

# Dlaczego warto stosować modemy LTE?



**Dodatkowe informacje:**

**Soyter Components**

Klaudyn, ul. Ekologiczna 14/16, 05-080 Izabelin  
tel. 22 752 82 55, fax 22 722 05 50  
handlowy@soyter.pl, [www.soyter.pl](http://www.soyter.pl)

*Komunikacja poprzez sieci komórkowe to wygodny sposób transmisji danych, z którego korzystamy praktycznie codziennie my i przedsiębiorstwa. Ewolucja stosowanej technologii sprawia, że ten sposób wymiany danych staje się coraz bardziej atrakcyjny cenowo i daje coraz większe możliwości, przyciągając kolejnych klientów.*

*Ale postęp technologiczny ma też wpływ na dotychczasowych użytkowników, gdyż operatorzy modernizują swoje sieci, wycofując się ze starych, nieopłacanych rozwiązań. Dlatego warto się przyjrzeć możliwościom najnowszych modemów LTE.*

Zalety wykorzystania sieci komórkowych w komunikacji M2M można łatwo wymienić. Przede wszystkim jest to wygodna metoda transmisji danych na bardzo duże dystanse, zazwyczaj dostępna także w odległych lokalizacjach. Jest łatwa i niedroga we wdrożeniu – nie ma konieczności samodzielnego zestawiania łącza radiowego i dbania o to, aby przestrzeń pomiędzy radiomodemami nie była niczym przysłonięta. Koszt początkowy też jest bardzo niski – ceny modemów nie są wysokie i nie ma potrzeby przygotowywania dla nich odbiorników, z którymi będą się komunikować – leży to w gestii operatora, który zapewnia odpowiednie pokrycie terenu siecią. Oczywiście, z czasem naliczane są koszty za samą transmisję, ale te są regularnie obniżane i obecnie dla małych ilości danych czy nawet połączeń głosowych są znikome. Wynika to m.in. z możliwości płynących z wdrożenia sieci LTE.

## Zalety LTE

Technologia LTE (Long Term Evolution), potocznie określana mianem 4G, na dobre zagościła już w Polsce i w innych krajach. Nie ma co się dziwić – jej wdrażanie jest po prostu opłacalne dla operatorów. Zastosowanie lepszych nadajników i odbiorników pracujących z wydajną modulacją pozwala na transmisję większej ilości danych w dostępnym paśmie radiowym, umożliwia obsługę rosnącej liczby klientów i oferowanie im dużych przepustowości. LTE wprowadza też pewne oszczędności w zużyciu energii w przeliczeniu na jednostkę przesłanych danych, po stronie urządzeń końcowych.

To wszystko sprawia, że LTE jest pierwszą technologią komórkową, umożliwiającą tworzenie rozwiązań należących do Internetu Przedmiotów (Internet of Things) i pozwalającą na realizowanie przetwarzania danych w chmurze. W efekcie LTE jest w stanie nie

tylko zmodernizować życie użytkowników konsumenckich, ale też działanie systemów przemysłowych.

## LTE w M2M

Zastosowanie modemów LTE jest też silnie uzasadnione w aplikacjach M2M. Na rynku panuje przekonanie o małym zasięgu sieci LTE, szczególnie w porównaniu do 2G, ale w rzeczywistości to dopiero zastosowanie modemów 4G pozwala zapewnić największy zasięg i niezawodność. Nowoczesne modemy obsługują zarówno sieci drugiej, trzeciej, jak i czwartej generacji i przełączają się pomiędzy nimi, w zależności od dostępności sygnału. Pozwala to uniezależnić się od działań operatora, który może w każdej chwili zastąpić starsze nadajniki nowszymi, wyłączając w danym obszarze dostępność sieci 2G. Proces ten jest jak najbardziej realny i będzie przyspieszał, a na świecie istnieją już kraje (Japonia, Skandynawia, USA), gdzie sieci 2G praktycznie zupełnie przestały istnieć. Znaczenie ma też fakt, że technologia LTE (już z samej nazwy) ma być wspierana przez wiele lat. Jest to bardzo istotne w zastosowaniach przemysłowych, w których kluczowe jest zapewnienie ciągłości pracy systemów.

Warto dodać, że wdrożenie LTE jest dla operatorów koniecznością i najczęściej jest po prostu opłacalne. LTE pozwala operatorom na bardziej elastyczne przydzielanie przepustowości poszczególnym użytkownikom, co daje możliwość oferowania tańszych abonamentów, np. na potrzeby telemetrii i niewątpliwie będzie niebawem wykorzystywane także w Polsce.

