

DOSTAWA
PRZYRZĄDU POMIAROWEGO TESTERA PROTOKOŁÓW

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa przyrządu pomiarowego testera protokołów. Liczba sztuk 1.

l.p.	Wyszczególnienie
1.	<p>Wymagania ogólne:</p> <ul style="list-style-type: none">- przyrząd pomiarowy musi pozwalać na wykonywanie pomiarów i emulacji sieci; w tym zakresie należy dostarczyć odpowiednie urządzenie (i licencje na oprogramowanie, jeżeli są wymagane) zapewniające realizację pomiarów i emulacji w skali zgodnej z wymaganiami tej klasy urządzenia,- pomiary mają być wykonywane za pomocą dedykowanego sprzętu i oprogramowania dostarczonego przez Wykonawcę; nie jest dopuszczalne dostarczenie przez Wykonawcę przyrządu w postaci komputera ogólnego przeznaczenia z oprogramowaniem emulującym interfejsy pomiarowe,- przyrząd pomiarowy musi posiadać niezbędne zasoby sprzętowe oraz elementy oprogramowania wraz z wymaganymi licencjami; wymagane jest rozwiązanie techniczne wykorzystujące jedną obudowę,- ponieważ, przyrząd pomiarowy zamawiany przez Zamawiającego do realizacji swoich funkcji wykorzystuje zasoby sprzętowe oraz dostarczone przez Wykonawcę oprogramowanie skojarzone z tymi zasobami, wymaga się, aby oprogramowanie to mogło być instalowane i uruchamiane na zewnętrznych systemach komputerowych, należących do Zamawiającego,- w przypadku, gdy realizacja poszczególnych funkcjonalności przyrządu pomiarowego wymaga udzielenia licencji (np. na używanie interfejsów lub elementów oprogramowania), Wykonawca musi dostarczyć licencje bezterminowe, nie generujące po stronie Zamawiającego dodatkowych opłat nie wliczonych w cenę przedmiotu zamówienia,- w przypadku określenia wymagań odnoszących się do standardów i dokumentów normatywnych, jako oczywiste dopuszczalne są rozwiązania oparte na nowszych wersjach standardów (dokumentów normatywnych) lub zastępujących (zgodnie z zasadami przyjętymi przez organ standaryzacyjny) podane w specyfikacji,- przedmiot zamówienia musi być fabrycznie nowy, wolny od wad materiałowych i prawnych,- Zamawiający wymaga dla każdego oferowanego produktu, programu lub systemu komputerowego podania pełnej nazwy producenta i produktu wraz z numerem katalogowym (jeżeli występuje); jeżeli oferowany produkt składa się z części (np. urządzenia, zestawy komputerowe, pakiety oprogramowania) należy każdy taki element opisać oddzielnie,- wszelkie wymagania techniczne dotyczące przedmiotu zamówienia sformułowane przez Zamawiającego należy traktować jako graniczne, brak możliwości spełnienia przez proponowany przedmiot któregośkolwiek z wymienionych parametrów wyklucza je z dalszej oceny. <p>Uwaga!</p> <ul style="list-style-type: none">- Zamawiający zamierza przeznaczyć na realizację zamówienia kwotę brutto dwieście dwadzieścia tysięcy złotych.
2.	PARAMETRY TECHNICZNE PRZYRZĄDU POMIAROWEGO
2.1	Wymagania dla przyrządu oraz typów interfejsów dla pomiarów

	<p>Sieciowe interfejsy pomiarowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - co najmniej 4 interfejsy elektryczne Gigabit Ethernet pracujące z prędkością 10/100/1000 Mb/s, z których każdy musi być wyposażony w gniazdo dla wtyku RJ45 lub co najmniej 4 podwójne interfejsy Gigabit Ethernet elektryczne (pracujące z prędkością 10/100/1000 Mb/s, z których każdy musi być wyposażony w gniazdo dla wtyku RJ45) i optyczne (umożliwiające instalację modułów SFP) - określane w dalszej części dokumentu jako interfejs typu A , - co najmniej 2 interfejsy 10 Gigabit Ethernet umożliwiające instalacje modułów SFP+ (określane w dalszej części dokumentu jako interfejs typu B), - przyrząd musi umożliwiać jednoczesną pracę wszystkich interfejsów typu A i B. <p>Uwaga!</p> <p>Wymagania dotyczące obsługiwanej funkcjonalności w zakresie obsługi protokołów, emulacji sieci i protokołów oraz generowania i analizy ruchu dla interfejsów pomiarowych zostały określone w punkcie 3 - <i>Emulacja sieci, emulacja protokołów oraz generowanie i analiza ruchu</i>.</p>
2.2	Szczegółowe wymagania dla interfejsów pomiarowych
	<p>W zakresie generowanego i analizowanego ruchu interfejsy przyrządu muszą spełniać następujące wymagania:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Generowanie ruchu warstw 2 i 3 z pełną przepustowością łącza (ang. line-rate) dla wszystkich interfejsów równocześnie, niezależnie od wielkości generowanych ramek. 2. Liczba strumieni (ang. streams) obsługiwanych przez przyrząd pomiarowy: <ul style="list-style-type: none"> — co najmniej 500 strumieni nadawanych, — co najmniej 500 możliwych do śledzenia strumieni odbieranych. 3. Profile generowania ramek <ul style="list-style-type: none"> — stały (constant/continuous), — impulsowy (bursty), — mieszany (stały + impulsowy). 4. Wielkości generowanych ramek w zakresie co najmniej od 60 do 10000 oktetów. 5. Dynamiczna kontrola szybkości nadawania ramek bez konieczności przerywania testu. 6. Pomiary w czasie rzeczywistym <ul style="list-style-type: none"> — sekwencyjność (typu in-order, lost, reordered, duplicate), — opóźnienie, <ul style="list-style-type: none"> — średnie, — minimalne, — odebranie pierwszej i ostatniej ramki, — tryby opóźnienia <ul style="list-style-type: none"> — LILO (forwarding delay zgodnie z RFC 4689), — LIFO (urządzenia typu store and forward zgodnie z RFC 1242), — FIFO (urządzenia operujące na bitach typu bit forwarding devices zgodnie RFC 1242), — integralność danych (weryfikacja poprawności ramki poprzez sumy kontrolne), — możliwość tworzenia histogramów, — rozdzielczość pomiaru czasu (timestamp) – 20ns lub lepsza. 7. Możliwość nagrywania i odtwarzania ruchu sieciowego, 8. W zakresie obsługi protokołów interfejsy przyrządu muszą umożliwiać wsparcie dla protokołów (generowanie i analiza ruchu): <ul style="list-style-type: none"> — IPv4 i IPv6 — 802.1Q oraz 802.1Q-in-Q <p>transportowych i przesyłania danych</p>

- TCP oraz UDP
- SSLv2 oraz SSLv3
- TLSv1
- HTTP
- HTTPS
- FTP (Active/Passive)
- TELNET
- DNS
- SMTP
- POP3
- IMAP4
- NFS
- MM4
- RTMP
- ICMP

głosowych, wideo i kodeków

- SIP over TCP
- SIP over UDP
- Flash Streaming using RTMP/RTMPT
- Unicast Streaming Quicktime RTSP/RTP
- Unicast Streaming RealNetwork RTSP/RTP
- Unicast Streaming Microsoft MMS
- kodek MPEG-1
- kodek H.261
- kodek MPEG-2. H.262
- kodek MPEG-4. H.264
- kodek G711A
- kodek G711U
- kodek G.723.1
- kodek G726-32
- kodek G729AB

dla sieci lokalnych, dostępowych i rozległych

- routing: RIP, OSPF, BGP, ISIS
- RSVP-TE
- LDP
- VPLS-LDP
- VPLS-BGP
- BGP/MPLS-VPN
- Fast Re-route
- mVPN
- P2MP-TE
- BFD
- TWAMP
- PWE3 (RFC4447)
- 802.1ag CFM
- Y.1731
- PBB
- PBB-TE

	<ul style="list-style-type: none"> — Link OAM — PPPoE — DHCP — L2TP — DHCPv6 — PPPoEv6 — 6RD — Dual-Stack Lite — OpenFlow w wersjach 1.0/1.3 lub 1.0/1.3.1 - emulacja przełączników i sterowników — IGMPv1/v2/ v3 — MLDv1/ v2 — LACP — STP — RSTP — MSTP
3.	EMULACJA SIECI, EMULACJA PROTOKOŁÓW ORAZ GENEROWANIE I ANALIZA RUCHU
3.1	<p>Ruch emulujący działanie aplikacji:</p> <p>1/ Przyrząd pomiarowy musi zapewniać emulację działania protokołów i mechanizmów wymienionych w pkt. 2.2 - <i>Szczegółowe wymagania dla interfejsów pomiarowych</i> .</p> <p>2/ Przyrząd musi umożliwiać wykorzystanie emulacji działania wymienionych protokołów w dwóch trybach:</p> <ul style="list-style-type: none"> — pomiędzy interfejsami przyrządu - w tym przypadku oznacza to możliwość wykonania testów urządzenia odpowiedzialnego za przesyłanie (lub przetwarzanie) ruchu generowanego przez różne aplikacje (np. firewall, system IPS, loadbalancer itd.), — pomiędzy interfejsem przyrządu a badanym urządzeniem - w tym przypadku oznacza to możliwość wykonania testu urządzenia obsługującego aplikację danego typu (np. serwer WWW, serwer FTP itd.).
3.2	<p>Wymagania dla ruchu generowanego i podlegającego analizie:</p> <p>Przyrząd pomiarowy musi pozwalać również na generowanie ruchu o zaawansowanych parametrach, który nie musi uwzględniać sieci i urządzeń emulowanych. Wystarczające jest, aby ruch ten generowany był na interfejsach nie pracujących w trybie emulacji sieci i urządzeń (L2-L3). W tym przypadku wystarczające jest więc, że przyrząd będzie pracował w trybie zaawansowanego generatora i analizatora ruchu.</p>
4.0	INTERFEJS UŻYTKOWNIKA
4.1	<p>Dostęp do systemu pomiarowego:</p> <p>Wraz z przyrządem pomiarowym dostarczone musi zostać odpowiednie oprogramowanie sterujące pozwalające na kontrolę pomiarów (sterowanie pomiarami), które użytkownicy mogą zainstalować na nieograniczonej liczbie komputerów bez dodatkowych kosztów. Musi też być możliwe przygotowywanie pomiarów offline (bez rezerwacji zasobów sprzętowych urządzenia pomiarowego).</p>
4.2	<p>Funkcjonalność interfejsu:</p> <p>Wymagane funkcje interfejsu użytkownika:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dostępność kreatorów umożliwiających szybkie przygotowanie konfiguracji wybranych testów, - automatyczne zapisywanie wszystkich wyników pomiarów wykonywanych dla danego testu, - edytor ruchu typu iMIX, - rejestracja komend wykonywanych w czasie testu (ang. command sequencer/command recorder) w celu ich późniejszego automatycznego powtórzenia, - wykonywanie operacji sprawdzania warunków logicznych oraz określonych komend na podstawie ich wyniku, dostępność instrukcji sterujących If, Else, Else if, While, Go to, Do, Continue, Break - definiowanie dynamicznych akcji wykonywanych w czasie testu
4.3	<p>Dynamiczne generowanie protokołów</p> <p>Przyrząd musi pozwalać na wykorzystywanie aktualizowanej bazy danych predefiniowanych</p>

	protokołów
4.4	<p>Generowane raporty</p> <p>Przyrząd musi pozwalać na tworzenie zindywidualizowanych raportów z przeprowadzonych pomiarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zawierających konfigurację parametrów testu, - zawierających wybrane wyniki, - wykorzystujących zdefiniowany przez użytkownika wzorzec dokumentu (ang. template) - na podstawie zapisanych wyników pomiarów, - w formie plików PDF i HTML.
4.5	<p>Interfejs API</p> <p>Wymagane jest udostępnienie interfejsu API w języku TCL lub Python dla systemów Linux oraz Windows. Interfejsy API muszą pozwalać na realizację wszystkich funkcji dostępnych poprzez graficzny interfejs sterowania przyrządem (GUI).</p>
5.0	<p>Warunki pracy i zabezpieczenia przed uszkodzeniem</p> <p>Przyrząd powinien współpracować z siecią energetyczną o parametrach 230V±10%, 50Hz.</p> <p>Przyrząd pomiarowy musi posiadać zabezpieczenie przed uszkodzeniem na skutek skoków napięcia/przebiegów.</p> <p>Przyrząd pomiarowy musi poprawnie pracować w temperaturze od 5 do co najmniej 30 °C .</p> <p>Przyrząd pomiarowy musi posiadać zabezpieczenie przed uszkodzeniem na skutek przegrzania.</p> <p>Przyrząd musi zostać dostarczony z wszystkimi niezbędnymi elementami umożliwiającymi pracę z urządzeniem, takimi jak oprogramowanie, sterowniki, kable. Jeżeli producent przyrządu dopuszcza montaż w telekomunikacyjnym stojaku 19", przyrząd musi zostać dostarczony wraz ze wszystkimi elementami umożliwiającymi taki montaż.</p>
6.0	<p>Wymagania dodatkowe</p> <p>Przyrząd musi zostać dostarczony z dokumentacją (instrukcją obsługi w języku polskim lub angielskim). Dopuszcza się dostarczenie dokumentacji w postaci plików cyfrowych zapisanych na płycie CD/DVD.</p> <p>W cenie oferty muszą być uwzględnione wszelkie koszty związane z kompleksową realizacją zamówienia, w szczególności koszty dostawy na miejsce do użytkownika m.in. opakowanie, ubezpieczenie, transport (wraz z dostarczeniem – wniesieniem do miejsca wskazanego w umowie).</p> <p>Do chwili odbioru przyrządów pod wskazanym przez Zamawiającego adresem za przyrząd będzie odpowiadał Wykonawca.</p>