

inż. Bogdan Chojnacki
inż. Paweł Godlewski,
mgr inż. Ryszard Kobus
doc. dr hab. inż. Marian Kowalewski
Zakład Zastosowań Technik Łączności Elektronicznej (Z-10)
Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy

System oceny sieci telekomunikacyjnych AWP-IŁ

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono charakterystykę systemu badaniowego AWP-IŁ przeznaczonego do pomiarów oraz oceny parametrów transmisyjnych sieci i jakości świadczonych usług, opracowanego przez Instytut Łączności, a eksploatowanego przez Urząd Komunikacji Elektronicznej (UKE). Omówiono możliwości badaniowe próbników PM3, PM5 i PMX w zakresie badań sieci PSTN i GSM. Przedstawiono plany i możliwości dalszego rozwoju systemu.

1 Wstęp

Konieczność kontrolowania jakości usług świadczonych abonentom sieci telekomunikacyjnych pojawiła się już w momencie automatyzacji sieci. Na przestrzeni lat zmieniały się miary jakości, metody badań oraz wykorzystywane środki techniczne. Przed automatyzacją sieci telefonista, łącząc abonentów, dokonywała także oceny jakości połączeń. W epoce systemów analogowych za wystarczające uznawano niezależne badania poszczególnych segmentów sieci, co sprowadzało się do niezależnych badań w obrębie obszarów/stref numeracyjnych, sieci międzystrefowej i sieci międzynarodowych. W Polsce m.in. badania realizowano za pomocą, opracowanych w Instytucie Łączności systemów ABA, ABUS i ATME2, a operatorzy przyjmowali, że jeżeli poszczególne elementy i styki sieci pracują poprawnie, to cała sieć też działa poprawnie. Natomiast pojawienie się po 1980 roku cyfrowych systemów komutacyjnych i transmisyjnych z rozbudowanymi mechanizmami utrzymania zmieniło metody prowadzenia badań.

Przekształcenia rynku telekomunikacyjnego po 1990 roku sprawiły, że w realizacji jednej usługi bierze udział kilku operatorów/dostawców usług, z których każdy z osobna może spełnić wymaganą jakość usługi, ale finalna jakość „od końca do końca” może być niewystarczająca. Niezbędne stało się więc prowadzenie badań statystycznych „od końca do końca”, pozwalających na ocenę jakości usług świadczonych z punktu widzenia zwykłego użytkownika. Badania takie, prowadzone systematycznie, ujawniają także słabe punkty sieci, w tym punkty styku pomiędzy operatorami.

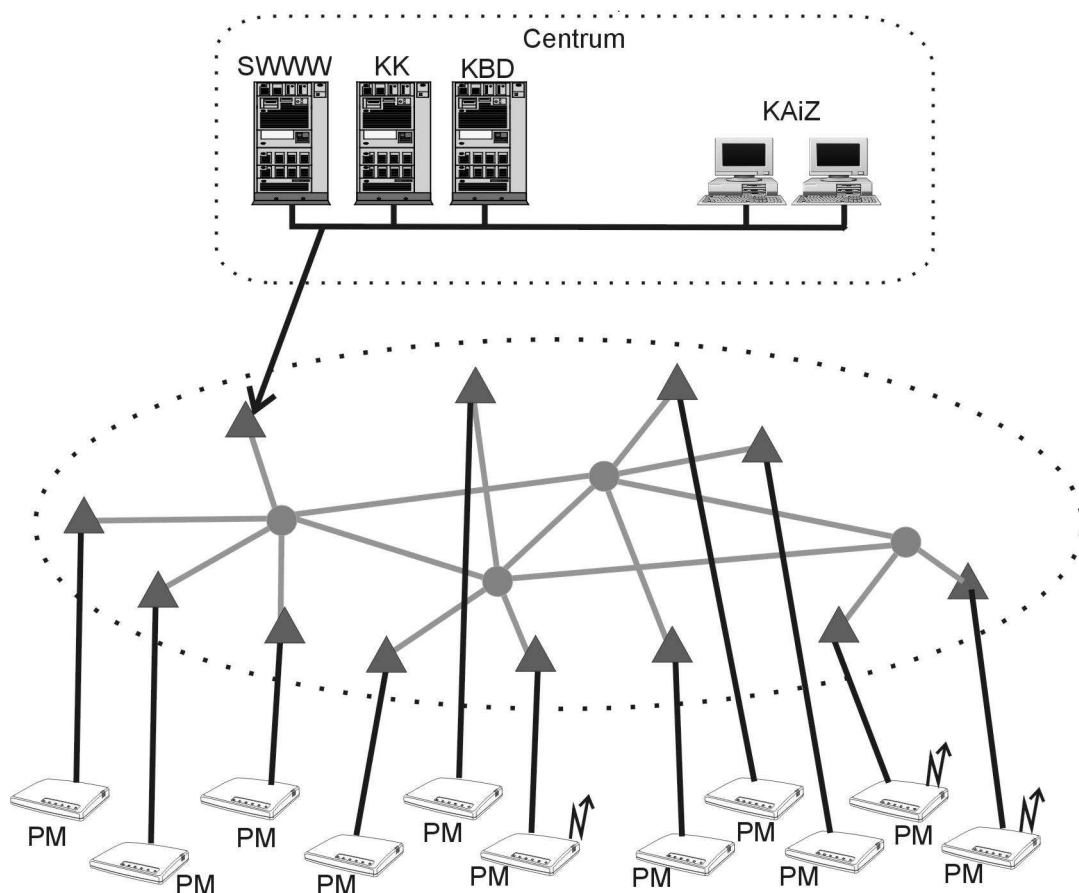
Po wejściu Polski do Unii Europejskiej jakość usług telekomunikacyjnych kontroluje urząd regulatora (w Polsce jest to Urząd Komunikacji Elektronicznej - UKE), a jego głównym narzędziem pomiarowym do badań statystycznych dla rynku powszechnych usług telekomunikacyjnych stał się system AWP-IŁ. Koncepcję systemu AWP-IŁ opracował zespół pracowników „Zakładu Zastosowań Technik Łączności Elektronicznej Z-10” Instytutu Łączności, współtwórców systemów badaniowych ABA i ABUS, wdrożonych w latach 1975-1990 w ponad 100 lokalizacjach na obszarze całej Polski. Pierwsze modele urządzenia pomiarowego (próbniaki) systemu AWP-IŁ zbudowano w roku 1998.

