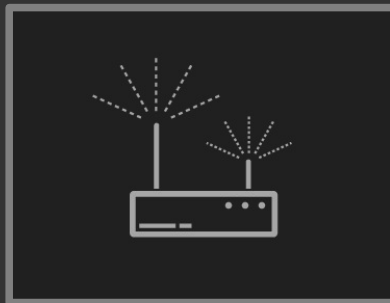


AMI – droga do SMART GRID doświadczenia w realizacji i nowe wyzwania



AGH Kraków, grudzień 2013



Zatrudnienie – 700 (około 350 w R&D)

Sprzedaż brutto > 55 M€

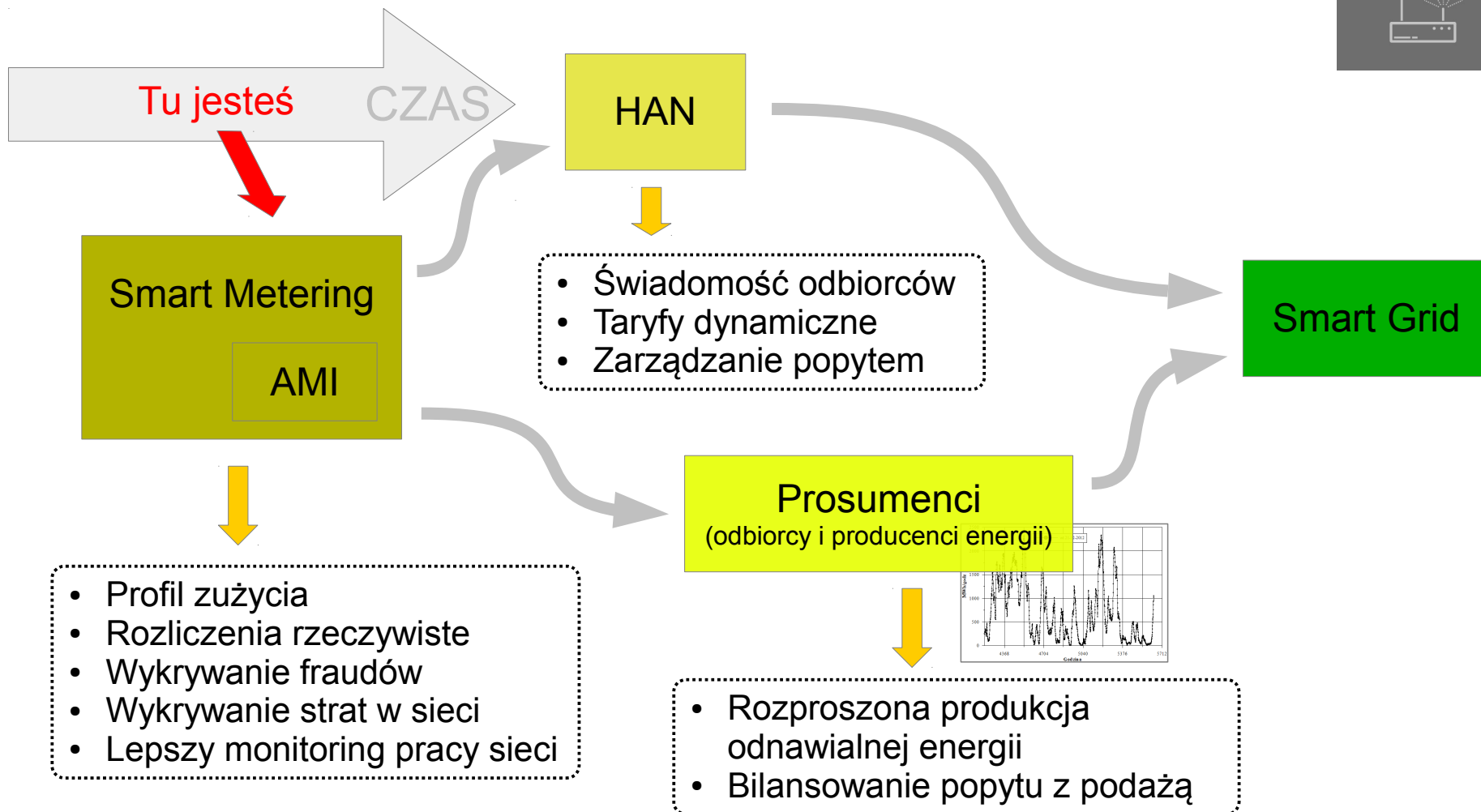
Obszar zakładów produkcyjnych (2012) – 58500 m²

Kim jesteśmy



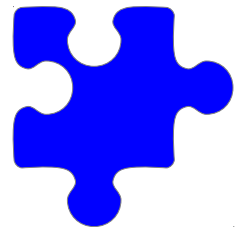
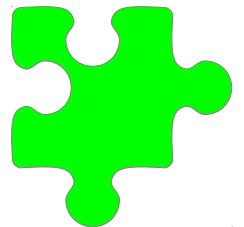
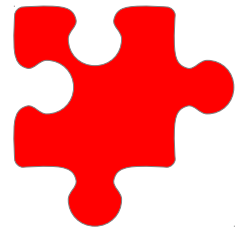
- MM jest polską firmą R&D w Grupie WB.
- Działalność obejmuje projektowanie i produkcję urządzeń elektronicznych oraz systemów.
- Specjalizujemy się w zaawansowanych mobilnych rozwiązaniach bezprzewodowych oraz kryptografii.

