

## **Wstęp**

Profile aplikacji gwarantują szybkie i płynne planowanie, uruchamianie i sterowanie nowoczesnymi systemami automatyki obejmującymi urządzenia oraz systemy dostarczane przez wielu różnych producentów. Szczególnie w przemyśle zastosowanie technologii bloku funkcyjnego proxy jest bardzo opłacalne w połączeniu z zastosowaniem profili aplikacji. Dokument jest skierowany głównie do projektantów, inżynierów projektów, integratorów, jak również do finalnych użytkowników.

## Spis Treści

<b>1. PROFILE APLIKACJI.....</b>	<b>1</b>	<b>2. PROFIBUS &amp; PROFINET</b>	
1.1. WSTĘP.....	1	<b>INTERNATIONAL (PI).....</b>	<b>8</b>
1.2. KLASYFIKACJA PROFILI APLIKACJI... 1	1	2.1. OBOWIĄZKI PI .....	8
1.3. OKIEM PROGRAMISTY PLC .....	2	2.2. OBOWIĄZKI PI ROZWÓJ TECHNOLOGII	8
1.4. BLOKI FUNKCYJNE.....	3	8	
1.5. KONCEPCJA “PROXY FB” DLA		2.3. WSPARCIE TECHNICZNE .....	8
AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ.....	4	2.4. CERTYFIKACJE .....	8
1.6. BLOKI FUNKCYJNE (PROXY FB)		2.5. SZKOLENIA .....	8
TAKŻE JAKO REPREZENTACJE URZĄDZEŃ		2.6. INTERNET.....	8
POŁOWYCH .....	4		
1.7. PROCEDURA ROZWOJU I			
IMPLEMENTACJI DOKUMENTACJI PROFILI .....	5		
1.8. CERTYFIKACJA.....	5		
1.9. PROFILE APLIKACJI PI (PRZEGLĄD) ..	6		
1.10. KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA PROFILI			
URZĄDZEŃ .....	6		

# 1. Profile Aplikacji

Profile aplikacji gwarantują szybkie i płynne planowanie, uruchamianie i sterowanie nowoczesnymi systemami automatyki obejmującymi urządzenia oraz systemy pochodzące od różnych producentów. Szczególnie w przemyśle produkcyjnym technologia bloków funkcyjnych proxy jest przynosi duże korzyści jeśli zdecydujemy się na tworzenie i używanie profili aplikacji. Dokument jest skierowany głównie do projektantów, inżynierów projektów, integratorów, jak również użytkowników końcowych.

## 1.1. Wstęp

Wejście technologii fieldbus do inżynierii automatyki było jedną z podstawowych przesłanek do zastosowania różnorodnych funkcji i informacji dostępnych w nowoczesnych urządzeniach polowych, używanych przy zaawansowanych i złożonych zadaniach, dla których konwencjonalne protokoły transmisji (cyfrowe 0-24V, czy analogowe np. 0-10V/4-20 mA) nie są adekwatne. Technologia fieldbus – tak jak rozwiązania oparte o Ethernet – dostarczają środków do przesyłania tych dodatkowych danych. Dotyczy to komunikacji pomiędzy poziomem sensorów, otwartych i zamkniętych pętli oraz poziomem zarządzania obiektem, gdzie poprzez odpowiednie urządzenia podłączone są odgałęzienia sieci korzystające z różnych protokołów. Dane konfiguracyjne, parametry, dane wejścia/wyjścia oraz dane diagnostyczne są transmitowane cyfrowo zgodnie z określonymi zasadami. Zasady te określają typy używanych danych, start systemu, cykliczną wymianę danych oraz obsługę błędów i są zapisane w dokumencie opisującym profile komunikacji, będącym częścią normy IEC 61158. Aby wymiana danych pomiędzy urządzeniami różnego typu oraz pochodzącymi od różnych producentów odbywała się poprawnie i bezproblemowo, urządzenia te muszą używać zgodnych ze sobą podstawowych funkcji oraz serwisów komunikacyjnych, muszą „rozmawiać tym samym językiem”. Jeśli brak jest tego typu standaryzacji, podobny rezultat można osiągnąć tylko dla pojedynczych rozwiązań, przy sporym wysiłku inżynierów – co jest

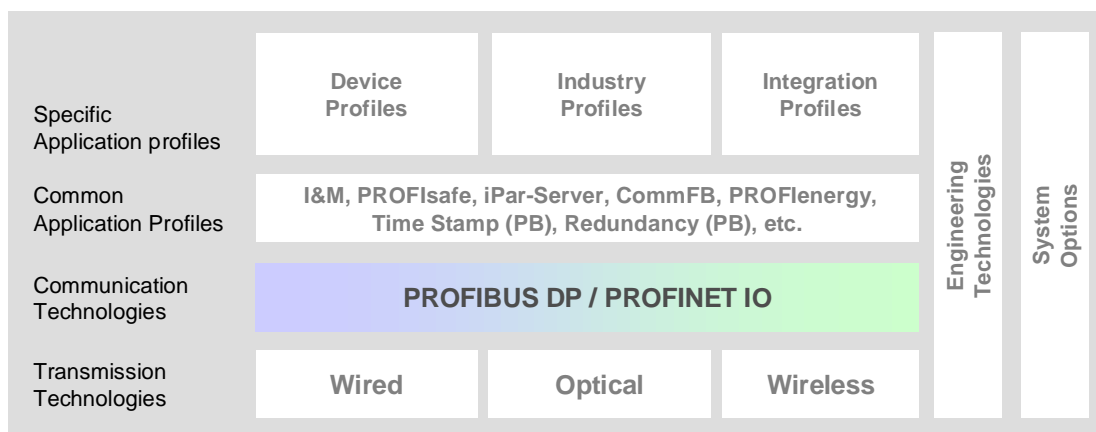
nie do zaakceptowania przez rzeszę użytkowników.