LTE, w odróżnieniu od starszych sieci komórkowych, umożliwia też realizację zadań, których w przemyśle nie dało się dotąd wykonać z użyciem takich technologii. Znacznie krótsze czasy opóźnień w transmisji pozwalają

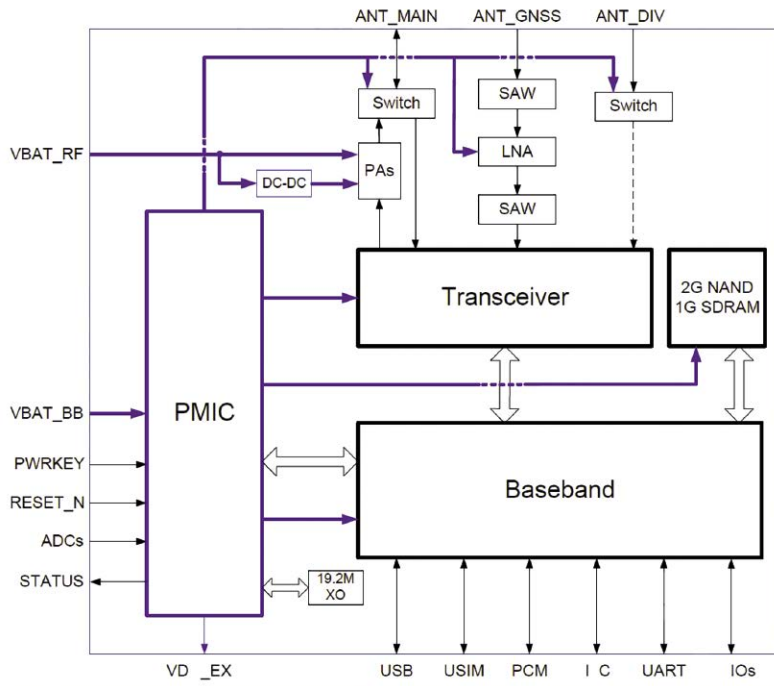
na tworzenie aplikacji czasu rzeczywistego oraz obsługujących priorytety w transmisji danych. Możliwe staje się też budowanie routerów komórkowych dla koncentratorów danych w sieciach, systemów zdalnego monitoringu wizyjnego, korzystających z komunikacji LTE, czy strumieniowanie materiałów multimedialnych i wiadomości do pojazdów. Ciekawym, nowym zastosowaniem jest zdalna aktualizacja treści i oprogramowania w zaawansowanych urządzeniach, np. prezentujących reklamy. Pozwala to znacząco ograniczyć nakłady pracy potrzebne na utrzymywanie sieci takich urządzeń.

Wśród obaw odnośnie wdrażania LTE w przemyśle pojawiają się wyższe koszty nowoczesnych modułów, ale te szybko spadają. Ponadto trzeba mieć na uwadze, że całkowity koszt posiadania (wdrożenia i użytkowania) instalacji opartych na komunikacji komórkowej koncentruje się na okresie działania modemów, ze względu na naliczane opłaty za połączenia i transmisję danych.

## Modem Quectel EC20

Korzyści płynące z wdrożenia technologii LTE w przemyśle można zobrazować na przykładzie wybranego modemu. Moduł Quectel EC20 został oparty o chipset Qualcomm MDM9215. Jest to układ wielopasmowy, pracujący nie tylko w sieciach LTE, ale też UMTS, GSM, WCDMA i CDMA2000 (w zależności od wersji produktu – tabela 1). Pozwala to na tworzenie uniwersalnych urządzeń, które będą działały w najszybszej dostępnej w okolicy sieci i w razie czego przełączały się na wolniejsze połączenie. Ma to szczególne znaczenie w systemach mobilnych instalowanych w pojazdach.

Maksymalna szybkość pobierania danych wynosi 100 Mb/s, a wysyłania – 50 Mb/s w trybie LTE (cat. 3) oraz 42 Mb/s i 5,76 Mb/s (download i upload) w trybie 3G HSPA+. Parametry te udało się uzyskać pomimo zachowania najmniejszych wymiarów w swojej klasie urządzeń. Moduł ma obudowę LCC i wymiary zaledwie 29 mm×30 mm×2,3 mm. Jego ciężar to ok. 4,6 grama. Co więcej, jest on kompatybilny pod



Rysunek 1. Schemat blokowy modemu Quetcel EC20

względem wyprowadzeń z wcześniejszym modelem firmy Quetcel – układem UC20, co pozwala na łatwą aktualizację dawniejszych projektów. Produkt może pracować w bardzo szerokim zakresie temperatury: od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+85^{\circ}\text{C}$  i jest zasilany napięciem z zakresu 3,3...4,3 V. Mechanizm DPO (Dynamic Power Optimization) zapewnia zmniejszenie poboru prądu poprzez wyłączenie niepotrzebnych obwodów.

EC20 ma bogaty zestaw wyprowadzeń, umożliwiający m.in. podłączenie dwóch anten zewnętrznych LTE i anteny systemu nawigacji satelitarnej (GNSS). Ma również interfejsy USB 2.0 (do 480 Mb/s), USIM (1,8 V / 3 V) i UART. Schemat blokowy układu pokazano na **rysunku 1**.