Droga do Smart Grid

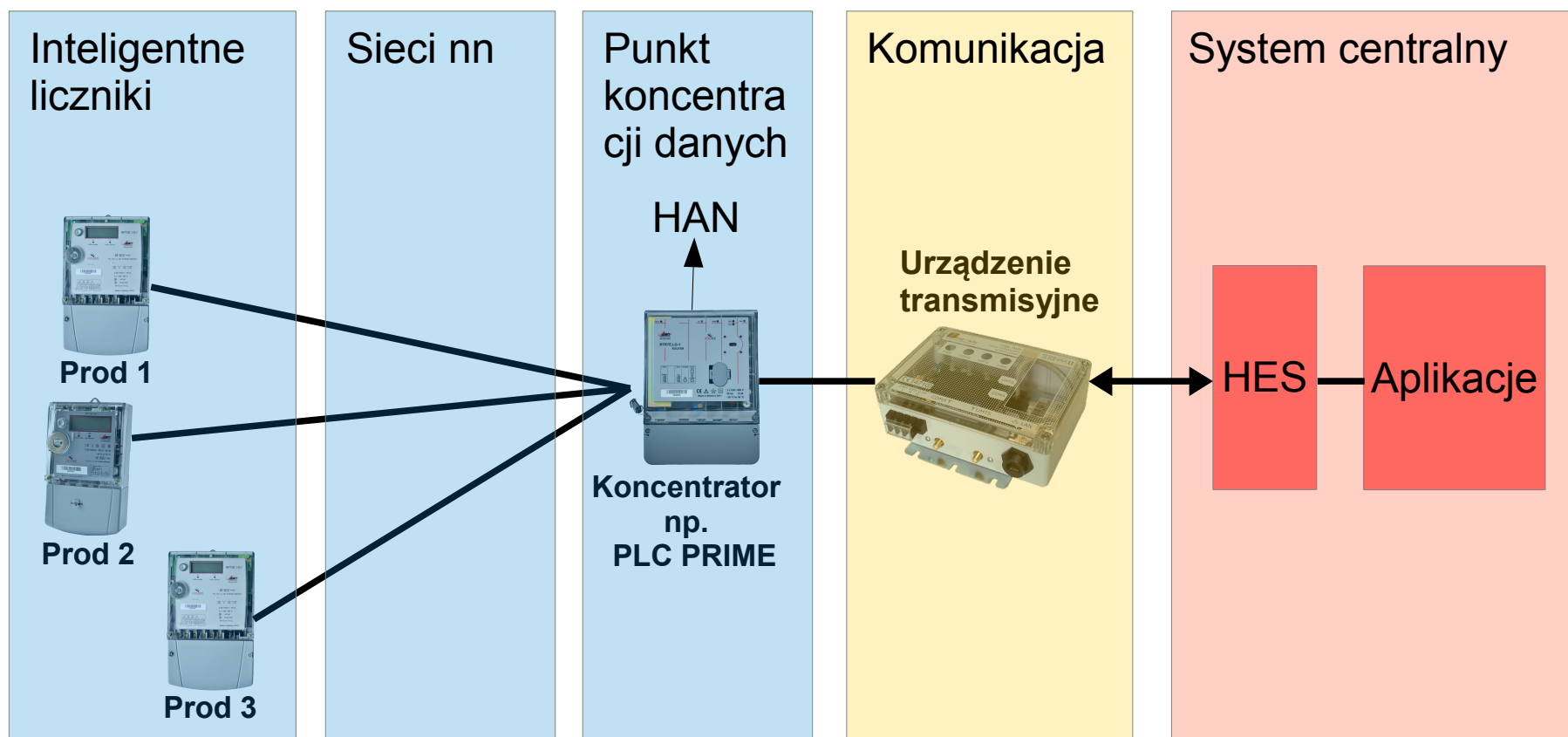


Korzyści z AMI oczami Energa Operator

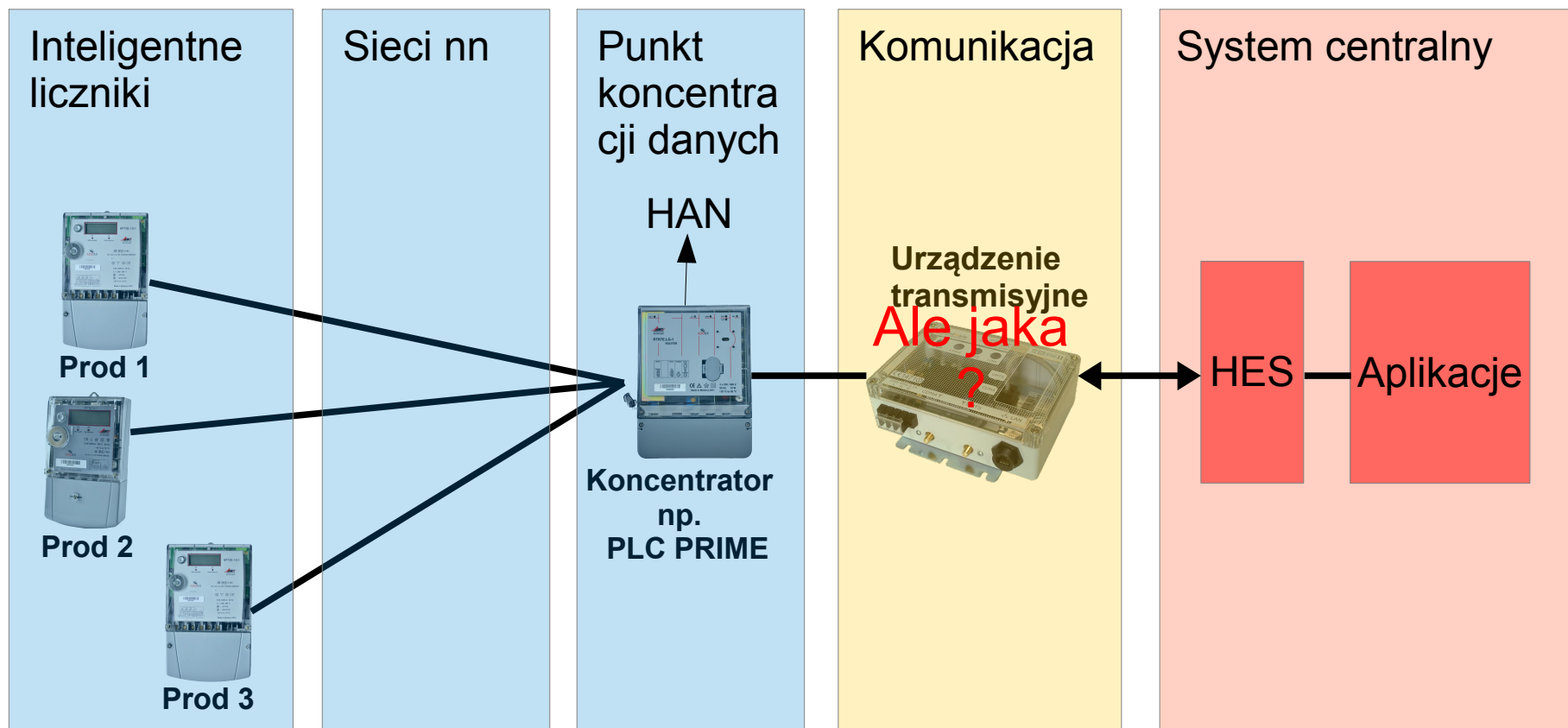
- Korzyści dla wszystkich uczestników
- Podział korzyści finansowych
- Korzyści dla klientów



Struktura AMI



Struktura AMI



Komunikacja – jaka?



