniczne punkty kontrolne (drogowe, kolejowe, morskie i lotnicze), elektrownie atomowe, zakłady produkcyjne izotopów, składowiska odpadów promieniotwórczych, wysypiska odpadów komunalnych, zakłady przerobu złomu metalowego, do ochrony radiologicznej w miejscach zagrożenia atakiem terrorystycznym.

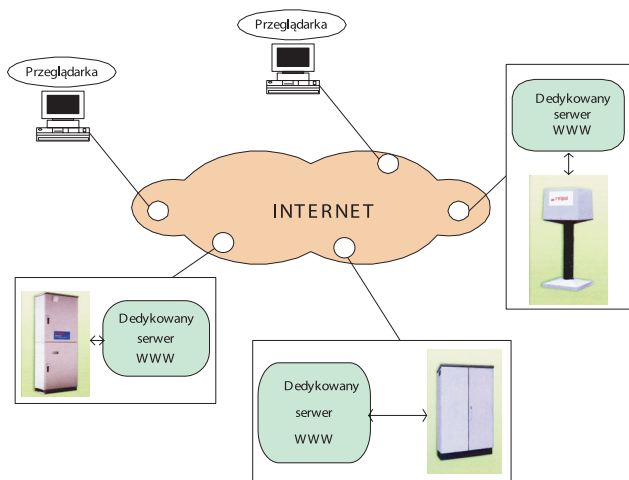
Bramki są instalowane w odpowiednio wyznaczonych punktach kontrolnych w zależności od lokalnych warunków. Kontrola radiometryczna odbywa się automatycznie podczas przemieszczania się obiektów przez wyznaczoną przestrzeń kontrolną (wyznaczone odcinki tras komunikacyjnych) i nie wywołuje zakłóceń w ruchu pojazdów i osób. W chwili wykrycia materiałów radioaktywnych lub specjalnych materiałów jądrowych są generowane sygnały alarmowe.

Bramki dozymetryczne PM-5000 i PM-5000E pracują jako zintegrowane systemy i składają się z niezależnych modułów (bloków) zawierających detektory gamma i/lub neutronowe oparte na licznikach wysokiej klasy. Mają one szeregowy wyjście komunikacyjne RS-232 i są wyposażone w firmowy protokół komunikacyjny SC-755. Jako detektor gamma używany jest organiczny scyntylator plastikowy o aktywnej objętości 4500 cm³. Czulość detektora gamma wynosi nie mniej niż 150 cps/mRh-1 dla 241Am oraz 125 cps/mRh-1 dla 137Cs. Jako detektor neutronów używany jest licznik proporcjonalny 3He o aktywnej objętości 3200 cm³ i czułości nie mniejszej niż 500 zliczeń cm²/n dla Pu-Be. Prędkość przemieszczania się przez strefę kontrolowaną wynosi do 20 km/h. Bramki dozymetryczne UK-1M i UKO-1M są instalowane głównie w konfiguracji dwu- (obejmuje jeden pas ruchu) lub czterokanałowej (obejmuje dwa pasy ruchu). Jako detektor ruchu stosowana jest sonda scyntylacyjna typu BDE-G1R/09 z kryształem NaJ/Tl o średnicy 2,5". Optyczna i akustyczna sygnalizacja przekroczenia progu ustalonego w zakresie zmian mocy dawki od 1,7 μR do 31,8 μR (mikrorentgena na godzinę) tj. 0,12 pA/kg do 2,28 pA/kg (pikoampera na kilogram). Przy progu sygnalizacji równym dolnej wartości zakresu regulacji urządzenie wykrywa źródło promieniowania gamma izotopu cezu 137Cs o aktywności 4,62 MBq (megabekerela), tj. 125 μCi (mikrokiri), położone w dowolnym punkcie strefy kontrolnej. Prędkość przemieszczania się przez strefę kontrolowaną wynosi do 30 km/h dla UK-1M oraz do 10 km/h dla UKO-1 m.

Struktura systemu do zdalnego monitorowania bramek dozymetrycznych

Strukturę logiczną systemu do zdalnego monitorowania bramek dozymetrycznych przedstawiono na rys. 2.

Bramki dozymetryczne wyposażone w dedykowane serwery WWW mogą być monitorowane i konfigurowane w sposób zdalny, za pomocą sieci Internet



Rys. 2. Struktura logiczna systemu do zdalnego monitorowania bramek dozymetrycznych z wykorzystaniem dedykowanych serwerów WWW

