



INFORMACJE
O PROJEKCIE
SMJI

BIEŻĄCA OCENA JAKOŚCI USŁUG nabiera istotnego znaczenia przy wzroście liczby usług cyfrowych, oddziałujących na obszary gospodarki, a dostarczanych za pośrednictwem internetu. Podstawowy parametr, jakim jest maksymalna przepustowość łącza, staje się niewystarczający do oceny rzeczywistej dostępnej przepustowości, stabilności łącza czy opóźnień. Wzrastające wykorzystanie usług wideokonferencji, oparte ze względów wydajnościowych na protokołach UDP jest jednym ze szczególnie wrażliwych przypadków, w których brak stabilności łącza internetowego powoduje utratę informacji w czasie rzeczywistym.

Z punktu widzenia Prezesa UKE jako regulatora rynku telekomunikacyjnego, istnieje potrzeba wsparcia obsługi procedur reklamacyjnych prowadzonych w klasyczny sposób a obejmujących około 2,5 tysiąca wniosków w skali roku. Dodatkowo, działania regulatora o charakterze informacyjnym obejmują około 15 tysięcy zgłoszeń w skali roku. W obydwu obszarach, Urząd Komunikacji Elektronicznej dąży do usprawnienia obsługi procesów przez włączenie ich do e-usługi realizowanej w trybie transakcyjnym.

Monitorowanie jakości usług dostępu do internetu dostarczy również dodatkowych informacji dla Przedsiębiorców Telekomunikacyjnych, które będą mogli oni wykorzystywać w procesie planowania inwestycji i rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej, niezależnie od medium transmisyjnego.

E-Usługa zapewni powszechny dostęp do bieżącej informacji o jakości oraz bezpieczeństwie usług IAS dla Użytkowników Końcowych dzięki zastosowaniu sieci próbników oraz narzędzi pozwalających na analizę zbieranych danych. E-Usługa będzie obejmowała dostęp dla:

- » Przedsiębiorców Telekomunikacyjnych (typ A2B),
- » Użytkowników Końcowych (typ A2C).

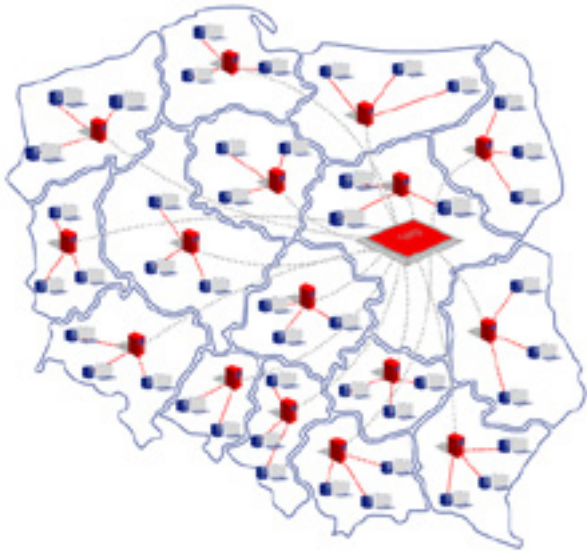
E-Usługa będzie obejmowała udostępnienie próbników konsumenckich i sieciowych, serwis internetowy wraz z aplikacjami pomiarów, eksploracji danych, analizy statystycznej, raportowania i wizualizacji wyników na indywidualnym, uwierzytelnionym koncie dedykowanym dla danego użytkownika, poprzez graficzny interfejs użytkownika umożliwiający wykorzystywanie funkcji interaktywnej mapy.

E-usługa będzie dostarczała urządzenia oraz oprogramowanie pozwalające na:

- » przeprowadzanie certyfikowanych pomiarów łącza za pomocą sieci próbników;
- » badanie ilościowe łącza (w tym w postaci ciągłej):
 - ◇ prędkość łącza,
 - ◇ latencja na łączu,
 - ◇ liczba utraconych pakietów,
 - ◇ wyznaczanie wartości jednoznacznych, ustandaryzowanych metryk, np. określonych przez [rekomendację ITU-T Y.1540](#), takich jak:
 - opóźnienie przekazu pakietów – IPTD (IP Packet Transfer Delay),
 - zmienność opóźnienia przekazu pakietów – IPDV (IP Packet Delay Variation),
 - poziom strat pakietów – IPLR (IP Packet Loss Ratio),
 - poziom błędnych pakietów – IPER (IP Packet Error Ratio),
 - przepływność na poziomie pakietów – IPPT (IP Packet Throughput),
 - przepływność bajtowa IPOT (Oxtet-based IP Packet Troughput)
 - dostępność usługi IP (IP service availability),

