

## Konfiguracja technologii GuaranLink

(celem tej technologii jest zapewnienie niezawodnej łączności przez sieć komórkową)

W publicznej infrastrukturze sieci komórkowej operatorzy komórkowi pozwalają stacjom bazowym (BTS) decydować, w jaki sposób będą obsługiwać użytkowników przy różnym obciążeniu sieci. W związku z tym utrzymanie niezawodnego połączenia z siecią komórkową jest stałym wyzwaniem dla przemysłowych aplikacji M2M, szczególnie w przypadku aplikacji o znaczeniu krytycznym, takich jak zdalne monitorowanie sieci elektroenergetycznych, rurociągów i centrów kontroli ruchu w czasie rzeczywistym. Bramy OnCell firmy Moxa wyposażone są w technologię GuaranLink, która stara się przywrócić utraconą łączność co przekłada się na komunikację „na żądanie” i minimalizowanie utraty danych w sieci.

Technologię GuaranLink (skrót od **Guaranteed Link**) można oceniać jako „bardziej inteligentną” w procesie sprawdzania i przywracania połączenia względem innych technologii jak np. „heartbeat”, która oparta jest wyłącznie na cyklicznym sprawdzaniu połączenia (np. PING-iem). „Heartbeat” nie wykorzystuje „dodatkowej wiedzy” o danym przypadku: „zwyczajach” operatora (np. jeżeli nie ma transmisji przez określony czas to następuje odłączenie), ilości kart SIM w OnCell, poziomie sygnału CSQ, specyfiki transmisji z/do Klienta (np. zapytania do przelicznika powtarzane są co 3 minuty), aktualnym stanie połączenia. W technologii GuaranLink, dzięki tej „dodatkowej wiedzy”, można wysłać mniej pakietów do tego, aby utrzymać sprawną łączność.

Proces przywracania utraconego połączenia zależy od ilości dostępnych w OnCell kart SIM. Jeżeli dostępna jest tylko jedna karta SIM wówczas w procesie przywracania następuje reset modułu komórkowego (w OnCell G3150A-LTE jest to moduł Sierra Wireless MC7304) bez restartu całego urządzenia OnCell. Wymusza to rozpoczęcie negocjacji pomiędzy modułem komórkowym a BTS. Jeżeli dostępne są dwie karty SIM wówczas w procesie przywracania następuje reset modułu komórkowego bez restartu całego urządzenia OnCell, następnie wymuszenie rozpoczęcia negocjacji przy użyciu drugiej karty SIM. Jeżeli obecne są dwie karty SIM ale jedna z nich jest uszkodzona, wówczas GuaranLink rejestruje zdarzenie o niesprawnej karcie SIM i wykorzystuje kartę sprawną. Jeżeli w ustawieniach wybrano kartę SIM1 lecz karta SIM została omyłkowo włożona do gniazda SIM2 wówczas żadna akcja nie zostanie podjęta.

4-ro poziomowa (Poziomy 1..4) kontrola połączenia w GuaranLink pozwala urządzeniom komórkowym automatycznie wykrywać problemy z połączeniem, jak np. brak reakcji stacji bazowej lub pogorszenie jakości połączenia poniżej dopuszczalnego poziomu oraz pozwala uruchomić proces przywracania utraconego połączenia zanim ono doprowadzi do całkowitej awarii sieci.

W GuaranLink sprawdzanie połączenia komórkowego odbywa się na maksymalnie czterech Poziomach 1..4. W OnCell G3150A-LTE zaimplementowane są wszystkie cztery Poziomy 1..4.

### **Poziom 1** – Pierwsze nawiązanie połączenia z ISP (ISP initial connection check)

W pierwszym kroku moduł komórkowy (Sierra Wireless MC7304) znajdujący się w OnCell próbuje zarejestrować się w stacji bazowej (BTS). Rejestracja (AT+CREG=1) powinna zakończyć się uzyskaniem potwierdzenia (+CREG=1,1) z BTS o zarejestrowaniu urządzenia. Jeżeli OnCell (jego moduł komórkowy) nie rejestruje się w stacji bazowej w okresie trwania limitu czasu (Register to network timeout, default=10min), wówczas aktywowana zostaje funkcja GuaranLink. Jeżeli poziom sygnału (CSQ) nie jest wystarczający OnCell próbuje najpierw powtórzyć rejestrację a jeżeli poziom sygnału jest ciągle za niski to próbuje zarejestrować się z drugą kartą SIM. Jeżeli OnCell zostanie zarejestrowany oraz poziom sygnału jest wystarczający to wykonywany jest kolejny krok w