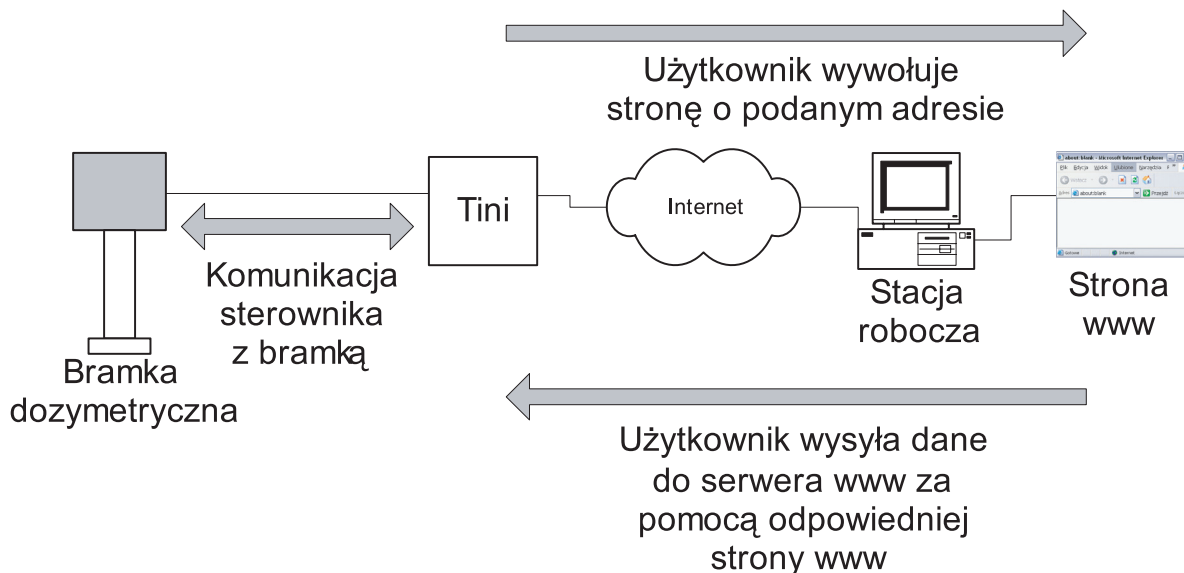
z wykorzystaniem po stronie użytkownika typowej przeglądarki. Takie rozwiązanie standaryzuje interfejs użytkownika i nie wymaga instalowania po stronie użytkownika dodatkowego oprogramowania. Dotychczas produkowane bramki nie miały funkcjonalności pozwalających na dołączenie ich do sieci Internet. Bramki są wyposażone w port szeregowy RS-232, ale łącze to jest obecnie używane do połączenia z lokalnym komputerem i pozwala na monitorowanie i konfigurowanie bramek z poziomu stacji PC. Możliwe jest wykonanie operacji odczytu historii pomiarów i alarmów za określony przedział czasu, odczyt statusu poszczególnych kanałów urządzenia i konfigurowanie parametrów poszczególnych kanałów bramki. W celu umożliwienia zdalnego monitorowania i konfiguracji konieczne stało się zastosowanie dodatkowego urządzenia, które może komunikować się z bramką dozymetryczną za pomocą portu szeregowego i będzie miało interfejs umożliwiający dołączenie do sieci Internet. W wielu spotykanych rozwiązaniach w takich sytuacjach uży-

wano komputerów klasy PC. Rozwiązanie to jest obecnie zastępowane przez znacznie tańsze, specjalizowane dedykowane serwery WWW np. TINI400 firmy Dallas Semiconductor, który zastosowano w omawianym systemie zdalnego monitorowania i konfigurowania bramek dozymetrycznych. Przystosowanie tego serwera do zdalnego monitorowania i konfigurowania wymaga skonfigurowania modułu TINI400 do pracy w sieci Internet i zbudowania oprogramowania do wymiany danych z bramką dozymetryczną i udostępniającego żądane dane w postaci strony WWW.

Oprogramowanie aplikacyjne modułu TINI400

Stosowanie modułu TINI400 wymaga zbudowania i uruchomienia kilku modułów programowych pracujących w sterowniku TINI400. Ponieważ sterownik ten musi komunikować się z bramką dozymetryczną, wymagane jest zbudowanie modułu programowego realizującego transmisję danych poprzez port szeregowy sterownika bramki dozymetrycznej. Dedykowany serwer TINI400 może być podłączony do Internetu poprzez port Ethernet 10/100 lub poprzez port szeregowy z protokołem PPP. W serwerze TINI400 zaimplementowana jest obsługa stosu protokołowego TCP/IP, który wymaga skonfigurowania w miejscu zainstalowania bramki dozymetrycznej. Funkcje umożliwiające zdalne monitorowanie lub konfigurowanie bramki realizuje moduł programowy dedykowanego serwera WWW, który komunikuje się z bramką za pomocą protokołu SC-755 i udostępnia dane o bramce w sieci Internet za pomocą interfejsu Ethernet lub poprzez RS-232.