Takie rozwiązanie jest stosowane nie tylko do komunikacji, ale także urządzeń, systemów zintegrowanych, lub rozwiązań dotyczących całych sektorów przemysłu. Nie jest dłużej tolerowane rozwiązanie, w którym zmiana producenta urządzenia wymusza zmianę programu w sterowniku. Ten zaawansowany poziom standaryzacji został osiągnięty poprzez zastosowanie profili rodzin urządzeń, zintegrowanych podsystemów i specyficznych sektorów przemysłu, które organizacja PROFIBUS i PROFINET INTERNATIONAL (PI) zebrała razem tworząc „profile aplikacji” (rys.1).

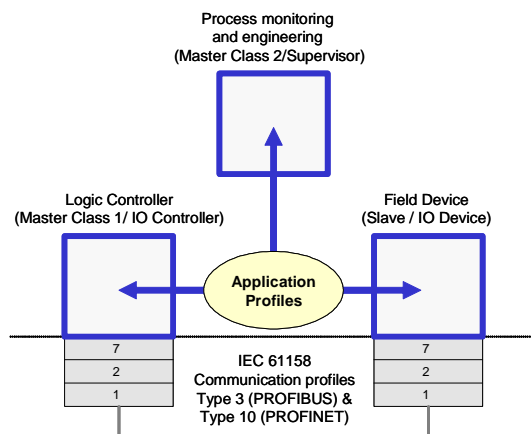
## 1.2. Klasyfikacja profili aplikacji

Profile aplikacji są wymagane przez specyfikację dla poszczególnych klas urządzeń, sektorów przemysłu, lub systemu który ma być zintegrowany. Przykładami klas urządzeń są roboty, napędy, enkodery, pompy, przełączniki niskonapięciowe, urządzenia do identyfikacji (RFID i barcode), urządzenia ważące i dozujące, urządzenia procesowe, itd. Lista sektorów przemysłowych uwzględnia także laboratoria oraz pojazdy szynowe, urządzenia HART, IO-LINK i pewne dodatkowe urządzenia polowe ujęte w zintegrowanych profilach. Specyfikacja profili aplikacji jest podana poniżej na przykładach konkretnych urządzeń.

Typowo profile aplikacji określają formę (składnię i znaczenie) wymiany danych procesowych, parametrów oraz definicje funkcji, które wymieniają dane pomiędzy urządzeniami za pomocą medium transmisyjnego (rys.2). Profile aplikacji opisują zestaw właściwości wspólny da wszystkich urządzeń danej klasy. Producenci zgodnych z profilem urządzeń muszą zaimplementować część tych zestawów (zestawy obowiązkowe), podczas gdy reszta jest opcjonalna.



Rys. 1: Schemat blokowy systemów PROFIBUS DP i PROFINET IO



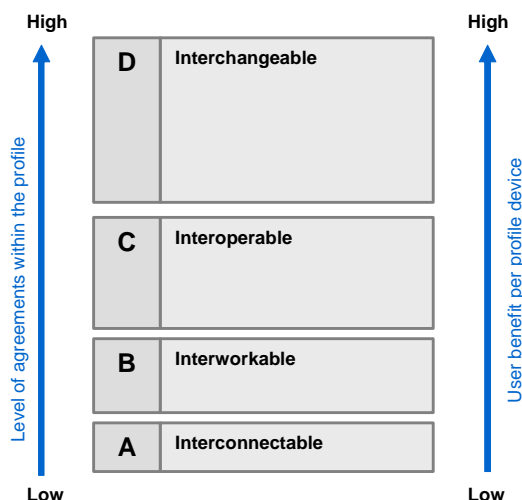
Rys. 2: Definicja pól w profilach aplikacji

W szczególności dokumentacje profili zawierają:

- Spójne definicje terminów
- Funkcjonalną strukturę lub architekturę urządzeń (model urządzenia)
- Strukturę danych procesowych wejściowych/wyjściowych (stany przejściowe, wartości mierzone, wartości używanych, danych opisujących produkt, itp.)
- Strukturę i funkcję parametrów urządzeń polowych, z którymi następuje komunikacja (np. parametry konfiguracyjne, jednostki, limity, zakresy pomiarowe, wartości mierzone). Rozumiemy przez to atrybuty takie jak nazwa, typ danych, zakres wartości, prawa dostępu, itp.
- Specyficzne dla profilu informacje identyfikacyjne oraz dotyczące utrzymania urządzeń.
- Procedury diagnostyczne, wiadomości, kodowanie danych.

