

**OPIS TECHNICZNY I FUNKCJONALNY
SYSTEMU POMIAROWEGO DO CELÓW
CERTYFIKOWANEGO MECHANIZMU
MONITOROWANIA USŁUGI DOSTĘPU
DO INTERNETU**

CZĘŚĆ 1. PRZEDMIOT KONKURSU

Zgodnie z ogłoszeniem o konkursie, przedmiotem konkursu jest wybór podmiotu, który zapewni system pomiarowy do celów certyfikowanego mechanizmu monitorowania usługi dostępu do Internetu (IAS – Internet Access Service), składający się m.in. z serwisu internetowego oraz aplikacji na komputery stacjonarne.

Serwis internetowy ma umożliwić użytkownikowi końcowemu uzyskanie informacji dotyczącej zasad pomiaru jakości IAS oraz sytuacji prawnej użytkownika w przypadku stwierdzenia istotnych, stałych i regularnie powtarzających się rozbieżności pomiędzy faktycznym wykonaniem IAS pod względem prędkości lub innych parametrów jakości usługi, a wykonaniem opisanym przez dostawcę IAS. Odbiorcą serwisu internetowego są użytkownicy chcący zweryfikować jakość IAS z warunkami umów o świadczenie tych usług a także inni użytkownicy zainteresowani poziomem jakości usług świadczonych na polskim rynku.

Aplikacja na komputery stacjonarne ma umożliwiać użytkownikowi IAS świadczonej w sieci stacjonarnej wykazanie stałych i regularnie powtarzających się rozbieżności pomiędzy faktycznym wykonaniem IAS pod względem prędkości lub innych parametrów jakości usługi, a wykonaniem opisanym przez dostawcę IAS w umowie, na potrzeby uruchomienia środków ochrony prawnej.

Aplikacja powinna działać w oparciu o rozwiązanie teleinformatyczne w modelu klient-serwer, z wykorzystaniem serwerów testowych oraz serwera zarządzającego.

Aplikacja powinna dostarczyć użytkownikowi wiarygodne wyniki, które umożliwią mu dochodzenie roszczeń wynikających z umowy dotyczących nienależytego wykonania umowy o świadczenie IAS, w ramach postępowania reklamacyjnego lub sądowego. W tym celu pomiar powinien być zrealizowany w takich warunkach, które zagwarantują jego wynikowi określoną moc dowodową i nie będą w sposób oczywisty, łatwy i niewymagający kosztów falsyfikowane.

Pomiar powinien być wykonywany przez użytkownika bezpłatnie, z wykorzystaniem aplikacji pobieranej i instalowanej na jego urządzeniu końcowym, co nie oznacza braku jakichkolwiek kosztów po stronie użytkownika (koszt transmisji danych przy pobraniu aplikacji czy realizacji testów).

Wyniki pomiarów powinny być przechowywane w sposób gwarantujący integralność i autentyczność danych na serwerach niezależnych od dostawcy IAS oraz użytkownika i udostępniane w szczególności na potrzeby korzystania ze środków ochrony prawnej. Aplikacja musi umożliwiać wygenerowanie raportu z pomiarów dla użytkownika aplikacji, który będzie identyfikował szczegóły pomiarów. Dostęp do wyników w ramach postępowania reklamacyjnego powinien być zapewniony również dla dostawcy IAS.

CZĘŚĆ 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SERWISU INTERNETOWEGO

- 2.1. Serwis internetowy powinien być kompatybilny dla użytkowników następujących przeglądarek internetowych: Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Apple Safari, w wersjach objętych wsparciem ich dostawców w dniu ogłoszenia konkursu.
- 2.2. Serwis internetowy powinien odsyłać do strony BIP UKE.
- 2.3. Serwis internetowy powinien być dostosowany do wymagań osób o szczególnych potrzebach, przez spełnienie wymagań WCAG 2.0 na poziomie AA.
- 2.4. Serwis internetowy powinien zawierać w szczególności opis metody pomiarowej, instrukcję pobierania i instalacji aplikacji, zasady wykonywania pomiarów oraz inne informacje niezbędne do korzystania z aplikacji.