- PLC SN (po średnim napięciu)
 - Badania w energetyce pokazują nieskuteczność technologii
 - Możliwe zastosowania jedynie do jednostkowych połączeń punkt-punkt

Komunikacja – jaka?



- ~~PLC SN (po średnim napięciu)~~
 - Badania w energetyce pokazują nieskuteczność technologii
 - Możliwe zastosowania jedynie do jednostkowych połączeń punkt-punkt
- Tetra albo inny radiowy system dedykowany
 - Horrendalnie drogi na etapie inwestycji
 - Niewystarczająco pojemny do zastosowań w AMI
 - Konieczność rezerwacji pasma radiowego – zasób limitowany
 - Operatorzy energetyczni nie są przygotowani do zarządzania siecią telekomunikacyjną

Komunikacja – jaka?



- ~~PLC SN (po średnim napięciu)~~
 - Badania w energetyce pokazują nieskuteczność technologii
 - Możliwe zastosowania jedynie do jednostkowych połączeń punkt-punkt
- ~~Tetra albo inny radiowy system dedykowany~~
 - Horrendalnie drogi na etapie inwestycji
 - Niewystarczająco pojemny do zastosowań w AMI
 - Konieczność rezerwacji pasma radiowego – zasób limitowany
 - Operator energetyczny nie jest przygotowany do zarządzania siecią telekomunikacyjną
- Inne pomysły
 - Łączność satelitarna – (bardzo) droga i kłopotliwa w instalacji
 - WiMax – praktycznie nie istnieje w Polsce, technologia schodząca
 - Wykorzystanie pasm odzyskiwanych przy cyfryzacji telewizji – brak technologii komunikacji dwukierunkowej



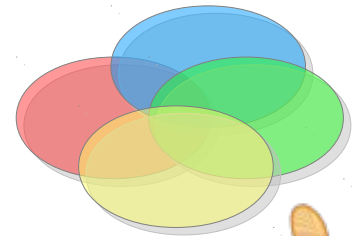
- ~~PLC SN, Tetra, Satelitarna, WiMax, ...~~
- Optymalnym rozwiązaniem jest wykorzystanie publicznych sieci komórkowych – nie jednej, wielu!
 - Dobre pokrycie tam gdzie są użytkownicy – tam też jest/będzie infrastruktura AMI
 - Zamortyzowana infrastruktura, konkurencja rynkowa, współużytkowanie - tania transmisja
 - CAPEX-owy model zakupu (droższa instalacja, tania transmisja) – ulubiony przez inwestorów
 - Zaawansowane technologie podążające za postępem – duże przepustowości




- Wyzwania
 - Czy sieci komórkowe zapewnią oczekiwaną dostępność (zasięg i bezawaryjność)?
 - Czy sieci komórkowe sprostają ilości danych transmitowanych w AMI?
 - Czy sieci komórkowe sprostają ilości urządzeń które mogą się pojawić w przyszłości?

Komunikacja – sieci komórkowe

- Czy sieci komórkowe zapewnią oczekiwaną dostępność tzn. zasięg i bezawaryjność?
- Jedna sieć nie ale wiele sieci tak!
 - Magiczne słowo – REDUNDANCJA
 - Zasięgi będą się sumowały i zwielokrotniały
 - Jeśli jedna sieć ulegnie awarii lub przeciążeniu będzie można skorzystać z innej dostępnej



Komunikacja – sieci komórkowe

- Czy sieci komórkowe sprostają ilości urządzeń i danych transmitowanych w AMI? 



- Sieci 3G i lepsze tak - UMTS, HSPA/+, LTE, CDMA

- Profil transmisji AMI jest komplementarny do sposobu użytkowania sieci przez prywatnych abonentów - „Kowalski” transmituje dane „w dół”, AMI transmituje dane „ w górę”
- Sieci 3G oferują większą pojemność od sieci 2G i 2.5G zarówno pod względem przepustowości jak i ilości obsługiwanych użytkowników
- Sieci poniżej 3G mogą być w przyszłości wyłączane

3G/+



Współpracujemy z



Komunikacja – doświadczenia



- MindMade wraz z Polkomtel realizują dostawy urządzeń, oprogramowania oraz usług na potrzeby transmisji **w pierwszym w Polsce na skalę przemysłową** projekcie AMI realizowanym przez Energa Operator
- Potencjał projektu
 - Rozstrzygnięty przetarg na **30 tys. routerów**
 - Całość sieci Energa Operator około 55 tys. routerów (2,8 mln. liczników)
- Aktualnie zrealizowano dostawy 5,8 tys. routerów, zamówione 4,5 tys. (co odpowiada około **500 tys.** liczników)
 - do etapu 1 (w tym pilotaż) - 1500 lokalizacji
 - do etapu 2 – 3200 lokalizacji
 - do etapu 3
- Trwa wdrożenie etapu 2 w Energa Op.



Komunikacja – etap 2 AMI w EOP



- Koszalin
510 routerów
- Toruń
825 routerów
- Gdańsk
356 routerów
- Olsztyn
920 routerów
- Płock
260 routerów
- Kalisz/Ostrów Wlkp.
329 routerów