Norma IEC 62390 dostarcza wiedzy na temat struktury i zawartości profili urządzeń. Między innymi są tam opisane także różnice występujące pomiędzy kolejnymi wersjami profili (rys. 3.). Poziom A reprezentuje najmniejszy wspólny mianownik, gdzie opisana jest tylko technologia połączeń oraz transmisji. Wszystkie pozostałe cechy są zależne od producenta. Na poziomie B jest dodatkowo określony sposób wymiany danych procesowych (struktura i typy danych, znaczenie poszczególnych danych). Ten poziom jest generalnie powiązany z mało skomplikowanymi programami użytkowników w PLC. To ograniczenie nie dotyczy poziomu C, gdzie obok funkcji do wymiany danych, jest opisane również zachowanie urządzeń poprzez maszyny stanów. Implementacja tego typu profilu w programie użytkownika wymaga nieco więcej wysiłku. Dodatkowo ze względu na wymagania czasowe zwiększone jest także prawdopodobieństwo występowania błędów. In addition to the time required for this, the probability of errors is also increased. Dlatego na poziomie C został wprowadzony nowy mechanizm – tak zwany blok funkcyjny proxy. Będzie temu poświęcone oddzielna część tego artykułu. Specyfikacje profili idą nawet dalej na poziomie D.

Tutaj urządzenia różnych producentów mogą być bezpośrednio wymieniane. W standardzie PI,



Rys. 3: Stopnie rozszerzeń profili

urządzenia PA, czyli urządzenia polowe dla automatyki przemysłowej, należą do tej klasy urządzeń. Ich cechy są szczegółowo przedstawione w specjalnym dokumencie PI "PROFIBUS System Description" i nie są tu opisane.

Ogólnie mówiąc, osobom rozwijającym profile aplikacji radzi się, aby pozostawili wolne miejsce na dodatkowe specyficzne parametry producentów, rozszerzające możliwości urządzenia czy spełniające pewne indywidualne wymagania klientów.

### 1.3. Okiem programisty PLC

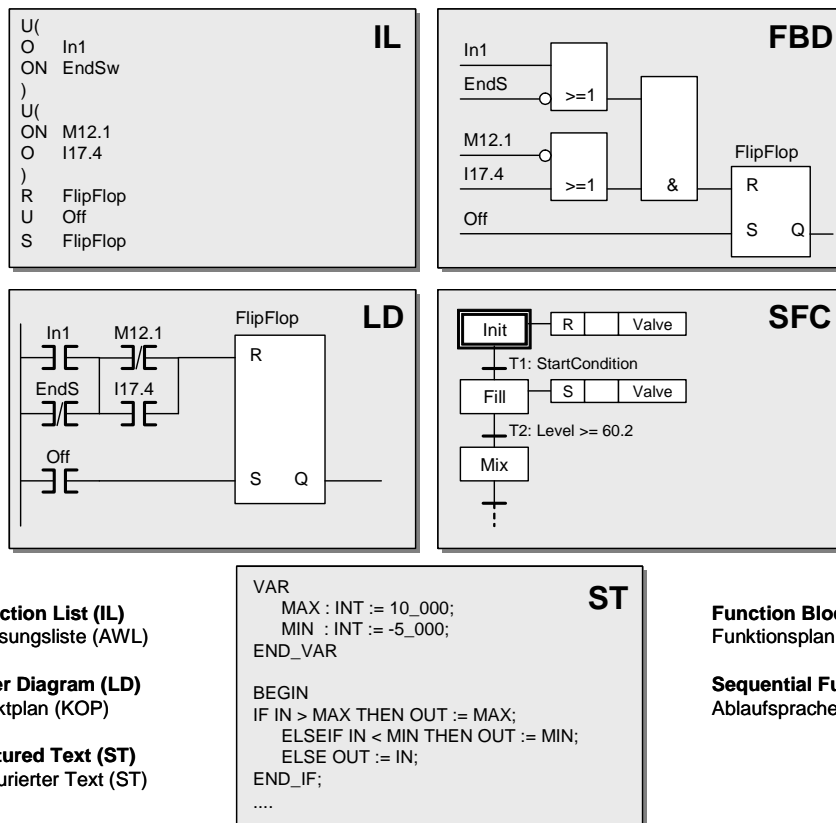
Zasoby języków programowania sterowników PLC są dostosowane do wymagań inżynierii automatyki i zstandaryzowane w normie IEC 61131-3 (rys. 4.). Język IL (Instruction List) odzwierciedla dosyć dokładnie model maszyny PLC (podobnie jak assembler). Często konkretne programy napisane w IL mogą być także reprezentowane w graficznym LD (Ladder Diagram) i FBD (Function Block Design) wariacie języka. W rezultacie spełnione są w ten sposób oczekiwania innych użytkowników, którzy na przykład postępując się postacią graficzną programu mogą szybciej zidentyfikować problem na obiekcie. Język SFC, który wymaga zdefiniowanego modelu procesu, pozwala na programowanie bardzo efektywne, ale jednocześnie skomplikowane.

Dla profilu urządzeń zgodnego z poziomem B, urządzenie polowe komunikuje się używając swoich własnych typów danych, które są dostępne jako zmienne programowe wejścia/wyjścia w sterowniku PLC.