CZĘŚĆ 3. WYMAGANIA TECHNICZNE I FUNKCJONALNE APLIKACJI

- 3.1. Aplikacja powinna działać co najmniej pod kontrolą systemów operacyjnych dla komputerów stacjonarnych (typu desktop/laptop), które w dniu ogłoszenia konkursu posiadają co najmniej 10% udział w rynku konsumenckim (źródło: <https://netmarketshare.com>) i są objęte wsparciem ich dostawcy.
- 3.2. Aplikacja jest możliwa do pobrania z serwisu internetowego, o którym mowa w Części 2.
- 3.3. Aplikacja umożliwia rejestrację konta użytkownika. W trakcie rejestracji konta użytkownik podaje wyłącznie:

- 3.3.1. Dane niezbędne do identyfikacji użytkownika i utrzymania konta.
- 3.3.2. Wartości prędkości minimalnej, zwykle dostępnej i maksymalnej określone w umowie o świadczenie usługi dostępu do Internetu, której stroną jest użytkownik.
- 3.4. Pomiary przy pomocy aplikacji mogą wykonywać tylko zarejestrowani użytkownicy.
- 3.5. Aplikacja umożliwia przeprowadzenie przez użytkownika pomiaru prędkości transmisji danych oraz innych parametrów jakości IAS, wskazanych w pkt 3.6. Dla każdego pomiaru aplikacja identyfikuje dodatkowe czynniki związane z warunkami wykonania pomiaru, wskazane w pkt 3.10.
- 3.6. Parametry jakości IAS mierzone przez aplikację:
 - 3.6.1. Prędkość pobierania i wysyłania danych mierzona jako przepływność TCP w Mb/s, zgodnie z punktem 3.8.
 - 3.6.2. Opóźnienie rozumiane jako np.: ping lub 3-way-handshake TCP (RTT). Wyniki testu powinny zawierać wartości w ms przed wykonaniem testu oraz uśrednione wartości z periodycznych pomiarów w trakcie jego trwania. Różnica pomiędzy dwoma wielkościami opóźnienia powinna być dostępna w raporcie jako parametr Buffer Delay (zgodnie z IETF RFC 6349).
 - 3.6.3. Zmienność opóźnienia (jitter) rozumiana jako różnica z periodycznych pomiarów opóźnienia w trakcie generowanego ruchu testowego w ms.
 - 3.6.4. Retransmisje TCP jako informacja o ilości utraconych pakietów podczas transmisji w %.
- 3.7. Aplikacja pozwala na pomiar prędkości transmisji danych do 1 Gb/s w obu kierunkach (sekwencyjnie).
- 3.8. Pomiar prędkości transmisji danych, w kierunku pobierania i wysyłania danych, odbywa się według opisanej metody:
 - 3.8.1. W celu wykonania pomiaru prędkości pobierania i wysyłania danych, inicjowana jest, przy pomocy protokołu TCP, transmisja danych pomiędzy aplikacją pomiarową zainstalowaną na komputerze użytkownika a serwerem testowym.
 - 3.8.2. Transmitowane dane nie podlegają kompresji.
 - 3.8.3. Warunki transmisji danych w trakcie pomiaru zapewniają wysycenie pojemności łącza.
 - 3.8.4. Prędkość pobierania danych mierzona jest dla kierunku transmisji danych od serwera testowego do komputera użytkownika.
 - 3.8.5. Prędkość wysyłania danych mierzona jest dla kierunku transmisji danych od komputera użytkownika do serwera testowego.
 - 3.8.6. Wskaźnik prędkości pobierania i wysyłania danych określa się na podstawie ilości danych przesłanych w czasie pomiaru i wyraża w megabitach na sekundę (Mb/s).
 - 3.8.7. Do określenia ilości przesłanych danych wykorzystuje się dane przenoszone w segmentach protokołu TCP.
 - 3.8.8. Czas pomiaru wynosi co najmniej 15 sekund dla każdego z kierunków transmisji niezależnie i obejmuje fazę wysycenia pojemności łącza.
- 3.9. Wynik pomiaru prędkości transmisji danych uzyskany przy pomocy aplikacji powinien być zgodny z wynikiem pomiaru uzyskanym przy zastosowaniu metody opisanej w dokumencie IETF RFC 6349.
- 3.10. Dodatkowe czynniki związane z warunkami wykonania pomiaru identyfikowane przez aplikację:
 - 3.10.1. Data i godzina pomiaru z dokładnością do 1 sekundy.
 - 3.10.2. Prywatny oraz publiczny adres IP przydzielony przez operatora sieci.
 - 3.10.3. Nazwa operatora sieci (na podstawie publicznego adresu IP).
 - 3.10.4. Interfejsy sieciowe komputera użytkownika ze wskazaniem połączenia wykorzystanego do testu (WiFi, Ethernet, VPN itp.).
 - 3.10.5. Typ/model karty sieciowej oraz prędkość i dupleks połączenia sieciowego komputera użytkownika.

