

Specyfikacja 1.0





Specyfikacja 1.0

z dn. 2.11.2020 r.

Specyfikacja niniejsza jest opisem wstępnym, ukazującym możliwości współpracy i nie stanowi oferty w znaczeniu prawa cywilnego.

Watra Ledger jest zestawem programów komputerowych rozwijanych na licencji GNU GPL 3.

Yodiss jest nazwą marketingową firmy Yonix Digital Systems.



Yonix Digital Systems Sp. z o. o

30-611 Kraków

ul. Wystouchów 3

Kontakt: info@yodiss.pl

Spis treści

1. Streszczenie
2. Cele
3. Lista aplikacji
4. Moduły funkcjonalne
 - 4.1. Blockchain
 - 4.2. Komunikacja: urządzenia pomiarowe - blockchain
 - 4.3. Komunikacja: użytkownik - blockchain
 - 4.4. Tokeny i tokenizacja
 - 4.5. API
5. Użytkownicy
6. Funkcje
7. Wymagania techniczne
8. Środowisko zewnętrzne
8. Zakres współpracy

1. Streszczenie



Platforma blockchain Watra Ledger jest systemem informatycznym dedykowanym dla sektora energetyki i fintech. Oprogramowanie umożliwia automatyzację rozliczeń przepływów energii elektrycznej i innych mediów między dostawcami i odbiorcami. Platforma jest zestawem programów do obsługi lokalnych obszarów bilansowania, elektrowni wirtualnych, spółdzielni energetycznych i klastrów energii. System daje możliwość rozliczeń tokenami pomiarowymi i tokenami przedpłatowymi powiązanych z elektrycznością. Jako system IOT platforma obsługuje także monitorowanie i rozliczenia pozostałych mediów - wody, gazu, ciepła, a także innych tego typu zdarzeń.

Jaki problem rozwiązuje platforma? Stosowane obecnie na świecie systemy informatyczne, obsługujące pobór i sprzedaż energii elektrycznej są zaprojektowane dla dużych koncernów energetycznych, są więc drogie, sztywne, zamknięte i oparte na architekturze centralnej bazy danych. Tradycyjną energetykę opartą na monopolu wielkich odległych elektrowni stać było na takie systemy. W świecie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii, które dodatkowo obsługiwać muszą elektromobilność, Internet Rzeczy, zautomatyzowane systemy produkcji, stare systemy informatyczne stają się anachroniczne. Aplikacje, oparte na tradycyjnych licznikach, centralnej bazie danych, kontach bankowych i kartach kredytowych nie są w stanie sprostać nowym wyzwaniom, które oznaczają zaufanie i równość stron transakcji, szybkość, elastyczność, bezpieczeństwo.



Podstawę platformy Watra Ledger jest technologia Hyperledger, wersja Iroha. Nazwa Iroha jest nawiązaniem do japońskiej zasady prostoty. Jest to więc modułowy blockchain projektowany od początku do zastosowań biznesowych - jako system do zarządzania płatnościami, informacją i tożsamością w technologiach mobilnych. Komponenty platformy mogą więc działać na najmniejszych i tanich komputerach. Platforma jest więc zaawansowanym systemem zdalnego odczytu informacji i rozliczeń, klasyfikowana jako sieci AMR i AMI (Automatic Meter Reading oraz Advanced Metering Infrastructure). Blockchain Iroha zaliczana jest też do systemów odpornych na awarie (ang. fault tolerant systems).

Hyperledger Iroha rozwijana jest jako wolne oprogramowanie przez fundację Linux Foundation i konsorcjum podmiotów biznesowych. Na tej bazowej technologii opiera się platforma Watra Ledger. Architektura systemu w warstwie informatycznej umożliwia tworzenie zamkniętych wyspowych sieci blockchain, przy czym „wyspa” odpowiada tu lokalnym obszarom bilansowania, elektrowniom wirtualnym, klastrów, spółdzielniom oraz

sprzedawcom energii i grupie ich klientów. W ramach infrastruktury energetycznej wymienione systemy tworzą raczej rodzaj „półwyspów”, gdyż są połączone z siecią elektroenergetyczną i w zależności od potrzeb mogą oddawać lub pobierać energię z sieci.

Platforma blockchain Watra Ledger udostępniana jest na licencji otwartego kodu GNU GPL 3.

2. Cele

Podstawowym celem aplikacji jest obsługa rozliczeń przepływów energii elektrycznej w systemie zdecentralizowanym, co pozwala na optymalizację ekonomiki odnawialnych źródeł energii. Jednocześnie uniezależnia społeczności lokalne od centralnych i globalnych systemów produkcji, administrowania i zarządzania, które często są zbędne, a ich celem jest jedynie transfer zysków i władzy do innych obszarów. System ten zwiększa więc także bezpieczeństwo energetyczne społeczności lokalnych.



Szybki rozwój energetyki odnawialnej oraz trend prowadzący do urynkowienia obrotu energią elektryczną zrodził konieczność elastycznego dokumentowania i rozliczania przepływów energii między producentami, sprzedawcami, prosumentami i maszynami. Lokalne warunki pogodowe oraz

zmiany popytu i podaży na rynku energii wymagają szybkiego przełączania strumieni energii i cen między dostawcami i odbiorcami. W tym zakresie niektóre funkcje platformy wyprzedzają regulacje prawne i technologie dystrybucji energii, ukazując realną możliwość powstania w pełni wolnego rynku energii.