- ◇ wyznaczanie wartości jednoznacznych, ustandaryzowanych metryk, np. określonych przez IETF IPPM (IP Performance Metrics) Working Group (Dokumenty RFC opracowywane w ramach grupy IETF IPPM [dostępne w ramach repozytorium](#)), takich jak:
 - dostępność (connectivity),
 - opóźnienie OWD (One Way Delay),
 - zmienność opóźnienia przekazu pakietów IPDV (IP Packet Delay Variation),
 - opóźnienie pakietów w pętli (Round Trip Delay),
 - straty pakietów OWL (One Way Packet Loss),
- ◇ dodatkowe pomiary ilościowe zidentyfikowane na etapie analizy przedwdrożeniowej – liczba parametrów musi zostać skorelowana z nakładem pracy developerskiej, który nie może spowodować opóźnień w przekazaniu SMJI.
- » badanie jakościowe łącza i usługi:
 - ◇ badanie i klasyfikacja jakości usługi w oparciu o [rekomendację ITU-T Y.1541](#),
 - ◇ oraz na życzenie Użytkownika Końcowego:
 - ◇ bezpieczeństwo łącza,
 - ◇ analiza ataków na łącze,
 - ataki DDoS,
 - ataki DoS,
 - ataki na protokoły trasowania (BGP, vlan spoofing oraz inne),
 - pozostałe ataki na łącze.
- » badanie statystyczne łącza (uwzględniające badania ilościowe oraz jakościowe), mogące posłużyć jako wejście do procesu reklamacji Użytkownika Końcowego oraz raportowania PT.

Aplikacje E-Usługi realizowane będą za pomocą Systemu Monitorowania Jakości Internetu (SMJI) poprzez stacjonarne i mobilne urządzenia IT oraz specjalistyczne próbniki pomiarowe, zainstalowane u Użytkowników Końcowych (próbniiki konsumenckie) oraz węzłach PT (próbniiki sieciowe), w sieci Internet na terenie kraju. Dane i wyniki prowadzonych pomiarów będą gromadzone w centralnej bazie danych obsługiwanej w systemie 24h/7d.



Rysunek 1 - Koncepcja monitorowania jakości usług IAS z użyciem rozproszonej sieci próbników

W ramach funkcjonalności SMJI możliwa będzie dokładna analiza parametrów jakościowych oraz ilościowych oferowanych przez Przedsiębiorców Telekomunikacyjnych w celu podjęcia świadomego wyboru operatora usług IAS. Dodatkowo, pomiary realizowane przez certyfikowane próbniki będą mogły stanowić niepodważalną podstawę w procesie reklamacyjnym klienta w stosunku do nieprzestrzegania parametrów jakościowych oraz ilościowych przez PT.

I.I.I. INTERESARIUSZE PROJEKTU I E-USŁUGI

Interesariuszami Projektu, a w szczególności jego głównego produktu w postaci E-Usługi, są:

- » Użytkownicy Końcowi (konsumenci lub podmioty gospodarcze, korzystające z usługi IAS).
- » Przedsiębiorcy Telekomunikacyjni dostarczający usługi IAS.
- » Prezes Urzędu Komunikacji Elektronicznej – Urząd Komunikacji Elektronicznej.



I.2. CELE SZCZEGÓŁOWE PROJEKTU

Budowa Systemu Monitorowania Jakości Internetu i wdrożenie opartej na nim E-Usługi ma na celu:

- » CS-1. Dostarczenie E-Usługi dla konsumenta oraz operatorów, pozwalających na próbkowanie oraz mierzenie w czasie rzeczywistym sieci operatorskich a także sieci klienckich konsumentów końcowych.
- » CS-2. Dostarczenie E-Usługi dla konsumenta pozwalającej na ocenę jakości usług IAS w czasie rzeczywistym.
- » CS-3. Podwyższenie bezpieczeństwa oraz konkurencyjności PT na skutek zbierania oraz dostarczania informacji z zakresu bezpieczeństwa.
- » CS-4. Umożliwienie wykrywania oraz raportowania zdarzeń z zakresu bezpieczeństwa oraz ataków na sieci operatorskie oraz na sieci klienckie.
- » CS-5. Umożliwienie przekazywania danych bezpieczeństwa do CSIRT poziomu krajowego.
- » CS-6. Zapewnienie możliwości zdalnej realizacji spraw z zakresu jakości usług IAS jako rozwiązanie adekwatne do sytuacji nadzwyczajnych, jaką jest np. pandemia COVID-19.
- » CS-7. Zapewnienie dostępu do niezaprzeczalnych informacji o faktycznej jakości świadczonych usług IAS o odpowiedniej mocy dowodowej w przypadku postępowania reklamacyjnego, przed Prezesem UKE lub sądem.
- » CS-8. Zapewnienie możliwości zareklamowania niezgodności parametrów dostarczanej usługi z deklarowanymi w trybie ADR, oraz udzielenia odpowiedzi zwrotnej przez PT do konsumenta.
- » CS-9. Zapewnienie dostępu do informacji o bezpieczeństwie sieci operatorów oraz konsumentów końcowych, w tym możliwości raportowania w czasie rzeczywistym o zagrożeniach oraz atakach skierowanych w operatorów PT oraz klientów końcowych.



I.3. SZCZEGÓŁOWE POTRZEBY I PROBLEMY, KTÓRE ADRESUJE E-USŁUGA

Wdrażana E-Ustuga, a co za tym idzie narzędzie informatyczne w postaci Systemu, odpowiadają potrzebom oraz powinny realnie przyczynić się do rozwiązania wymienionych niżej problemów, a co najmniej wpłynąć na poprawę sytuacji interesariuszy:

Tabela 1 - Szczegółowe potrzeby, które adresuje E-Ustuga

| INTERESARIUSZ | ZIDENTYFIKOWANA POTRZEBA |
|--|--|
| <p>UK Użytkownicy Końcowi (konsumenci lub podmioty gospodarcze, korzystające z usługi IAS)</p> | <ul style="list-style-type: none">- Potrzeba dostępu do wysokiej jakości usług IAS, której faktyczne parametry jakości są zgodne z deklarowanymi wartościami tych parametrów.- Potrzeba dostępu do informacji o faktycznej jakości świadczonych usług IAS o odpowiedniej mocy dowodowej w przypadku postępowania reklamacyjnego lub przed Prezesem UKE.- Potrzeba dostępu do informacji na temat jakości publicznie dostępnych usług IAS poszczególnych PT.- Konieczność zapewnienia bezpieczeństwa konsumentom poprzez monitorowanie usług pod kątem możliwego, niekorzystnego oddziaływania na bezpieczeństwo obywatela, gospodarkę za pośrednictwem cyfrowych usług oferowanych przez przedsiębiorców za pośrednictwem PT.- Uproszczenie realizacji pomiaru certyfikowanego poprzez zastosowanie próbnika konsumenckiego, wykonującego pomiar w sposób zautomatyzowany. |

Tabela 2 - Szczegółowe problemy, które adresuje E-Ustuga

| INTERESARIUSZ | ZIDENTYFIKOWANY PROBLEM |
|--|--|
| <p>UK Użytkownicy Końcowi (konsumenci lub podmioty gospodarcze, korzystające z usługi IAS)</p> | <p>Dane wykorzystywane przez Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej jako organu regulacyjnego w zakresie działalności telekomunikacyjnej podczas postępowań odwoławczych okazują się wystarczającym dowodem do podtrzymania decyzji Prezesa UKE. W postępowaniach sądowych brakuje wiarygodnych, niezaprzeczalnych i możliwych do zweryfikowania danych.</p> |
| <p>PT Przedsiębiorcy Telekomunikacyjni dostarczający usługi IAS</p> | <p>Brak narzędzi do automatycznej publikacji danych ze sprawozdań składanych przez przedsiębiorców telekomunikacyjnych oraz prezentacji w ujednoliconej formie, pozwalającej na ocenę deklarowanego poziomu jakości usług IAS w sytuacji połączenia sieci oraz rozwiązywania kwestii spornych dotyczących wzajemnego korzystania z sieci telekomunikacyjnej w tym niewykonania lub nienależytego wykonania świadczonych wzajemnie usług telekomunikacyjnych (Art. 32 Ustawy PT).</p> |
| <p>Prezes Urzędu Komunikacji Elektronicznej – Urząd Komunikacji Elektronicznej</p> | <p>Brak mechanizmów gromadzenia danych o jakości usług IAS na potrzeby ADR oraz ustalenia stałych lub regularnie powtarzających się, istotnych rozbieżności pomiędzy faktycznym poziomem wartości wskaźników jakości usług IAS a wartościami deklarowanymi przez PT w komunikatach publicznych.</p> |



I.4. OCZEKIWANE KORZYŚCI I EFEKTY REALIZACJI PROJEKTU

- » Dostarczenie E-Usługi dla konsumenta pozwalającej na ocenę jakości oraz bezpieczeństwa usług IAS w czasie rzeczywistym.
- » Dostęp do danych oraz narzędzi pozwalających na monitorowanie oraz odpytywanie zbiorów danych pod kątem poziomu parametrów ilościowych (np. pasmo łącza) oraz pod kątem parametrów jakościowych (np. bezpieczeństwo łącza) poszczególnych PT.
- » Zwiększenie dojrzałości konkurencyjnej rynku IAS a co za tym idzie podniesienie poziomu jakości usług IAS dzięki dostępności rzetelnych danych pomiarowych dotyczących parametrów łącza.
- » Zwiększenie konkurencyjności, a tym samym poziomu ofert dostawców usługi dostępu do Internetu na skutek łatwiejszej możliwości porównywania ich jakości, a także uzyskania wiarygodnych wyników takiego porównania.
- » Wzrost dostępności, poprawę jakości i niezawodności e-usług publicznych oraz możliwość świadczenia ich w bardziej zaawansowanych formach.
- » Poszerzenie i ułatwienie dostępu do informacji i korzystania z niej przez UK, PT oraz UKE.

- » Kontynuację działań Prezesa UKE na rzecz ochrony praw konsumenckich.
- » Ułatwienie konsumentom dochodzenia roszczeń w obszarze niezgodności usługi IAS w stosunku do parametrów deklarowanych w umowach.
- » Zapewnienie społeczeństwu możliwości wyszukiwania najkorzystniejszych ofert usługi IAS oraz najbardziej wiarygodnych jej dostawców.
- » Przyspieszenie realizacji czynności w ramach prowadzonych postępowań zarówno dla klienta jak i dla UKE.
- » Redukcję kosztów wynikających m.in. z eliminacji osobistej wizyty w urzędzie czy załatwiania wniosku lub sprawy w formie papierowej.
- » Wzrost dostępności i transparentności oraz poprawa jakości i niezawodności e-usług publicznych.
- » Wzrost transparentności i przyjazności administracji a co za tym idzie – wzrost zaufania obywateli do organów państwa.
- » Wzrost przyjazności administracji i Państwa dla obywateli i przedsiębiorców.
- » Wygodna i efektywna czasowo realizacja codziennych czynności w obszarze załatwiania spraw urzędowych poprzez możliwość elektronicznej obsługi wniosków składanych do UKE.
- » Brak konieczności osobistej wizyty w urzędzie oraz brak konieczności sporządzania wniosków w formie papierowej.
- » Możliwość zdalnej realizacji i kontynuacji wniosków i spraw z zakresu jakości usług IAS jako rozwiązanie adekwatne do sytuacji nadzwyczajnych (np. pandemia COVID-19).
- » Możliwość oceny wpływu innowacyjnych usług cyfrowych na jakość innych usług dostarczanych do konsumenta.
- » Lepszy dostęp do wysokiej jakości usługi IAS, której faktyczne parametry jakości są zgodne z deklarowanymi wartościami tych parametrów dla szerokiego grona odbiorców (konsumentów) w trybie transakcyjnym.
- » Dostęp do niezaprzeczalnych informacji o faktycznej jakości świadczonych usług IAS o odpowiedniej mocy dowodowej w przypadku postępowania reklamacyjnego przed Prezesem UKE lub sądem.

- » Zmniejszenie liczby osób zaangażowanych w udostępnienie danych na temat jakości publicznie dostępnych usług IAS poszczególnych dostawców i operatorów w testowanej lokalizacji i prezentację w trybie transakcyjnym.
- » Możliwość poinformowania o niezgodności i zareklamowania niezgodności parametrów dostarczanej usługi z deklarowanymi na podstawie agregowanych danych w trybie ADR oraz udzielenia odpowiedzi zwrotnej przez PT do UK z uwzględnieniem tych danych.
- » Możliwość zgłoszenia do UKE niezgodności parametrów dostarczanej usługi z deklarowanymi przez PT oraz udostępnienie konsumentowi informacji o wyniku analizy zgłoszenia przy jak najmniejszym zaangażowaniu osób obsługujących ten proces.
- » Prezentacja użytkownikom E-Uслуги zagregowanej, bieżącej liczby zgłoszeń we wskazanej lokalizacji (miejscowość, powiat, województwo) w trybie transakcyjnym.
- » Kontynuacja działań Prezesa UKE na rzecz bezpieczeństwa konsumentów.
- » Zapewnienie bezpieczeństwa konsumentom poprzez monitorowanie usług pod kątem możliwego, niekorzystnego oddziaływania na bezpieczeństwo obywatela, gospodarkę za pośrednictwem cyfrowych usług oferowanych przez PT.
- » Efektywne zwiększenie bezpieczeństwa konsumentów oraz operatorów PT poprzez wprowadzenie narzędzi do monitorowania oraz prewencji zagrożeń bezpieczeństwa sieciowego.
- » Umożliwienie raportowania oraz wymiany danych z zakresu bezpieczeństwa usług sieciowych, w tym procesu wymiany danych z CSIRT poziomu krajowego.
- » Dostarczenie rozwiązań pozwalających na monitorowanie, wykrywanie oraz raportowanie zagrożeń bezpieczeństwa w sieciach UK oraz PT.



I.5. OPIS STANU OBECNEGO

Prezes UKE, działając w myśl art. 4 ust. 4 [Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady \(UE\) 2015/2120 z dnia 25 listopada 2015 r.](#) podjął decyzję o stworzeniu i udostępnieniu użytkownikom końcowym narzędzia do pomiarów jakości IAS (certyfikowany mechanizm monitorowania jakości IAS). Efektem podjętych działań było publiczne udostępnienie 1 grudnia 2018 r. certyfikowanego narzędzia pomiaru jakości usług.

Konieczność wdrożenia mechanizmu monitorowania wynika z przepisów art. 4 ust. 4 Rozporządzenia zgodnie z którym wszelkie stałe lub regularnie powtarzające się istotne rozbieżności pomiędzy faktycznym wykonaniem usługi dostępu do Internetu pod względem prędkości lub innych parametrów jakości usługi, a wykonaniem opisanym przez dostawcę usług dostępu do internetu - w przypadku gdy odnośne fakty zostały ustalone przy pomocy mechanizmu monitorowania certyfikowanego przez krajowy organ regulacyjny - uznawane są za nienależyte wykonanie do celów uruchomienia środków ochrony prawnej przysługujących konsumentowi zgodnie z prawem krajowym.

Mechanizm pomiarowy jest dostępny bezpłatnie pod adresem <https://www.pro.speedtest.pl>. Składa się on z aplikacji na komputery oraz dodatkowych (niecertyfikowanych przez Prezesa UKE) serwisów takich

jak aplikacja WEB czy aplikacje mobilne, działające na systemach Android oraz iOS i umożliwiającymi pomiary w sieciach wykorzystujących technologie radiowe. Dzięki udostępnionej przez Prezesa UKE certyfikowanej aplikacji pomiarowej użytkownicy usług dostępu do internetu mogą sprawdzić prędkości wysyłania i pobierania danych, opóźnienie oraz zmienność opóźnienia w przypadku swojej usługi dostępu do Internetu stacjonarnego. Mechanizm pomiarowy umożliwia użytkownikom IAS świadczonej w sieci stacjonarnej wykazanie stałych i regularnie powtarzających się rozbieżności pomiędzy faktyczną jakością usługi, a jakością wskazaną przez dostawcę usługi w umowie.

Zgodnie z art. 4 Rozporządzenia, pomiar wykonany w sieciach stacjonarnych za pomocą mechanizmu pozwala stwierdzić nienależyte wykonanie umowy i daje możliwość skutecznego dochodzenia roszczeń konsumenta wobec dostawcy usług. W odróżnieniu od innych dostępnych na rynku narzędzi udostępniona aplikacja posiada przymiot certyfikacji przez Prezesa UKE, co pozwala na wiarygodny i bezsporny pomiar jakości usługi, wraz z weryfikacją w jakich warunkach pomiary były realizowane. Stwierdzone w wyniku pomiaru rozbieżności parametrów (prędkość transmisji danych, opóźnienia) zawarte w umowie świadczonej usługi z tymi faktycznymi mogą być podstawą w postępowaniu reklamacyjnym klienta wobec dostawcy usług.

Tym samym należy wskazać, że obecnie, dzięki udostępnionej przez Prezesa UKE certyfikowanej aplikacji pomiarowej, użytkownicy usług dostępu do internetu mogą sprawdzić prędkości wysyłania i pobierania danych, opóźnienie oraz zmienność opóźnienia w przypadku swojej usługi stacjonarnego internetu.

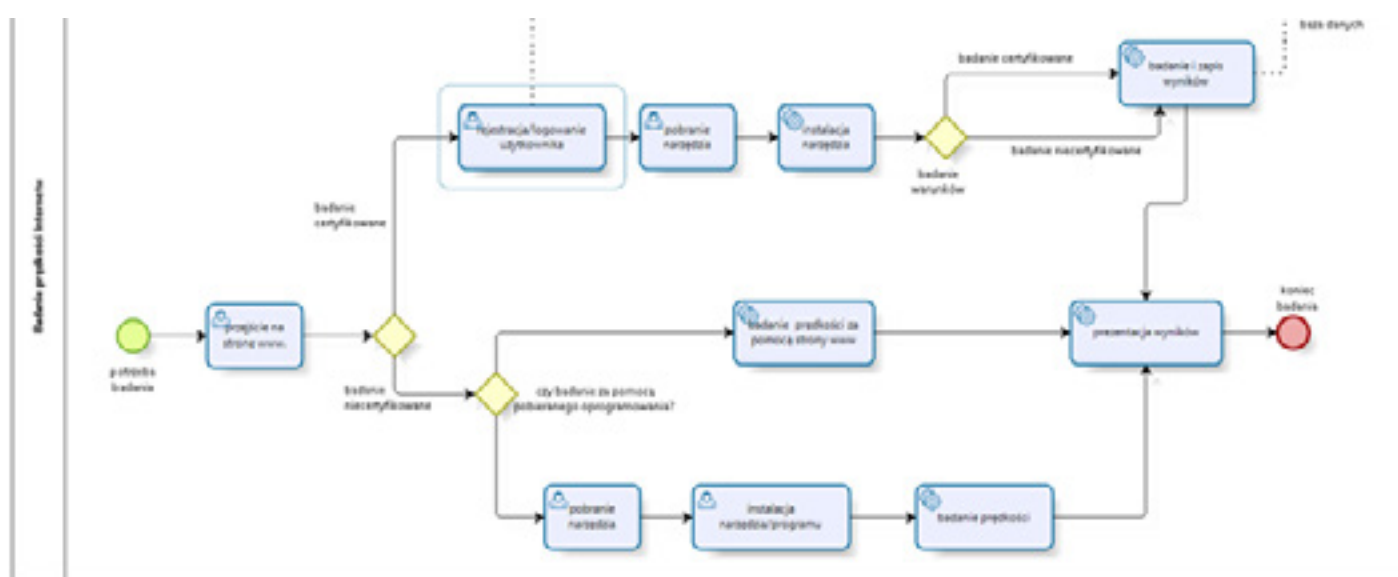
Mając na uwadze zasadność funkcjonowania certyfikowanego mechanizmu pomiarowego Prezes Urzędu Komunikacji Elektronicznej ponownie certyfikował system pomiarowy PROSpeedTest 30 listopada 2022 roku na okres kolejnych 2 lat. Do czasu pełnego wdrożenia funkcjonalności pomiarowej SMJI, wskazany wyżej Certyfikowany Mechanizm pomiarowy będzie dostępny dla użytkowników. Zakłada się, że co najmniej w okresie wdrażania E-Usługi, Certyfikowany Mechanizm będzie dostępny w sposób

komplementarny, gwarantując w ten sposób nieprzerwany dostęp dla abonentów do wiarygodnego narzędzia pomiarowego jakości usług.

Komplementarność rozwiązania PRO Speed Test w stosunku do SMJI wynika przede wszystkim z pojemności obydwu rozwiązań. W przypadku pierwszego, nie występuje ograniczenie liczby urządzeń, za pomocą których użytkownik może dokonać pomiaru. W przypadku drugiego rozwiązania, liczba jednocześnie wykonywanych pomiarów oraz czas ich rozpoczęcia są zależne od dostępności urządzenia pomiarowego (próbnika konsumenckiego). Czynnikiem przemawiającym za użyciem przez Użytkownika Końcowego próbnika konsumenckiego jest uproszczenie procedury pomiarowej.

W przypadku rozwiązania PRO Speed Test, w celu spełnienia warunków pomiaru certyfikowanego, wymagane jest podjęcie i przeprowadzenie przez użytkownika szeregu sprecyzowanych w metodzie działań, weryfikowanych w węźle „badanie warunków” na diagramie procesu pomiaru (Rysunek 2).

W ocenie UAE jest to jeden z powodów, dla którego liczba pomiarów certyfikowanych jest niższa, niż niecertyfikowanych.



Rysunek 2 - Diagram procesu pomiaru dla rozwiązania PRO SpeedTest



I.6. OPIS STANU DOCELOWEGO

E-Ustługa obejmuje uruchomienie sieci próbników (sieciowych i konsumenckich) w tym udostępnienie dedykowanych urządzeń pomiarowych - próbników oraz serwis internetowy wraz z aplikacjami pomiarów, eksploracji danych, analizy statystycznej, raportowania i wizualizacji wyników na indywidualnie uwierzytelnionym koncie – dedykowanym dla danego użytkownika (tj. UK i PT) – poprzez graficzny interfejs użytkownika umożliwiający wykorzystywanie funkcji interaktywnej mapy.

Użytkownik Końcowy, który zechce zweryfikować jakość zakupionej przez niego usługi IAS, będzie mógł wybrać interesującą go lokalizację, w której świadczona jest usługa i pobrać dane z bazy SMJI celem sprawdzenia dostępnych wyników pomiarów. W przypadku, gdy w tej lokalizacji lub sieci nie będzie certyfikowanego urządzenia pomiarowego (próbniaka), użytkownik będzie mógł zamówić próbnik konsumencki, który zostanie mu udostępniony do instalacji w jego sieci. Dzięki temu będzie mógł uzyskać certyfikowany wynik pomiaru, jednocześnie udostępniając go innym konsumentom korzystającym z usług tego samego dostawcy. Informacja o jakości pomiaru dostępna dzięki bazie SMJI, zostanie zanonimizowana.

Biorąc pod uwagę, że obecnie wykonywane testy konsumenckie (na podstawie [Sprawozdania z działalności Prezesa UKE za 2020 r.](#)), są wykonywane aplikacją dostępną z poziomu przeglądarki internetowej pod adresem www.speedtest.pl (np. w samym kwietniu 2020 r. to około 3,8 mln) i aplikacją Internet SpeedTest dostępną na urządzenia mobilne (w kwietniu 2020 r. o około 822 tys.) samodzielnie przez Użytkowników Końcowych i są obarczone: wpływem ich urządzeń końcowych, ograniczeniami planów taryfowych, wykorzystywaniem w sieciach domowych technologii Wi-Fi, liczbą równocześnie aktywnych urządzeń, warunkami propagacji fal radiowych, pozwalają poznać jakość usługi z jakiej korzystają użytkownicy, a w mniejszym stopniu wskazują na techniczne możliwości dostarczania usług przez ISP oraz stanowić mogą źródło nieporozumień i być podstawą sporów w których wykorzystywany materiał dowodowy jest podważany przez PT. SMJI pozwoli uwzględnić ww. uwarunkowania, które mogą wpłynąć na uzyskany wynik pomiaru poprzez zastosowanie urządzeń dedykowanych do przeprowadzania pomiarów w postaci próbników.

Dlatego też, niezależny pomiar za pomocą Systemu Monitorowania Jakości Internetu (SMJI) poprzez typowe, używane na rynku urządzenia IT (stacjonarne i mobilne) oraz certyfikowane konsumenckie próbniki pomiarowe zainstalowane w internecie na terenie kraju i próbniki sieciowe pozwoli na uzyskanie obiektywnego i wiarygodnego wyniku pomiaru parametrów łącza i weryfikację stanu usług świadczonych na tym łączu.

W ramach SMJI, urządzenia oraz algorytmy odpowiedzialne za pomiary bezpieczeństwa będą odpowiadały za wykrywanie oraz zgłaszanie powyższych problemów bezpieczeństwa.

SMJI opiera się na pokryciu kraju próbnikami pomiarowymi, które w czasie rzeczywistym mierzą parametry jakości oraz bezpieczeństwa usług IAS oraz końcowych segmentów sieci obsługujących UK. Pomiary będą odbywać się w trybie 24/7, a wyniki będą gromadzone jako dane do analiz i raportów. Pomiary będą mogły być raportowane na żywo do Systemu w celu dalszej analizy oraz wykrywania anomalii w sieci w tym ataków oraz zagrożeń sieci operatorskiej oraz klienckiej.