Komunikacja – AMI w EOP

Szafka bilansująca AMI

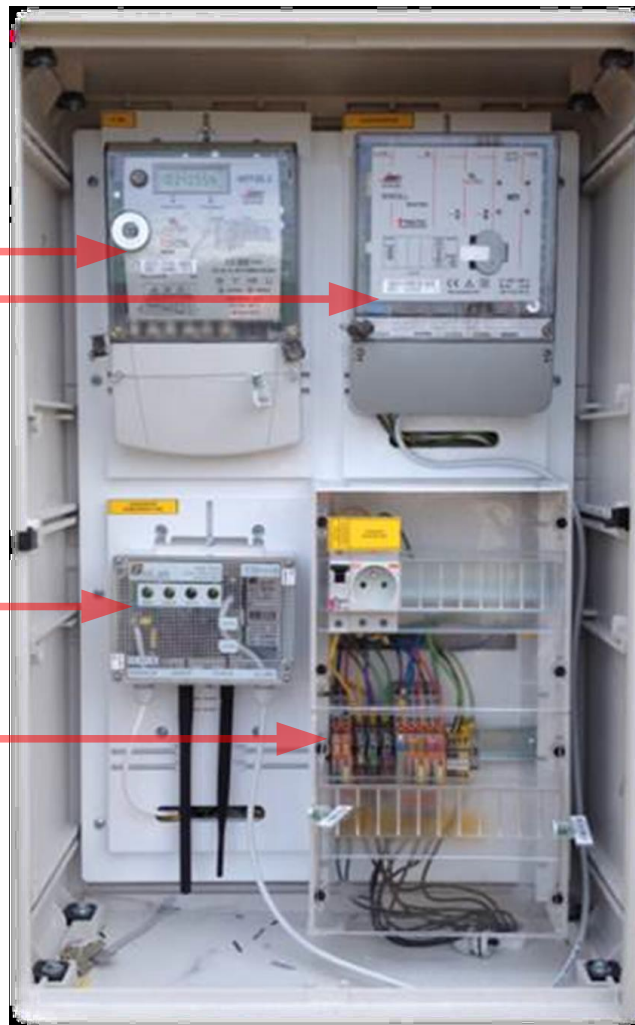


Licznik bilansujący

Licznik bilansujący

Router UMTS/CDMA
MindMade

Zabezpieczenie nn



Komunikacja – AMI i SMART GRIDw EOP

Szafka AMI i SMART GRID

Router UMTS/CDMA MindMade
Do SMART GRID
+ priorytetyzacja
+ podtrzymanie zasilania

Zestaw koncentratorowo
bilansujący

Zabezpieczenie

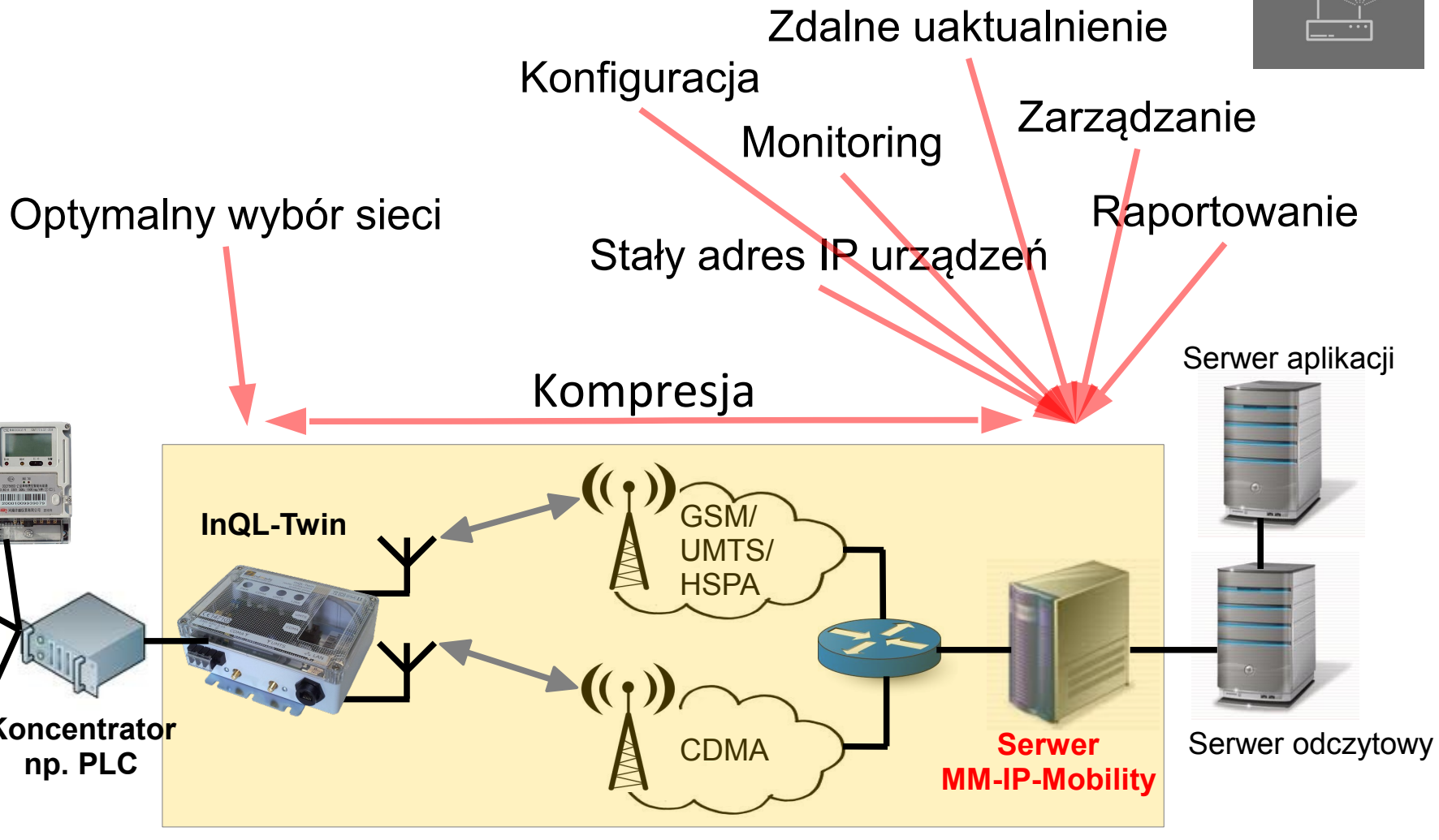


Antena UMTS

Antena CDMA



Struktura systemu komunikacji AMI - role



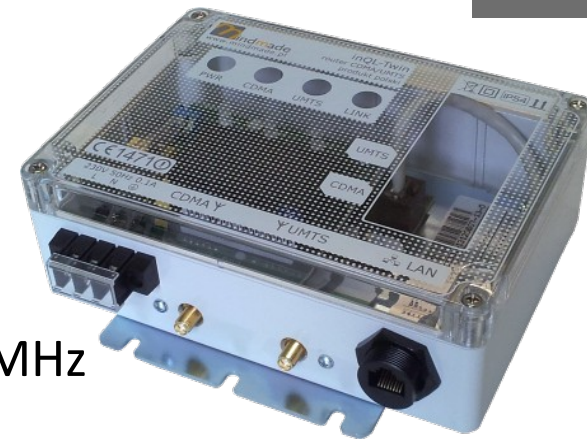
Router inQL-Twin – podstawowe cechy



Router inQL-Twin – podstawowe cechy



- Wielosystemowy router radiowy
- Obsługuje
 - CDMA 2000 1x EV-DO Rev.B, A-band
↓ 14.7Mbps / ↑ 5.4Mbps
 - GPRS/EDGE/UMTS/HSPA+, 900/1800/2100 MHz
↓ 7.2Mbps / ↑ 5.7Mbps
- Warunki środowiskowe
 - IP54 (odporność na zapylenie oraz krople wody padające pod dowolnym kątem)
 - temperatura pracy -30 do +55 °C