Przypominający Pascala język ST (Structured Text) był stworzony z myślą o osobach zajmujących się naukami komputerowymi. Pozwala on na

bardzo efektywne programowanie oraz upakowanie bardziej złożonych funkcji w tak zwane bloki funkcyjne, które są w łatwy sposób wywoływane w dowolnym języku programowania z użyciem bieżących zmiennych programowych. Bloki funkcyjne są z tego powodu eleganckim narzędziem

Nowoczesne systemy programowania PLC są wyposażone w biblioteki bloków funkcyjnych (zawierających np. funkcje służące do przygotowania sygnału, funkcje arytmetyczne, funkcje kontroli pętli zamkniętych), których możliwość wielokrotnego użycia jest kluczowa dla komercyj-



Rys. 4: Języki programowania według zawarte w standardzie IEC 61131-3

dziem wykorzystywanym przy programowaniu i strukturyzowaniu rozwiązań automatyki. W następnym punkcie pokazemy w jaki sposób można skorzystać z FB przy integracji bardziej skomplikowanych urządzeń polowych z profilem z poziomu C.

## 1.4. Bloki Funkcyjne

Bloki funkcyjne zawierają algorytmy (zwane także metodami lub operacjami) oraz dane (zmienne wejściowe, wyjściowe i dane lokalne). Algorytmy definiują sposób w jaki zmienne wejściowe (bloku FB) są procesowane przy użyciu danych lokalnych i w jaki sposób są przypisane do zmiennych wyjściowych (bloku FB). Bloki funkcyjne są "instalowane" przez odpowiednie wywołanie w programie użytkownika i dlatego są po prostu częścią programu użytkownika. W tym kontekście przez część program rozumiemy funkcjonalność, która jest zdefiniowana i oprogramowana raz oraz pozostaje niezmienną i jako taka może zostać wielokrotnie wykorzystana w różnych aplikacjach – analogicznie do zasobów sprzętowych w maszynach.

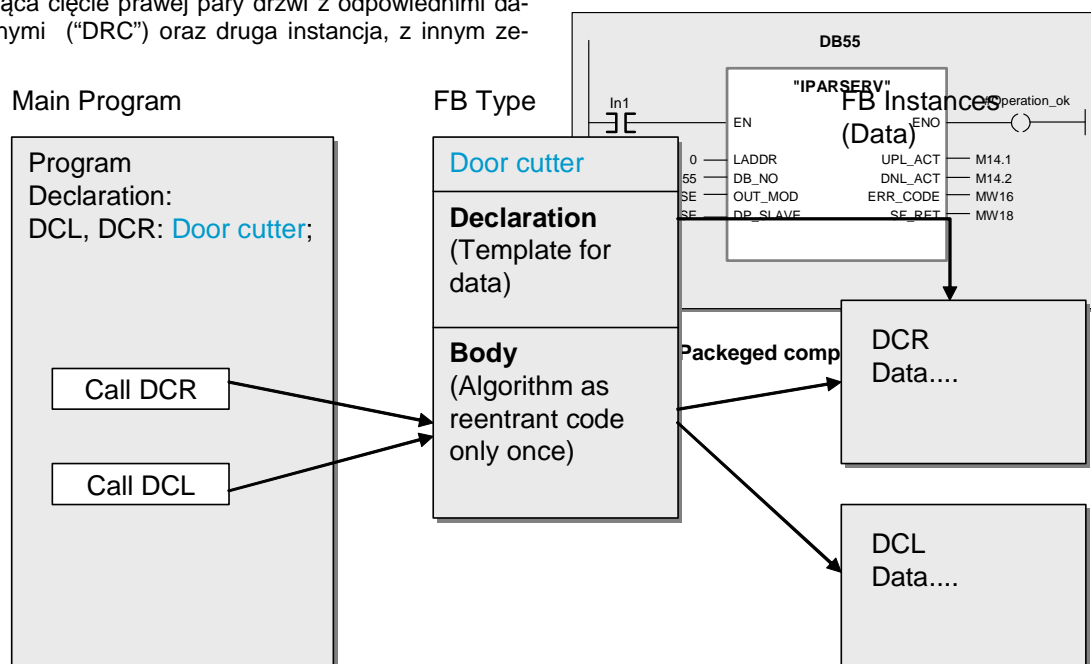
jnego użycia tej technologii. Użytkownicy mogą także użyć tego podejścia do spakowania unikalnych funkcji ich maszyny czy system, a następnie udostępnić je z przypisanymi prawami dostępu, chroniąc w ten sposób swoje know-how (rys.5.)

Bloki funkcyjne są charakteryzowane za pomocą dwóch paradygmatów:

- "Typ deklaracji" definiuje typ bloku funkcyjnego poprzez opis interfejsów do programu użytkownika, które są w zasadzie zmiennymi wejścia/wyjścia oraz odpowiednimi algorytmami.
- "Instancje" odnoszą się do specyficznych wywołań i wykonań algorytmów spakowanych w bloku funkcyjnym, które korzystają z rekordów danych przypisanych do danej instancji.