Istotne jest to, że producent przygotował zestaw sterowników na potrzeby różnych systemów operacyjnych. Dostępne są m.in. sterowniki do obsługi modemu jako interfejsu szeregowego USB dla systemów Windows XP, Vista, 7, 8, 8.1, CE5.0/6.0/7.0, Linuksa z jądrem 2.6 lub nowszym i Androida w wersjach 2.3, 4.0, 4.2, 4.4 i 5.0. Sterowniki RIL są dostępne dla wszystkich wymienionych systemów androidowych, a NDIS dla systemów Windows, za wyjątkiem CE. Sterowniki ECM i Gobinet dostępne są dla Linuksa z jądrem 2.6 lub nowszym, a QMI/WWAN dla jądra 3.4 lub nowszego. Ponadto firmware można zaktualizować (a nawet przywrócić starszą wersję) poprzez sieć komórkową lub przez USB. W tej pierwszej opcji stosowany jest mechanizm DFOTA (Delta Firmware Upgrade Over The Air), który ogranicza ilość przesyłanych przez sieć danych, jedynie do różnicy pomiędzy zainstalowanym a nowym oprogramowaniem.

Quetcel EC20 obsługuje bogaty zestaw komend i liczne ethernetowe protokoły komunikacyjne. Oprócz standardowych poleceń AT V.25ter, obsługuje też komendy 3GPP TS27.007

(GSM 07.07), 3GPP TS 27.005 (GSM 07.05 SMS), stos TCP/IP z użyciem poleceń AT, STK (SIM Application Toolkit) i rozszerzony zbiór komend AT Quetcela.

### Podsumowanie

Modemy LTE mogą mieć różne zastosowania, w zależności od obsługiwanych protokołów. Quetcel EC20 jest przystosowany nie tylko do pracy w systemach prostej wymiany danych czy do realizacji połączeń głosowych, ale też spełnia wymagania systemów eCall, jakie już niebawem będą musiały być instalowane we wszystkich nowych samochodach w Europie.

Ogromny wzrost wykorzystania technologii 4G obserwowany jest ostatnio w branżach AMI oraz SMART GRID, gdzie z jedną stacją bazową musi się łączyć bardzo wiele urządzeń M2M (np. odczytujących liczniki mediów). Aby zapewnić możliwość jak najmniejszego obciążenia stacji, modemy logują się nie tylko w różnym czasie, ale także z wykorzystaniem różnych technologii.

EC20, w porównaniu do konkurencyjnych modemów OEM uznanych producentów

Tabela 1. Dostępne odmiany modemu Quetcel EC20 i obsługiwane przez nie tryby pracy

Wersja modemu	Obsługiwane tryby i częstotliwości pracy
EC20-E	FDD LTE: B1/B3/B5/B7/B8/B20 UMTS: B1/B5/B8 GSM: 850/900/1800/1900 MHz
EC20-A	FDD LTE: B2/B4/B5/B12/B17 UMTS: B2/B4/B5 GSM: 850/1900 MHz
EC20-C	FDD LTE: B1/B3/B8 TDD LTE: B38/B39/B40/B41 TDSCDMA B34/B39 UMTS: B1 GSM: 900/1800 MHz
EC20-CE	EC20-CE FDD LTE: B1/B3 TDD LTE: B38/B39/B40/B41 TDSCDMA: B34/B39 WCDMA: B1 CDMA2000 1xEVDO: BC0 GSM: 900/1800 MHz

cechuje się jednymi z najlepszych warunków biznesowych. Przekłada się to na cenę końcową urządzenia oraz konkurencyjność produktu na rynku. Jest to ważne szczególnie w branży związanej z AMI/Smart GRID, gdzie często oferty wybierane są na zasadzie przetargów w których głównym kryterium jest cena.

Omawiany w artykule EC20 ma też wsparcie dla systemów nawigacji satelitarnej, nie tylko poprzez GPS, ale też za pomocą satelitów systemu GLONASS – łącznie korzystając z 55 satelitów. Pozwala to uzyskać lepszą czułość (do  $-161$  dBm) i krótszy czas uzyskania lokalizacji (1 s/29 s/32 s/50 s, w zależności od warunków startowych). Tak jak i inne moduły firmy Quetcel, tak i EC20 obsługuje funkcję QuecLocator, która korzysta z bezpłatnie udostępnionych serwerów firmy, umożliwiających lokalizację urządzenia bez użycia nawigacji satelitarnej (**rysunek 2**).

Z punktu widzenia konstruktorów ważna jest informacja, że producent dostarcza zaawansowane zestawy deweloperskie, obejmujące sprzęt, oprogramowanie, sterowniki i narzędzia do debugowania. Quetcel publikuje też noty aplikacyjne oraz certyfikaty i raporty z testów produkowanych modułów, co pozwala na upewnienie się, że oferowane podzespoły są najwyższej jakości.

**Marcin Karbowiczek, EP**



Rysunek 2. Przykład użycia bezpłatnej usługi QuecLocator, działającej niezależnie od nawigacji satelitarnej. Punkty zaznaczone niebieskimi markerami zostały wyznaczone za pomocą usługi QuecLocator, a punkty oznaczone czerwonymi markerami – z użyciem nawigacji satelitarnej GPS.