- 3.10.6. Parametry radiowe w przypadku wykorzystania interfejsu radiowego, w szczególności rodzaj połączenia: 802.11b/g/n/a/ac, RSSI, SNR oraz szybkość transmisji: 11Mb/s, 54Mb/s itd.
- 3.10.7. Obciążenie interfejsu sieciowego, procesora i pamięci operacyjnej komputera użytkownika przed i w trakcie pomiaru.
- 3.10.8. Podstawowe dane o konfiguracji komputera klienta (np. CPU, RAM, prędkość obrotowa HDD).
- 3.10.9. Rodzaj i wersja systemu operacyjnego zainstalowanego na komputerze użytkownika.
- 3.10.10. Wielkość ruchu w tle (cross-traffic) z/do komputera użytkownika, na którym uruchomiono aplikację pomiarową, równoczesnego z ruchem związanym z wykonaniem pomiaru.
- 3.10.11. Droga sieciowa (traceroute) pomiędzy komputerem użytkownika i serwerem testowym (co najmniej adresy IP).
- 3.10.12. Lista aktywnych procesów w trakcie trwania testu.
- 3.10.13. Tablica ARP komputera, z którego realizowany był pomiar. Tablica ARP powinna być wyczyszczona przed pomiarem i ustalona po zakończeniu pomiaru.
- 3.10.14. Liczba równoległych sesji oraz wielkość okna transmisyjnego TCP (window size wg. IETF RFC 1323) wykorzystanego podczas pomiaru.
- 3.10.15. Buffer Delay (zgodnie z IETF RFC 6349).
- 3.10.16. Aktywne połączenia VPN.
- 3.10.17. Udostępnianie Internetu na urządzeniu końcowym użytkownika.
- 3.10.18. Aktywny firewall.
- 3.10.19. Oznaczenie wykorzystanego serwera testowego.
- 3.11. Aplikacja gwarantuje integralność danych przesyłanych na serwer zarządzający.
- 3.12. Wyniki pomiarów w zakresie wskazanym w pkt 3.6. i 3.10. są przechowywane na serwerach dostawcy systemu pomiarowego w sposób gwarantujący ich integralność oraz autentyczność i bezpieczeństwo danych.
- 3.13. Każdy zrealizowany pomiar posiada status pomiaru certyfikowanego albo pomiaru niecertyfikowanego. Pomiar posiada status pomiaru certyfikowanego w przypadku gdy urządzenie końcowe użytkownika wykorzystane do jego wykonania spełnia następujące wymagania:
 - 3.13.1. Wykorzystany w pomiarze interfejs sieciowy: Ethernet 1000Base-T, Full duplex (dopuszczalny 100Base-T dla przepływności usługi < 80 Mb/s ustalonej na podstawie prędkości maksymalnej pobierania danych dla usługi zadeklarowanej przez użytkownika).
 - 3.13.2. Obciążenie CPU przed rozpoczęciem testu < 20 %.
 - 3.13.3. Obciążenie CPU w trakcie testu < 85 %.
 - 3.13.4. Natężenie ruchu generowanego < 1 Mb/s bezpośrednio przed rozpoczęciem testu.
 - 3.13.5. Brak aktywnych połączeń VPN.
 - 3.13.6. Brak udostępniania Internetu na urządzeniu końcowym użytkownika.
 - 3.13.7. Brak wpisów w tablicy ARP poza właściwymi dla urządzenia użytkownika i bramy domyślnej.
- 3.14. Aplikacja informuje użytkownika o stanie realizacji cyklu dobowego pomiarów certyfikowanych, na który składa się co najmniej 6 pomiarów certyfikowanych wykonanych w odstępach co najmniej 30 minut, w ciągu jednego dnia (od godziny 0:00 do godziny 23:59).
- 3.15. Aplikacja zapewnia prezentację wyniku pomiaru bezpośrednio po jego wykonaniu w zakresie uzyskanych wartości parametrów jakości IAS wskazanych w pkt 3.6. oraz oznaczeniem certyfikowanego albo niecertyfikowanego statusu pomiaru. W przypadku pomiaru niecertyfikowanego użytkownik uzyskuje informacje, który z warunków wskazanych w pkt 3.13. nie został spełniony, wraz z podpowiedzią działania w celu uzyskania pomiaru certyfikowanego.