Router inQL-Twin – podstawowe cechy



- Zewnętrzne anteny – typowo wyniesione na 3m kablu
- Zasilanie AC 230V 50Hz, opcje:
 - DC 12V, DC 24V
 - podtrzymanie zasilania, sygnalizacja wyłączenia faz
- Sieć lokalna Fast Ethernet, opcja:
 - RS485
 - Wejścia wyjścia analogowe i cyfrowe
- Montaż
 - w szafie montażowej
 - na płaszczyźnie
- Dostęp przez ustalony adres IP (tzw. „single IP) niezależnie od używanej sieci radiowej
- Kompresja danych przesyłanych przez radio – mniejsze obciążenie sieci



Dlaczego wielosystemowość

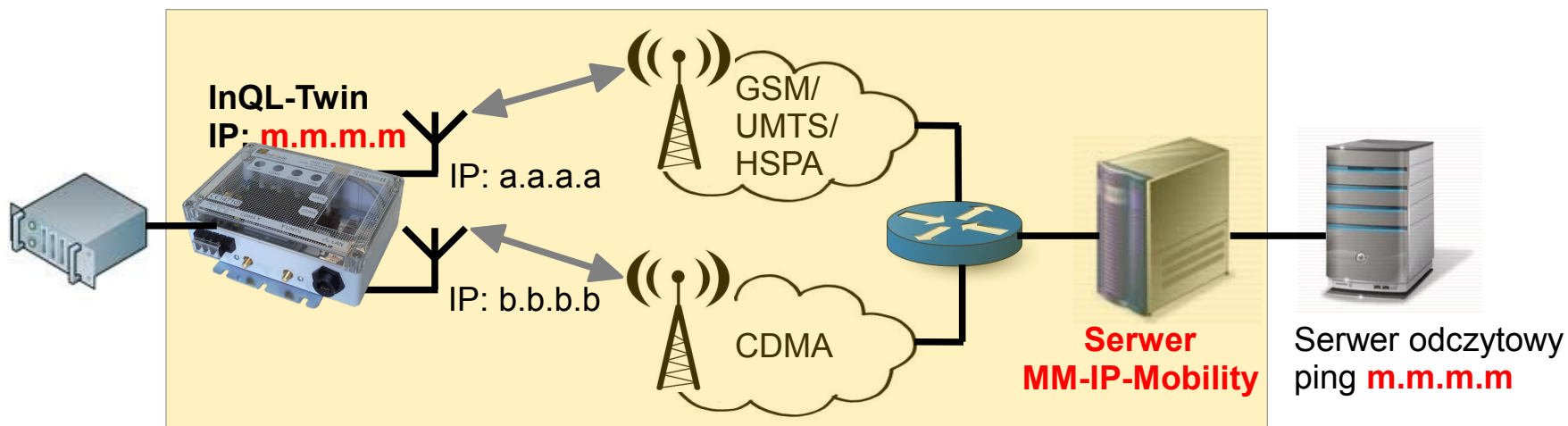


- Uzupełniające się zasięgi – duże pokrycie usługą
- Redundancja interfejsów – wysoki poziom dostępności
 - Przełączenie następuje przy
 - zaniku zasięgu (awaria, planowe wyłączenie, reorganizacja sieci)
 - przeciążeniu sieci
 - Wybór optymalnego medium
- Możliwość definiowania priorytetów – zarządzanie obciążeniem sieci
- Możliwość spełnienia wyrafinowanego SLA
- Niższe ryzyko kar za przerwy w świadczenia usługi

Oprogramowanie serwerowe – single IP



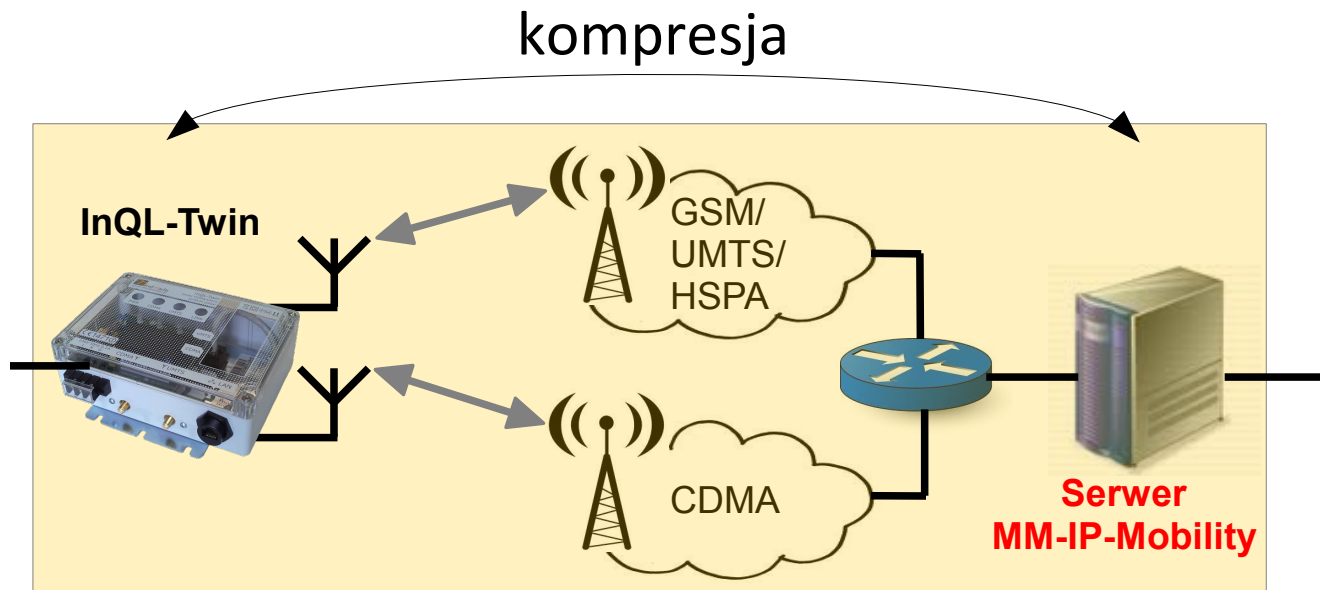
- W celu odczytu, koncentrator osiągany jest poprzez router (adresowany adresem IP routera)
- W przypadku przełączenia routera do innej sieci radiowej:
 - sesja transmisyjna zostaje zachowana
 - serwer odczytowy używa stałego adresu IP niezależnego od sieci radiowej



Oprogramowanie serwerowe – kompresja



- Dane wysyłane pomiędzy routerem a serwerem IP-Mobility mogą być kompresowane – mniejsza zajętość sieci komórkowej



Oprogramowanie serwerowe – moduł zarządzania

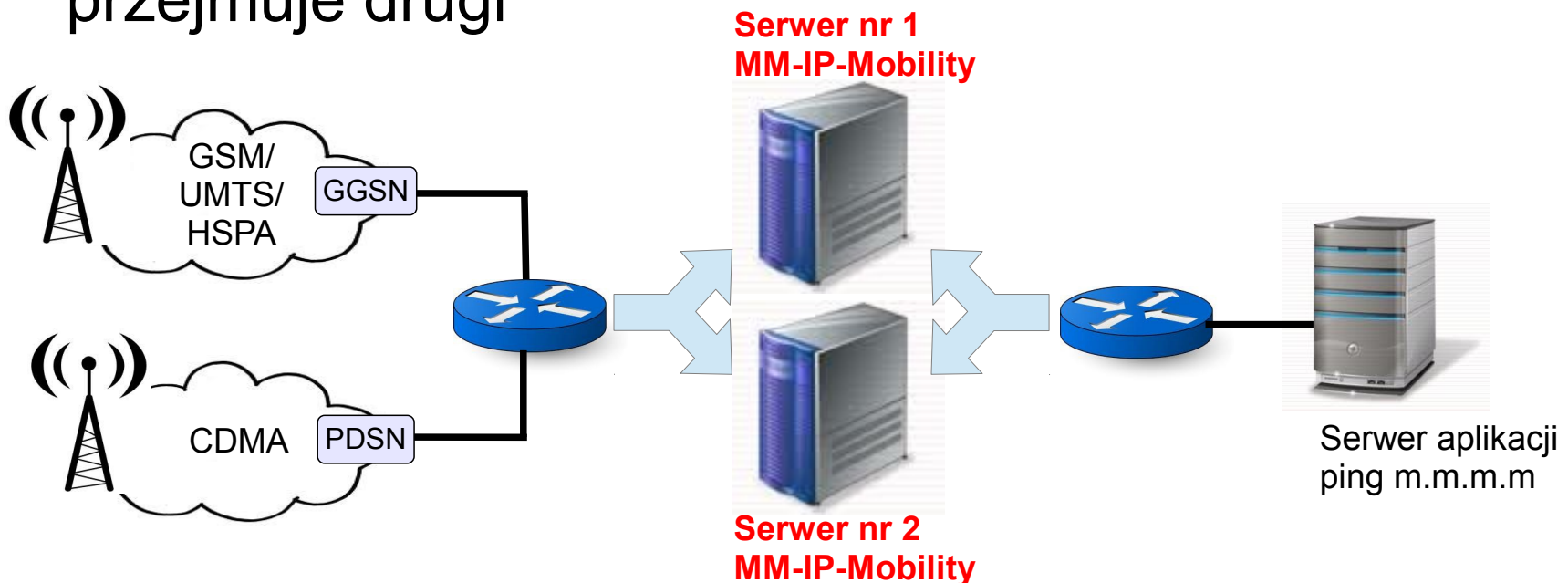


- Moduł zarządzania i monitoringu realizuje
 - zdalną konfigurację urządzeń końcowych
 - automatyczne uaktualnienia oprogramowania
 - nadzorowanie cyklu życia urządzeń - integrację z procesami biznesowymi MM i klientów (produkcja, sprzedaż, montaż, instalacja, akcje serwisowe)
 - analizę parametrów zasięgowych
 - monitoring parametrów przepływu danych (total, przepustowości, etc)
 - generację statusów łącza używanych w procedurach służb klienta – **moduł ekspertowy minimalizujący testowe transmisje angażujący zasób rzadki: łącze radiowe**
 - **wsparcie wybory optymalnych dróg komunikacji** – centralny moduł ekspertowy optymalizujący pracę całego systemu (w przeciwieństwie do decyzji lokalnych prowadzących do niekorzystnych zachowań „stadnych”)

Redundancja serwerów MM-IP-Mobility



- Serwer MM-IP-Mobility mógłby być potencjalnie tzw. „single point of failure”
- Dlatego mamy opracowaną technikę dublowania serwerów – w przypadku awarii jednego, jego rolę przejmuje drugi



inQL-InstallExpert – wsparcie procesu instalacji

- Posiadamy głęboką wiedzę o sposobie i procedurach instalacji rozwiązań AMI
- Oferujemy inQL-InstallExpert - dopasowane narzędzie diagnostyczne wsparcia instalacji
 - ocena i diagnostyka sytuacji zasięgowej w miejscu instalacji
 - wsparcie korporacyjnych procedur instalacji
 - inwentaryzacja elementów systemu uwzględniająca lokalizację
- Automatyzujemy proces produkcji szaf pomiarowych tworząc dedykowane narzędzia informatyczne oraz mechanizmy integracji pomiędzy systemem transmisyjnym inQL a systemem odczytowym operatora energetycznego
 - testowanie i weryfikacja
 - inwentaryzacja

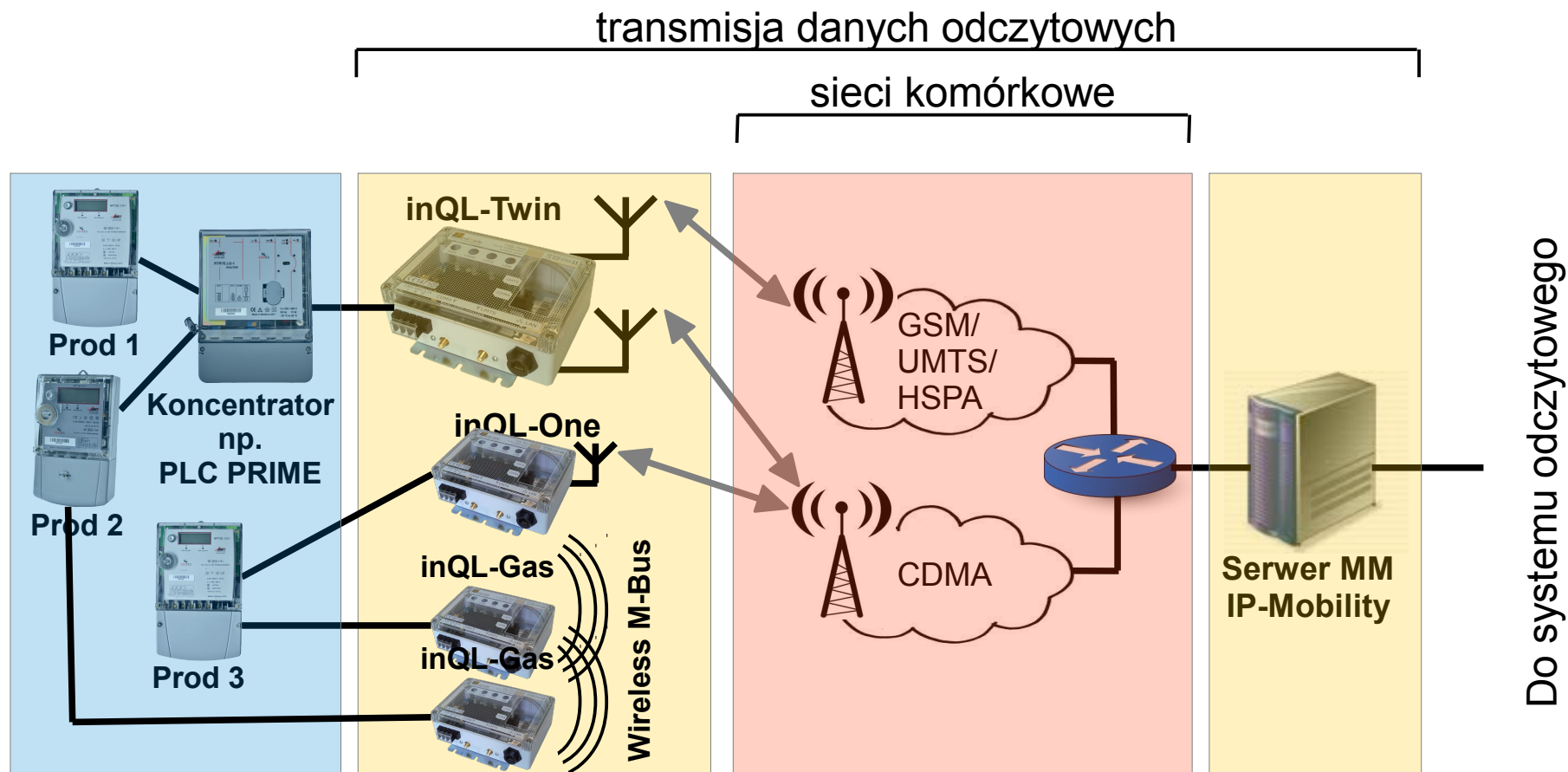


Rozszerzenia systemu AMI

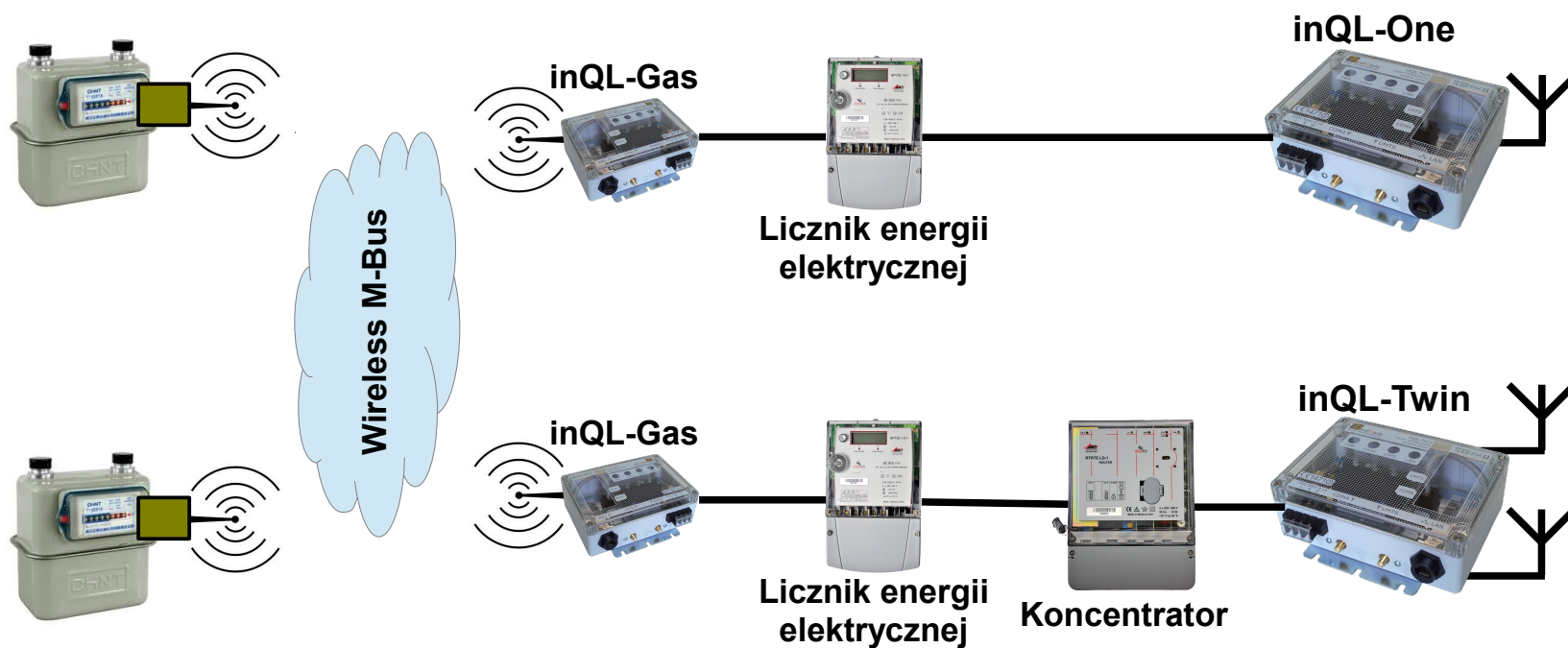


- Możliwa integracja z innymi systemami odczytowymi (gaz, woda, ...)
 - Po wybudowaniu AMI infrastruktura odczytowa operatora energetycznego w naturalny sposób może stać się częścią systemów odczytowych innych dostawców mediów
 - Pozwoli to „podzielić” koszty infrastruktury odczytowej oraz zrealizować zdalny odczyt liczników gazu, wody, ... w optymalny kosztowo sposób
- 5-10% liczników w warunkach polskich nie daje się skutecznie i niezawodnie skomunikować technologią PLC do koncentratora
 - oferujemy jako uzupełnienie systemu, moduły podlicznikowe inQL-One pozwalające na skomunikowanie takich liczników z systemem AMI drogą radiową (w sposób homogeniczny z systemem inQL Twin)

Rozszerzenia systemu AMI



Odczyt liczników innych mediów na przykładzie gazu



Do systemu odczytowego

Bezpieczeństwo danych - wprowadzenie



- Dlaczego to ważne?
 - Opinia publiczna (GIODO) tego oczekuje
 - Odczyty i rozliczenia powinny być rzetelne
 - Włamanie do sieci i przejęcie funkcji kontrolnych (np. zmanipulowanie danych odczytowych, wyłączenie prądu) może być fatalne w skutkach
 - Psikus, wandalizm!?
 - Terroryzm!
- Dlaczego problem występuje?
 - Sieci odczytowe są/będą rozproszone i rozległe
 - Dostęp do sieci odczytowej jest łatwy
 - Opanowanie jednego węzła sieci daje przyczótek do rozszerzenia ataku na pozostałą infrastrukturę

Bezpieczeństwo danych - wprowadzenie



- Przykład
 - Podłączenie się do sieci odczytowej **w stacji transformatorowej** daje potencjalny dostęp do minimum kilku a często do kilkuset liczników (domów) a potencjalnie do całej sieci!
- Kategorie zagrożeń (główne)
 - Podłączenie do sieci nieautoryzowanych urządzeń lub użytkowników
 - Dostęp do sieci z wewnątrz lub z zewnątrz organizacji
 - Odczyt (podśluch), modyfikacja, usunięcie, powtórzenie, wstrzyknięcie danych
- Jak temu zapobiec?
 - ...

Bezpieczeństwo danych - wprowadzenie



- Przykład
 - Podłączenie się do sieci odczytowej w stacji transformatorowej daje potencjalny dostęp do od kilku do kilkuset liczników (domów) a potencjalnie do całej sieci!
- Kategorie zagrożeń (główne)
 - Podłączenie do sieci nieautoryzowanych urządzeń lub użytkowników
 - Dostęp do sieci z wewnątrz lub z zewnątrz organizacji
 - Odczyt (podśluch), modyfikacja, usunięcie, powtórzenie, wstrzyknięcie danych
- Jak temu zapobiec?
 - **Rozwiązaniem nie jest szyfrowanie!**

Bezpieczeństwo danych - rozwiązanie



- Rozwiązaniem jest
 - Przemysłany system odpowiadający na zidentyfikowane zagrożenia obejmujący:
 - Procedury (w tym autoryzacji dostępu)
 - Środki organizacyjne (w tym podnoszenie świadomości personelu)
 - Rozwiązania fizyczne kontroli dostępu
 - Odpowiednią konfigurację infrastruktury teleinformatycznej oraz
 - **System Kryptograficzny**
- Na **System Kryptograficzny** składają się
 - Szyfrowanie
 - Uwierzytelnienie (związane z identyfikacją i autoryzacją)
 - Zapewnienie integralności (zarówno systemu implementacji jak i danych)
 - Podsystem dystrybucji (w tym wymiany) kluczy kryptograficznych
 - Rozwiązania zabezpieczające przed obejściem kryptografii

Bezpieczeństwo danych - uzasadnienie



- Związki pomiędzy funkcjami Systemu Kryptograficznego a możliwością odparcia zagrożeń

Kryptografia	Nieuprawni one podłączenie	Podśluch	Modyfika- cja	Usunięcie	Powtórze- nie	Wstrzyk- nięcie
szyfrowanie		X				
uwierzytelnienie	X					X
integralność			X	X	X	X
dystrybucja kluczy	X	X	X	X	X	X
zabezpieczenie przed obejściem	X	X	X	X	X	X

Podsumowanie – kluczowe atuty systemu inQL



- Kompleksowo rozwiązujemy zadanie transmisji danych w systemach AMI
 - Niski koszt użycia sieci komórkowych w stosunku do dedykowanych instalacji (np. Tetra) lub nisko wydajnych (GPRS, PLC)
 - Wysoki poziom dostępności dzięki redundancji interfejsów radiowych
 - Niezawodna transmisja danych
 - Wsparcie procesu instalacji przez ofertę dedykowanych narzędzi
 - Zdalne zarządzanie
 - Rozwiązania dla lokalizacji niemożliwych do skomunikowania po PLC

Podsumowanie – kluczowe atuty systemu inQL



- System inQL zapewnia rozwiązania rozszerzające zastosowanie energetycznego systemu AMI – integracja liczników innych mediów
- Jedyny system transmisji sprawdzony w dużej instalacji produkcyjnej - Energa Operator
- InQL zapewnia synergiię pomiędzy systemami AMI budowanymi przez energetykę a potrzebami odczytowymi dostawców innych mediów
- Konstrukcja przewidująca zastosowanie ochrony przed zmanipulowaniem, system inQL może rozwiązać problem bezpieczeństwa danych w systemach AMI

Dziękuję za uwagę i poproszę o pytania



tomasz.borkowski@MindMade.pl

roman.musial@MindMade.pl