komunikacji z BTS w celu uzyskania adresu WAN\_IP (Data Session) od stacji bazowej BTS. Jeżeli OnCell nie uzyska adresu IP to powtarza ten krok ze stałym (nie edytowalnym) okresem co 6min tyle razy ile wynosi „Data session retry count” (default=3). Jeżeli pomimo zadeklarowanej ilości powtórzeń OnCell nie uzyska adresu IP to uruchamiana jest funkcja GuaranLink. Na tym Poziomie 1 OnCell komunikuje się wyłącznie z BTS (rejestracja, sprawdzenie CSQ oraz przyznanie adresu WAN\_IP)

**Poziom 2** – Podtrzymywanie nawiązanego (w Poziom 1) połączenia (Cellular connection alive check)  
Jest ono istotne w urządzeniach komórkowych, które przekazują dane z urządzeń obiektowych do centrum sterowania. Jeżeli podczas trwania dłuższej przerwy w takiej transmisji jest prawdopodobne, że operator rozłączy takie połączenie to na tym Poziomie 2 OnCell nie dopuszcza do pojawienia się przerw w transmisji wykonując wyszukiwania DNS lub wysyłając polecenia PING. Chociaż kontrola ta zwiększa koszty (zwiększa ilość transmitowanych danych) to w niektórych krytycznych aplikacjach komórkowych ważniejsze jest to, aby zapewnić ciągłą łączność.

**Poziom 3** – Sprawdzenie pakietowej transmisji (Packet-level connection check)  
Sprawdzanie połączenia na poziomie pakietu zapewnia połączenie między urządzeniem komórkowym a hostem poprzez okresowe wysyłanie zapytań DNS oraz PING-ów do zdalnego hosta, niezależnie od trwającej transmisji danych do/z urządzenia obiektowego. Użyteczne jest to w przypadku gdy BTS z niewiadomych powodów zrywa połączenie

**Poziom 4** – Sprawdzenie połączenia przy uwzględnieniu cykliczności transmitowanych danych do urządzenia obiektowego (Transmission connection check)  
W tym przypadku OnCell odbiera żądania odpytywania danych w regularnych odstępach czasu od zdalnego hosta aby utrzymać aktywne połączenie. Jeżeli w zadeklarowanym okresie oczekiwania („Transmission connection alive check interval”) nie zostanie odebrane żądanie odpytania urządzenia obiektowego wówczas aktywowany jest proces odzyskiwania GuaranLink.

Poniżej znajduje się okno konfiguracji GuaranLink w OnCell G3150A-LTE (4-ry Poziomy 1...4).

#### GuaranLink Settings

<b>GuaranLink</b>	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable
<b>Common Settings</b>	
Register to network timeout	<input type="text" value="10"/> (10 - 600 mins)
Data session retry count	<input type="text" value="3"/> (1 - 5)
DNS/Ping remote host 1	<input type="text"/>
DNS/Ping remote host 2	<input type="text"/>
<b>Warning: "DNS/Ping remote host" are only for "Cellular connection alive check"/"Packet-level connection check".</b>	
<b>GuaranLink Check Settings</b>	
ISP initial connection check	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable ← Poziom 1
Cellular connection alive check	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable ← Poziom 2
Cellular connection alive check interval	<input type="text" value="5"/> (1 - 600 mins)
Cellular connection alive check retry count	<input type="text" value="3"/> (1 - 5)
Packet-level connection check	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable ← Poziom 3
Packet-level connection check action	DNS and Ping ▾
Packet-level connection check interval	<input type="text" value="5"/> (1 - 600 mins)
Packet-level connection check retry count	<input type="text" value="3"/> (1 - 5)
Transmission connection check	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable ← Poziom 4
Transmission connection alive check interval	<input type="text" value="5"/> (1 - 600 mins)
<input type="button" value="Submit"/>	