Komunikacja z bramką dozymetryczną poprzez serwer TINI400 umożliwia realizację dwóch rodzajów operacji. Możliwe jest przeglądanie stron statycznych umieszczonych na serwerze WWW za pomocą przeglą-



Rys. 3. Komunikacja z bramką za pomocą przeglądarki WWW

L.p.	Data i czas	Promieniowanie
1	2004-04-01 12:20:00	100
2	2004-04-01 11:20:00	120
3	2004-04-01 11:00:00	100
4	2004-04-01 10:20:00	130
5	2004-04-01 10:00:00	100
6	2004-04-01 09:20:00	100
7	2004-04-01 09:00:00	100
8	2004-04-01 08:20:00	120
9	2004-04-01 08:00:00	100

Rys. 4. Lista zdarzeń bramki

darki internetowej (np. Internet Explorer) lub wysłanie wybranych danych za pomocą specjalnych stron do serwera WWW. Serwer WWW komunikuje się z bramką dozymetryczną i może przysyłać do niej odpowiednie komendy na zlecenie wysłane przez użytkownika w sposób zdalny (rys. 3).

Strony WWW są zapamiętane na serwerze w postaci plików tekstowych html. Istnieje możliwość umieszczania plików graficznych, jednak z uwagi na ograniczoną pojemność pamięci serwera (1 MB) strony powinny być skonstruowane w taki sposób, żeby zajmowały jak najmniej miejsca w pamięci. Na rys. 4 przedstawiono stronę do wyświetlania historii zarejestrowanych przez daną bramkę.

Na rys. 5 przedstawiono stronę umożliwiającą konfigurację bramki dozymetrycznej za pomocą przeglądarki WWW. Istnieje możliwość użycia standardowych elementów formularzy stron html takich jak: pola tekstowe, włączniki, przełączniki, listy wyboru itp. Strona tego typu musi być obsługiwana w sposób dynamiczny przez serwer www.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono strukturę rozproszonego systemu do zdalnego monitorowania i konfigurowania bramek dozymetrycznych z wykorzystaniem dedykowanych serwerów WWW. Ze względu na dużą liczbę zainstalowanych bramek i przewidywaną ich instalację wzdłuż nowej granicy UE istnieje potrzeba zdalnego ich nadzorowania i konfigurowania. Zaproponowane rozwiązanie wymaga wyposażenia istniejących bramek dozymetrycznych w moduły dedykowanych serwerów WWW ze specjalizowanym oprogramowaniem, ale dzięki temu uniknie się konieczności rozwiązywa-

Adres bramki	Przejsięcie graniczne w Słubicach (lubuskie)
Kanał 1 aktywny	<input checked="" type="checkbox"/>
Kanał 2 aktywny	<input checked="" type="checkbox"/>
Kanał 3 aktywny	<input type="checkbox"/>
Kanał 4 aktywny	<input type="checkbox"/>

Zapisz ustawienia w sterowniku

[Strona główna](#)

Rys. 5. Zdalne konfigurowanie bramki

nia trudnych zagadnień integracji na poziomie komunikacyjnym i aplikacyjnym.

Bibliografia

- [1] Automation Research Corporation: *Device & Field Network*. Market Studies, 1999.
- [2] Castellote G.P., Thiebaut S., Hamilton M., Choi H.: *Real-Time Publish-Subscribe Protocol for IP-Based Real-Time Communication*. Instrument Society of America, 2001.
- [3] Hirschman Network Systems: *Distributed Communication Architecture*, 1998.
- [4] Lee K. B.: Schneeman R. D.: *Internet-Based Distributed Measurement System and Control Application*. IEEE Instr. & Measurement Magazine, June 1999, s. 23-27.
- [5] Lutz A. T.: *Using TCP/IP as an Instrument Interface*. Sensors Magazine, July, 1998.
- [6] Michta E.: *Modele komunikacyjne sieciowych systemów pomiarowo-sterujących*. Monografia 99. Politechnika Zielonogórska, Zielona Góra, 2000.
- [7] Michta E.: *Ethernet przemysłowy w systemach pomiarowo-sterujących o architekturze sieciowej*. Metrologia Wspomagana Komputerowo - MWK 2001: V Szkoła - Konferencja. Rynia k/Warszawy, 2001.- T. 2: Referaty, s. 263-268.
- [8] Michta E.: *Technologie internetowe w sieciowych systemach pomiarowo-sterujących*. Mezura - Auromecon 2001: Konferencja. Poznań, 2001, s. 131-138.
- [9] Michta E., Szulim R.: *Wbudowane serwery WWW*. Studia Informatica. Vol. 2, nr 49, Politechnika Śląska, Gliwice, 2002, s. 121-132.
- [10] Oertel J. H.: *CAN server for TCP/IP*. CAN Newsletter, March 2002, pp. 60-64.
- [11] Pfeiffer O.: *Embedded Internetworking with 8- and 16-bit Microcontrollers*. Embedded Systems Conference East, Chicago, 2001, s. 421-431.
- [12] Rytting T.: *Internet Enables Existing Embedded Process Control Devices*. RTC Magazine, Oct. 2000, s. 58-64.