Rysunek 6. Pokazuje przykład bloku funkcyjnego użytkownika wykorzystywanego przy cięciu drzwi samochodowych. Blok ten jest uniwersalny pod tym względem, że może zostać użyty do odcięcia zarówno prawej, jak i lewej pary drzwi. Aby to zrobić, jest wywoływana jedna instancja obsługująca cięcie prawej pary drzwi z odpowiednimi danymi ("DRC") oraz druga instancja, z innym ze-

przypominający kod programu. Te bloki funkcyjne są oddzielnymi instancjami w kontrolerze, gdzie służą jako reprezentacje (proxy) podłączonych urządzeń. Użytkownicy w tym przypadku muszą jedynie połączyć ze sobą odpowiednie zmienne



Rys. 6: Model typu i instancji bloków funkcyjnych

stawem danych ("DLC") odpowiedzialna za cięcie lewej pary drzwi. Tą metodą wywoływania instancji można potraktować jako warunek wstępny do koncepcji bloków funkcyjnych proxy, która jest opisana poniżej.

## 1.5. Koncepcja "proxy FB" dla automatyki przemysłowej

W przemyśle produkcyjnym występuje wiele różnych urządzeń polowych, które nie tylko wymagają specyfikacji struktury przesyłanych danych, ale także specyfikacji jednego lub wielu trybów pracy, w których mogą się znajdować i powiązanych z nimi dynamicznych odpowiedzi. Typowa implementacja tego rozwiązania wymaga implementacji maszyny stanów zarówno urządzeniu, jak i po stronie systemu kontrolnego. Profil powinien po prostu opisywać te maszyny stanu. Wykonanie tego skomplikowanego zadania jest zostawione twórcy programu użytkownika. Włożony wysiłek przekłada się dodatkowo na koszt inżynierski oraz niespodziewane opóźnienie podczas implementacji programu sterującego obiektem.

Poza tym, że "Koncepcja proxy FB" określa szczegóły wymiany danych pomiędzy kontrolerem a urządzeniem polowym, opisuje także jeden lub więcej bloków funkcyjnych. Bloki te są opisane za pomocą typowego języka programowania, który jest łatwo przenoszony pomiędzy różnymi typami kontrolerów (np. Structured Text), lub w sposób

programowe.

Przykład przekaźnika RFID pokazuje jak w prosty sposób można użyć bloków proxy do komunikacji ze złożonym urządzeniem polowym. Podczas cyklicznej wymiany danych jest robione sprawdzenie, czy w zasięgu przekaźnika znajdują się inne anteny (tagi). Jeśli tak, to następuje wtedy zapis lub odczyt pełnych danych identyfikacyjnych, typowo robiony za pomocą serwisów acyklicznych. Jeśli blok funkcyjny proxy został już raz utworzony i przetestowany, wszystkie związane z nim funkcje dynamiczne, jak odczyt i zapis danych, włącznie z obsługą błędów dla wszystkich urządzeń danego profilu różnych producentów mogą zostać spakowane i dostępne dla użytkownika za pomocą prostego interfejsu programu.

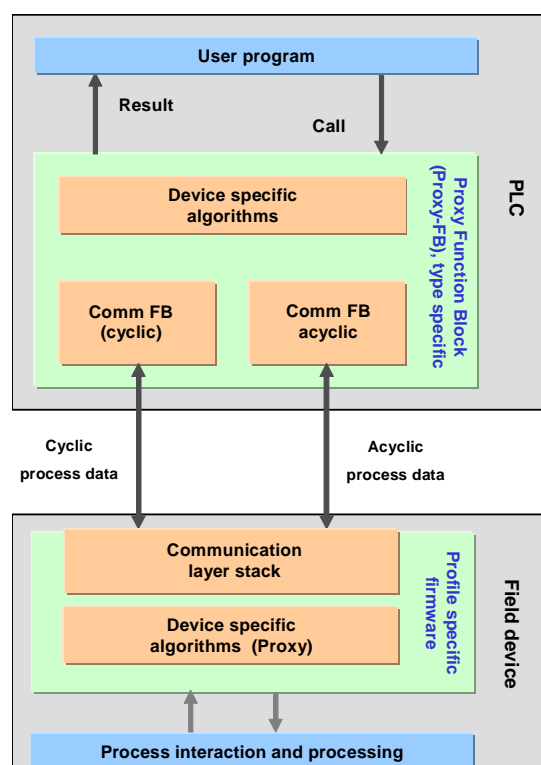
## 1.6. Bloki funkcyjne (proxy FB) także jako reprezentacje urządzeń polowych

Zakres funkcjonalny nowoczesnych urządzeń polowych, a co za tym idzie liczba odpowiadających im profili aplikacji stale wzrasta. Można temu zaradzić poprzez wprowadzenie bloków funkcyjnych proxy do system kontrolnego, reprezentujące typowe funkcje urządzeń polowych, takie jak zasilanie silników, dostrajanie prędkości, czy czytanie tagów RFID. W przypadku gdy chcemy mieć pewną kontrolę nad aplikacjami producentów ur-



ządzeń polowych, profil może dodatkowo opisywać "odpowiednik" bloku funkcyjnego proxy, który także będzie miał formę spakowanego programu oraz będzie zawierał gotowy do użycia firmware napisany w ANSI-C (rys. 7.).

