

# Sieć Profibus

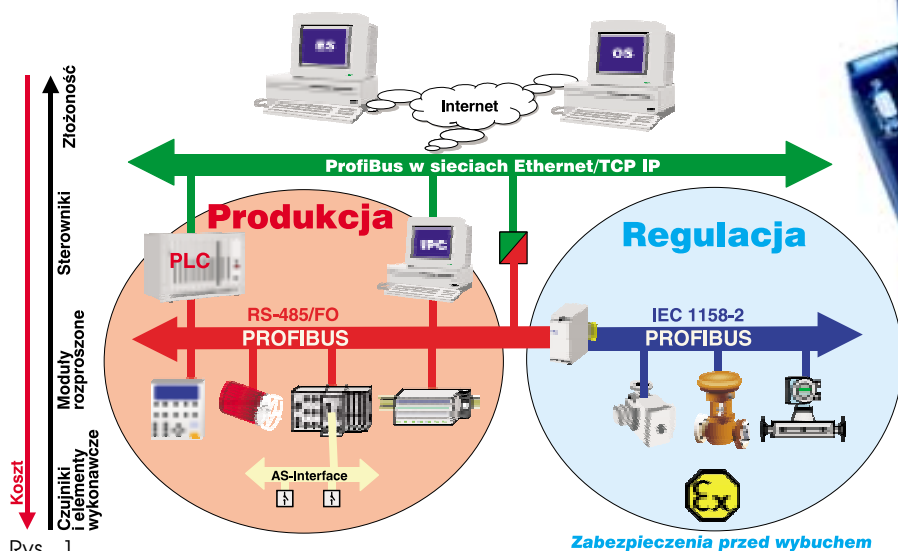
## Komunikacja w aplikacjach przemysłowych część 1

Założeniem twórców Profibusa było stworzenie otwartej platformy sieciowej, z którą mogą współpracować urządzenia produkowane przez różnych producentów (rys. 1). Kolejnym istotnym parametrem brany pod uwagę przez twórców standardu było umożliwienie przesyłania informacji w systemach pracujących w czasie rzeczywistym, wymagających szybkiego transferu dużych paczek danych, a także w systemach wymagających cyklicznego przesyłania niewielkich paczek danych. W hierarchii protokołów sieciowych, Profibus należy do warstwy zapewnia-

jącej komunikację pomiędzy inteligentnymi elementami systemu sterowania (rys. 2).

### Profibusowe urządzenia

Topologie sieci Profibus mogą mieć charakter magistrali, drzewa lub ich kombinacji. Sieć może składać się z segmentów połączonych ze sobą sprzęgaczami, dzięki czemu liczba dołączonych do niej urządzeń może być bardzo duża. W każdym z segmentów sieci mogą pracować urządzenia typu *master* i *slave*, przy czym urządzenia *master* określają sposób komunikacji w sieci.



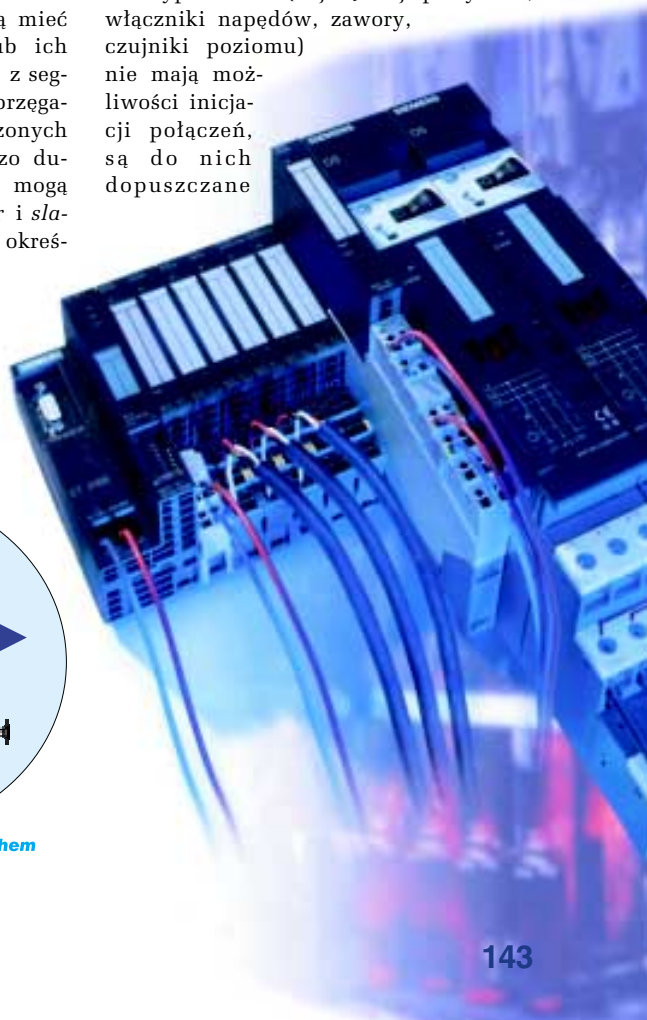
Rys. 1.