System oceny sieci telekomunikacyjnych AWP-IŁ (rys. 1), jest przeznaczony do badań jakości usług „od końca do końca” i statystycznego opracowania wyników. Zbudowany jest z centrum badaniowego przeznaczonego do planowania badań, zbierania i analizy wyników oraz z urządzeń badaniowych – próbników PM. Centrum składa się z.

- a) Komputera komunikacyjnego KK, który jest przeznaczony do komunikacji z próbnikami PM2 i PM3. Przesyła on programy do realizacji i odbiera wyniki badań. Z siecią PSTN komunikuje się poprzez łącze E1 i urządzenie komunikacyjne.
- b) Serwera SWWW, zapewniającego komunikację z próbnikami PM4 i PM5 poprzez sieć Internet.
- c) Komputera baz danych KBD z zainstalowaną:
 - o bazą operacyjną (ASE) przechowującą konfigurację systemu oraz programy badań,
 - o bazą analityczną (Sybase IQ) przechowującą wyniki badań.
- d) Komputerów analiz i zarządzania KAIZ, pełniących dwie funkcje:
 - o zarządzania programami badawczymi przesyłanymi do próbników,
 - o realizacji analiz i raportów.

Schemat funkcjonalny Centrum pokazano na rysunku 2. Pokazano na nim podstawowe połączenia logiczne elementów systemu. Wszystkie operacje operatorskie realizowane są z komputerów KAIZ, których liczba i konfiguracja jest dostosowana do potrzeb użytkownika. Operatorzy systemu mogą korzystać ze standardowych szablonów badań i raportów lub tworzyć własne szablony wykorzystując programowanie obiektowe PowerBuilder.

System został zaprojektowany na maksymalną liczbę 5 tysięcy urządzeń badawczych PM i może zapewniać różnym użytkownikom selektywny dostęp do danych z obszarów ich zainteresowań.

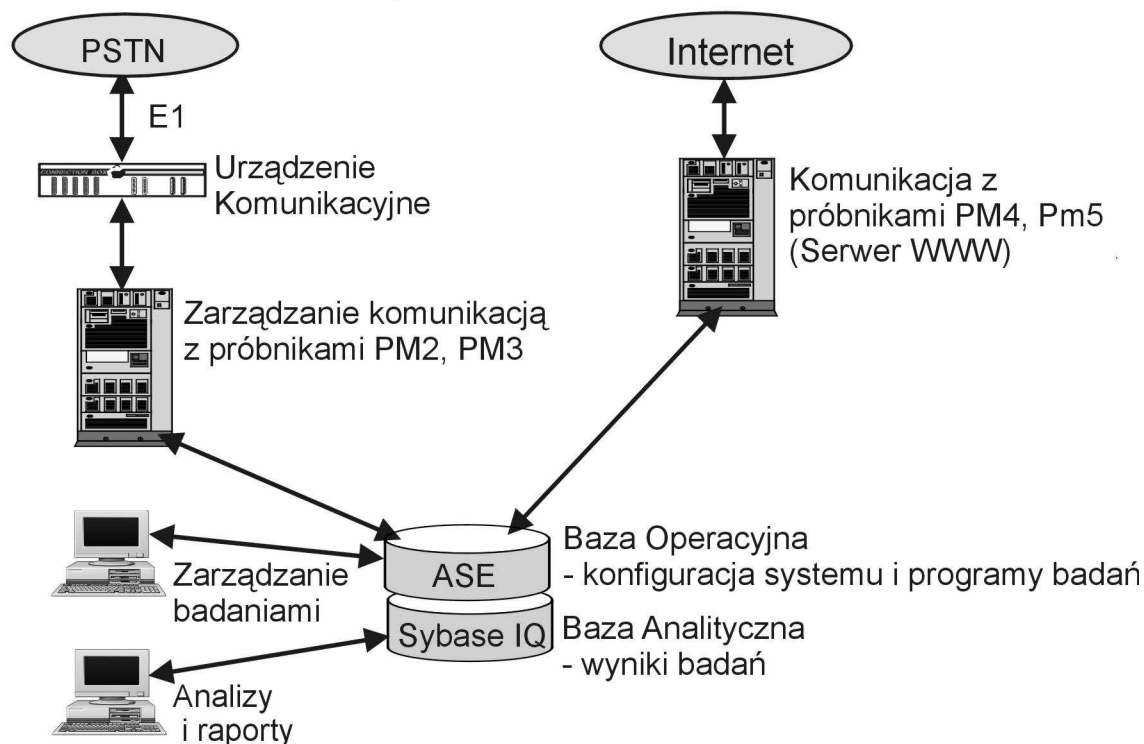


Rys. 1. Architektura systemu

W momencie tworzenia koncepcji systemu AWP-IŁ (1998 rok) nie znaleziono w literaturze opisu podobnego rozwiązania, dopiero później pojawiły się informacje o podobnej architekturze systemu, obejmującego ok. 2 tysiące próbników w sieci telekomunikacyjnej Australii. W latach

1999-2001 system AWP-IŁ eksploatowano na terenie Dyrekcji Warszawskiej Telekomunikacji Polskiej, a od 2001 roku, po pozytywnej ocenie Telekomunikacji Polskiej, jest wykorzystywany przez Urząd Komunikacji Elektronicznej (UKE) do oceny parametrów krajowej sieci telekomunikacyjnej. System jest ciągle rozwijany i obecnie jako urządzenia badaniowe pracują w UKE:

- a) próbniki PM2 i PM3 – dołączane do abonenckich portów analogowych sieci PSTN są przeznaczone do badania parametrów transmisyjnych i elektrycznych (stopa połączeń nieskutecznych, czas zestawiania połączenia, poziom sygnałów tonowych, tłumienność połączenia, poziom szumów itp.);
- b) próbniki PM4 – dołączane do abonenckich portów analogowych sieci PSTN oceniają stopę połączeń nieskutecznych oraz jakość usługi faksowej i „wdzwanianego” dostępu do Internetu;
- c) próbniki PM5 – wyposażone są w interfejsy portów analogowych PSTN i sieci bezprzewodowych GSM; umożliwiając ocenę stopy połączeń nieskutecznych oraz jakość świadczonych w tych sieciach usług, dodatkowo realizują funkcję odzewnika/ekspandera linii telefonicznej (odzewnika PMX);
- d) odzewniki PMX – umożliwiają próbnikom PM4 i PM5 zdalne badania usług z portów odległych central telefonicznych (funkcja ekspandera) i są prostymi odzewnikami dla głowic pomiarowych TRU systemu 8620;
- e) głowice TRU – są aktywnymi elementami podsystemu 8620 wykorzystywanego od 10 lat w UKE (stosowane również w TP SA), mogą wykonywać pomiary parametrów połączeń zestawianych pomiędzy sobą oraz do odzewników typu PMX.



Rys. 2. Schemat funkcjonalny Centrum systemu AWP-IŁ

2 Badania parametrów transmisyjnych sieci

Rozporządzenie Ministra Łączności z 1997 roku, [1] nakazujące publikowanie informacji o stopie błędnych połączeń w godzinach największego ruchu, stało się bodźcem do opracowania próbnika PM2.

Obecnie badanie stopy wywołań nieskutecznych (obowiązująca obecnie nazwa wskaźnika) wykonywane jest zgodnie z zaleceniem ETSI EG202057-2 [3] p. 5.1. Wskaźnik jest zdefiniowany jako liczba nieskutecznych wywołań tj. takich wywołań, które nie spowodowały zestawienia żadanego połączenia, w stosunku do całkowitej liczby wywołań w określonym przedziale czasu. Zalecenie określa, że powinny być oddzielnie prowadzone następujące statystyki:

- a) procent nieskutecznych wywołań dla połączeń krajowych, łącznie z liczbą wykonanych prób (obserwacji) i z bezwzględną graniczną dokładnością obliczoną dla tej liczby z poziomem ufności wynoszącym 95 %;
- b) procent nieskutecznych wywołań dla połączeń międzynarodowych, łącznie z liczbą wykonanych prób (obserwacji) i z bezwzględną graniczną dokładnością obliczoną dla tej liczby z poziomem ufności wynoszącym 95 %.

Zalecenie nie wymaga prowadzenia odrębnej statystyki dla połączeń do sieci GSM, niemniej wykonanie odrębnych prób jest uzasadnione z uwagi na oczekiwaną wyższą stopę połączeń nieskutecznych dla tych połączeń.

Zalecenie podaje kilka metod pomiaru tego wskaźnika. Możliwy jest pomiar poprzez wykonanie połączeń testowych pomiędzy próbnikami dołączonymi do portów abonenckich, a także poprzez monitorowanie połączeń rzeczywistych.

Wykonywanie połączeń testowych jest metodą stosunkowo drogą, ale praktycznie jedyną dostępną metodą dla instytucji niezależnej od operatora. Jest ona stosunkowo prosta w realizacji i wymaga jedynie dostępu do odpowiedniej liczby portów abonenckich. Ponadto zapewnia pełną kontrolę prawidłowości zestawienia połączeń, osiąganą poprzez identyfikację próbника umieszczonego po stronie przyściowej lub poprzez porównanie raportów z próbника po stronie wyjściowej i próbника po stronie przyściowej.

Dla zapewnienia wysokiej dokładności badania należy spełnić poniżej podane warunki.

1. Próba testowa powinna możliwie dokładnie odzwierciedlać ruch rzeczywisty, poprzez zwiększenie liczby połączeń testowych w godzinach dużego ruchu i generowanie małej liczby połączeń w godzinach małego ruchu. Próby powinny być wykonywane dla wszystkich dni tygodnia i miesięcy. Wyniki powinny odzwierciedlać odczucia przeciętnych użytkowników. Z uwagi na zróżnicowanie rozkładu ruchu rzeczywistego dla różnych lokalizacji, w praktyce możliwe jest jedynie zastosowanie uśrednionego rozkładu ruchu dla całej sieci.
2. Odpowiednio duża liczba punktów pomiarowych rozmieszczonych w reprezentatywnych lokalizacjach. Próbniki powinny być umieszczone we wszystkich strefach numeracyjnych i w sieciach różnych operatorów generujących znaczący ruch. Porty pomiarowe powinny być dołączone do węzłów obsługujących zarówno ruch „biznesowy” jak i „mieszkaniowy”, generowany zarówno przez użytkowników w miastach jak i na wsiach. Pewne wskazówki podano w EG202057-2 Aneks C [3].
3. Odpowiednia wielkość próby testowej. Wielkość próby testowej powinna zapewnić 10 % dokładność względną wyniku. Wielkość próby testowej zależy od spodziewanej wartości wyniku, a sposób jej określenia podano w EG202057-2 Aneks E [3].
4. Generowany ruch testowy nie powinien znacząco wpływać na całkowitą wielkość ruchu w godzinach dużego ruchu, dla danego węzła. Przyjmuje się, że ruch testowy o wielkości do 0,1% ruchu rzeczywistego jest niezauważalny. Dlatego też ruch testowy generowany z i do mniejszych węzłów komutacyjnych powinien być znacznie ograniczony.
5. Ze statystyk powinny być eliminowane próby nieskuteczne, spowodowane niesprawnością portów pomiarowych lub próbników.

Stopę nieskutecznych wywołań oceniać można również na podstawie analizy ruchu rzeczywistego. Analizie mogą podlegać wszystkie połączenia zestawiane z określonego obszaru, jak i określony ich procent. Ponieważ badania są prowadzone na ruchu rzeczywistym, to przyjęcie

że do oceny wyznaczone zostanie każde k-te połączenie zapewnia, że będzie to prosta próba losowa.

Zalecane są dwie metody analizy ruchu rzeczywistego.

1. Na podstawie analizy sygnałów tonowych. W przypadku odebrania sygnału zwrotnego wywołania lub zajętości w ciągu 30 s od momentu wysłania kompletnej informacji wybierczej. W przypadku braku wymienionych sygnałów połączenie jest kwalifikowane jako nieskuteczne.
2. Na podstawie analizy sygnałów sygnalizacji SS7. Z uwagi na różnorodne krajowe implementacje SS7, ETSI nie podaje jednoznacznego szablonu kwalifikacji połączeń, a jedynie wskazówki jak taki szablon opracować (EG202057-2 Aneks D [3]).

Minimalna liczba prób jest określona w EG202057-2 Aneks C [3]. Przy spodziewanej stopie połączeń nieskutecznych równej 0,5 % i o dokładności względnej wyniku wynoszącej 10 % należy zapewnić 76 416 wyników.

Drugim podstawowym wskaźnikiem ocenianym w sieciach PSTN i mierzonym próbnikami systemu AWP-IL jest czas zestawiania połączenia. Jest on zdefiniowany jako „Czas od momentu otrzymania przez sieć informacji adresowej wymaganej do zestawienia połączenia do momentu otrzymania przez wywołującego użytkownika końcowego zwrotnego sygnału wywołania, sygnału zajętości, lub sygnału zgłoszenia (odpowiedzi)”.

Zalecenie określa, że powinny być oddzielnie prowadzone następujące statystyki:

- a) średni czas zestawiania połączeń krajowych do sieci PSTN/ISDN,
- b) czas zestawiania 95% najszybszych połączeń krajowych do sieci PSTN/ISDN,
- c) średni czas zestawiania połączeń międzynarodowych,
- d) czas zestawiania 95% najszybszych połączeń międzynarodowych,
- e) liczba wykonanych prób.

Z uwagi na oczekiwany dłuższy czas zestawiania połączeń do sieci GSM, prowadzenie odrębnej statystyki jest uzasadnione.

W obliczeniach powinny być uwzględnione jedynie połączenia kwalifikowane jako skuteczne. Wywołania nieskuteczne powinny być wykluczone z obliczeń. Badania mogą być prowadzone przy użyciu próbników lub poprzez analizę ruchu rzeczywistego. Zasady prowadzenia badań wskaźnika są podobne do podanych dla stopy nieskutecznych wywołań.

Odmierna jest metoda określania minimalnej liczności próby testowej. Uzależnia ona wielkość próby testowej od stosunku odchylenia standardowego do wartości średniej czasów zestawiania połączenia – EG202057-2 Aneks F [3]. Jako liczbę obserwacji przyjmujemy liczbę zestawionych połączeń. Liczbę obserwacji oblicza się z poniższego wzoru

$$n = \frac{1}{a^2} Z_{1-\alpha/2}^2 \left(\frac{s}{\bar{s}r(x)} \right)^2 \quad (1)$$

gdzie

- a - względna dokładność (proponuje się 2 %)
- s - wartość oczekiwana odchylenia standardowego czasu zestawiania połączenia (obliczona z pomiarów)
- $\bar{s}r(x)$ - średnia wartość czasu zestawiania połączenia (obliczona na podstawie poprzednich pomiarów)
- $Z_{1-\alpha/2}$ - 1- $\alpha/2$ percentyl rozkładu normalnego

Oszacowania dokonujemy na podstawie wyników z poprzedniej serii pomiarowej. Dla przykładu w Aneksie F dla stosunku $\frac{s}{sr(x)}$ w zakresie od 0,3 do 0,5 zalecana minimalna wielkość próby testowej wynosi 2500.

Obserwowane sygnały tonowe powinny spełniać wymagania zawarte w zaleceniu ITU-T E.180 [6]. W praktyce okazuje się, że czas pierwszego sygnału zwrotnego wywołania nie w pełni spełnia te wymagania. Czas jego emisji jest zazwyczaj znacznie krótszy (nawet dwukrotnie) niż pozostałych sygnałów, a odstęp pomiędzy pierwszym i drugim sygnałem wywołania bywa również krótszy, a jego zmiany mają charakter losowy.

System AWP-IŁ zapewnia dużą elastyczność w programowaniu badań. Sesje pomiarowe są programowane na parodniowe okresy, co pozwala na precyzyjne ustalenie wielkości próby. Próbniki umożliwiają równoczesną ocenę paru wskaźników na podstawie tych samych wywołań testowych. Wyniki badań obejmują również takie parametry, których kontrola nie jest wymagana, lecz ich znajomość ułatwia diagnostykę sieci. I tak dla przykładu próbki PM2 i PM3 systemu AWP-IŁ umożliwiają ocenę:

- poziomów sygnałów tonowych centrali;
- czasów faz zestawiania i rozłączania połączeń telefonicznych;
- poziomów sygnałów informacyjnych oraz ich wzajemnych relacji czasowych;
- szybkości synchronizacji dla transmisji faksowej;
- tłumienia sygnałów przy częstotliwościach 400 Hz, 820/1020 Hz i 2800 Hz, dla obu kierunków transmisji;
- krótkich przerw sygnału pomiarowego;
- psofometrycznego poziomu mocy szumu;
- poziomu mocy szumu kwantyzacji;
- prawidłowości funkcjonalnej zestawiania i rozłączania połączenia.

Dla tradycyjnych systemów telekomunikacyjnych z komutacją kanałów do oceny jakości usług wystarczała ocena pośrednia, polegająca na pomiarach parametrów transmisyjnych kanału. System telekomunikacyjny z kanałami telekomunikacyjnymi o przepustowości 64 kbit/s zapewniał transmisję w paśmie 300-3400Hz i zazwyczaj o małym opóźnieniu transmisji. Konstrukcje terminali takich jak aparaty telefoniczne, aparaty faksowe i modemy były optymalizowane właśnie pod kątem zapewnienia wysokiej jakości usług w takiej sieci.

Rozwój systemów telekomunikacyjnych powoduje wprowadzanie do sieci PSTN nowych technologii. Wdrażane są systemy wykorzystujące jako sieć dostępową systemy kablowe CATV, sieć GSM (np. system G4F wdrażany przez TP S.A.), transmisję pakietową. Powoduje to, że klasyczne pomiary parametrów teletransmisyjnych stają się niewystarczające, a w systemach stosujących silną kompresję sygnałów, przesyłanie sygnałów pomiarowych bywa niemożliwe. W takich przypadkach ocena jakości usług możliwa jest jedynie poprzez bezpośrednią ocenę ich jakości. Nowe generacje próbników systemu AWP-IŁ realizują takie badania.

3 Badania jakości usług

Badania jakości wybranych usług realizowane są w systemie przy wykorzystaniu próbników typu PM4 i PM5. Próbniki te mają podobną konstrukcję, opisaną w [5], przy czym próbnik PM5 jest wyposażony w moduł radiowy GSM. Próbniki realizują obecnie badania opisanych poniżej wskaźników, a ich oprogramowanie jest ciągle rozszerzane o nowe testy.

Badanie jakości usługi faksowej. Przesyłanie dokumentów z wykorzystaniem terminali faksowych grupy 3 [12] jest zaliczane do usług powszechnych. Jest to jedna z ważniejszych funkcji badaniowych próbników PM4 i PM5. Badania polegają na:

- zestawieniu połączenia w sieci PSTN;
- przesłaniu dokumentu zawierającego 3 strony testowe zgodne z Test Chart No 4 T.22 [13] dla standardowej rozdzielczości tj. 3,85 linii/mm;
- analizie prędkości transmisji, kompletności i poprawności odebranych stron;
- przygotowaniu logu testu;
- kwalifikacji wyniku.

Wynikiem badania jest wskaźnik transakcji zrealizowanych pozytywnie liczony następująco:

$$\text{procent transakcji zrealizowanych pozytywnie} = \frac{\text{liczba skutecznych połączeń faksowych}}{\text{całkowita liczba połączeń skutecznych}}$$

Gdzie *skuteczne połączenie faksowe* to połączenie ustanowione przy najwyższej możliwej technicznie szybkości, w którym wszystkie strony faksu zostały przesłane, a odebrany faks nie zawierał stron poważnie uszkodzonych. Z badań wyłączone są wszystkie połączenia nieskuteczne, dla których nie doszło do wymiany sygnałów faksowych. Połączenia, w których wystąpiły zerwania transmisji i nie został przesłany kompletny dokument, jak również połączenia, w których wystąpiła redukcja szybkości transmisji kwalifikowane są jako nieskuteczne.

Ocena jakości przesłanego obrazu dokumentu odbywa się na podstawie liczby i rozmieszczenia błędnych linii. Zakłócenia w trakcie przekazywania strumienia danych powodują przekłamanie linii obrazu. Terminal faksowy może korygować pewne błędy transmisji np. drukując w miejsce linii odebranej z błędami zawartość linii poprzedniej. W trakcie testów próbnik nie korzysta z takiej formy korekcji błędów. W próbnikach PM4 i PM5 identyfikacja linii odebranych z błędami prowadzona jest na podstawie protokołu transmisji (EOL). Do oceny jakości strony nie jest więc potrzebna znajomość oryginału, a wykrywane są błędy niezauważalne przy bezpośredniej analizie wydrukowanego obrazu, np. dla całkowicie białych pól.

Zalecenie ITU-T E.453 [10] zawiera metryki oceny jakości przesłanego obrazu, które są niezależne od przyjętej strategii przeciwdziałania błędom linii. Metryki dobrze odzwierciedlają odczucia użytkowników i są stosunkowo proste do implementacji.

Kategorie jakości obrazu to:

- strona wolna od błędów – strona nie zawiera błędów, wszystkie zeskanowane linie z urządzenia nadawczego zostały poprawnie odebrane;
- strona z błędami – strona zawiera błędy, ale ich ilość jest mniejsza od błędów strony poważnie uszkodzonej;
- strona poważnie uszkodzona – strona zawierająca liczbę błędów przekraczającą określone progi (tabela 1/E.453).

Jako stronę poważnie uszkodzoną, czyli z błędami utrudniającymi odczytanie dokumentu, uważamy stronę na której wystąpią:

- 1 ciąg z 4 kolejnymi błędnymi liniami,
- 3 ciągi z 2 lub 3 kolejnymi błędnymi liniami,
- 12 błędnymi liniami o dowolnym rozmieszczeniu.

Powyższe kryteria zostały zdefiniowane dla strony o standardowej rozdzielczości (3,85 linii/mm). Test ocenia wyłącznie jakość transmisji, ponieważ operacje wykonywane są na obrazach cyfrowych i nie są oceniane błędy skanowania i wydruku dokumentu.

Dla każdego połączenia testowego rejestrowane są w logu następujące dane:

- identyfikator próbnika,
- data/czas testu,

- negocjowana szybkość transmisji,
- efektywna szybkość transmisji dla każdej strony testowej
- numery linii zawierające błędy,
- kody zarejestrowanych błędów.

Logi tworzone są zarówno w próbniku zestawiającym połączenie jak i po stronie przyjsiowej, odbierającej strony testowe. Oba logi, niezbędne do pełnej oceny testu, są kompletowane w pary w centrum badaniowym i zapisywane w bazie. Zauważmy, że numery linii z błędami są rejestrowane wyłącznie po stronie odbiorczej.

Badania dostępu wdzwanianego do Internetu. Dostęp wdzwaniany do Internetu jest usługą powszechną świadczoną w sieci stacjonarnej operatora usług powszechnych. Układ, w jakim świadczona jest ta usługa, pokazano na rysunku 5.1/EG202057-2 [3]. Próbnik wyposażony jest w modem V.90/92, który współpracuje z modemem cyfrowym po stronie dostawcy usługi. Zalecenie EG202057-2 jako wystarczające podaje określenie szybkości transmisji modemowej wstecz. W przypadku rzeczywistych użytkowników szybkość transmisji modemowej zależy głównie od długości linii abonenckiej.

Próbnik PM4/PM5 wykonuje testy w szerszym zakresie niż zaleca norma. Po zestawieniu połączenia do ISP jest wykonywany kolejno szereg pomiarów wskaźników.

1. Ocena „wynegocjowanej” szybkości połączenia modemowego dla kierunku „wstecz” (*download*) i „w przód” (*upload*), [3] p. 5.5.
2. Logowanie do serwera dostawcy usługi ISP, [2] p. 5.5 oraz [4] p. 5.4.
3. pobranie pliku testowego ze strony testowej w UKE i pomiar rzeczywistej szybkości transmisji oraz stopy błędnych transmisji, [2] p. 5.5 oraz [4] p. 5.2, 5.3.
4. Opcjonalnie test dostępności wybranych portali WWW (maksymalnie 10, zgodnie z przesłaną listą), [2] p. 5.5.
5. Opcjonalnie sprawdzenie dostępności serwera SMTP (nadawanie wiadomości E-mail), [2] p. 5.3.
6. Opcjonalnie sprawdzenie dostępności serwera POP3 (odbieranie wiadomości E-mail), [2] p. 5.3.

Wielkość pliku testowego do sprawdzenia szybkości transmisji zgodnie z Aneks D EG202057-4 [4] powinna odpowiadać 2-sekundowej transmisji danych. Sprawdzenia dostępności serwerów SMTP i POP3 wykonywane jest dla serwerów wybranego dostawcy usług internetowych.

W ramach tej samej sesji testowej próbnik może pobrać program następnych badań i przekazać do centrum badaniowego wyniki wcześniej zrealizowanych testów.

Inne pomiary będące w fazie testowania. Oprogramowanie próbników PM5 jest ciągle rozwijane i obecnie etap testów zakończono dla badania dwóch następnych wskaźników:

- wskaźnika skuteczności przesyłania wiadomości SMS, [2] p. 5.8;
- czasu przesyłania SMS od końca do końca, [2] p. 5.8.

W jednym cyklu pomiarowym próbnik PM5 wysyła testowe SMS-y do innych wyspecyfikowanych próbników. Testowe SMS mogą być nadawane do próbników pracujących w dowolnej sieci GSM.

SMS testowy zawiera do 75 znaków, w tym:

- krajowy numer urządzenia wysyłającego,
- datę i czas zaplanowanego nadania,
- tekst testowy,
- powtórzony numer/nazwa.

Zwiększenie liczby punktów pomiarowych. Próbniki PMX są prostymi, tanimi i łatwymi do instalacji (zasilane są z linii telefonicznej) urządzeniami zapewniającymi ocenę dostępności do usług z

miejsca instalacji urządzenia PMX. Do próbnika PMX zestawiane jest jedno połączenie, a drugie połączenie zestawia PMX do testowanej usługi. Próbnik PMX, na polecenie, łączy tory rozmówne obu połączeń, umożliwiając „inteligentnemu” urządzeniu zdalne testy usługi (może to być dostęp do sieci GSM, testowy faks, dostęp do Internetu, dostęp do numerów alarmowych). Rozwiązanie takie pozwala na sprawdzenie dostępności do dowolnych usług w punkcie lokalizacji próbnika PMX. Oczywiście możemy dokonać pełnego sprawdzenia parametrów jakościowych usługi, jednak w analizie wyników należy uwzględnić, że w teście uczestniczy zestaw dwóch kaskadowych połączeń. Opis konstrukcji i możliwości próbnika PMX podano w [5].

4 Podsumowanie

Niniejszy artykuł nie prezentuje wszystkich możliwości badaniowych systemu AWP-IŁ. Z uwagi na ograniczoną objętość artykułu nie przedstawiono np. możliwości badania dostępu szerokopasmowego do Internetu. Obecnie w systemie AWP-IŁ, eksploatowanym w Urzędzie Komunikacji Elektronicznej, pracuje 219 próbników PM3, 8 próbników PM2, 8 próbników PM4, 103 próbniki PM5 oraz około 500 próbników PMX dołączonych do central wszystkich liczących się operatorów przewodowych sieci telefonicznych w Polsce. System zapewnia roczną ocenę jakości usług w całej sieci, a także dla poszczególnych stref numeracyjnych i sieci poszczególnych operatorów.

Zaprojektowany system zapewnia długookresowe gromadzenie pozyskanych danych w specjalizowanej bazie danych, wizualizację długookresowych statystyk różnym upoważnionym odbiorcom w odpowiedniej i zróżnicowanej formie, a także udostępnianie statystyk obciążeń sieci systemom symulacji przeciążeń i zagrożeń. Możliwości pomiarowe systemu są ciągle rozwijane i planuje się współpracę systemu zarówno z istniejącymi narzędziami pomiarowymi, jak i zakup tego typu urządzeń lub projektowanie i budowę modeli nowych rozwiązań. Prowadzona jest także rozbudowa funkcjonalna (poprzez oprogramowanie) rozwiązań istniejących.

Bibliografia

- [1] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŁĄCZNOŚCI z dnia 9 kwietnia 1997r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków świadczenia usług telekomunikacyjnych w sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Dz. U. Nr 39 poz. 238, 1997r.
- [2] ETSI EG 202 009-2 V1.2.1 (2007-01) *User Group; Quality of telecom services; Part 2: User related parameters on a service specific basic*
- [3] ETSI EG 202 057-2 V1.2.1 (2005-10) “Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 2: Voice telephony, Group 3 fax, modem data services and SMS.”
- [4] ETSI EG 202 057-4 V1.1.1 (2005-04) *Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 4: Internet access*
- [5] Godlewski P. Chojnacki B. Rozbudowa funkcjonalna systemu oceny sieci telekomunikacyjnych AWP-IŁ. *Telekomunikacja i Techniki Informacyjne* Nr 3-4/2008 s. 49-66.
- [6] ITU-T E.180/Q.35 *Technical characteristics of tones for the telephone service*
- [7] ITU-T E.450 *Overall network operation, telephone service, service operation and human factors - Network management – Checking the quality of the international telephone service - Facsimile quality of service on public networks – General aspects.*
- [8] ITU-T E.451 *Overall network operation, telephone service, service operation and human factors - Network management – Checking the quality of the international telephone service - Facsimile call cut-off performance*

- [9] ITU-T E.452. Telephone network and ISDN - Quality of service, network management and traffic engineering - Facsimile modem speed reductions and transaction time.
- [10] ITU-T E.453. Telephone network and ISDN - Quality of service, network management and traffic engineering – Facsimile image Quality as corrupted by transmission-induced scan line errors
- [11] ITU-T E.456. Overall network operation, telephone service, service operation and human factors - - Quality of service, network management and traffic engineering – Network management – Checking the quality of the international telephone service - Test transaction for facsimile transmission performance
- [12] ITU-T T.4. Terminals for telematic services - Standardization of Group 3 facsimile terminals for document transmission.
- [13] ITU-T T.22. Terminals equipment and protocols for telematic services – Standardized test charts for document facsimile transmissions.
- [14] ITU-T T.30. Terminals for telematic services - Procedures for document facsimile transmission in the general switched telephone network.
- [15] <http://www.uke.gov.pl> - strona Urzędu Komunikacji Elektronicznej.