

e-CzasPL – system niezawodnej i wiarygodnej dystrybucji czasu urzędowego na obszarze RP

e-CzasPL – trusted and reliable Polish legal time dissemination system

Maciej Gruszczyński, Albin Czubla, Łukasz Czerski
Główny Urząd Miar



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



W ostatnich latach pojawia się coraz więcej szczegółowych wymogów legislacyjnych określających konieczność zapewnienia w systemach IT źródła czasu spełniającego określone uwarunkowania jakościowe. Dotyczy to różnych sektorów gospodarki, takich jak bankowość i rynki finansowe, telekomunikacja czy sektor energetyczny. Rozwój i rozpowszechnienie technologii teleinformatycznych i technologii od nich zależnych stwarza potrzeby dostarczenia bardzo precyzyjnych i niezawodnych usług synchronizacji czasu. Projekt e-CzasPL ma za zadanie dostarczyć usługi, które będą poszerzeniem i alternatywą dla stosowanych aktualnie rozwiązań i będą też bardziej wiarygodne, dzięki zwiększeniu niezawodności infrastruktury odpowiedzialnej za generację skali czasu ściśle powiązanej z polskim czasem urzędowym.

In recent years, more and more detailed legislative requirements have appeared, which determine the need to provide IT systems with time signal sources, which meets specific technical and quality requirements. This applies to various economic sectors, such as banking and financial markets, telecommunication and the energy sector. The development and increasing dissemination of information and communications technology and dependent technologies, creates the need to provide very precise and reliable time synchronization services. The e-CzasPL project is geared towards providing services, that will be an extension and alternative to the commonly used time synchronization solutions and will be more trusted, along with improved performance and reliability of the infrastructure responsible for the generation of the timescale, closely related to the Polish legal time.

Słowa kluczowe: czas i częstotliwość, czas urzędowy, synchronizacja czasu

Keywords: time and frequency, legal time, time synchronization

Cele projektu

Dostarczane obecnie przez Główny Urząd Miar (GUM) podstawowe rozwiązania z zakresu dystrybucji i synchronizacji czasu są dopasowane do możliwości, technologii i potrzeb gospodarki diagnozowanych około dwie dekady temu, kiedy to ukazały się obowiązujące do dzisiaj akty prawne dotyczące przedmiotowego zagadnienia (Ustawa o Czasie Urzędowym i Rozporządzenie dot. rozpowszechniania sygnałów czasu) [1 i 2]. Mimo, iż używane obecnie w gospodarce i społeczeństwie źródła czasu w wielu przypadkach mogą okresowo i długofalowo zapewnić wymaganą dokładność czasu (np. GPS, DCF77, okresowo własny lokalny zegar), brak ich kontroli czy potwierdzenia ich wiarygodności lub uzależnienie się od określonych technik stwarza jednak niebezpieczeństwo poważnych komplikacji. Dodatkowo, stosowane źródła nie mają cechy czasu gwarantowanego poprzez

status polskiego czasu urzędowego, ściśle związanego z czasem UTC(PL).

Celem strategicznym projektu, zaplanowanego na 3 lata realizacji, jest dostarczenie kompleksowej e-usługi, polegającej na dystrybucji sygnałów czasu i synchronizacji z czasem urzędowym oraz polskiej realizacji uniwersalnego czasu koordynowanego UTC(PL), generowanych w oparciu o wzorzec państwowy czasu i częstotliwości, a także usługi monitorowania rozbieżności czasu użytkownika.

Punktem wyjścia będzie wyposażenie Samodzielnego Laboratorium Czasu i Częstotliwości (Laboratorium GUM) w sprzęt redundantny (zwielokrotniony w sposób zamierzony) oraz specjalistyczne oprogramowanie, pozwalające na zwiększenie niezawodności, wiarygodności i zapewnienie ciągłości utrzymywania i generacji skali

czasu urzędowego na obszarze RP i skali czasu UTC(PL) oraz dystrybucji sygnałów tych czasów.

Uruchomienie e-usługi wpłynie na zwiększenie niezawodności i wiarygodności systemów informatycznych wykorzystywanych w gospodarce, w działalności podmiotów realizujących zadania publiczne i w życiu publicznym w obszarach, w których czas odgrywa ważną rolę. Bezpośrednią korzyścią będzie ułatwienie obywatelom oraz przedsiębiorcom procesu pozyskiwania informacji o czasie urzędowym i jego synchronizacji na urządzeniach indywidualnych oraz w specjalistycznych systemach informatycznych, np. wykorzystywanych w bankowości i finansach, energetyce czy telekomunikacji.

Na planowaną e-usługę będą się składały cztery omówione poniżej funkcjonalności.

Serwis monitorowania i uwierzytelnienia synchronizacji z czasem UTC(PL) poprzez protokół NTP

Serwis przeznaczony jest dla posiadaczy serwerów czasu NTP z dostępem publicznym lub dla posiadaczy uproszczonych urządzeń, pełniących funkcje serwera NTP z dostępem publicznym, które pozyskują informacje o czasie użytkownika z infrastruktury IT chronionej przed dostępem publicznym. Funkcjonalność jest skierowana do klientów o umiarkowanych wymaganiach precyzji i dokładności czasu. W zależności od odległości klient-serwer, mierzone czasem opóźnienia transmisji i jakości łącza (asymetria), możemy uzyskać dokładność synchronizacji czasu typowo w zakresie 10 milisekund.

Serwis będzie monitorował synchronizację czasu klienta i porównywał z czasem UTC(PL), reprezentowanym przez serwer NTP Głównego Urzędu Miar. System będzie dostarczał interfejs użytkownika dostępny poprzez dedykowany portal internetowy z zaimplementowanymi procedurami logowania do indywidualnych kont użytkownika. Konta te umożliwią skonfigurowanie monitorowania NTP oraz wyświetlenie raportów zbiorczych monitorowania czasu serwera klienta względem czasu urzędowego na obszarze RP.

Użytkownik, posiadający infrastrukturę pozwalającą na synchronizację czasu swoich wewnętrznych systemów (serwer NTP) i chcący skorzystać z usługi, wypełni formularz elektroniczny dostępny poprzez portal projektu e-CzasPL. Następnie, po spełnieniu wymogów formalnych i technicznych, otrzyma dane logowania do własnego konta w systemie oraz instrukcję konfiguracji serwera NTP. Serwer ten zostanie objęty zautomatyzowanym procesem monitorowania, a statystyki monitorowania będą dostępne na jego koncie.

Statystyki będą zawierały między innymi: wartości maksymalne, minimalne i średnie zarejestrowanej różnicy (offset czasu i opóźnienie) między monitorowanym serwerem NTP a czasem UTC(PL) oraz dodatkowe parametry opisujące m.in. tryb monitorowania, pracę łącza, częstotliwość i ciągłość zapytań. Wszystkie dane są prezentowane w sposób przyjazny dla odbiorcy. System może alarmować, jeśli wybrane parametry będą powyżej danego kryterium.

Monitoring jest uzupełniony o cyfrowe uwierzytelnienie (autentykację) komputera klienta, podnosząc bezpieczeństwo usługi. Serwis bazuje na protokole NTPv4 (RFC 5905). Transmisja odbywa się w sieci internetowej i ma podwyższony poziom bezpieczeństwa przez zastosowanie protokołu szyfrującego, jest cyfrowo zabezpieczona i zapobiega przypadkowym błędom lub złośliwemu atakowi na usługę, uwierzytelnia komputer lub system i poprawia bezpieczeństwo danych.

Monitorowanie czasu systemowego urządzenia względem czasu urzędowego stanowi pewnego rodzaju audyt systemów IT, gdyż stanowi potwierdzenie wymagań dotyczących synchronizacji z wiarygodnym źródłem czasu (mającym status prawny czasu urzędowego). Proces taki jest szczególnie istotny dla użytkowników zobowiązanych prawem do stosowania czasu, którego różnica w stosunku do czasu urzędowego w sposób potwierdzony nie przekracza określonej wartości przyjętej za dopuszczalną.

Wszystkie formalności organizacyjne, związane z załatwieniem spraw, będą zrealizowane w formie elektronicznej, łącznie z uzyskaniem przez usługobiorcę wyników w formie raportów, zaś korzystanie z usługi będzie w całości bezpłatne.

System dystrybucji UTC(PL) poprzez światłowód lub sieć Ethernet z wykorzystaniem protokołu PTP

Będzie to nowy kanał dystrybucji czasu UTC(PL), który ma być odpowiedzią na potrzeby synchronizacji lokalnych systemów użytkownika, które wymagają dużej dokładności. Protokół PTP umożliwia osiągnięcie precyzji synchronizacji zegarów poniżej mikrosekundy, co umożliwia zastosowanie go do synchronizacji urządzeń końcowych we wrażliwych czasowo aplikacjach automatyki przemysłowej, telekomunikacji, energetyki oraz w systemach informatycznych, obsługujących transakcje finansowe i bankowość.

IEEE opisuje PTP jako narzędzie zaprojektowane, aby „wypełnić niszę, która nie jest dobrze obsługiwana przez żadną z dwóch dominujących technik, NTP i GPS”. Protokół PTP jest przeznaczony do synchronizacji lokalnych systemów, które wymagają wysokiej precyzji

synchronizacji nieosiągalnej za pomocą technologii NTP. Stanowi również alternatywę dla synchronizacji z użyciem systemów GNSS tam, gdzie takie rozwiązanie jest zbyt ryzykowne (np. ze względu na możliwość lokalnego celowego zakłócenia sygnału) lub niemożliwe ze względu na brak sygnału.

Narzędzia, wykorzystujące protokół PTP, dokonują wielokrotnej wymiany pakietów synchronizacyjnych pomiędzy urządzeniem nadrzędnym i podrzędnym, w wyniku której urządzenie podrzędne ustala czas w stosunku do urządzenia nadrzędnego i opóźnienie kanału transmisyjnego. W efekcie możliwa jest synchronizacja urządzenia podrzędnego do nadrzędnego. Precyzja synchronizacji za pomocą protokołu PTP waha się od około stu mikrosekund, dla w pełni programowej implementacji protokołu w systemie operacyjnym, do kilkudziesięciu nanosekund, dla implementacji w pełni sprzętowej, opartej na układach FPGA. W celu zwiększenia wiarygodności synchronizacji, w ramach tej usługi, wykorzystywane będą dedykowane łącza światłowodowe [3].

Podobnie, jak w przypadku usługi wcześniej omawianego systemu, jej zamówienie będzie odbywało się przez formularz elektroniczny. Po spełnieniu wymagań formalnych i technicznych użytkownik otrzyma dostęp do serwerów PTP, znajdujących się w GUM. Korzystanie z usługi jest w całości bezpłatne, choć użytkownik będzie musiał m.in. dodatkowo zapewnić ze swojej strony utrzymanie dedykowanego łącza światłowodowego czy komplet wkładek SFP.

W ramach wdrożenia tej funkcjonalności konieczne będzie wyposażenie laboratorium GUM w dedykowane serwery PTP. Aktualnie w laboratorium znajdują się już urządzenia sieciowe operatorów sieci telekomunikacyjnych, co umożliwi zestawienie połączeń światłowodowych lub dedykowanych połączeń Ethernet dla dowolnych klientów usługi dystrybucji czasu z wykorzystaniem protokołu PTP.

Wieloplatformowa aplikacja ułatwiająca synchronizację czasu systemowego urządzenia elektronicznego z czasem urzędowym

Aplikacja wielosystemowa przeznaczona jest dla klientów, którzy nie posiadają serwerów NTP i nie wymagają bardzo wysokich dokładności i niezawodności od narzędzia synchronizującego lub monitorującego rozbieżność czasu w ich urządzeniu elektronicznym (mobilnym lub stacjonarnym) względem czasu urzędowego, ale jednak mają potrzebę korzystania z wiarygodnego źródła czasu. Potrzeba taka może wynikać, przykładowo, z wymogów prawnych prowadzonej działalności, implementacji standardów, dotyczących jakości bądź bezpieczeństwa lub

konieczności zapewnienia spójności pomiarowej z czasem urzędowym w Polsce.

Aplikacja pozwoli na synchronizację czasu systemowego urządzenia klienta (np. komputera klasy PC, urządzenia mobilnego: windows mobile, android) z czasem urzędowym na obszarze RP. Możliwe będzie też wyznaczenie różnic między czasem systemowym a czasem urzędowym z uwzględnieniem opóźnień łącza (asymetrii transmisji). Zastosowanie aplikacji wieloplatformowej pozwoli, przykładowo, na stworzenie w szybki i nieskomplikowany sposób zegara-wyświetlacza czasu urzędowego, który będzie można umieścić w dowolnym miejscu publicznym.

Ta funkcjonalność usługi e-CzasPL jest podobna do opisanego wcześniej systemu monitorowania czasu serwerów NTP, nie jest jednak obciążona wysokimi wymaganiami dotyczącymi posiadanej infrastruktury (posiadanie serwera NTP). Aplikacja będzie umożliwiała wyświetlenie raportów i zestawień zbiorczych z danego okresu, w którym aplikacja była aktywna. Dane będą przechowywane lokalnie, w pamięci urządzenia.

System dystrybucji sygnałów czasu urzędowego na obszarze RP za pomocą fal radiowych długości o zasięgu ogólnopolskim

Dystrybucja kodowanych sygnałów czasu na falach długości, z nadajnika znajdującego się na terytorium Polski, jest odpowiedzią na potrzebę zsynchronizowania z czasem urzędowym urządzenia odmierzającego czas. Wykorzystywane są do tego celu bardzo tanie, energooszczędne i nieskomplikowane urządzenia odbiorcze.

Obecnie Główny Urząd Miar świadczy usługę polegającą na generowaniu i dystrybucji akustycznych sygnałów czasu przesyłanych do Polskiego Radia. Sygnały akustyczne, nakładane na program nadawczy o każdej pełnej godzinie, mogą być wykorzystywane do „ręcznej” synchronizacji czasomierzy, natomiast implementacja tego źródła czasu w systemach automatycznych jest bardzo utrudniona. W tym przypadku dobrą alternatywę stanowią kodowane sygnały czasu nadawane drogą radiową, tak jak sygnał DCF77 emitowany z Mainflingen koło Frankfurtu (Niemcy). Sygnał ten jest nadawany z dedykowanej stacji nadawczej (nie wykorzystywanej do innych celów) i nadzorowany przez PTB, niemiecką krajową instytucję metrologiczną. Sygnały DCF mogą mieć jednak ograniczone zastosowanie na terenie Polski. Podczas wzorcowań w Laboratorium GUM niejednokrotnie obserwowano trudności z synchronizacją powszechnie dostępnych na rynku urządzeń, wykorzystujących sygnał DCF77, takich jak zegary elektroniczne i domowe stacje pogodowe.

Odbiorcy usługi e-CzasPL

Jednocześnie z realizacją technicznej części projektu, mającej prowadzić do powstania nowej, omawianej wcześniej e-usługi, podjęte zostaną działania informacyjne, których celem będzie rozpowszechnienie produktów, będących wynikiem projektu, wśród wszystkich zainteresowanych grup użytkowników. W ramach projektu e-CzasPL bardzo istotne jest uświadamianie społeczeństwa i środowisk przemysłowych, co do zalet i konieczności zapewniania wiarygodnych źródeł czasu powiązanych z UTC.

Dokonano w tym obszarze analizy i wyszczególniono kilka grup docelowych, które mogą czerpać wymierne korzyści z wykorzystania produktów projektu. Badania ankietowe, przeprowadzone przez GUM na podstawie grupy potencjalnych użytkowników usług czasu potwierdziły, że istnieje silna potrzeba wykorzystania w ich działalności informacji, pochodzących z wiarygodnych źródeł dokładnego czasu.

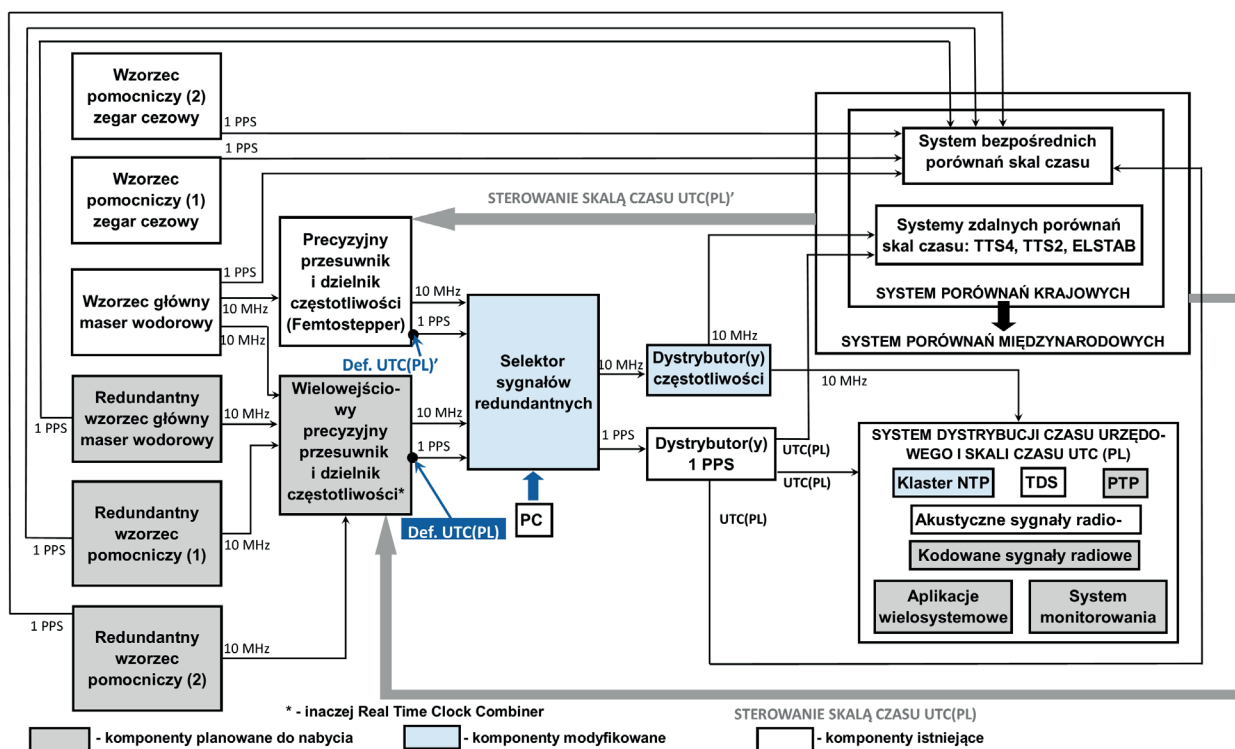
Banki oraz instytucje i rynki finansowe

Współczesny sektor finansowy opiera się na złożonych systemach teleinformatycznych, pracujących w rozproszonej architekturze. Tego typu systemy wymagają często synchronizacji do wspólnego czasu nawet wielu tysięcy maszyn umiejscowionych w różnych lokalizacjach.

W przypadku awarii lub prac serwisowych skomplikowane, wielopoziomowe pod względem architektury, systemy utrzymywania spójności czasu w całym systemie bankowym potrzebują wielu godzin do powtórnej synchronizacji czasu. Prowadzi to do wielogodzinnych przestoju, które przekładają się na straty finansowe dla banków lub ich klientów.

Dostrzegając ten problem i mając na uwadze dobro użytkowników końcowych oraz przejrzystość rynku finansowego, Komisja Europejska narzuciła regulacje, które wprowadziły obowiązek posługiwania się czasem UTC i określiły wysokie wymagania techniczne dla systemów informatycznych [4 i 5]. Regulacje te zawarte są m.in. w dyrektywach MIFID II i MIFIR oraz rozporządzeniu delegowanym 2017/574 wraz z załącznikiem.

Wymagania regulatora oraz kosztowne problemy techniczne zmuszają banki i instytucje finansowe do poszukiwania odpowiednich źródeł czasu. Obecnie w polskich instytucjach używane są zwykle układy hybrydowe, złożone z wielu redundantnych urządzeń synchronizujących się z wieloma źródłami czasu (systemy satelitarne GNSS: GPS, GLONASS, GALILEO lub oparte o protokoły sieciowe PTP, NTP oraz inne niezależne źródła, jak choćby NTP pool), wraz z zastosowaniem własnego zegara atomowego. Rozwiązania te nie dają gwarancji stabilności usługi ani ciągłej synchronizacji z czasem UTC.



Rys. 2. Schemat blokowy planowanego systemu generacji i utrzymywania skali czasu urzędowego oraz czasu UTC(PL), funkcjonującego jako klaster wydajnościowy o zwiększonej niezawodności

Przykładowo system GPS jest stworzony i utrzymywany przez Departament Obrony USA i nie daje gwarancji na bezawaryjne działanie dla celów cywilnych, podobnie rzecz się ma z rosyjskim systemem GLONASS.

Poszukiwaną alternatywą dla obecnie używanych rozwiązań byłaby usługa synchronizacji czasu z wykorzystaniem protokołu PTP i łączy światłowodowych do położonego w niedużej, ze względu na opóźnienia sieciowe, odległości wiarygodnego i stabilnego źródła czasu UTC. Planowany w ramach projektu system, oparty na technologii PTP, spełnia wymagania dotyczące dokładności oraz zapewnia spójność pomiarową ze skalą czasu UTC, określone przez wspomniane regulacje.

Telekomunikacja

Rosnąca baza użytkowników telefonii (w szczególności komórkowej) oraz rozwój technologiczny tej gałęzi gospodarki stawia przed operatorami telekomunikacyjnymi nowe wyzwania. Technologia 4G LTE, czy jego nowsza wersja 5G, potrzebują pracy systemów nadawczych i odbiorczych, a także systemów przetwarzających szybko duże ilości informacji. Wymaga to pracy z dużo większymi częstotliwościami, co przekłada się bezpośrednio na zapotrzebowanie na usługę synchronizacji czasu o bardzo wysokiej precyzji i stabilności. Wymagania te przekraczają możliwości dotychczas świadczonych przez GUM usług, będących jedynym w Polsce źródłem czasu UTC(PL). Synchronizacja czasu umożliwia mobilny dostęp do takich technologii, jak np. TDD, transmisję i odbiór typu Coordinated Multipoint i Multicast-Broadcast Single Frequency Network.

Typowe wymagania, stawiane przez telefonię sieci komórkowych LTE-A, to błąd w granicach ± 100 ns, na potrzeby synchronizacji czasu w całej sieci. Wprowadzenie technologii 5G sprawi, że problemy z zarządzaniem czasem u dużych operatorów telekomunikacyjnych będą się pogłębiały, co ma związek z zagęszczeniem liczby obsługiwanych urządzeń.

Planowana usługa dystrybucji UTC(PL) z polskiego źródła, poprzez światłowód z wykorzystaniem protokołu PTP, byłaby adekwatnym rozwiązaniem rosnących wymogów technicznych związanych z synchronizacją w sieciach telekomunikacyjnych.

Jednocześnie wszelkie rozliczenia czasu usług pomiędzy operatorami są zawsze odnoszone do czasu urzędowego – tego typu działania i procesy mogłyby wesprzeć usługa monitorowania i uwierzytelnienia (autentykacji) czasu użytkownika.

Energetyka

Potrzebę precyzyjnej synchronizacji w energetyce formują krytyczne parametry przesyłu energii, tj. faza

i częstotliwość wytwarzanego prądu. Pomiary synchroniczne, przy zastosowaniu urządzeń typu PMU, dostarczają dodatkowe informacje, które mogą być użyte do ciągłej optymalizacji marginesu bezpieczeństwa pracy systemu. Na podstawie przeprowadzonego rozeznania stwierdzono, iż w Polsce jest aktualnie zainstalowanych ok. 1500 urządzeń typu PMU i liczba ta rośnie z roku na rok wraz z popularyzacją idei inteligentnych sieci energetycznych (smart grid).

Systemy SCADA, monitorujące parametry dystrybucji energii, wymagają zbierania i przekazywania danych o zmianach kątów fazowych przesyłanego prądu w każdym węźle sieci przesyłowej w tym samym czasie, tak aby możliwa była reakcja bez ryzyka spowodowania awarii, mogącej wywołać efekt domina i w konsekwencji awarię większej części sieci (blackout).

Systemy SCADA oraz urządzenia typu PMU wymagają synchronizacji czasu w każdym punkcie węzłowym. Wraz z rozwojem krajowych sieci elektroenergetycznych czas powinien być synchronizowany z czasem UTC.

Obecnie przeważają systemy wyposażone w odbiorniki czasu, które wykorzystują sygnały GNSS, własne zegary atomowe oraz serwery NTP i PTP, propagujące czas do dalszych urządzeń poprzez sieć internetową. Jak było wspomniane przy omawianiu systemów finansowych, wymienione systemy nie gwarantują wysokiej niezawodności. Korzystanie z nich może doprowadzić do rozsynchronizowania czasu w urządzeniach i końcówkach monitorowanych przez SCADA. W rezultacie w tym sektorze przejawia się potrzeba pozyskania zewnętrznej usługi monitorowania urządzeń i ich synchronizacji z czasem UTC. Cena odbiorników GPS i ich nieodporność na zakłócenia sygnału, szczególnie w ośrodkach silnie zindustrializowanych, mogą być kolejnym powodem dla poszukiwania tanich i niezawodnych odbiorników sygnału czasu UTC, działających na innych zasadach niż odbiorniki sygnału satelitarnego.

Potencjalne obszary wykorzystania e-usługi

Opisane wyżej sektory to tylko kilku możliwych odbiorców oraz kilka zastosowań usług synchronizacyjnych, oferowanych przez projekt e-CzasPL. Nietrudno wyobrazić sobie inne aspekty życia, gałęzie przemysłu i technologie, gdzie precyzyjna synchronizacja ma lub może mieć duże znaczenie.

Grupy potencjalnych obszarów (odbiorców) wykorzystania realizowanych usług w ramach projektu e-CzasPL to:

- operatorzy i użytkownicy systemów IT w transporcie,

- operatorzy i dostawcy programów i usług telewizyjnych (w tym telewizji kablowej i cyfrowej),
- kontrola ruchu lotniczego i kolejowego,
- podmioty świadczące usługi kwalifikowanego podpisu elektronicznego i znacznika czasu,
- centra przetwarzania danych,
- przedsiębiorstwa wykorzystujące automatykę przemysłową,
- szpitale i ośrodki prowadzące działalność telemedyczną,
- podmioty stosujące elektroniczne platformy zamówień publicznych, a także narzędzia do prowadzenia konkursów o dofinansowanie naborów na stanowiska,
- podmioty dostarczające rozwiązania IT oraz przedsiębiorstwa i podmioty korzystające z systemów elektronicznej ewidencji czasu pracy,
- dostawcy i operatorzy systemów do pomiaru prędkości odcinkowej,
- oraz ogólnie – ciągle rozwijająca się gałąź przemysłu, skupiająca się na rozwoju technologii opartych o IoT, czyli np.: zarządzanie inteligentnymi miastami (m.in. automatyczna sprzedaż i walidacja biletów, sterowanie oświetleniem ciągów komunikacyjnych), inteligentne rolnictwo, inteligentne systemy energetyczne, autonomiczne pojazdy.

Podsumowanie

Coraz bardziej złożone systemy IT i technologie cyfrowe, stosowane w krajowej gospodarce, prowadzą do poszukiwania precyzyjnych i niezawodnych źródeł czasu i powiązań z powszechnie uznanymi skalami czasu. Chcąc możliwie najlepiej spełniać swoje zadania, związane z zapewnieniem spójności pomiarowej i dystrybucją sygnałów czasu, Laboratorium GUM musi dostarczać usługi adekwatne do wymogów rozwijającej się gospodarki i cyfrowego społeczeństwa.

Realizacja projektu e-CzasPL ma na celu sprostanie tym potrzebom zarówno legislacyjnym, jak i technologicznym, które pojawiają się w nowoczesnym społeczeństwie informacyjnym. Rozbudowa i unowocześnienie infrastruktury laboratorium poprawi jakość i niezawodność generacji skali czasu UTC(PL) oraz czasu urzędowego. Będzie podstawą uruchomienia nowych kanałów dystrybucji czasu, dedykowanych różnym grupom użytkowników i będących odpowiedzią na różne potrzeby odbiorców. Usługi oparte na protokołach NTP i PTP oraz transmisji światłowodowej dedykowane są dla rozwiązań i systemów, wymagających dużej precyzji oraz monitorowania spójności czasu odbiorcy z UTC(PL). W dziedzinach takich jak finanse, telekomunikacja czy rynek energetyczny wymogi dotyczące precyzji i niezawodności

źródeł czasu mają kluczowe znaczenie dla właściwego funkcjonowania infrastruktury użytkowników bezpośrednich, a niezawodność ich systemów przenosi się na jakość usług świadczonych klientom końcowym.

Funkcjonalności aplikacji wieloplatformowych i dystrybucji radiowej sygnałów czasu to z kolei alternatywa dla odbiorców nie posiadających zaawansowanej i drogiej infrastruktury. Niskie wymogi dostępu oraz szeroki zakres dostępności (dostępność aplikacji na różne platformy, pokrycie zasięgiem sygnału radiowego całego kraju) pozwalają zsynchronizować urządzenie z czasem urzędowym niskim kosztem i bez skomplikowanych urządzeń odbiorczych. Te usługi mogą być przydatne wszędzie tam, gdzie powiązanie z czasem urzędowym nie wynika z bardzo wysokich wymagań odnośnie precyzji, jednak jest nieodzowne ze względów formalnych bądź technicznych.

Bibliografia

- [1] Ustawa z dnia 10 grudnia 2003 r. o czasie urzędowym na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej.
- [2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 19 marca 2004 r. w sprawie sposobów rozpowszechniania sygnałów czasu urzędowego i uniwersalnego czasu koordynowanego UTC(PL).
- [3] IEEE Standard Profile for Use of IEEE 1588 tm Precision Time Protocol in Power System Applications (2011).
- [4] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie rynków instrumentów finansowych oraz zmieniająca dyrektywę 2002/92/WE i dyrektywę 2011/61/UE.
- [5] Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2017/574 z dnia 7 czerwca 2016 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/65/UE w odniesieniu do regulacyjnych standardów technicznych dotyczących poziomu dokładności zegarów służbowych.
- [6] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 910/2014 z dnia 23 lipca 2014 r. w sprawie identyfikacji elektronicznej i usług zaufania w odniesieniu do transakcji elektronicznych na rynku wewnętrznym oraz uchylające dyrektywę 1999/93/WE.



Maciej Gruszczyński

Doktor nauk technicznych w zakresie geodezji i kartografii - geodezja satelitarna. W Samodzielnym Laboratorium Czasu i Częstotliwości zajmuje się rozwojem i doskonaleniem satelitarnych metod transferu czasu oraz pracuje nad procedurami włączania danych z zegarów optycznych do lokalnych realizacji skali czasu UTC(k). Jest również ekspertem Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych Polskiej Akademii Nauk.



Albin Czubla

Kierownik Samodzielnego Laboratorium Czasu i Częstotliwości Głównego Urzędu Miar. Studia ukończył w 1994 r. na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, doktorat w 1999 r. Od 2002 r. pracuje w Głównym Urzędzie Miar i zajmuje się metrologią czasu i częstotliwości. Zainteresowania: prowadzenie i wyznaczanie atomowych skal czasu, analiza niestabilności sygnałów czasu i częstotliwości, precyzyjny transfer czasu, niepewność pomiaru. Ok. 20 publikacji.



Łukasz Czernski

Główny Metrolog w Laboratorium Czasu i Częstotliwości GUM. Z wykształcenia licencjat fizyki ze specjalizacją Metody Komputerowe Fizyki. (Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki) W GUM zajmuje się wzorcownikami różnego rodzaju urządzeń pomiarowych z dziedziny Czasu i Częstotliwości, w tym rozwijaniem rozwiązań i metod pomiaru dla przyrządów nowych typów oraz nietypowych. Kierownik Zespołu ds. Promocji i Oddziaływania Projektu e-CzasPL