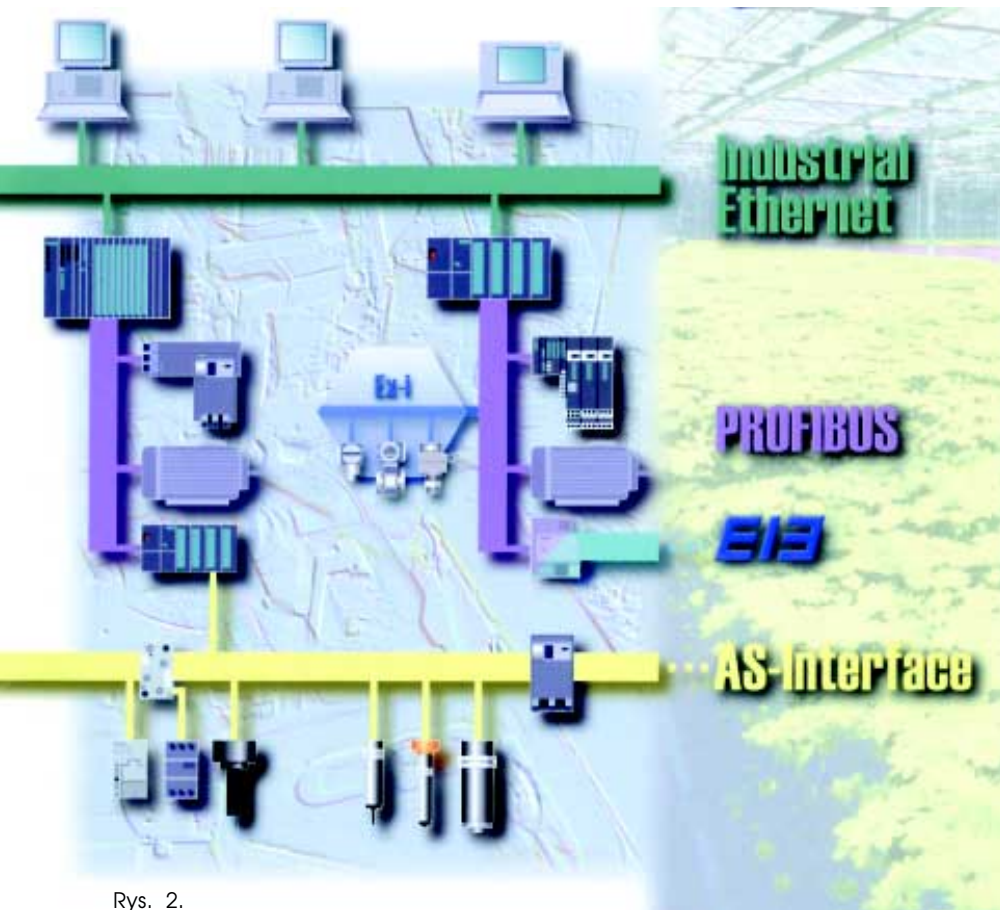
Szybko rosnąca złożoność przemysłowych systemów sterowania i regulacji spowodowała także wzrost znaczenia specjalizowanych systemów komunikacyjnych wykorzystywanych do przekazywania informacji pomiędzy ich elementami. Jednym z uznanych na rynku protokołów komunikacyjnych jest silnie promowany przez Siemens protokół Profibus, któremu poświęcimy trzyczęściowy artykuł.

W pierwszej części skupimy się na zagadnieniach związanych z interfejsami sprzętowymi stosowanymi do transmisji danych.

## SIEMENS

Transmisję danych, niezależnie od jej kierunku, zawsze inicjuje dopuszczalne przez system uzgodnienie, oparte na tokenach, urządzenie *master*. Urządzenia typu *slave* (najczęściej porty I/O, włączniki napędów, zawory, czujniki poziomu) nie mają możliwości inicjacji połączeń, są do nich dopuszczane





Rys. 2.

przez urządzenie *master*. Możliwe są także transmisje danych z *mastera* do wielu urządzeń typu *slave* oraz wymiana danych pomiędzy *masterami*. Dostępem do linii transmisyjnej zarządza protokół MAC (ang. Medium Access Protocol), który w warstwowym systemie sieci OSI/ISO leży w warstwie 2. Z pewnym uproszczeniem można stwierdzić, że odpowiada on za przekazywanie *tokena* pomiędzy urządzeniami

dów można jednocześnie dołączyć do 32 urządzeń typu *master* oraz *slave*, przy czym w danej chwili transmisja może przebiegać tylko pomiędzy parą *master-slave* lub *master* i kilkoma urządzeniami *slave*. Zasięg transmisji w pojedynczym segmencie sieci wykonanej na RS485 może wynosić do 1200 metrów, przy zachowaniu prędkości transmisji 93,75kbit/s. W przypadku ograniczenia zasięgu do 100 metrów, szybkość

Tab. 1. Zależność pomiędzy maksymalną szybkością transmisji i zasięgiem łącza RS485.

