

Załącznik nr 1

Znak sprawy: 1/NL/1.2.1/RPO/2019

Opis przedmiotu zamówienia

Wykonanie prac badawczo-rozwojowych i zakup praw naukowej własności intelektualnej w związku z realizacją przez Zamawiającego projektu „Budowa urządzeń telemetrycznych do zbierania i przesyłu danych z liczników mediów ” umowa o dofinansowanie projektu nr RPWM.01.02.01-28-0002/18-00.

Netland Sp. z o.o.
ul. W. Trybalskiego 1a, 10-640 Olsztyn
tel. 89 612 07 30; fax 89 612 07 31
NIP 739-367-92-32, REGON 280292161
www.netland.com.pl

Prezes Zarządu
Adrian Pietnociński

Olsztyn; dnia 2019-02-12

Spis treści:

1. Słownik pojęć.....	3
2. Przedmiot prac badawczo-rozwojowych	3
3. Minimalne wytyczne do wykonanie w ramach prac badawczo-rozwojowych i zakupu praw naukowej własności intelektualnej:	4
4. Wymagania biznesowe dla urządzeń zasilanych prądowo (centrala telemetryczna).....	5
5. Wykonanie prac badawczo-rozwojowych i zakup praw dla urządzenia zasilanego bateryjnie (jednostka telemetryczna).....	9
6. Sterowniki do urządzeń telemetrycznych	11
6.1. Obsługa urządzeń.....	11
6.2. Sterowniki urządzeń.....	12
6.3. API dedykowane dla sterowników	13
7. Plan pracy	13
8. Termin realizacji i warunki współpracy.....	14

1. Słownik pojęć

Użyte w niniejszym dokumencie sformułowania oznaczają:

1. **centrala lub centralka** - centrala telemetryczna zasilana prądem (urządzenie przesyłowe)
2. **jednostka lub jednostka telemetryczna** – urządzenie telemetryczne zasilane bateryjnie (urządzenie przesyłowe).
3. **urządzenie** - ogólne określenie dowolnego urządzenia podłączanego do centrali lub do jednostki (wodomierze, ciepłomierze, czujniki, sensory, regulatory pogodowe, karty IoT etc.)
4. **moduł** - określenie używane jako skrócona nazwa modułu komunikacyjnego instalowanego na firmware centrali w celu obsługi protokołu podłączonego urządzenia
5. **kontener** - kolekcja modułów współdzielonych fizyczny port urządzenia
6. **port** - fizyczne złącze w centralce zgodne z wybranym standardem (np. RS232, MeterBus, etc.)
7. **sterownik** - wydzielona część chmury pośrednicząca w komunikacji centrali z głównym serwerem telemetrii
8. **chmura** - ogólne określenie na zbiór wielu serwisów uruchomionych na wielu serwerach aplikacji

2. Przedmiot prac badawczo-rozwojowych

Celem wykonania prac badawczo-rozwojowych jest stworzenie prototypów dwóch nowych urządzeń telemetrycznych zdolnych do podłączenia do dowolnego licznika ciepła czy wody i mogącego w sposób ciągły zbierać i przysyłać dane do telemetrycznej chmury obliczeniowej.

Celem projektu jest znalezienie optymalnego rozwiązania i jego implementacja w budowanych urządzeniach. Cel musi zakładać również pewien rynkowy i biznesowy poziom cen za moduł w celu prowadzenia stabilnej sprzedaży urządzeń w przyszłości.

Projektowane urządzenia powinny być w sposób modułowy modyfikowane w celu podłączenia ich do kolejnych nowo produkowanych liczników w miarę rozwoju technologicznego i biznesowego obsługiwanych producentów i obszarów, od liczników ciepła w MPEC poprzez liczniki domowe a kończąc na przemysłowych licznikach w np. fabrykach.

Zakłada się, iż prowadzone prace badawczo-rozwojowe pozwolą firmie NetLand na znalezienie optymalnego rozwiązania w postaci nowych prototypów do wdrożenia na rynek.

3. Minimalne wytyczne do wykonanie w ramach prac badawczo-rozwojowych i zakupu praw naukowej własności intelektualnej:

Poza opisem biznesowym urządzeń przedstawionym poniżej w ramach wykonywanych prac wymaga się od Wykonawcy:

- przeprowadzenia szczegółowych rozmowy z Zamawiającym w celu doprecyzowania jego wymagań dotyczących specyfikacji biznesowej badanego urządzenia, oraz konsultowania prac badawczych nie rzadziej niż raz na kwartał lub częściej – do zaplanowania po podpisaniu umowy.
- zebranie wymagań i przedstawienie dla Zamawiającego propozycji prowadzonych prac badawczych i poruszanych tematów.
- wyspecyfikowania z Zamawiającym do 5 producentów urządzeń koniecznych do obsługi przez projektowane urządzenia poza urządzeniami wypisanymi poniżej i przeprowadzenie prac badawczych i testów komunikacyjnych.
- wyspecyfikowanie rodzajów komunikacji z projektowanym urządzeniem.
- prowadzenie badań i testów – przygotowanie pełnej dokumentacji zgodnej z zasadami prowadzenia projektów badawczo-rozwojowych w obszarze elektroniki.
- konsultowanie zakresu badań z Zamawiającym nie rzadziej niż raz na kwartał.
- programowanie urządzeń w zakresie firmware i software
- testy w warunkach laboratoryjnych funkcjonowania urządzenia, dla wybranych rodzajów prototypów konieczne jest wyprodukowanie i weryfikacja prototypów w terenie.
- projektowanie komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi takimi jak np. liczniki ciepła, liczniki wody.
- testy obciążeń baterii w zależności od komunikacji i obsługiwanych urządzeń.
- prowadzenie testów w warunkach zewnętrznych
- przygotowania raportu z badań i raportowanie na każdym etapie prowadzonych prac badawczo-rozwojowych
- przekazanie dokumentacji technicznej, dokumentacji użytkownika i instalatora oraz DTR produktów.
- przygotowanie i przeprowadzenie certyfikacji CE dla obu urządzeń w wersji pełnej (prototypy gotowe do wdrożenia do produkcji) wraz z certyfikacjami elektromagnetycznymi. Efektem etapu będzie przekazanie certyfikatów dla Zamawiającego.
- przekazanie praw naukowej własności intelektualnej oraz praw majątkowych oraz wszelkich praw autorskich do wytworzonych w ramach prac urządzeń, prototypów, oprogramowania tj. min.
 - 1) majątkowe prawa autorskie wraz z wyłącznym prawem do wykonywania i zezwalania na wykonywanie praw zależnych do Przedmiotu umowy;
 - 2) własność wszystkich egzemplarzy urządzenia;
 - 3) prawo majątkowe oprogramowania będącego częścią Urządzenia;
 - 4) autorskie prawa majątkowe do kodów źródłowych do firmware i software;
 - 5) Dokumentację i rysunki techniczne, a w szczególności:

- a) Schematy (pliki źródłowe)
- b) Schematy (PDF)
- c) Projekt PCB
- d) Pliki wynikowe („gerbery)
- e) Spis elementów (BOM)
- f) Assembling
- g) Release notes.

4. Wymagania biznesowe dla urządzeń zasilanych prądem (centrala telemetryczna)

Wymagania ogólne do urządzenia centrala telemetryczna:

1. *Zaprojektowane urządzenie telemetryczne spełnia następujące wymagania:*
 - 1.1. Centrala telemetryczna powinny działać w oparciu o transmisję GSM/GPRS,
 - 1.2. Centrala jest wyposażona w niezależną zewnętrzną antenę i zasilacz.
 - 1.3. Antena jest wyprowadzona na zewnątrz modułu transmisyjnego w celu zamontowania wewnątrz pomieszczenia, w którym jest zainstalowany moduł komunikacyjny (np. pod oknem pomieszczenia, nad poziomem terenu),
 - 1.4. Centrala telemetryczna musi posiadać zaprojektowane miejsce na co najmniej 1 gniazdo (SIMHOLDER) do obsługi kart SIM różnych operatorów z możliwością swobodnej wymiany karty i umożliwiać współpracę z kartami SIM wszystkich dostawców telekomunikacyjnych dostępnych na rynku.
 - 1.5. Wymaga się aby na etapie prototypowania został został przetestowany mikrokontroler SIM montowany na płycie.
 - 1.6. Komunikacja nie może nadmiernie obciążać urządzeń pomiarowych, co oznacza brak wydatku energetycznego większego niż potrzebny na przesył danych z urządzenia do modułu,
 - 1.7. Podłączanie Centrali telemetrycznej nie może wymagać ponownej legalizacji licznika ciepłomierza/wodomierza.
 - 1.8. Centrala telemetryczna stanowi dodatkowy element podłączany do ciepłomierza/wodomierza i nie narusza jego integralności.
 - 1.9. Centrala telemetryczna muszą posiadać własną sygnalizację poprawności pracy diodami LED lub na wyświetlaczu LCD.
 - 1.10. Centrala telemetryczna musi być zasilane z sieci 230V,
 - 1.11. Centrala telemetryczna musi posiadać komunikację dwukierunkową, umożliwiającą konfigurowanie pracy przez użytkownika, w tym również możliwość zdalnej wymiany oprogramowania (pojedynczą jak i grupową poprzez protokół GPRS),
 - 1.12. Centrala telemetryczna musi posiadać możliwość lokalnej pracy bez łączności GSM (ciągłość odczytu danych).
 - 1.13. Centrala telemetryczna muszą posiadać dwukierunkową komunikację z urządzeniami obiektowymi (sterownikami, czujnikami, przetwornikami zainstalowanymi w węzłach) umożliwiającą odczyt aktualnych wartości i zmianę nastaw regulatorów,
 - 1.14. Na etapie prototypowania i testów różnego rodzaju sposobów podłączenia centrali telemetrycznej wymaga się weryfikacji obsługi przez centralę telemetryczną następujących urządzeń:
 - a. odczyt danych poprzez różne interfejsy z liczników producentów min.:

- Landis+Gyr
 - Kamstrup
 - Apator
 - GWF
 - Diehl
 - Itron
 - Sensus
- b. odczyt danych i zdalne sterowanie następującymi typami regulatorów min.:
- Samson: Trovis 5179/5476/5573/5576/5579,
 - Danfoss: ECL 300, 210, 310,
 - Siemens: RVD serii 100, RVD serii 200
- 1.15. Oprogramowanie firmware urządzenia powinno umożliwiać rozszerzanie obsługi o nowe urządzenia za pomocą sterowników/driverów, znajdujących się w centralnym serwerze (Cloud) na które urządzenie przesyła dane w postaci gotowej paczki konfiguracyjnej do pobrania lub wgrania lokalnie na urządzenie.
- 1.16. Centrala telemetryczna musi mieć aktualny czas w strefie UTC po GSM
- 1.17. Centrala telemetryczna powinna zapewniać dwukierunkową (jeśli to możliwe) komunikację ze swoimi portami i podłączonymi do nich urządzeniami
- 1.18. Centrala telemetryczna musi mieć możliwość zdalnego oraz lokalnego uaktualnienia firmware 'u za pośrednictwem serwera komunikacyjnego lub portu serwisowego.
- 1.19. Centrala telemetryczna powinna być zabudowane w obudowie hermetycznej, odpornej na korozję i wahania temperaturowe w zakresie od -20°C do + 50°C,
- 1.20. Obudowy Centrali telemetrycznej musi posiadać stopień ochrony IP 65 lub wyższy. W tym celu wszystkie kable zasilające i sygnałowe muszą być podłączane do urządzeń przez dławnice zapewniające taki stopień ochrony IP. W ramach prototypowania zostaną przygotowane min. 2 różne obudowy.
- 1.21. Wymaga się aby obudowa Centrali telemetrycznej była min. 6 DIN a max. 9 DIN.
- 1.22. Centrala obsługuje adresację każdego portu komunikacyjnego osobno (port komunikacyjny to fizyczny port urządzenia, który można wykorzystać do komunikacji z urządzeniem zewnętrznym lub pracujący jako wejście /wyjście)
- 1.23. Centrala powinna potrafić wysyłać aktywnie odczyty z wybranych (wybranych na podstawie konfiguracji, z możliwością wybrania dowolnych portów) portów co określone interwały czasowe
- 1.24. Wysyłanie odczytów powinno odbywać się automatycznie, bez konieczności wyzwalania operacji z zewnątrz.
- 1.25. Odczyty mogą być surowymi ramkami z urządzeń pomiarowych, bez interpretacji zawartości
- 1.26. Interwał może być konfigurowany i różny dla każdego z portów i adresów na danym porcie.
- 1.27. Możliwe interwały to (minuty): 5, 10, 15, 20, 30, 60
- 1.28. Dla urządzeń analogowych powinna być możliwość ustawienia mniejszych interwałów odczytów na zadany okres czasu. W tym przypadku interwały mogą wynosić max. (10s, 20s, 30s, 60s). Po upływie zadanego czasu centralka przywraca interwały do normalnej pracy.
- 1.29. Odczyty powinny być wysyłane o pełnych godzinach i kolejnych minutach będących wielokrotnością ustawionego interwału. Przykładowo, dla interwału max. 15 będą to np.: 13:00, 13:15, 13:30, 13:45, 14:00, 14:15, ... itd....
- 1.30. Dla każdego portu (portu i adresu) Centrala powinna posiadać możliwość wgrania modułu oprogramowania odpowiedzialnego za komunikację z podłączonym do danego portu urządzeniem. Wgranie modułu będzie się odbywało na zasadach podmiany firmware.
- 1.31. Centrala powinna posiadać możliwość odpytania o odczyty wszystkich lub wybranych portów na żądanie z zewnątrz - poza harmonogramem.
- 1.32. Centrala powinna mieć możliwość wskazania zbioru parametrów odczytowych podczas zapytania
- 1.33. Centrala podczas komunikacji z portami oraz jakimkolwiek przetwarzaniu danych wewnątrz, nie może blokować możliwości zewnętrznej komunikacji

- 1.34. Każde żądanie z zewnątrz powinno posiadać unikalny identyfikator.
- 1.35. Centrala powinna od razu potwierdzać przyjęcie żądania z zewnątrz zwrotnym komunikatem zawierającym identyfikator żądania
- 1.36. Centrala powinna odpowiadać na żądanie odpowiedzią zawierającą identyfikator żądania
- 1.37. Konfiguracja centrali tj. powiązanie podłączonych do jej portów urządzeń z modułami komunikacyjnymi zaszytymi w firmware oraz z harmonogramem odpytań, leży po stronie sterownika (serwera). Centrala rozpocznie prace po otrzymaniu konfiguracji. Możliwe jest ustalenie stałej konfiguracji domyślnej.
- 1.38. Samo żądanie powinno zostać zakolejkowane i może być zrealizowane później - w momencie, kiedy Centrala będzie "wolna".
- 1.39. Dane odczytowe przed wysłaniem do chmury telemetrycznej muszą trafiać do bufora cyklicznego Centrali
- 1.40. W przypadku braku zasięgu GSM, Centrala musi buforować zebrane odczyty z podłączonych urządzeń przez min. 30 dni przy założeniu podłączonych min. 30 urządzeń pomiarowych z odczytami co max. 1h. Zakłada się wielkość odpowiedzi na poziomie: min. 128 bajtów a max. 256 bajtów, np. ramka mBus może zawierać 256 bajtów), zakładamy flash min. 2MB.
- 1.41. Centrala „nie może gubić” zbuforowanych danych. (Dane muszą być przechowywane w pamięci flash.)
 - a. podczas braku zasięgu GSM
 - b. przy restarcie urządzenia
 - c. przy zaniku napięcia
- 1.42. Dane odczytowe znikają z bufora Centrali tylko wtedy, gdy ich odebranie zostanie potwierdzone przez chmurę telemetryczną, oraz w przypadku przepełnienia bufora cyklicznego.
- 1.43. Komunikacja z chmurą powinna odbywać się poprzez protokół MQTT .
- 1.44. Każda komunikacja Centrali z chmurą telemetryczną powinna zawierać identyfikator Centrali.
- 1.45. Centrala powinna być stale podłączona do serwera i utrzymywać sesję MQTT.
- 1.46. „Świadomość” podłączonych urządzeń jest po stronie Centrali na podstawie konfiguracji pobranej z serwera lub wgranej za pomocą portu serwisowego. Konfiguracja wiąże dany interfejs z modułem komunikacyjnym i harmonogramem odpytań.
- 1.47. Komunikacja z Centralą powinna być możliwie oszczędna jeśli chodzi o zużycie danych.
- 1.48. Centrala powinna umożliwiać zdalną aktualizację. Proponowany protokół do aktualizacji to http/ftp. Preferowany FTP. (WYMAGANE jest wznowianie transferu w przypadku jego przerwania podczas np. pobierania firmware przy słabym zasięgu).
- 1.49. Centrala musi mieć możliwość łączenia się z chmurą telemetryczną poprzez zdefiniowany adres IP i port, lub za pośrednictwem zdefiniowanego adresu internetowego (poprzez domenę i port). Na pewno wymagana jest obsługa domeny.
- 1.50. W ramach prac zostaną przygotowany sterownik do urządzania oraz wykonane testy urządzeń w warunkach zewnętrznych u potencjalnych klientów i poprzez podpięcie do liczników mediów. Min. ilość urządzeń przeznaczonych do testów wynosi 1000szt.
- 1.51. Dodatkowo Centrala powinna posiadać min. następujące porty:
 - a. Min. 2x Licznik Kamstrup (specjalny rodzaj portow)
 - b. Min. 1x RS232
 - c. Min. 1x RS485 (działający w standardzie 2 i 4 żyłowym)
 - d. Min. 1x RS232 TTL
 - e. Min. 2 x port impulsowy (W1/W2 i 5V)

- f. Min. 1x MBus (wydajność prądowa powinna umożliwiać podłączenie min. 10 urządzeń – np. liczniki ciepła i regulatory)
 - g. Min. 8x Wejścia analogowe, z możliwością konfigurowania trybu pracy każdego z tych portów:
 - i. Złącze napięciowe 0 – 10 V, dokładność: min. 10 bitów
 - ii. Złącze prądowe 4 – 20 mA, dokładność: min. 10 bitów
 - iii. Złącze PT 100/500/1000, dokładność: min. 10 bitów
 - h. Min. 1 x Złącze cyfrowe (1-wire) z oddzielną masą i zasilaniem
 - i. Min. 1 x Port wyjściowy umożliwiający sterowanie przekaźnikiem. Przełącznik 5V
 - j. Min. 1 x RJ45 lub USB do programowania i lokalnego podłączania oprogramowania diagnostycznego do URZADZENIA
- 1.52. Centrala musi posiadać min. 1 x slot IoT Extension Card (otwarty standard) w celu dopięcia np. Radiocraft albo innego zgodnego urządzenia zgodnego z powyższym standardem. Dokumentacja np.: <http://tiny.cc/iotcard>
- 1.53. Centrala musi posiadać gniazdo antenowe SMA.
- 1.54. Centrala powinno mieć min. 3 diody LED sygnalizujące najważniejsze procesy zachodzące w urządzeniu:
- k. Diody muszą być różnokolorowe np.: zielona (informacyjna), żółta (ostrzegawcza), czerwona (błędy).
 - l. Diody muszą być umieszczone w widocznym miejscu (bez zdjęcia obudowy)
 - m. Przy uruchomieniu urządzenia diody zapalając się raz i gasną – test diód
 - n. Konieczność sygnalizowania:
 - i. Podłączenie zasilania
 - ii. Synchronizacja zegara
 - iii. Stan połączenia GSM
 - iv. Stan połączenia GPRS (stan połączenia sieciowego z APN)
 - v. Stan podłączenia do chmury
 - vi. Zakończenie procedury startowej po podłączeniu zasilania
 - vii. Sygnalizacja trybu pracy
 - 1. Tryb „bootloader’a”
 - a. Normalny bootloader
 - b. Urządzenie zapętlone w bootloaderze (np. brak firmware)
 - c. W trakcie pobierania nowego firmware’u
 - d. W trakcie nadpisywania istniejącego firmware’u nowym, pobranym
 - 2. Procedura startu firmware
 - 3. Normalny
 - a. Normalny w trakcie zaplanowanej w harmonogramie procedury pobierania i wysyłania do chmury odczytów