Duży nacisk przy projektowaniu platformy położony został na konieczność współpracy z samorządami i społecznościami lokalnymi przy jej wdrażaniu i eksploatacji. Lokalna produkcja energii wraz z lokalnym systemem rozliczeniowym i płatniczym zwiększa odporność lokalnej społeczności na globalne wstrząsy. W tym zakresie może być narzędziem wspierającym politykę energetyczną samorządów terytorialnych. Obowiązująca w Unii Europejskiej prawna Zasada pomocniczości mówi, że wszystko, co można zorganizować lokalnie nie powinno być przenoszone na wyższe szczeble organizacji życia społecznego i gospodarczego. Watra Ledger jest technologią, która w połączeniu z odnawialnymi źródłami energii umożliwia realizację pełnej niezależności energetycznej społecznościom lokalnym.

3. Lista aplikacji

Platforma Watra Ledger składa się z wielu modułów, spełniających różne zadania w ramach systemu. Oprogramowanie tworzy jednolity pakiet uzupełniających się i współpracujących ze sobą aplikacji. Wszystkie aplikacje - zarówno stworzone przez dostawcę, jak i pochodzące w całości od innych podmiotów – udostępniane są na licencji wolnego oprogramowania. W pakiecie mogą się znaleźć programy oferowane na licencji zamkniętego kodu – jednak odbywa się to za zgodą lub na wniosek odbiorcy. W skład kompilacji oprogramowania Watra Ledger standardowo wchodzi więc następujące programy open source:

3.1. Oprogramowanie Hyperledger Iroha w wersjach 1.1.3 lub 1.2 wraz z zależnościami. (Licencja Apache 2.0):

- cmake - program przygotowujący kompilacje innych programów
- baza danych PostgreSQL
- GRPC - biblioteka do komunikacji między programami
- Biblioteka iroha-ed25519 do szyfrowania
- inne zależności podane wg dokumentacji iroha: unzip ca-certificates spdlog rapidjson boost intel-tbb go

3.2. Dodatkowe programy

- mailx - program do wysyłania maili (MIT License)
- python-pip - program do instalowania bibliotek języka python (MIT License)
- cron - program do automatycznego uruchamiania innych programów w określonym momencie - z dokładnością do 1 minuty (Apache License 2.0)
- docker -program dostarczający wirtualne środowisko, odizolowane od reszty dla oprogramowania
- pass - manager haseł (GPL v. 2+)
- gnuplot - do rysowania wykresów (gnuplot License *)
- vim - program do edycji plików tekstowych (Free software (Vim License), charityware)
- gnnumeric - odpowiednik programu Microsoft Excel, dostarcza narzędzie sconvert, które jest potrzebne do konwersji xlsx -> HTML (GPLv2 or GPLv3)

- vcgencmd - jeden z programów, autorstwa producentów Raspberry PI, służący do odczytu aktualnej temperatury urządzenia (Apache License 2.0)
- jq - do prezentacji plików JSON (MIT)
- net-tools - narzędzia sieciowe: https://ubuntu.pkgs.org/18.04/ubuntu-main-arm64/net-tools_1.60+git20161116.90da8a0-1ubuntu1_arm64.deb.html
- git - do obsługi repozytorium (GNU GPL v2)

3.3. Biblioteki dla języka python:

- xlswriter - biblioteka do generowania pliku XLSX (MIT License)
- iroha - biblioteka do komunikacji z węzłem irohy (Apache 2.0)
- pandas - biblioteka do operowania na czasie i datach (BSD 3-Clause License)
- colour # biblioteka do operowania kolorami (New BSD License)
- drawing # biblioteka do rysowania (MIT License (MIT))
- html2text # do konwersji HTMLa do tekstu (MIT)
- filelock # do blokowania pliku dla jednego wątku (Public Domain)
- autocomplete # do podpowiadania komend naszego CLI do blockchajna (filelock)

3.4. System operacyjny - Ubuntu server 20.04 oraz oprogramowanie dostarczone domyślnie przez dystrybucję Ubuntu. Licencja GNU GPL.

4. Moduły funkcjonalne

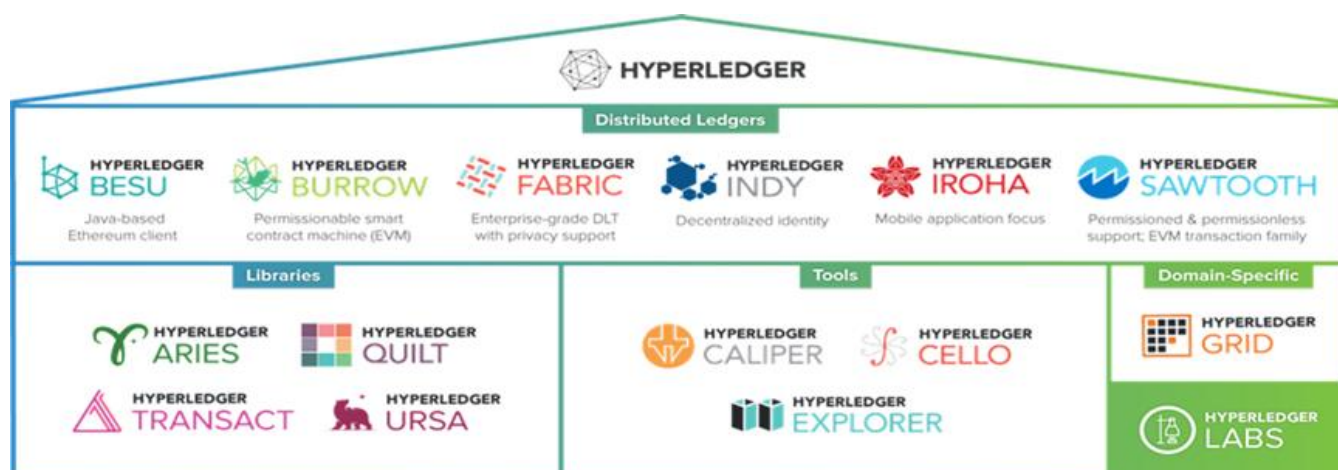
4.1. Blockchain

Fundament platformy stanowi technologia blockchain Hyperledger – jeden z największych w historii projektów wolnego oprogramowania rozwijany przez Fundację Linuxa, ze wsparciem koncernów IT. Jest to modułowa platforma tworzona od 2016 roku z myślą o zastosowaniach biznesowych. Członkami konsorcjum wspierającego są m. in.: IBM, Microsoft, Intel, Deutsche Bank, SAP, Airbus, Fijitsu, CISCO, Accenture, Baidu, Hitachi, JP Morgan, NEC, American Express, Deloitte, Deutsche Boerse, Lenovo, Samsung. W sumie ponad 200 firm i organizacji. W roku 2019-20 udostępnione zostały pierwsze moduły. W przygotowaniu są kolejne. Wykorzystanie ich do konkretnych zastosowań wymaga jednak przeprowadzenia dodatkowych prac programistycznych.

Podstawowym problemem znanych technologii blockchain, jak Bitcoin czy Ethereum, jest ich niska skalowalność – od kilku do kilkudziesięciu transakcji na sekundę. Dyskwalifikuje to te publiczne platformy do większości zastosowań biznesowych. Skalowalność platformy Hyperledger, szczególnie w konkretnych zastosowaniach jest znacznie większa. Dla przykładu pierwsza wersja Hyperledger Iroha wykorzystywana w systemie płatności bankowych w Kambodży wynosi 2000 transakcji/s.

Technologia Iroha wyróżnia się od pozostałych modułów rodziny Hyperledger tym, że projektowana była jako system płatności w infrastrukturze Internetu Rzeczy i do projektów mobilnych. Charakteryzuje się więc prostą modułową konstrukcją, co zmniejsza wymogi sprzętowe i ułatwia prace rozwojowe. Tworzona głównie z myślą o funkcjach rozliczeniowych i płatniczych umożliwia tworzenie sieci prywatnych, które są niedostępne dla podmiotów nie posiadających zatwierzonego konta w systemie. Dane wrażliwe, w tym dane osobowe i transakcje dostępne są wyłącznie dla osób uprawnionych.

W przeciwieństwie do sieci starszej generacji zatwierdzanie transakcji nie wymaga stosowania dużej mocy obliczeniowych a więc także zużycie energii elektrycznej do funkcjonowania sieci Watra Ledger zostało znacząco zredukowane w porównaniu do zużycia przez sieci starszej generacji jak Bitcoin i Ethereum.



Moduły technologii Hyperledger

Oprogramowanie stworzone jest w języku C++; dostępne są biblioteki - Java, Python, JS, Swift. Standardowo wbudowany jest protokół komunikujący węzły BFT (Byzantine Fault Tolerant) oparty na algorytmie YetAnotherConsensus (YAC). Jednak modułowa architektura rodziny Hyperledger pozwala na integrację innych protokołów. Aplikacja dysponuje wbudowanym zestawem komend inteligentnych kontraktów. Możliwa jest także integracja smart contract poprzez wykorzystanie modułu Hyperledger Burrow. System obsługuje także transakcje wielosygnaturowe.

4.2. Komunikacja między urządzeniami pomiarowymi a blockchainem

System Watra Ledger może przechowywać w rejestrach blockchain dane pomiarowe elektryczności, wody, gazu, ciepła i ewentualnie dane rejestrowe pochodzące z innych czujników. Informacje te mogą być przesyłane od licznika (czujnika) do rejestru bloków za pomocą różnych systemów łączności, które dobierane są w zależności od konkretnych potrzeb i ceny. Poniżej wymieniamy przykładowe technologie możliwe do wykorzystania.

Najczęściej są to zakodowane impulsy. W zależności od miernika jeden impuls może reprezentować różne stany, np.:

- w przypadku energii elektrycznej jeden impuls może oznaczać 1, 10, 100 lub 1000 Wat.
- dla wodomierzy 1 impuls = 1 litr, 10 litrów lub 100 litrów.
- dla przepływomierzy gazu jeden impuls jest równy 1/100, 1/10 lub 1 metrowi sześciennemu gazu,



Foto: RaspberryPI

Podstawowy minimalny zestaw składa się z komputera Raspberry Pi, kabli zasilających i głowic odczytujących i przekazujących sygnał, na przykład głowic optycznych połączonych kablem z portem komputera. Informacja o zużyciu energii przesyłane jest następnie do baz blockchain.

(1) Poprzez głowicę zainstalowaną na liczniku, która odczytuje dane i przesyła je do komputera i węzłów blockchain.

(2) Poprzez głowicę zainstalowaną na liczniku, która odczytuje dane i przesyła je sygnałem radiowym do serwera i węzłów blockchain.

(3) Poprzez głowicę zainstalowaną na liczniku, która odczytuje dane i przesyła je wykorzystując technologię LoRa do serwera i węzłów blockchain.