Przepływność	[kbit/s]	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1500	12000
Zasięg w segmencie	[m]	1,2k	1,2k	1,2k	1k	400	200	100

*master* w taki sposób, aby każde z nich uzyskało równoprawny w czasie dostęp do linii transmisyjnej. Nieco więcej na temat protokołu MAC napiszemy w kolejnych częściach artykułu.

**Styki fizyczne**

W zależności od warunków eksploatacyjnych oraz wykorzystywanego do transmisji medium, różne są osiągnięte maksymalne przepływności danych. Najczęściej stosowanym w przemysłowych aplikacjach ProfiBusa interfejsem fizycznym jest RS485. Charakteryzuje się on dość dużą odpornością na zakłócenia, ponieważ dane przesyłane są za pomocą sygnału różnicowego (napięciowego lub prądowego). Do pary przewo-

transmisji danych może wynosić nawet 12Mbit/s (tab. 1).

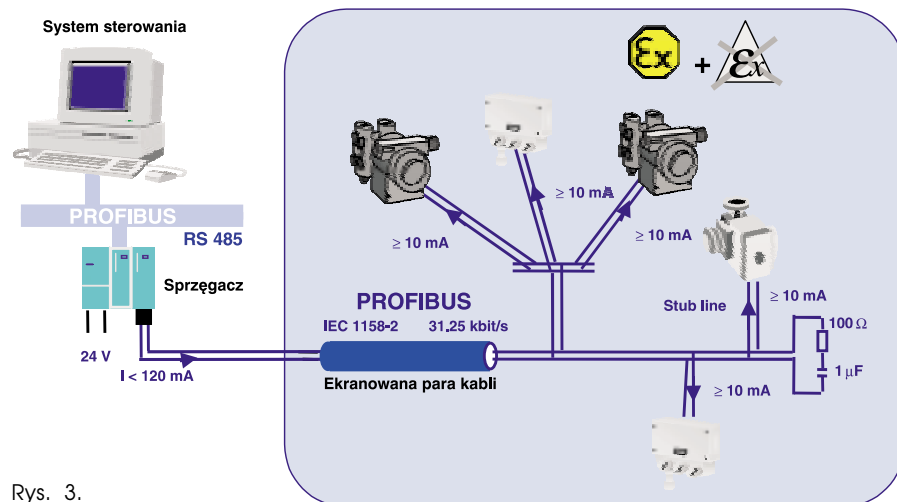
W przypadku stosowania sieci transmisyjnych w otoczeniu zagrożonym wybuchem (opary paliw lub rozpuszczalników, gazy, itp.) zalecane jest stosowanie innego medium transmisyjnego, opisanego standardem IEC1158-2 (rys. 3). Szybkość transmisji ograniczono w nim do 31,25kbit/s, ale istnieje możliwość zasilenia urządzeń dołączonych do linii transmisyjnej. Podobnie jak w interfejsie RS485 do pary przewodów wchodzącej w skład pojedynczego segmentu można dołączyć do 32 urządzeń. Rolę buforów pomiędzy fragmentem sieci wykonanej na RS485, a IEC1158-2 spełniają dwukierunkowe sprzęgacze, których maksymalna szybkość transmisji od strony RS485 wynosi (zgodnie ze specyfikacją standardu) 93,75kbit/s. Typowy zasięg transmisji i przekazywania zasilania wynosi do 1900 metrów, pod warunkiem zastosowania kabla z przewodami o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>.

W systemach pracujących w miejscach o bardzo wysokim poziomie zakłóceń elektromagnetycznych, w obecności pól elektrycznych o dużych natężeniach, a także systemach sterowania wymagających przesyłania danych na duże odległości, wykorzystywane są często łącza światłowodowe. Zasięg takiego łącza może wynosić nawet 80km, a szybkość transmisji 1Mbit/s, przy czym bardzo wiele zależy od rodzaju zastosowanego sprzęgacza i światłowodu.

**Piotr Zbysiński, AVT**  
piotr.zbysinski@ep.com.pl

*Dodatkowe informacje o ProfiBus można znaleźć w Internecie pod adresami:*

- [http://www.profibus.com/downloads/4002\\_v99.pdf](http://www.profibus.com/downloads/4002_v99.pdf)
  - <http://www.profibus.com/data/technic/index.html>,
- oraz na płycie CD-EP12/2000B w katalogu \Profibus.



Rys. 3.