- 3.16. Aplikacja umożliwia użytkownikowi przeglądanie wyników pomiarów, identyfikację pomiarów certyfikowanych i niecertyfikowanych, wyodrębnienie pomiarów certyfikowanych oraz wygenerowanie raportu z pomiarów certyfikowanych, przez okres co najmniej 12 miesięcy od dnia wykonania pomiarów.
- 3.17. Raport z pomiarów certyfikowanych jest generowany z ciągłego okresu według zakresu dat podanego przez użytkownika, pod warunkiem, że w tym okresie użytkownik zrealizował co najmniej dwa cykle dobowe pomiarów certyfikowanych w rozumieniu pkt. 3.14., a odstęp między kolejnymi cyklami dobowymi pomiarów certyfikowanych jest nie większy niż 6 dni (np. poniedziałek - niedziela). Generowany raport zawiera wszystkie certyfikowane pomiary zrealizowane w zadanym okresie. Okres powinien rozpoczynać się i kończyć dniami, w których zrealizowano cykl dobowy pomiarów certyfikowanych.
- 3.18. Raport składa się z podsumowania oraz danych szczegółowych pomiarów.
W podsumowaniu raport zawiera:
 - 3.18.1. Identyfikator raportu.
 - 3.18.2. Datę wygenerowania raportu.
 - 3.18.3. Identyfikator użytkownika.
 - 3.18.4. Nazwę dostawcy IAS ustaloną według publicznego adresu IP.
 - 3.18.5. Okres za jaki został wygenerowany raport.
 - 3.18.6. Podane przez użytkownika w trakcie rejestracji wartości prędkości minimalnej, zwykle dostępnej i maksymalnej pobierania i wysyłania danych.
 - 3.18.7. Zbiorcze zestawienie skróconych wyników pomiarów na które składają się:
 - 3.18.7.1. Data i godzina pomiaru.
 - 3.18.7.2. Wartość prędkości pobierania danych
 - 3.18.7.3. Wartość prędkości wysyłania danych

Na dane szczegółowe składają się uporządkowane chronologicznie według daty i godziny wykonania pomiaru dane pojedynczych pomiarów w zakresie uzyskanych wartości parametrów jakości wskazanych w pkt 3.6. i dodatkowych czynników wskazanych w pkt 3.10.
- 3.19. Raport jest zapisywany na serwerze dostawcy systemu. Użytkownik ma dostęp do zapisanych przez siebie raportów oraz może udostępnić raporty osobom trzecim (np. przez link do raportu), w szczególności dostawcy IAS w ramach postępowania reklamacyjnego. Dostęp osób trzecich do raportu udostępnionego przez użytkownika jest bezpłatny, co nie oznacza braku jakichkolwiek kosztów po stronie osób trzecich (np. koszt transmisji danych przy pobraniu raportu). Dostęp osób trzecich do raportu jest ograniczony do osób, którym użytkownik przekaże dane niezbędne do uzyskania takiego dostępu.
- 3.20. Użytkownik może wyeksportować raport i zapisać na własnym nośniku danych, w powszechnie używanym formacie plików (np. pdf).
- 3.21. Nawigacja po aplikacji powinna być intuicyjna dla użytkownika, zapewniać łatwy dostęp do poszukiwanej treści, stanowić przejrzysty i zrozumiały system komunikacji w szczególności:
 - 3.21.1. Wskazane jest zachowanie podstawowych zasad zapewniających wysoki poziom ergonomii w zakresie rozmieszczenia elementów/modułów/przycisków aplikacji.
 - 3.21.2. Struktura prezentowanych informacji powinna być spójna i zrozumiała dla użytkownika.
 - 3.21.3. Hierarchia informacji nie powinna być zbyt głęboka, aby nie utrudniać użytkownikowi docierania do wszystkich sekcji.
 - 3.21.4. Komunikaty powinny być zrozumiałe dla zwykłego użytkownika i dostarczać pełnej informacji o statusie wykonywanych operacji.
 - 3.21.5. Komunikaty o błędach powinny sugerować rozwiązanie problemu.

- 3.21.6. Powinny być dostępne instrukcje oraz podpowiedzi w miejscach, w których użytkownik może mieć jakiegokolwiek wątpliwości, co do przeznaczenia elementów.
 - 3.21.7. Aplikacja powinna udostępniać mechanizm pomocy, który będzie zrozumiały i udostępni użytkownikowi wskazówki jak wykonać poszczególne operacje.
 - 3.21.8. Aplikacja powinna być postrzegana funkcjonalna, zrozumiała i rzetelna w rozumieniu określonym w standardach WCAG 2.0.
- 3.22. Aplikacja posiada funkcjonalność wykonywania pomiarów sekwencyjnych uruchamianą w czasie testów dopuszczających lub weryfikujących dodatkowe serwery testowe, o których mowa w pkt 3.24.