Zasady pomiaru i metodologia pomiarowa oparta jest o wytyczne BEREC w zakresie metodologii pomiarowych, określone w następujących dokumentach:

- » [BoR \(22\) 81, BEREC Guidelines on the Implementation of the Open Internet Regulation,](#)
- » [BoR\(22\)72, BEREC Net Neutrality Regulatory Assessment Methodology,](#)
- » [BoR \(14\) 117, Monitoring quality of Internet access services in the context of net neutrality BEREC report,](#)

Mając na uwadze ww. dokumenty, w zakresie Użytkownika Końcowego, System umożliwił będzie pomiar w szczególności następujących parametrów:

- » Prędkość pobierania i wysyłania danych mierzona jako przepływność TCP w Mb/s, zgodnie z opisaną poniżej metodą.
- » Opóźnienie rozumiane jako np.: ping lub 3-way-handshake TCP (RTT). Wyniki testu muszą zawierać wartości w ms przed wykonaniem testu oraz uśrednione wartości z okresowych pomiarów w trakcie jego trwania. Różnica pomiędzy dwoma wielkościami opóźnienia musi być dostępna w raporcie jako parametr Buffer Delay (zgodnie z IETF RFC 6349).
- » Zmienność opóźnienia (jitter) rozumiana jako różnica z okresowych pomiarów opóźnienia w trakcie generowanego ruchu testowego w ms.
- » Retransmisje TCP jako informacja o liczbie utraconych pakietów podczas transmisji oraz w %.
- » Wyznaczanie wartości jednoznacznych, ustandaryzowanych metryk, określonych przez rekomendację [ITU-T Y.1540](#), takich jak:
 - ◇ opóźnienie przekazu pakietów – IPTD (IP Packet Transfer Delay),
 - ◇ zmienność opóźnienia przekazu pakietów – IPDV (IP Packet Delay Variation),
 - ◇ poziom strat pakietów – IPLR (IP Packet Loss Ratio),
 - ◇ poziom błędnych pakietów – IPER (IP Packet Error Ratio),
 - ◇ przepływność na poziomie pakietów – IPPT (IP Packet Throughput),
 - ◇ przepływność bajtowa IPOT (Octet-based IP Packet Throughput),
 - ◇ dostępność usługi IP (IP service availability),

- » Wyznaczanie wartości jednoznacznych, ustandaryzowanych metryk, np. określonych przez IETF IPPM (IP Performance Metrics) Working Group (Dokumenty RFC opracowywane w ramach grupy IETF IPPM [dostępne w ramach repozytorium](#)), takich jak:
 - ◇ dostępność (connectivity),
 - ◇ opóźnienie OWD (One Way Delay),
 - ◇ zmienność opóźnienia przekazu pakietów IPDV (IP Packet Delay Variation),
 - ◇ opóźnienie pakietów w pętli (Round Trip Delay),
 - ◇ straty pakietów OWL (One Way Packet Loss),
- » Badanie i klasyfikacja jakości usługi w oparciu o rekomendację [ITU-T Y.1541](#).

Urządzenia pomiarowe wytworzone w ramach Projektu dzielą się na 2 typy:

- » próbniki konsumenckie – urządzenia pomiarowe pozwalające na zamontowanie oraz analizę w sieci końcowej Użytkownika Końcowego, udostępniane na życzenie przez UKE,
- » próbniki sieciowe – urządzenia i aplikacje pomiarowe montowane w węzłach sieci PT, pozwalające na analizę łącza bezpośrednio w sieci operatorskiej. Charakteryzować się będą większą przepustowością oraz większymi możliwościami analizy dzięki brakowi ograniczeń takich jak wielkość urządzenia.

Próbniki zostaną certyfikowane przez niezależny podmiot certyfikujący pod względem kompatybilności, zgodności i jakości pomiarowej.

W ramach E-Uслуги, UKE zwraca szczególną uwagę na konieczność uproszczenia pozyskania z systemu informacji przez Użytkownika Końcowego przy spełnieniu postulatów dostępności (łatwo znaleźć i zidentyfikować); zrozumiałości (czytelne, niezbyt techniczne); sensowności (istotne dla konsumentów); porównywalności (ujednolicona prezentacja) i dokładności (rzetelne i dokładne).