4. Serwisowy

viii. Sygnalizacja Dowolnego, nieokreślonego/nieoczekiwanego błędu

Przykładowe scenariusze działania centrali telemetrycznej – wymagania biznesowe do prac badawczo-rozwojowych

- 1.55. Ze względu na know-how biznesowy zawarty przy pracach badawczo-rozwojowych przykładowe scenariusz biznesowe działania i wykorzystania planowanego do wytworzenia w ramach projektu produktu – centrala telemetryczna zostaną udostępnione do 5 dni po podpisaniu umowy z wykonawcą prac badawczo-rozwojowych

5. Wykonanie prac badawczo-rozwojowych i zakup praw dla urządzenia zasilanego bateryjnie (jednostka telemetryczna)

Wymagania ogólne do urządzenia jednostka telemetryczna:

- 1.1. Jednostka telemetryczna będzie wykonana jako zewnętrzny moduł komunikacyjny GSM/GPRS z min. dwoma wejściami cyfrowymi i min. dwoma wyjściami analogowymi, do podłączenia urządzeń takich jak wodomierz, ciepłomierze oraz inne działające w oparciu o taki rodzaj komunikacji.
- 1.2. Jednostka telemetryczna powinna działać w oparciu o transmisję GSM/GPRS,
- 1.3. Jednostka telemetryczna jest wyposażona w gniazdo do podłączenia zewnętrznej i wewnętrznej anteny, wymaga się podczas badań weryfikacji rodzaju i parametrów użytej anteny zewnętrznej i wewnętrznej, jej umiejscowienia w obudowie oraz analizę zasięgów.
- 1.4. Antena może być wyprowadzona na zewnątrz modułu transmisyjnego w celu zamontowania wewnątrz pomieszczenia, w którym jest zainstalowany moduł komunikacyjny (np. pod oknem węzła ciepłowniczego, na poziomie terenu),
- 1.5. Antena wewnętrzna może być użyta wewnątrz obudowy modułu komunikacyjnego wraz z jednostką telemetryczną.
- 1.6. Jednostka telemetryczna jest zasilana z dostosowanego zasilacza sieciowego lub z własnej baterii, max 2 baterie typu AA 1,5V lub max. jedna bateria typu C, lub inny sposób zasilania baterijnego opracowany na etapie wykonywania prac badawczych; której pojemność musi wystarczyć na min. 5 lat działania urządzenia (przy odczytach dokonywanych o pełnych godzinach i transmisji 1 raz na dobę). Nie dopuszcza się stosowania akumulatorów.
- 1.7. Wymiana baterii w jednostce telemetrycznej nie może wymagać lutowania lub jakichkolwiek innych czynności wykraczających poza proste prace instalacyjne, zakłada się zbadanie zaprojektowania jednostek telemetrycznych w sposób umożliwiający wymianę baterii po min. 5 latach bez utraty szczelności i trwałości modułu np. poprzez dedykowane złącza, dławiki itd..
- 1.8. Jednostki telemetryczne muszą posiadać co najmniej 1 gniazdo do obsługi kart SIM różnych operatorów z możliwością swobodnej wymiany karty i umożliwiać współpracę z kartami SIM wszystkich dostawców telekomunikacyjnych dostępnych na rynku
- 1.9. Na etapie prototypowania zostanie podjęta decyzja czy urządzenie powinno być dodatkowo wyposażone w mikrokontroler SIM montowany na płytce, lub stosowany zamiennie z SIMHolderem.
- 1.10. Komunikacja nie może nadmiernie obciążać baterii urządzeń pomiarowych, co oznacza brak wydatku energetycznego większego niż potrzebny na przesył danych z urządzenia do modułu.

- 1.11. Podłączanie jednostek telemetrycznych nie może wymagać ponownej legalizacji ciepłomierza/wodomierza.
- 1.12. Jednostka telemetryczna stanowi dodatkowy element podłączony do ciepłomierza/wodomierza i nie narusza jego integralności.
- 1.13. Jednostki telemetryczne muszą posiadać własną sygnalizację poprawności pracy diodami LED lub na wyświetlaczu LCD.
- 1.14. Jednostka telemetryczna do odczytu ciepłomierzy/wodomierzy będzie wykonana jako zewnętrzny moduł skomunikowany z licznikiem poprzez kabel i moduł komunikacyjny MBus, lub wprost przez dedykowane złącze komunikacyjne. Sposób podłączenia oraz rodzaje obsługiwanych złączy komunikacyjnych musi zostać opracowany na podstawie przeprowadzonych badań.
- 1.15. Urządzenie będzie kompatybilne i zapewni odczyt i transmisję danych z przykładowych liczników następujących producentów min.:
 - Landis+Gyr
 - Kamstrup
 - Apator
 - GWF
 - Diehl
 - Itron
 - Sensus

Na etapie przeprowadzonych prac badawczych zostaną wybrane obsługiwane urządzenia i lista będzie modyfikowana w ramach prac i tworzenie nowych możliwości komunikacji z urządzeniami.

- 1.16. Zasada pracy urządzeń zasilanych bateryjnie będzie polegać na codziennym/co 15 minutowym (do sprawdzenie przy prototypowaniu)/ odczycie liczników, do których zostały podpięte, zapis odebranych danych do pamięci modułu, a następnie uruchomienie modemu GSM, zalogowanie do sieci komórkowej i przesłanie odebranych odczytów.
- 1.17. Gdy moduły będą zasilane bateryjnie, transmisja danych będzie wykonana 1 raz na dobę.
- 1.18. Celem jest uzyskanie danych odczytowych z liczników na określoną, stałą godzinę (początek / koniec miesiąca) okresu rozliczeniowego we wszystkich zainstalowanych jednostkach komunikacyjnych jednocześnie, w oparciu o zegar GSM.
- 1.19. Jednostki komunikacyjne będą podłączane do różnych wodomierzy/ciepłomierzy poprzez uniwersalne złącze a w przypadku braku możliwości podłączenia poprzez dedykowane łączniki. Użycie różnych rodzajów łączników będzie badane na każdym etapie tworzenia i testowania prototypów.
- 1.20. Standardowa paczka danych przesyłana z licznika ciepła powinna zawierać min.:
 - a. Numer identyfikacyjny producenta licznika,
 - b. Numer fabryczny (seryjny) licznika,
 - c. Aktualny stan liczydła energii [GJ],
 - d. Aktualny stan liczydła objętości [m3],
 - e. Aktualny stan liczydła wejścia impulsowego 1,
 - f. Aktualny stan liczydła wejścia impulsowego 2,
 - g. Aktualna wartość chwilowa przepływu chwilowego [m3/h],
 - h. Aktualna wartość mocy chwilowej [kW],
 - i. Aktualne wartości chwilowe temperatury zasilania i powrotu [C],
 - j. Aktualny czas pracy licznika [h],
 - k. sygnalizacja błędów licznika,
 - l. Poziom naładowania baterii modułu,
 - m. parametry pracy karty SIM (SMONC) min. poziom sygnału GSM [dB],
- 1.21. W przypadku odczytu kodu błędu w liczniku, zostanie on przesłany w osobnej ramce raz na dobę wraz z danymi odczytowymi.

- 1.22. W przypadku odczytu analogowego wodomierzy różnych producentów zakłada się zbadanie możliwości jednoczesnego przesyłu min. 2 różnych wodomierzy poprzez jednostkę telemetryczną do chmury danych.
- 1.23. Urządzenia muszą posiadać bufor odczytowy pozwalający gromadzić dane z ostatnich 10 dni.
- 1.24. Montaż jednostki telemetrycznej GSM nie może wymagać ponownej legalizacji ciepłomierza/wodomierza.
- 1.25. W ramach prac zostaną przygotowane min. 2 różne obudowy w celu wykonania miarodajnych testów.
- 1.26. W ramach prac zostaną zbadane możliwości użycia różnych kontraktowych sposobów weryfikacji odłączenia jednostki telemetrycznej od licznika.
- 1.27. W ramach prac zostaną przygotowany sterownik do urządzania oraz wykonane testy urządzeń w warunkach zewnętrznych u potencjalnych klientów i poprzez podpięcie do liczników mediów. Min. ilość urządzeń przeznaczonych do testów wynosi 1000szt.

Przykładowe scenariusze działania jednostki telemetrycznej – wymagania biznesowe do prac badawczo-rozwojowych

- 1.28. Ze względu na know-how biznesowy zawarty przy pracach badawczo-rozwojowych przykładowe scenariusz biznesowe działania i wykorzystania planowanego do wytworzenia w ramach projektu produktu – centrala telemetryczna zostaną udostępnione do 5 dni po podpisaniu umowy z wykonawcą prac badawczo -rozwojowych

6. Sterowniki do urządzeń telemetrycznych

W ramach prac badawczo rozwojowych konieczne jest napisanie sterowników do urządzeń które będą potrafiły odebrać i zdekodować dane na wybranym porcie. Dane zdekodowane przez sterowniki będą następnie zagregowane w chmurze np. NetLand Cloud. Końcowa weryfikacja danych nastąpi poprzez ich wizualizację w systemie nadzoru telemetrii np. GlobeOMS.

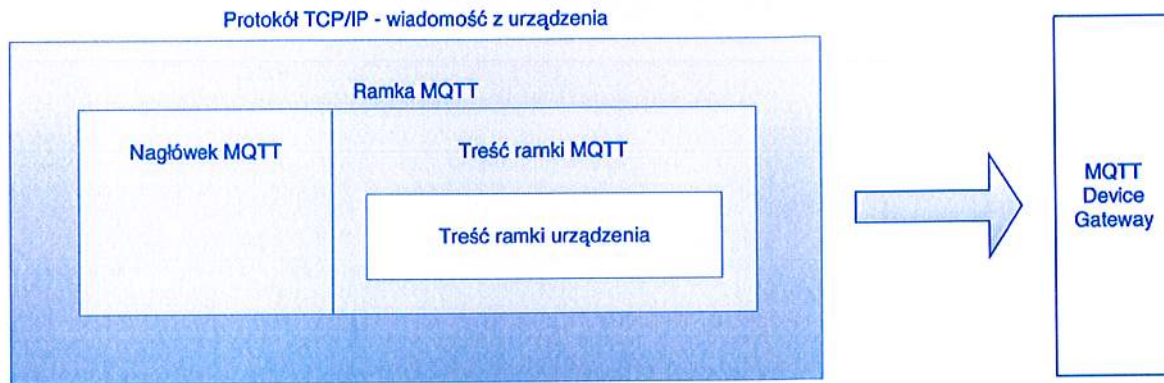
Ze względu na komplementarność projektu z tworzoną w ramach projektu w działaniu RPO WM 1.5.1 w NetLand chmurą danych zakłada się komunikacje z urządzeniami poprzez sterowniki spełniające obligatoryjne kryteria dotyczące komunikacji na styku prototypowane urządzenie <> prototypowany sterownik <> telemetryczna chmura danych np. (NetLand Cloud).

Nie wyklucza to oczywiście możliwości komunikacji urządzeń z dowolną dostępną komercyjnie chmurą obliczeniową np. Microsoft Azure lub Amazon AWS. Rozwiązania chmurowe tak jak wirtualizacje serwerów będą coraz częstszymi rozwiązaniami do zarządzania danymi ze względu na stosunkowo niskie koszty, możliwość szybciej rozbudowy i bezpieczeństwo.

6.1. Obsługa urządzeń

Zadaniem jest obsługa protokołu MQTT i przetłumaczenie nadesłanych wiadomości poprzez sterownik do postaci ustandaryzowanych, możliwych do zapisania w chmurze. Schemat obrazuje kolejne warstwy protokołu, z których należy "rozpakować" nadesłaną wiadomość:





Ramka wpływająca z urządzenia do Device Gateway

6.2. Sterowniki urządzeń

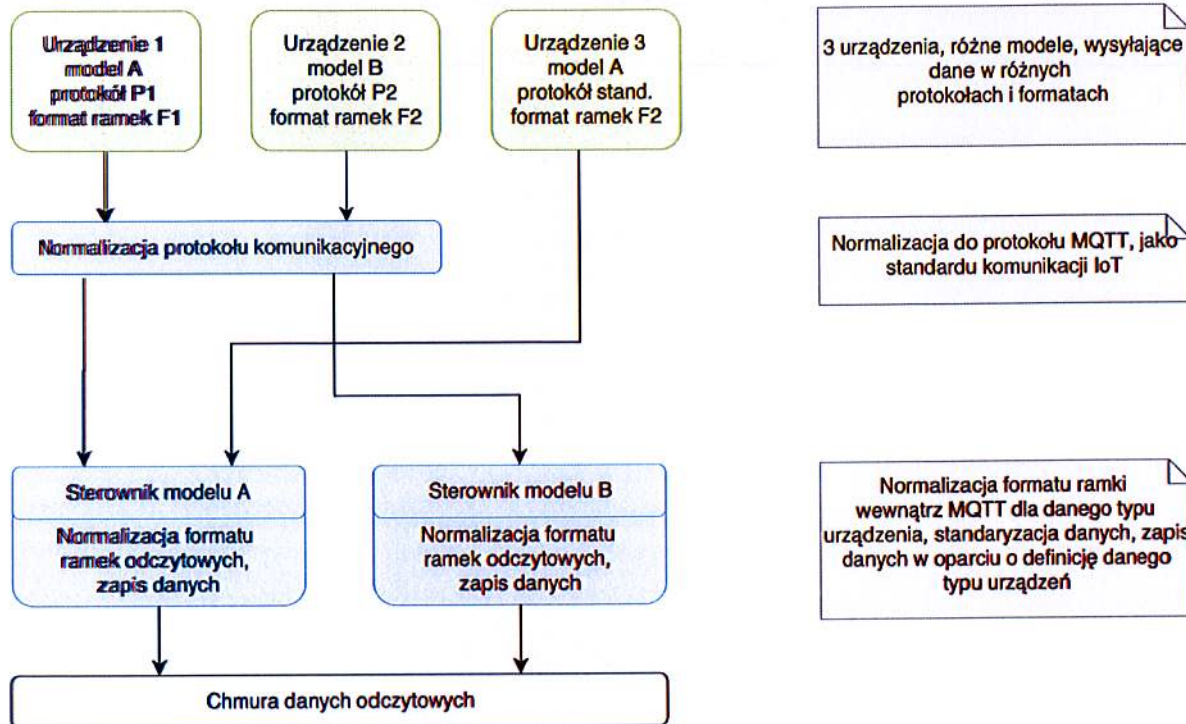
W Device Gateway (patrz. rys. powyżej) będą znajdowały się sterowniki urządzeń połączonych z prototypowanymi modułami. Na etapie badań dotyczących poprawności zbudowania sterownika czytającego urządzenie podłączone do prototypowanego urządzenia telemetrycznego będziemy weryfikować etapy związane z ilością i jakością przesyłanych danych. Sterowniki zapewnią odbiór danych odczytowych i ich poprawny, ustandaryzowany zapis w chmurze. Ich struktura i sposób działania zapewnia niezależnienie od:

- ✓ typu urządzenia (ciepłomierz, wodomierz, termometr)
- ✓ modelu urządzenia w ramach tego samego typu
- ✓ protokołów komunikacyjnych zaimplementowanych w poszczególnych modelach urządzeń
- ✓ formatów danych wewnątrz protokołu komunikacyjnego

Dodatkowo, sterowniki zapewniają:

- ✓ standaryzację ilości i rodzaju parametrów i atrybutów urządzeń danego typu
- ✓ standaryzację jednostek w jakich zapisywane są parametry i atrybuty
- ✓ autoryzację połączeń

Poniższy schemat obrazuje działanie sterowników dla przykładowych min. 3 urządzeń podłączonych do chmury:



**Architektura sterowników Netland Cloud -
- odczyt danych z urządzeń**

Treść ramki samego urządzenia zostanie rozkodowana przez prototypowany sterownik dedykowany danemu modelowi urządzenia. Po rozkodowaniu i znormalizowaniu danych z ramki urządzenia, informacja w formie zrozumiałej dla reszty komponentów Cloud wędruje do IoT HUB, skąd nastąpi jej dalsza dystrybucja.

6.3. API dedykowane dla sterowników

Z uwagi na to, że sterowniki w specyficznych sytuacjach potrzebują dostępu do danych przechowywanych w różnych miejscach w systemie, NetLand Cloud będzie posiadało dla sterowników dedykowane API. Wydzielone w ten sposób funkcje umożliwiają w bezpieczny sposób korzystanie z zasobów chmury w razie potrzeby (np. sterownik może dokonać odczytu i przekazania danych odczytowych tylko w przypadku posiadania wersji firmware zgodnej z wersją zarejestrowaną w konfiguracji systemu).

Podczas prototypowania i testów sterowników do urządzenia telemetrycznego zaleca się aby każdy z nich posiadał wydzielony interfejs pozwalający mu komunikować się z dedykowanym sterownikiem API NetLand Cloud.

7. Plan pracy

W ramach etapów zakładamy:

Etap I

1. Start projektu
2. Potwierdzenie wymagań do konstrukcji i komunikacji urządzeń
3. Potwierdzenie wymagań prawnych funkcjonowania urządzeń
4. Koncepcja z modelami 3d

Etap II

5. Prototypowanie
6. Pierwsze testy jednostkowe urządzenia
7. Weryfikacja prototypu
8. Drugie testy jednostkowe urządzeń
9. Akceptacja prototypu

Etap III

10. Oprogramowanie sterowników
11. Przygotowanie urządzeń do testów w warunkach zewnętrznych
12. Testy urządzeń
13. Weryfikacja poprawności działania, konstrukcji, komunikacji,
14. Testy końcowe

Etap IV

15. Certyfikacja
16. Przygotowanie i przekazanie dokumentacji.

Ostateczny kształt etapów prac zostanie ustalony z Wykonawcą po podpisaniu umowy.

8. Termin realizacji i warunki współpracy.

Przeprowadzenie prac badawczo-rozwojowych wraz z wykonaniem certyfikacji CE i elektromagnetycznej musi zakończyć się do dnia 29.11.2019r.

Efekty prac i dokumentacja musi być tworzona i przekazywana regularnie dla Zamawiającego w interwałach ustalonych po podpisaniu umowy.

Wymaga się stałej współpracy i komunikacji pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

Na wykonane prototypy Wykonawca udzieli min. 12 miesięcznej gwarancji od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego.

Prezes Zarządu
Adrian Pietruczka

NetLand Sp. z o.o.
ul. W. Trylińskiego 16, 10-683 Olsztyn
tel. 89 612 07 30; fax 89 612 07 31
NIP 739-367-92-38, REGON 280292161
www.netland.com.pl