W przeszłości niekompatybilność systemów pochodzących od różnych producentów stała na drodze koncepcji wykorzystania bloków funkcyjnych proxy w szerokim zakresie. Od kiedy możliwe jest opisanie proxy FB za pomocą pseudokodu, standard IEC 61131-3 zawiera unormowany, podobny do Pascala język programowania "ST = Structured Text", który jest odpowiedni do tworzenia złożonych funkcji przy świetnej przenaszalności kodu. Aby zapewnić



Rys. 7: Koncepcja proxy dla urządzeń polowych

neutralny dostęp do funkcji komunikacyjnych, PI przygotowało dokumentację do tak zwanych bloków "Comm FBs", które są dołączone do bibliotek producentów kontrolerów. Te zstandaryzowane, neutralne platformy komunikacyjne dla sterowników PLC będą znacznie ułatwiały rozwój bloków funkcyjnych proxy. To z kolei doprowadzi nas do praktycznej implementacji bloków proxy FB w poszczególnych profilach.

## 1.7. Procedura rozwoju i implementacji dokumentacji profili

Grupa producentów urządzeń i użytkowników tworzy grupę pracującą nad rozwojem dokumentacji profilu dla interesującej ich klasy urządzeń, tj.

pompy czy urządzenia identyfikacyjne. Kiedy praca jest skończona i dokumentacja jest pełna, grupa robocza jest gotowa, aby wypuścić specyfikację na rynek zgodnie z którymś z modeli biznesowych pokazanych na rys. 8.

### Model biznesowy 0

Każdy producent urządzeń działa na własną rękę (model nie jest uwzględniony na rys. 8.)

### Model biznesowy 1 Rozwój na zasadzie konsorcjum

Grupa producentów urządzeń działających w grupie roboczej tworzy konsorcjum, którego celem jest rozwój profilu i jeśli jest to adekwatne, także stosowny marketing. Wyłoniony zostaje odpowiedni dostawca mający za zadanie zaimplementowanie profile w formie program (np. bloku proxy FB). Profil ten jest dostępny dla wszystkich członków konsorcjum dla dalszego indywidualnego użytku.

- Zalety: Każdy producent ma możliwość dostosowania swoich urządzeń do indywidualnych potrzeb klientów, jeśli jest to konieczne
- Wady: Producenci są odpowiedzialni za logikę bloków proxy FB i poprawne funkcjonowanie własnych urządzeń z kontrolerami i systemami kontrolnymi różnych producentów.

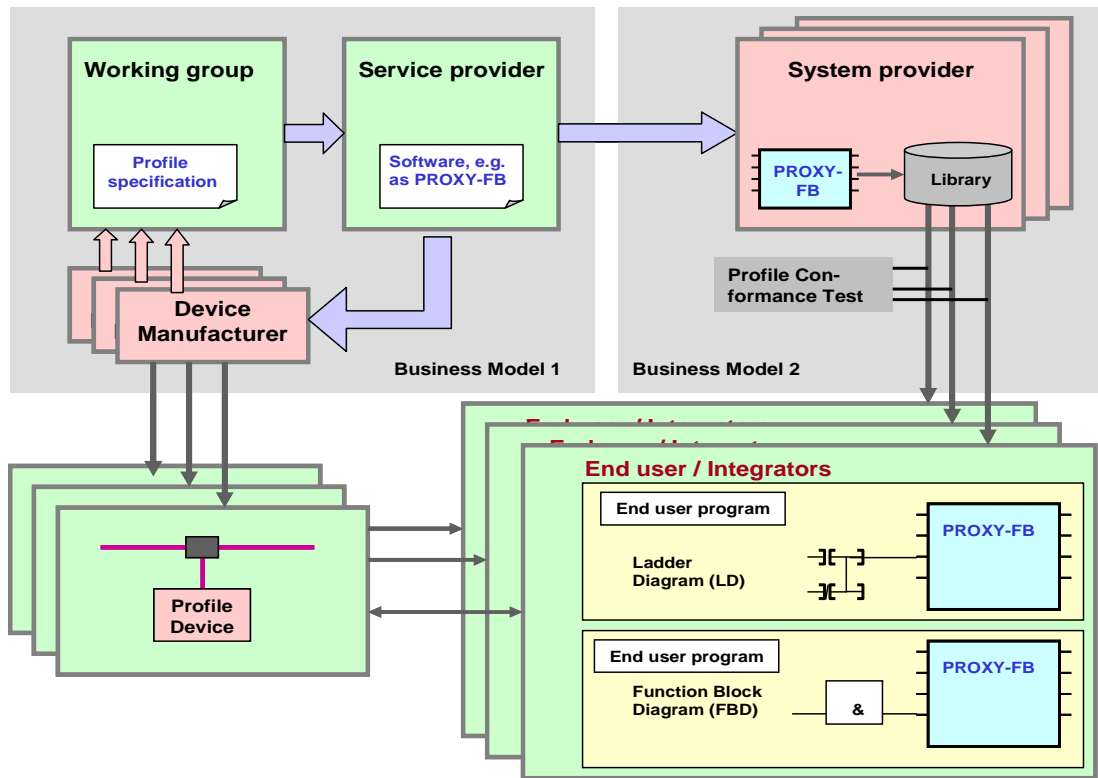
### Model biznesowy 2 Rozwój poprzez dostawców systemów

Grupa producentów urządzeń działających w grupie roboczej tworzy konsorcjum, którego celem jest rozwój proxy FB, a także zainteresowanie nim ważnych dla rynku dostawców systemów oraz sprawienie, by uwzględnili oni proxy FB w swoich bibliotekach. W tym przypadku proxy FB są dostępne dla użytkowników końcowych i/lub integratorów i go to we do użycia w programach użytkownika.

