

# Narrow Band IoT (NB IoT) – moda czy długo oczekiwane zmiany w komunikacji między maszynami?

Twórcy globalnych standardów transmisji danych myśleli przez lata raczej o systemach konsumenckich, przeznaczonych dla człowieka, niż o maszynowych zastosowaniach przemysłowych. Smartfony, tablety, laptopy i inne wyposażono w efektywnie działający system przesyłania głosu i danych. Szybkie sieci 4G/LTE Cat.4 oraz Wi-Fi zapewniają dostęp do chmury, a Bluetooth Classic – lokalną transmisję dźwięku. Technologie te nie do końca spełniają jednak wymogi komunikacji między maszynami, głównie ze względu na duże zużycie energii oraz wysoki koszt podzespołów.

Rozwiązaniem dla wielu aplikacji przemysłowych stała się komunikacja dwuetapowa:

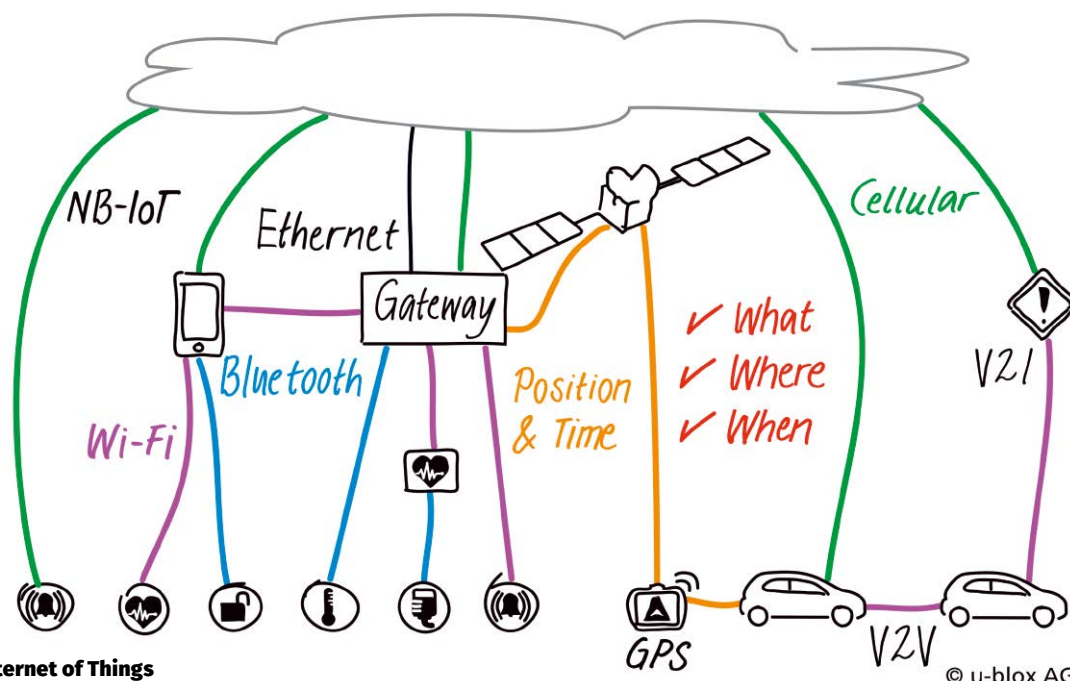
- Etap 1 – oparta na tanich podzespołach, energooszczędna komunikacja pomiędzy urządzeniem a koncentrator (Gateway – rysunek 1). Niestety, przez lata nie dopracowano na tyle funkcjonalnego standardu, aby stał się dominujący. Dopiero ostatnio wprowadzono Bluetooth Low Energy (BLE), który w nowej wersji 4.2 spełnia wymagania licznych aplikacji.
- Etap 2 – koncentrator, czy brama (Gateway), zbierający dane z lokalnych urządzeń i przekazujący je do chmury. Tablet lub smartfon często spełniają funkcję koncentratora oraz interfejsu dla użytkownika. Każda z dostępnych w nich technologii ma jednak swoje wady:
  - Bluetooth Low Energy (BLE) – ma ograniczoną prędkość wymiany danych.

**Więcej informacji:**  
 Microdis Electronis Sp. z o.o.  
 tel. 22 8103666, marketing@microdis.net  
[www.microdis.net](http://www.microdis.net)



- Bluetooth Classic – przesyłanie danych jest zablokowane przez niektórych producentów, a w wypadku iOS kłopotliwe (wymaga podpisania umowy z Apple).
  - Wi-Fi – działa ze wszystkimi telefonami, ale zużywa dużo energii.
- Dlatego popularne stają się rozwiązania wielosystemowe, czego przykładem może być rodzina modułów ODIN-W2 firmy u-blox (fotografia 2). Moduł ODIN-W2 umożliwia równoległą pracę z Wi-Fi, BLE i Bluetooth Classic. Połączy się więc z tabletem lub smartfonem, niezależnie od preferowanego standardu.

## IoT Connectivity



Rysunek 1. Internet of Things

© u-blox AG



**Fotografia 2. Moduł ODIN-W262, obsługa Wi-Fi, BLE i Bluetooth Classic, wbudowana antena**

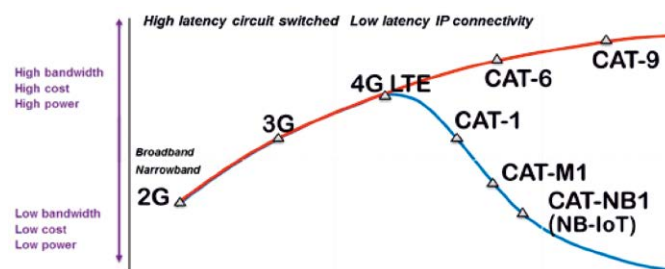
Może też spełniać funkcję koncentratora, utrzymując połączenie z chmurą poprzez Wi-Fi.

### Bezpośredni dostęp do chmury

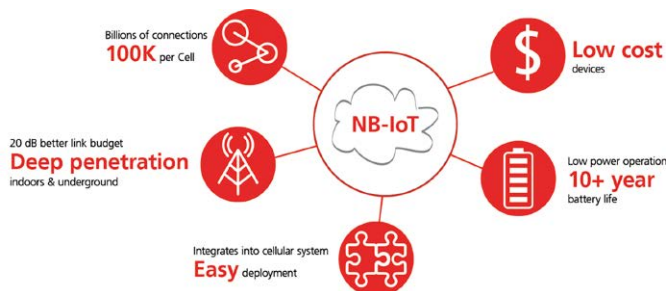
Dwuetapowa realizacja dostępu do chmury jest kłopotliwa i wymuszona brakiem odpowiednich technologii dostępu bezpośredniego. Typowe rozwiązania, zapewniające bezpośrednią komunikację urządzenia, to 2G/GPRS oraz 3G/UMTS. Koszt modułów wspierających ten standard jest w wielu wypadkach akceptowalny, mają one jednak znaczące wady:

- Duże zużycie energii.
- Problemy z zasięgiem sieci przy instalacji urządzenia np. w piwnicy.

Coraz szybsze technologie, takie jak LTE Cat.4 i LTE Cat.6, też nie są optymalne w wypadku wielu zastosowań IoT. W aplikacjach przemysłowych najczęściej nie jest wymagana bardzo szybka transmisja danych. Zwykle wymaga się natomiast niewielkiego poboru energii oraz niskich kosztów podzespołów, których te standardy nie spełniają. Dodatkowo, krytycznym parametrem (zwłaszcza ostatnio) jest zapewnienie dostępności



**Rysunek 3. Strategia rozwoju technologii komórkowej dla IoT według firmy u-Blox**



**Rysunek 4. Kluczowe cechy standardu Narrow Band IoT**

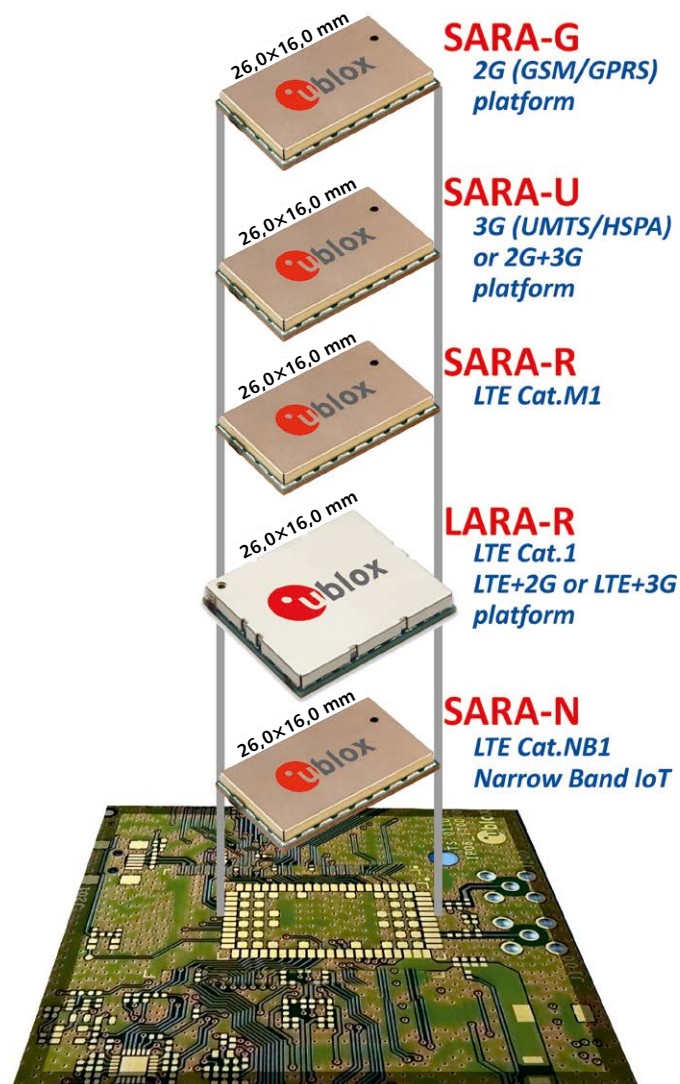
do sieci. Inwestując w infrastrukturę, trzeba brać pod uwagę, jak długo będą dostępne sieci 2G/GPRS. Zwłaszcza że operatorzy przestają finansować nie tylko ich rozwój, ale także utrzymanie, koncentrując się na technologii LTE.

Rozważając nowe wdrożenia, stajemy przed dość dramatycznym wyborem:

- Standard 2G/GPRS, z modułem za kilka euro, który prawdopodobnie za jakiś czas trzeba będzie wymienić na moduł LTE?
- Standard 4G, z modułem LTE Cat.4, który zapewnia dostępność sieci przez dłuższy czas, ale jest wielokrotnie droższy od modułu 2G?

Ten problem dostrzegli producenci podzespołów, którzy koncentrują się na obsłudze rynku przemysłowego, a ich inwestycje w nowe rodziny produktów właśnie się materializują. Równolegle do LTE coraz wyższych kategorii, powstała druga gałąź rozwoju – LTE niższych kategorii przedstawiona na rysunku 3. Są to produkty spełniające kluczowe dla IoT założenia:

- Pracują w standardzie LTE, co gwarantuje globalny i wieloletni dostęp do sieci.
- Umożliwiają obsługę dużej liczby urządzeń przez pojedynczą komórkę sieci.



**Rysunek 5. Portfolio kompatybilnych pod względem wyprowadzeń modułów komórkowych dla IoT**



**Fotografia 6. Licznik zużycia wody z modułem NB-IoT firmy u-Blox, instalacja z 2015r.**

- Koszt jest niższy niż produktów LTE Cat.4.

Ewolucję standardu LTE dobrze widać na przykładzie portfolio firmy u-Blox, znanej z produkcji modułów przeznaczonych na przemysłowy rynek M2M, IoT czy, jeśli ktoś woli, IoE:

1. SARA-G – 2G/GPRS, dla aplikacji, które powstaną w najbliższym czasie i wymagają optymalizacji kosztów. Jednak standard 2G nie jest już dostępny w niektórych rejonach świata.
2. SARA-U – 3G/UMTS, oferuje globalny zasięg (najmniejszy, wielopasmowy moduł SARA-U201), przy zachowaniu optymalizacji kosztów.
3. LARA-R – LTE Cat.1, pierwszy krok w celu zapewnienia wieloletniego dostępu do sieci. Standard jest dostępny od zaraz, cena jest niższa niż modułów LTE Cat.4, ale wciąż znacząco wyższa niż 2G/3G. Do aplikacji, w których już teraz wymaga się dostępu do sieci przez długie lata.
4. SARA-R – LTE Cat.M1, cenowo zbliżone do modułów 2G/GPRS, ale pracujące w sieci LTE. Standard jeszcze niedostępny w sieciach komórkowych, dlatego to rozwiązanie przyszłościowe, ale ważne w portfolio już dzisiaj.

Wszystkie moduły są kompatybilne pod względem rozmieszczenia wyprowadzeń (**rysunek 4**), więc inwestując w nowy produkt, można wykonać platformę obsługującą dzisiaj 2G/3G albo LTE Cat.1, a jutro LTE Cat.M1.

Opisane produkty nazwałem „evolucją”, ponieważ są rozwinięciem dobrze już znanego standardu LTE. Zapewniają wieloletni dostęp do sieci, ale nie spełniają pozostałych wymagań wspomnianych we wstępie – małego zużycia energii oraz pracy ze słabym sygnałem, np. w piwnicy. To wymaga rewolucji.

### **Narrow Band IoT (LTE Cat.NB1) – rewolucja czy kolejna moda?**

Standard Narrow Band IoT, przez 3GPP nazwany LTE Cat.NB1, nie jest ewolucją 4G/LTE. To zupełnie nowy standard, który zapewnia ekstremalnie niskie zużycie energii (10 lat działania przy zasilaniu z baterii) oraz zapewnia łączność przy sygnale ze stacji bazowej o poziomie o ok. 23 dB niższym niż

w wypadku 2G (np. praca w piwnicy o ok. dwa poziomy niższej niż moduł 2G). Dodatkowo, działa w licencjonowanym paśmie, co zapewnia nie tylko globalny zasięg w sieciach LTE, ale również gwarantowaną jakość sygnału. W wielu wypadkach pozwoli to na zastąpienie rozwiązań, które powstawały z powodu braku takiej technologii, a wymagają budowy lokalnych sieci, jak LoRa czy SigFox (**rysunek 4**).

NB-IoT to nie tylko kolejne hasło, to prawdziwa rewolucja, to technologia otwierająca bezpośredni dostęp do Internetu masowym aplikacjom przemysłowym. Parametry modułów LTE Cat.NB1 umożliwiają ich wbudowanie bezpośrednio w urządzenia końcowe, zamiast stosowania komunikacji dwuetapowej i rezygnację z koncentratorów.

LTE Cat.NB1 nie ma zastąpić dotychczasowych technologii. Wiele aplikacji wymaga funkcjonalności niedostępnych w tym standardzie, jak komunikacja głosowa czy krótki czas przesłania danych przez sieć, oferowanych w 2G/3G lub LTE Cat.1 i LTE Cat.M1. Ale to rewolucja, która zoptymalizuje niektóre aplikacje już istniejące, np. mierniki zużycia wody, gazu, energii oraz otwórz nowe możliwości zastosowań. Dlatego ważna jest dostępność modułów w obudowach używanych w pozostałych standardach. Rodzina modułów SARA-N pokazana na **rysunku 5** to właśnie pierwsze z produktów obsługujących standard LTE Cat.NB1.

Co ważne, nie rozważamy czysto teoretycznej implementacji LTE NB1. Wspomniana firma u-Blox już w roku 2015 przeprowadziła z sukcesem pierwsze testowe instalacje NB-IoT. Na **fotografii 6** zaprezentowano przykład licznika zużycia wody ze zdalnym odczytem, zainstalowanego wewnątrz budynku.

Aktualnie wyprodukowano kolejną serię prototypowych modułów SARA-N (**fotografia 7**), którą udostępniono operatorom sieci komórkowych. Produkcję seryjną przewidziano na początek roku 2017. Co warto podkreślić, operatorzy zdają sobie sprawę, jak duży, nowy rynek otwiera ta technologia. Dostosowanie sieci do obsługi LTE Cat.NB1 nie jest ani skomplikowane, ani kosztowne, dlatego deklarują szybkie wprowadzenie nowego standardu do sieci komórkowych.

Wydaje się, że po latach głoszenia haseł o rozwoju M2M czy IoT, ten rozwój właśnie teraz przyspieszył. NB-IoT to przełom, który otwiera wiele możliwości, zmieni też znacząco świat komunikacji IoT.

**ROBERT PANUFNIK**



**Fotografia 7. SARA-N – moduły LTE Cat.NB1 firmy u-Blox**