(4) Poprzez głowicę zainstalowaną na liczniku, która odczytuje dane i przesyła je wykorzystując technologię bluetooth do serwera i węzłów blockchain.

(5) Poprzez komunikację PLC/BPL czyli po liniach prądowych niskiego i średniego napięcia.

*Głowica optyczna i kabel

Połączenie z licznikiem można – przykładowo - zrealizować także poprzez głowice optyczną z portem optycznym liczników. Głowica taka wyposażona jest w diodę IR i fototranzystor (IEC 62056 zastępuje IEC 61107). Zadanie polega na odczycie kodu OBIS, zwracanego przez licznik.



Przykładowy zestaw montażowy z głowicą optyczną.

Wykorzystywane są otwarte pytania o zawartość rejestrów licznika. Połączenie z głowicą optyczną realizuje się poprzez USB, symulując port szeregowy UART (/dev/ttyUSBx).



Pytania zadawane do licznika (HEX):

-w pierwszej kolejności program wysyła zapytanie o identyfikację licznika.

-następnie wysyłane jest zapytanie zapisane poniżej w HEX:
063030300D0A

Licznik z głowicą optyczną

Pozyskane w ten sposób dane mogą być gromadzone na miejscu lub przesłane dalej bezprzewodowo.

***Technologia PLC/BPL.** PLC (power line communication), to system komunikacji realizowany za pośrednictwem linii energetycznych średniego i niskiego napięcia. Dodatek technologiczny BPL oparty jest na PLC, ale zawiera dodatkowe funkcje, które zwiększają niezawodność sieci. W rozwiązaniu tym sygnał z odczytami rozchodzi się po przewodach zasilających do koncentratorów rozmieszczonych przy sieci zasilającej. Moduł odbiorczy oddziela ten sygnał w pasmie nadawczym od napięcia zasilającego. Zastosowanie technologii PLC redukuje koszty z powodu wyeliminowania dodatkowego okablowania.

***LoRaWAN** (ang. Long Range Wide Area Network), to protokół i system komunikacji bezprzewodowej dalekiego zasięgu o małej mocy, stosowany w komunikacji między urządzeniami Internetu Rzeczy. Odległości między urządzeniami a stacjami bazowymi wynoszą do 10–15 km. LoRa wykorzystuje wolne od licencji pasma radiowe jak 169 MHz, 433 MHz, 868 MHz.

***Bluetooth**, to technologia komunikacji bezprzewodowej krótkiego zasięgu, wykorzystująca fale radiowe 2,4 GHz, stosowana do łączności pomiędzy różnymi urządzeniami elektronicznymi, głównie komputer, laptop, smartfon. Jest to otwarty standard umożliwiający zasięgi od 1 do 100 metrów. Komunikacja w tym paśmie wykorzystywana jest do łączenia:

- sieci WI-FI
- bluetooth
- innych protokołów niepublicznych.

4.3. Standardy komunikacyjne

Komunikacja M-BUS (media bus) oparta jest na normie PN-EN 13757. Opisana jest w zestawie następujących norm:

1. PE-EN 13757-1 „Communication systems for meters and remote reading of meters - Part 1: Data exchange” – wprowadzenie do standardu opisujące zasady komunikacji w sieci M-Bus;
2. PE-EN 13757-2 „Communication systems for meters and remote reading of meters - Part 2: Physical and link layer” – opis warstwy fizycznej i łącza danych dla wersji przewodowej;
3. PE-EN 13757-3 „Communication systems for meters and remote reading of meters - Part 3: Dedicated application layer” – opis protokołu aplikacyjnego służącego do wymiany danych z urządzeniami;
4. PN-EN 13757-4 „Communication systems for meters and remote reading of meters - Part 4: Wireless meter readout (Radio meter reading for operation in the 868 MHz to 870 MHz SRD band)” – opis standardu Wireless M-Bus (specyfikacja warstwy fizycznej i łącza danych);
5. PE-EN 13757-5 „Communication systems for meters and remote reading of meters - Part 5: Relaying” – ostatnia część standardu zawierająca propozycję rozszerzeń Wireless M-Bus służących do rozwiązania problemu ograniczonego zasięgu.

M-Bus służy do odczytu danych z liczników energii, liczników ciepła, gazomierzy, wodomierzy oraz różnych czujników i urządzeń wykonawczych różnych producentów. Jako wydajny system pomiaru danych o zużyciu w obszarze systemów sterowania budynkiem. M-Bus jest systemem

hierarchicznym, z komunikacją kontrolowaną przez urządzenie master (Central Allocation Logic). M-Bus składa się z urządzenia nadrzędnego, szeregu urządzeń podrzędnych (mierników wyposażenia końcowego) i dwużyłowego kabla połączeniowego. Urządzenia podrzędne są podłączone równolegle do kabla łączącego.

Możliwe są dwa tryby adresowania: pierwotny i wtórny.

1. Przy pierwotnym adresowaniu master wysyła zadanie transmisji danych do urządzenia końcowego 1 ... 250. Adresowany slave odpowiada standardowym zestawem danych, który w najprostszym przypadku składa się z odczytu licznika, mierzonego medium, typu urządzenia, numer seryjny i kod producenta. Adresowanie wtórne może być wykorzystane do rozszerzenia przestrzeni adresowej M-Bus.

2. Przy wtórnym adresowaniu master wysyła zadanie transmisji danych do wszystkich urządzeń końcowych za pośrednictwem specjalnego adresu 253. Poszczególne urządzenia końcowe są adresowane za pomocą numeru seryjnego, kodu producenta i nośnika. Zaadresowany slave odpowiada standardowym zestawem danych.

MBUS SPECIFICATION: www.gossenmetrawatt.com

Wired M-BUS (PE-EN 13757-2)

Kablowy M-Bus jest pojedynczą magistralą opartą na szeregowej transmisji danych. Master wysyła zapytania do liczników za pośrednictwem magistrali, modulując napięcie zasilania: Wartość logiczna 1 odpowiada poziomowi sygnału 36 V DC, wartość logiczna 0 jest reprezentowana przez 24 V DC. Zapewnia to, że zasilanie urządzeń slave może odbywać się za pośrednictwem magistrali. Slave reaguje na master przez modulowanie poboru prądu: 1,5 mA odpowiada logicznej 1, logiczne 0 jest wykrywane między 11 a 20 mA. Możliwe są prędkości przesyłania danych od 300 do 9600 bodów, w niektórych przypadkach więcej niż

9600 bodów. Aby zrealizować rozbudowaną sieć magistrali o niskim koszcie medium transmisyjnego, zastosowano dwużyłowy kabel wraz z szeregowym przesyłaniem danych.

Aby umożliwić zdalne zasilanie urządzeń slave, bity na magistrali są przedstawiane w następujący sposób:

1. Przeniesienie bitów z urządzenia nadrzędnego do podrzędnego odbywa się za pomocą przesunięć poziomu napięcia. Logiczne „1” (Mark) odpowiada napięciu znamionowemu +36 V na wyjściu sterownika magistrali (repeatera), który jest częścią urządzenia master; gdy wysyłane jest logiczne „0” (Spacja), repeater zmniejsza napięcie magistrali o 12 V do nominalnego +24 V na wyjściu.

2. Bity wysyłane w kierunku od slave do master są kodowane poprzez modulowanie poboru prądu przez slave. Logiczne „1” jest reprezentowane przez stały (w funkcji napięcia, temperatury i czasu) prąd do 1,5 mA, a logiczne „0” (Space) przez zwiększone

zapotrzebowanie na prąd pobierany przez urządzenie podrzędne o dodatkowe 11-20 mA. Prąd stanu znacznika można wykorzystać do zasilania interfejsu i ewentualnie samego miernika lub czujnika. Stan spoczynku w magistrali jest logicznym „1” (Mark), tj. napięcie magistrali wynosi 36 V na wzmacniaczu, a urządzenia podrzędne wymagają maksymalnego stałego prądu spoczynkowego o wartości 1,5 mA każdy. W wyniku transmisji w kierunku master-slave ze zmiana napięcia o 12 V oraz w kierunku odpowiadającym co najmniej 11 mA, oba zdalne zasilanie slave'ów osiągnęło wysoki stopień niewrażliwości na zakłócenia zewnętrzne.

Opis protokołu: <https://m-bus.com/documentation>

Wireless M-Bus (PE-EN 135775-4)

Wireless M-BUS opisano w normie EN13757-4, która szczegółowo specyfikuje bezprzewodową komunikację pomiędzy miernikami a koncentratorami lub bramami (gateway'ami). Sygnał cyfrowy w Wireless M-Bus przekazywany jest za pomocą modulacji FSK. W zależności od trybu pracy protokołu wykorzystywany jest inny fragment widma w pasmie 868-870 MHz i nakładane są inne ograniczenia na emitowaną moc sygnału oraz sposób wykorzystania pasma. Przed modulacją sygnał cyfrowy poddawany jest kodowaniu Manchester lub 3+6 (w wybranych trybach pracy). Warstwa aplikacji komunikacji jest zdefiniowana przez użytkownika i może być zgodna z OMS, DSMR, DLMS/COSEM lub dowolna inna niestandardowa warstwa aplikacji. Otwarta warstwa aplikacji sprzętowej (HAL) umożliwia niskopoziomową konfigurację sprzętu dla urządzeń peryferyjnych, takich jak GPIO lub prędkości transmisji UART.

Open metering system OMS

OMS jest warstwą aplikacji, która koduje informacje przekazywane m. in. protokołem MBUS. OMS wykorzystuje szyfrowanie AES128. Jako otwarty system pomiarowy pozwala na niezależną standaryzację komunikacji opartej na liczniku magistrali.

Strona projektu: <https://oms-group.org/en>

Moduł GSM

Do komunikacji z węzłami Watra Ledger można wykorzystać moduły i protokoły technologii GSM. GSM (ang. Global System for Mobile Communications) jest najpopularniejszym standardem telefonii komórkowej. W ramach sieci opartych na tym standardzie można realizować usługi związane z transmisją głosu, danych w formie tekstowej lub multimedialnej.

4.4. Ładowarki samochodów elektrycznych

W komunikacji z samochodami elektrycznymi stosowane są dwa otwarte protokoły informatyczne:

1. OCPP

Protokół OCPP (Open Charge Point Protocol) obsługuje komunikację samochodu elektrycznego ze stacją ładowania. Link: <https://ocpi-protocol.org>

2. OCPI

Protokół OCPI (Open Charge Point Interface) służy do komunikacji między rozproszonymi stacjami ładowania pojazdów elektrycznych, a centralnym systemem zarządzania. Protokół Open Charge Point Interface (OCPI) obsługuje połączenia między dostawcami energii i usług eMobility, a operatorami punktów ładowania, którzy zarządzają poszczególnymi stacjami. Jest to protokół otwarty, darmowy i niezależny od producentów. Może działać zarówno dwustronnie, jak i w połączeniu z hubami roamingowymi. OCPI ma na celu:

- przyspieszyć rozwój rynku pojazdów elektrycznych, łącząc różnych uczestników.
- poprawić usługi e-mobilności. Kierowcy pojazdów elektrycznych oczekują komfortu użytkowania, niezależnie od granic, operatorów i wyposażenia. Ceny, taryfy, lokalizacje, dostępność i jedna faktura powinny być dostępne w czasie rzeczywistym w przejrzysty sposób.

4.3. Komunikacja w relacji użytkownik - blockchain

4.3.1. Portfel elektroniczny

Podstawowym narzędziem użytkownika służącym do kontroli zużycia mediów, rozliczeń i przesyłania cyfrowych wartości w sieci blockchain jest portfel elektroniczny, określany też jako cyfrowy portfel, e-portfel lub e-wallet. Jest to aplikacja zainstalowana na stronie internetowej lub w telefonie komórkowym i komunikująca się z rejestrami blockchain. Interfejs portfela Watra Ledger ukazuje stan zużycia określonych mediów i należność do zapłaty oraz umożliwia dokonywanie przelewów/płatności tokenami przedpłatowymi, którymi dysponuje właściciel konta. Transakcje odbywające się z użyciem portfela elektronicznego są szyfrowane i odbywają się poprzez użycie klucza prywatnego, przydzielanego każdemu użytkownikowi.

Zakres informacji udostępniany w portfelu uzależniony jest od roli, jaką dany podmiot posiada w systemie. Użytkownik jako odbiorca energii i innych mediów widzi w portfelu tylko swoje dane o zużyciu energii i należności do zapłaty. Natomiast użytkownik będący sprzedawcą

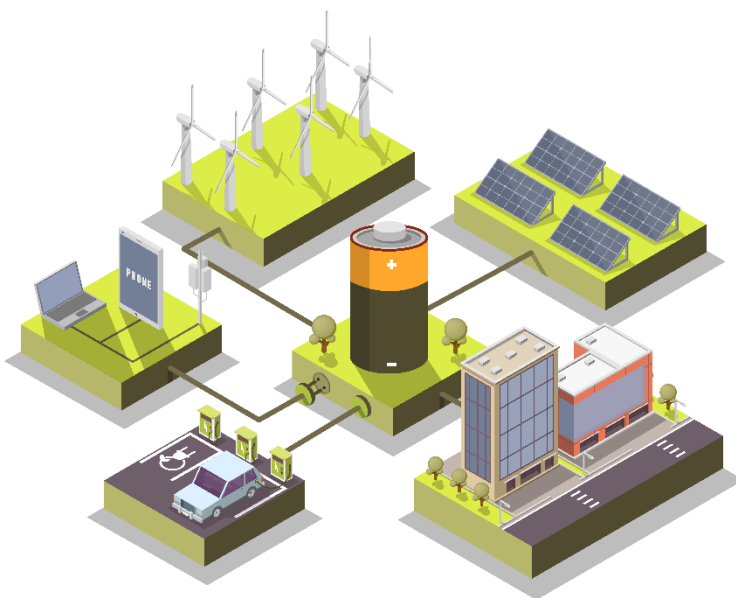
energii lub innych mediów posiada podgląd do informacji o zużyciu energii przez wszystkich swoich odbiorców (i tylko do tych informacji). Użytkownik powinien wcześniej zaakceptować udostępnianie dostawcom danych osobowych.

Informacje o zużyciu energii i innych mediów gromadzone są w portfelu na podstawie przepływu tokenów pomiarowych (użytkowych). Przy czym żaden użytkownik systemu nie ma możliwości dysponowania tymi tokenami. Natomiast każdy użytkownik może swobodnie dysponować tokenami przedpłatowymi. Tokeny przedpłatowe można zakupić w systemie oraz płacić nimi za energię lub inne towary i usługi jeżeli sprzedawcy akceptują taką formę płatności. Przelew następuje poprzez wpisanie określonej liczby tokenów oraz konta dowolnego użytkownika i kliknięcie.

4.3.2. Poczta elektroniczna i baza danych Excel

Informacje z bazy danych blockchain Watra Ledger mogą być przesyłane w sposób ciągły lub na żądanie także za pomocą poczty elektronicznej, a następnie wprowadzane do podręcznej bazy danych Excel.

4.4. Tokeny i tokenizacja



Autonomiczny system pomiarów, rozliczeń i zarządzania przepływami Watra Ledger dokumentuje i rozlicza przepływy energii i innych mediów, wykorzystując dwa rodzaje tokenów (1) zwykłe tokeny pomiarowe (użytkowe) reprezentujące energię elektryczną, wodę, gaz, ciepło lub (2) uniwersalne tokeny przedpłatowe, które posiadają cechy prawne lokalnej pomocniczej kryptowaluty stabilnej (forma przedpłat).

Użytkownik może pozyskać tokeny przedpłatowe do portfela przekazując sprzedawcy/elektrowni ustaloną ilość legalnych środków płatniczych. Nabywa prawo do zapłaty tokenami przedpłatowymi za energię elektryczną i ewentualnie inne media, a prawo to przysługuje okazicielowi tokenów (prawo nie jest przypisane do pierwszego nabywcy). Emisja tokenów przedpłatowych może być też dodatkowym źródłem taniego kapitału dla elektrowni.