- Zalety: stała, przewidywalna i stabilna sytuacja, która umożliwiła stosowanie zamiennej większej ilości urządzeń i daje możliwość większego wyboru wśród urządzeń zgodnych z profilem.
- Wady: Indywidualne modyfikacje i rozszerzenia są trudniejsze do osiągnięcia; mniejsza elastyczność.

## 1.8. Certyfikacja

Rozwój i użytkowanie profili aplikacji nie odbywa się w jednorodnym i stabilnym środowisku, ale w rzeczywistym świecie. Grupy pracujące nad rozwojem tego projektu biorą to jak najbardziej pod uwagę. Użytkownicy chcą używać profili w swoich fabrykach, a integratorzy biorą je pod uwagę. Z tego względu producenci urządzeń, także ci, którzy nie biorą udziału w działaniach grup roboczych tworzą urządzenia, które nie są do końca zgodne z profilem. Rezultatem tego typu działań



Rys. 8: Model biznesowy praktycznej implementacji profili proxy FB

jest niekompatybilność urządzeń w obrębie fabryki (obiektu), a co za tym idzie dodatkowe koszty adaptacji niekompatybilnych urządzeń.

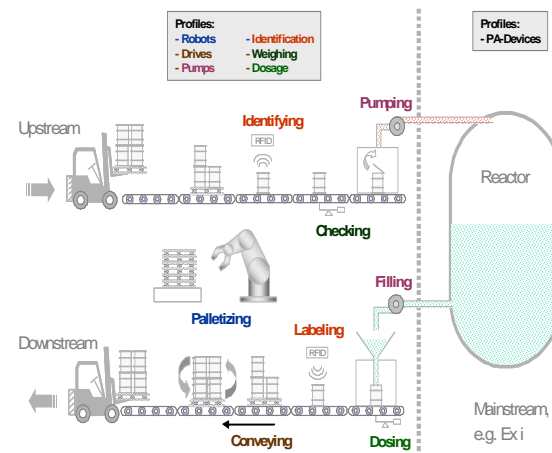
Tej sytuacji można zapobiec tylko poprzez wdrożenie efektywnego programu certyfikacji, takimi jak program PI. This situation can only be actively prevented through an effective quality and certification program, such as the program established by PI. Dzięki certyfikacji zgodności urządzeń z dokumentacją profilu w specjalnie do tego celu przygotowanych i akredytowanych laboratoriach, użytkownik jest pewien poprawnej pracy urządzeń pochodzących od różnych producentów w jednej sieci. Korzyści wynikające z użycia profile aplikacji mogą być w pełni wykorzystane jedynie z certyfikowanymi urządzeniami.

## 1.9. Profile aplikacji PI (przeгляд)

PI określiło większą liczbę profile urządzeń pracujących w systemach PROFIBUS i PROFINET, niektóre z nich zawierają już bloki funkcyjne proxy. Rysunek 9. przedstawia przegląd tych profili na przykładach typowych aplikacji opartych na zadaniach z dziedziny automatyki produkcji i automatyki procesowej.

## 1.10. Korzyści z zastosowania profili urządzeń

Dla planistów, integratorów systemów oraz operatorów zalety zestandaryzowania proxy FB jako połączenia pomiędzy programem użytkownika a urządzeniem polewym są oczywiste: ryzyko planowania, wysokie koszty inżynierskie i zależność od pojedynczych producentów mogą być znacznie zredukowane.



Rys. 9: Typowa aplikacja hybrydowa i rozwiązanie problemu za pomocą profili urządzeń PI

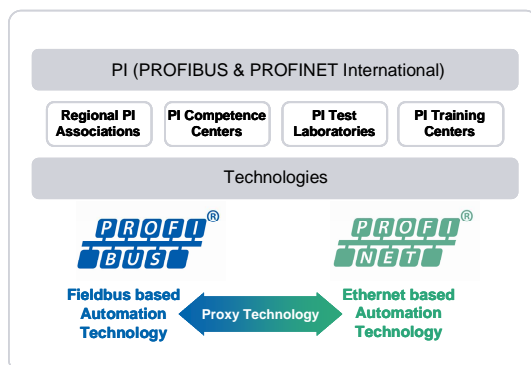


Producenci urządzeń polowych dla automatyzacji produkcji, w przeciwieństwie do automatyki procesowej, muszą brać pod uwagę istnienie licznych rodzajów linii przemysłowych, które są dedykowane dla określonych sektorów przemysłu czy regionu. W tym trudnym środowisku koncepcja bloków funkcyjnych proxy dostarcza doskonałego narzędzia do upakowywania niewygodnych elementów w bloki, aby w ten sposób osiągnąć neutralność wobec rodzaju transmisji danych.