**Wyjaśnienia do w/w okna konfiguracji:**

Pole	Opis	Wartość domyślna
<b>GuaranLink</b>	<u>Enable</u> , aby aktywować funkcję GuaranLink. W celu zapewnienia redundacji na poziomie operatora sieci komórkowej załączać GuaranLink w trybie pracy z dwoma kartami SIM od dwóch różnych operatorów. Zapewni to regularne sprawdzanie jakości połączenia z operatorem i automatyczne przełączenie kart SIM w przypadku utraty połączenia	Disable
<b>Ustawienia wspólne</b>		
Timeout czasu rejestracji modułu	Czas jaki upływa od momentu zażądania zarejestrowania modułu (AT+CREG=1) do chwili potwierdzenia od BTS zarejestrowania modułu (+CREG=1,1). Wartość czasu oczekiwania: 10..600min. Przekroczenie wybranego czasu powoduje zamknięcie połączenia z ISP i uruchomienie procesu GuaranLink.	10
Liczba powtórzeń otwierania sesji danych	Liczba (1-5), która określa ile razy OnCell ma powtórzyć żądanie uzyskania adresu IP od BTS. Jeżeli OnCell nie uzyska adresu IP po wszystkich powtarzanych co 6min próbach to uruchamiany jest GuaranLink.	3
DNS/PING zdalnego hosta 1 i 2	Pola te wykorzystywane są przy sprawdzaniach na Poziomach 2 oraz 3. Zaleca się wprowadzać nazwę hosta.	
<b>Poziomy sprawdzeń</b>		
<b>Poziom 1.</b> Pierwsze nawiązanie połączenia z ISP	<u>Enable</u> , aby ograniczyć okres („Register to network timeout”), w którym OnCell musi zakończyć proces rejestracji. Jeżeli OnCell nie uda się zarejestrować przed upłynięciem tego czasu to uruchamiany jest GuaranLink. <u>Disable</u> aby OnCell zaczekał do czasu potwierdzenia rejestracji modułu od strony BMS.	Disable
<b>Poziom 2.</b> Podtrzymywanie nawiązanego już połączenia	Niektórzy dostawcy (ISP) mogą zamykać połączenie jeżeli było ono otwarte przez dłuższy czas i nie były w nim transmitowane żadne dane. <u>Enable</u> aby wtedy, gdy nie ma transmisji (na PPP Rx) przez określony czas, OnCell automatycznie podtrzymywał połączenie przez wysłanie zapytania do DNS lub wysłanie Ping-a do zdalnego hosta. Jeżeli jest odpowiedź na PING to OnCell przyjmuje, że połączenie trwa.	Disable
----- Co jaki czas wysyłane są DNS/PING aby podtrzymać połączenie gdy nie ma transmisji	----- 1..600min	----- 5

Ile razy powtarzane jest sprawdzenie DNS/PING	Kolejne sprawdzenia następują co 40..60sek . Jeżeli w czasie, tu: 3x40sek=120sek OnCell nie uzyska odpowiedzi to uruchamia GuaranLink	3
<b>Poziom 3.</b> Sprawdzenie połączenia komórkowego na poziomie pakietu	<u>Enable</u> aby OnCell sprawdzał, czy sieć komórkowa jest osiągalna poprzez wysłanie zapytania do DNS i/lub ping-a do zdalnego host-a <b>niezależnie od trwającej transmisji danych</b> . Jeżeli nie będzie odpowiedzi na akcję sprawdzania tyle razy ile wynosi „Ilość sprawdzeń na poziomie pakietu” to OnCell uruchomi proces przywrócenia połączenia GuaranLink	Disable
Rodzaj akcji wykonywanej podczas sprawdzania połączenia na poziomie pakietu	Są dwie akcje do wyboru: DNS i Ping albo DNS lub Ping	DNS i PING
Przedział czasu do kolejnego sprawdzenia połączenia na poziomie pakietu	1...600min	5
Ile razy powtarzane jest sprawdzenie DNS/PING	Kolejne sprawdzenia następują co 40..60sek w OnCell G3150A-LTE). Jeżeli w czasie, tu: 3x40sek=120sek OnCell nie uzyska odpowiedzi to uruchamia GuaranLink	3
<b>Poziom 4.</b> Sprawdzanie połączenia na podstawie transmisji danych.	<u>Enable</u> , jeżeli system regularnie monitoruje zdalne urządzenie (np. przelicznik) poprzez odpytywanie go (pooling) w jednakowych interwałach czasu. Jeżeli powtarzane dane wysyłane do BTS (odpowiedzi z przelicznika) nie pojawią się w okresie timeout-u wtedy OnCell uruchamia proces przywrócenia połączenia. <b>Jest to funkcja identyczna/podobna do funkcji „Jednokrotnego restartu” w IK-01 i IK-21.</b>	Disable
Czas sprawdzania połączenia transmisyjnego	Wpisać jak długo (1..600min) OnCell ma czekać na powtarzane zapytanie ze zdalnego systemu zanim uruchomi proces przywracania połączenia. <b>Taki czas jest w „Jednokrotnym restarcie” w IK-01 i IK-21</b>	5