Użytkownik nie może swobodnie operować tokenami pomiarowymi, gdyż służą one wyłącznie do dokumentowania poboru energii i innych mediów. Natomiast tokeny przedpłatowe są własnością użytkownika i może nimi swobodnie dysponować według własnego uznania. Funkcjonowanie tokenów pomiarowych w systemie jest podstawową, istotną funkcją platformy, natomiast korzystanie z tokenów przedpłatowych jest funkcją opcjonalną uruchamianą po dodatkowych uzgodnieniach z odbiorcami.

4.5. API

Interfejs programowania, API (od ang. application programming interface), oznacza zbiór reguł opisujący, w jaki sposób programy komputerowe mogą się ze sobą komunikować. API jest specyfikacją wytycznych, które określają jak prawidłowo powinna przebiegać interakcja między różnymi komponentami programowymi. API webowe (zwane też internetowymi), to rodzaj API, w których funkcje są udostępniane jako zasób w sieci, co pozwala w łatwy sposób integrować informacje z sieci z aplikacjami, poszerzając ich funkcje lub umożliwiając współdziałanie.

4.6. Smart contract

Smart contract, czyli inteligentna umowa, to program komputerowy, którego celem jest automatyczne wykonywanie postanowień umowy, a także kontrolowanie lub dokumentowanie zdarzeń, które mają znacznie prawne.

W technologii HL Iroha podstawowe funkcje transakcyjne typu smart contracts odbywają się poprzez funkcje wbudowane do systemu. Mają one formę gotowych poleceń dostępnych dla użytkownika aplikacji. Samodzielne kształtowanie ich treści przez operatora czy użytkowników nie jest więc możliwe. Z jednej strony zwiększa to bezpieczeństwo systemu, ale z drugiej ogranicza tworzenie nowych inteligentnych kontraktów. Jednak ze względu na modułową budowę aplikacji z grupy Hyperledger istnieje możliwość wykorzystania modułu HL Burrow do tworzenia własnych inteligentnych kontraktów także w HL Iroha. Moduł ten został zintegrowany z Watra Ledger, dzięki czemu rozszerzona została funkcjonalność technologii bazowej.

5. Użytkownicy

Kategorie:

- Osoby fizyczne: odbiorcy energii elektrycznej, wody, ciepła, gazu, gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa, użytkownicy pojazdów elektrycznych

- Klastry energii – administrator klastra, prosumenci i konsumenci energii
- Spółdzielnie
- Samorządy
- Sprzedawcy energii,
- Operatorzy terminali ładowania

6. Funkcje

Funkcje operacyjne i techniczne:

- założenie konta w sieci Watra Ledger
- Instalacja i uruchomienie portfela
- Logowanie do portfela
- Automatyczne wprowadzenie informacji o zużyciu energii i innych mediów wraz z sumą do zapłaty do łańcucha bloków – tokenizacja
- Zakup tokenów przedpłatowych
- Przelew tokenów przedpłatowych
- Generacja danych do faktury

Operacje tokenami:

Tokeny pomiarowe – tylko do podglądu dla użytkownika

Tokeny przedpłatowe – podgląd i pełna kontrola

Interwały odczytów

Odczyty archiwizowane są w łańcuchu bloków w interwałach co 15 min lub dłuższych. Odczyty poza archiwizacją, jako informacja do podejmowania decyzji, mogą być dostarczane co 1 minutę.

Eksport danych do faktur

Końcowym elementem systemu rozliczeń platformy Watra Ledger jest udostępnianie użytkownikom danych do faktur. Podstawą informacyjną są tu pliki zapisane w bazach w formie łańcucha bloków. Dane zgromadzone w blokach są eksportowane w formacie xml lub cms do programów księgowych.

Role

Konta w platformie mogą być tworzone we wbudowanej hierarchicznej strukturze, z różnymi poziomami uprawnień. W przypadku sektora energetyki może to oznaczać na przykład, że Sprzedawca energii otrzymuje rolę administratora i decyduje, kto może założyć sobie konto w systemie, ma podgląd wszystkich liczników swoich klientów, natomiast zwykły użytkownik ma wgląd tylko do danych swoich liczników oraz ma możliwość dokonywania transakcji tokenami na konta innych użytkowników.

Szyfrowanie

Przy tworzeniu kont, logowaniu, komunikacji, dokonywaniu i zatwierdzaniu transakcji tworzących nowe bloki w łańcuchu bloków w bazach danych wykorzystywane są metody szyfrowania wykorzystujące klucz prywatny i klucz publiczny.

Multisig

Funkcja, która umożliwi przeprowadzanie transakcji nie tylko między dwoma osobami. Do zawarcia wybranych transakcji może być wymagane złożenie dwóch lub więcej podpisów przez daną stronę. Dla przykładu może to mieć miejsce, gdy do ważności transakcji wymagany jest wyrażenie woli dwóch lub więcej członków zarządu. Transakcje w platformie są szyfrowane, a podpisy wykonuje się poprzez wprowadzenie klucza prywatnego przydzielonego przy zakładaniu konta.

7. Wymagania techniczne

System węzłów blockchain funkcjonuje w oparciu o standardowe technologie komputerowe, dysponujące pamięcią 4 MB RAM lub większą. Poszczególne węzły mogą być instalowane w zależności od potrzeb na serwerach w chmurze, na komputerach Raspberry PI, na laptopach, komputerach stacjonarnych. Oprogramowanie węzła funkcjonuje w środowisku Linux, przy czym może być osadzone w technologii Docker – nie wymaga wówczas konkretnej wersji tego

systemu operacyjnego. Docker jest otwartym narzędziem informatycznym typu kontener, które pozwala uruchomić daną aplikację prawie na każdym serwerze z rodziny Linux.

Jako urządzenia odczytujące informacje z sieci blockchain wykorzystywane są urządzenia standardowe, na których działają przeglądarki internetowe: komputery i smartfony. Przy czym każdy użytkownik ma do dyspozycji portfel elektroniczny jako aplikację instalowaną automatycznie przez zainteresowanego użytkownika sieci.

8. Środowisko zewnętrzne

Zewnętrznymi elementami systemu są urządzenia końcowe - liczniki mediów i czujniki, które generują dane wprowadzane do bazy blockchain. Właścicielami i operatorami tych urządzeń mogą być podmioty zewnętrzne. W przypadku liczników energii elektrycznej są to operatorzy systemów dystrybucji, a dane mogą być pobierane za zgodą odbiorcy energii na przekazywanie danych osobowych. Do systemu może być wprowadzony każdy rodzaj informacji, które ma formę cyfrową.

Platforma działa jako warstwa sieci Internet i wykorzystuje protokoły http i www.

Do przekazywania informacji z liczników i czujników mogą być wykorzystane różne systemy komunikacji: kablowe i radiowe.

9. Integracja z magazynem energii

Jednym z podstawowych warunków prawidłowego funkcjonowania lokalnych obszarów bilansowania, klastrów energii i elektrowni wirtualnych jest instalacja magazynów energii. Platforma Watra Ledger może zintegrować magazyny ze źródłami OZE i odbiorcami. Jako jedno z najbardziej optymalnych rozwiązań proponujemy we współpracy z firmą Stay On magazyny przepływowe.

Istotną cechą klastra energetycznego jest jego maksymalna niezależność energetyczna przy jednoczesnym zapewnieniu wsparcia zewnętrznej sieci energetycznej w sytuacjach niestabilnych.

Wychodząc naprzeciw wyżej opisanego zapotrzebowania firma STAY-ON oferuje magazyny energii charakteryzujące się:

- Niezależnością mocy i energii – oferując elastyczność konfiguracji i modyfikacja dopasowania do aktualnej konfiguracji klastra
- Gwarantowaną minimalną 20-sto letnią żywotnością

- Bezpieczeństwem użytkowania – technologia niepalna i wybuchowa – w szczególności istotne w miejscach takich jak obiekty użyteczności publicznej
- Bardzo niskimi kosztami użytkowania przez cały okres użytkowania – wynikającymi głównie z braku degradacji baterii
- Brakiem zmartwień o recycling produktu po okresie eksploatacji – istotna część magazynu energii (elektrolit) może być wykorzystany ponownie
- Dodatnią wartością rezydualną magazynu energii po zakończeniu okresu użytkowania produktu (w przeciwieństwie do znacznej większości technologii magazynowania)

Dodatkowo z ekonomicznego punktu widzenia jako jedna z nielicznych magazynów energii umożliwia otrzymanie od wskazanego partnera finansowego:

- gwarancji parametrów na cały okres użytkowania (dla wybranych producentów)
- możliwość bardzo atrakcyjnego leasingu na elektrolit (stanowiący znaczną część kosztową magazynu) dzięki wspomnianej dodatniej wartości rezydualnej magazynu po okresie użytkowania

Oferta STAY-ON obejmuje magazyny energii stricte przepływowe bądź dla systemów o dużej dynamice (np. z punktami szybkiego ładowania samochodów elektrycznych) magazyny energii w układzie hybrydowym (dwutechnologicznym).

Istotną cechą charakterystyczną magazynów jest ich pojemność definiowana zwykle na minimum 4 godziny podtrzymania obciążenia znamionowego. Wg. analiz Navigant Research optymalnym czasem podtrzymania dla systemów z generacją OZE jest czas od 4 do 10 godzin.



Oferta STAY-ON obejmuje magazyny energii w szerokim zakresie mocy poczynając od 3,5kW do wielu MW.

Referencyjny przepływowy magazyn energii w układzie hybrydowym współpracujący ze źródłami OZE działa w Instytucie PAN KEZO w Jabłonnej k/Warszawy.

W przypadku zainteresowania integracją magazynu z platformą rozliczeniową prosimy o kontakt.

10. Zakres współpracy

Firma Yonix Digital Systems koncentruje swoje kompetencje na rozwoju, obsłudze i serwisowaniu platformy w warstwie informatycznej. Jest to zestaw aplikacji tworzących rozproszone rejestry blockchain oraz oprogramowanie wspomagające lub rozszerzające funkcjonowanie całości. Wraz z oprogramowaniem Watra Ledger dostarczamy także w zależności od zainteresowania i potrzeb odbiorców także sprzęt komputerowy i urządzenia komunikacyjne, które są niezbędne do funkcjonowania platformy. Elementy te dostarczamy, uruchamiamy i serwisujemy we współpracy z partnerami i podwykonawcami. Wymienione składniki sprzętowe wraz z oprogramowaniem funkcjonalnym mogą być dostarczone przez odbiorcę, przy czym zalecamy wcześniejsze konsultacje.



Yonix Digital Systems Sp. z o. o

30-611 Kraków

ul. Wyśłouchów 3

Kontakt: info@yodiss.pl