Z powodów ekonomicznych w przyszłości wzrosnie nacisk na tworzenie niezależnych od standardu przesyłania danych profilów urządzeń. Co raz większą rolę będzie więc odgrywała standaryzacja, przez którą rozumiemy posługiwanie się blokami funkcyjnymi proxy. Stowarzyszenia budujące maszyny oraz neutralne względem standardu przesyłania danych organizacje wytwarzające oprogramowanie na kontrolery powinny wziąć bardzo poważnie pod uwagę możliwości, jakie to podejście oferuje użytkownikom.

## 2. PROFIBUS & PROFINET International (PI)

Aby utrzymać, rozwijać oraz rozpowszechnić otwarty standard technologii, potrzebna jest neutralna względem producentów instytucja zajmująca się ww rzeczami. W 1989 roku została powołana do życia organizacja typu non-profit PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO), która ma na celu reprezentowanie interesów producentów, użytkowników oraz instytucji zajmujących się standardami PROFIBUS i PROFINET. Organizacja PNO jest członkiem PI (PROFIBUS & PROFINET International), organizacji nadrzędnej (typu umbrella) założonej w 1995 roku. PI jest reprezentowana na każdym kontynencie i z 27. lokalnymi oddziałami (RPA) oraz 1.400 członkami jest największą organizacją wspierającą standard komunikacji przemysłowej (rys. 10).



Rys. 10: PROFIBUS i PROFINET International (PI)

### 2.1. Obowiązki PI

Do głównych zadań organizacji PI należą:

- Utrzymanie i rozwój standardów PROFIBUS i PROFINET
- Promowanie na całym świecie standardów PROFIBUS i PROFINET
- Obrona interesów użytkowników i producentów poprzez wpływ na rozwój standardu
- Reprezentowanie interesów członków w znanych organizacjach i grupach
- Zapewnienie firmom na całym świecie wsparcia technicznego poprzez centra kompetencyjne PI (PICC)
- Zapewnienie jakości poprzez certyfikowanie produktów, oparte o testy zgodności wykonywane w laboratoriach testowych PI (PITL)
- Ustanowienie jednakowych standardów szkoleń we wszystkich centrach szkoleniowych PI (PITC) na całym świecie.

### 2.2. Obowiązki PI Rozwój technologii

PI przejęło odpowiedzialność za rozwój technologii od PNO Niemcy. Komisja doradcza PNO Niemcy nadzoruje działania rozwojowe PI. Rozwojem technologii zajmuje się ponad 50 grup specjalistów, gdzie działa ponad 500 ekspertów z działów rozwoju firm członkowskich.

### 2.3. Wsparcie techniczne

PI posiada ponad 40 akredytowanych centrów PICC na całym świecie. Udzielają one wsparcia użytkownikom i producentom wsparcia w jak najszerszym zakresie. Jako instytucje podległe PI, są one neutralne wobec producentów i pracują według wspólnie wypracowanych zasad. Centra PICC są regularnie sprawdzane w indywidualnym procesie akredytacji pod względem dopasowania profilu ich działalności do aktualnej sytuacji rynkowej. Szczegółów na ten temat można się dowiedzieć odwiedzając strony internetowe konkretnych placówek.

### 2.4. Certyfikacje

PI utrzymuje 10 akredytowanych placówek PITL na całym świecie, gdzie można uzyskać certyfikat dla urządzeń z interfejsem PROFIBUS/ PROFINET. Jako instytucje podległe PI, są one neutralne wobec producentów i pracują według wspólnie wypracowanych zasad. Usługi testowe świadczone przez centra PITL podlegają regularnym audytom zgodnie z przyjętym procesem akredytacji, co zapewnia wysoką jakość usług. Szczegółów na ten temat można się dowiedzieć odwiedzając strony internetowe konkretnych placówek.

### 2.5. Szkolenia

Centra szkoleniowe PI zostały powołane do życia po to, aby upewnić się, że inżynierowie oraz technicy będą szkoleni według tych samych standardów. Akredytacje centrów szkoleniowych i zatrudnionych przez nie ekspertów gwarantują wysoką jakość szkoleń, a co za tym idzie usług instalacyjnych i inżynierskich wykonywanych przez kursantów. Szczegóły na temat szkoleń PROFIBUS/PROFINET można znaleźć na stronach internetowych centrów szkoleniowych.

### 2.6. Internet

Aktualne dane na temat organizacji PI, technologii PROFIBUS i PROFINET są dostępne na stronie internetowej [www.profibus.com](http://www.profibus.com). Zamieszczone są tam między innymi opisy produktów, słownik pojęć związanych z ww standardami, materiały szkoleniowe, specyfikacje, profile, poradniki dla instalatorów, a także sporo innej dokumentacji.

Organizacja PNO Polska  
Konrad Jastrząb  
[www.profibus.org.pl](http://www.profibus.org.pl)  
[poland@profibus.com](mailto:poland@profibus.com)  
[konrad.jastrzab@profibus.org.pl](mailto:konrad.jastrzab@profibus.org.pl)



Opracowano na bazie dokumentu:  
“PROFILE System Description - Technology and Application, November 2010 PNO.”