Serwery testowe wykorzystywane przy pomiarach

- 3.23. Podstawowe serwery testowe (PST) wykorzystywane przy działaniu aplikacji są zlokalizowane w co najmniej jednym z największych krajowych punktów wymiany ruchu internetowego (co najmniej 100 uczestników-operatorów sieci) lub korzystają z bezpośredniego podłączenia do takich punktów. Minimalna liczba podstawowych serwerów testowych wynosi 2.
- 3.24. Dopuszczone jest wykorzystanie dodatkowych serwerów testowych (DST) zlokalizowanych na brzegu sieci operatora w miejscu równoważnym do punktu wymiany ruchu (na styku z sieciami innych operatorów, poza urządzeniami operatora umożliwiającymi kształtowanie ruchu internetowego), do pomiaru usług świadczonych w tej sieci. Dopuszczenie wykorzystania DST odbywa się na następujących zasadach:
- 3.24.1. Operator zainteresowany uruchomieniem DST w swojej sieci zgłasza taką inicjatywę do dostawcy systemu pomiarowego. Operator przedstawia w szczególności fizyczną i logiczną (względem własnej sieci) lokalizację dodatkowego serwera testowego.
 - 3.24.2. Obie strony uzgadniają warunki techniczne i organizacyjne dołączenia DST do systemu pomiarowego oraz termin i warunki przeprowadzenia testów dopuszczających do wykonywania pomiarów certyfikowanych.
 - 3.24.3. Testy dopuszczające polegają na wykonywaniu pomiarów przez użytkowników w sieci operatora, przy wykorzystaniu aplikacji. Pomiary są wykonywane sekwencyjnie do PST i DST. Użytkownik jest informowany, że aplikacja wykonuje pomiary sekwencyjne w celu testowania DST.
 - 3.24.4. Testy dopuszczające trwają od 14 do 30 dni i wymagają przeprowadzenia co najmniej 1000 pomiarów sekwencyjnych (1000 do PST i 1000 do DST) przez co najmniej 350 różnych użytkowników.
 - 3.24.5. Średnie wyniki pomiarów prędkości transmisji danych uzyskiwane z wykorzystaniem DST nie mogą wykazywać znaczącej rozbieżności z wynikami uzyskiwanymi z wykorzystaniem PST.
 - 3.24.6. Po dopuszczeniu DST dostawca systemu okresowo, w przypadku wątpliwości lub na każde żądanie Prezesa UKE, przeprowadza testy weryfikujące prawidłowość pomiarów wykonywanych do DST. W przypadku potwierdzenia nieprawidłowości, DST traci dopuszczenie do wykonywania pomiarów certyfikowanych.
 - 3.24.7. Dopuszczenie DST do wykonywania pomiarów certyfikowanych wymaga zgody Prezesa UKE. W przypadku uzasadnionych wątpliwości dotyczących prawidłowości pomiarów, Prezes UKE może zdecydować o utracie dopuszczenia DST do wykonywania pomiarów certyfikowanych.
- 3.25. Serwery testowe wykorzystywane przy działaniu aplikacji są podłączone do sieci Internet interfejsami o przepustowości co najmniej 1 Gb/s w obu kierunkach.
- 3.26. Liczba, lokalizacja i konfiguracja serwerów testowych zapewniają brak negatywnego wpływu na wynik pomiaru, w szczególności nie stanowią ograniczenia dla prędkości transmisji danych w trakcie pomiarów.
- 3.27. System pomiarowy posługuje się automatycznym algorytmem wyboru serwera testowego, bez możliwości wyboru przez użytkownika.
- 3.28. W miarę możliwości serwer testowy identyfikuje pomiar certyfikowany jako test wyższego priorytetu ponad innymi pomiarami.

- 3.29. Dopuszczone jest przeprowadzanie pomiaru z jednoczesnym wykorzystaniem więcej niż jednego serwera testowego przez podział transmisji z aplikacji pomiarowej i sumowanie prędkości transmisji do każdego serwera testowego.
- 3.30. Jakość i parametry serwerów testowych powinny gwarantować możliwość przeprowadzania pomiarów przez 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu.