

Przedstawiono system centrum nadzoru (CN) dla central elektromechanicznych, umożliwiający w czasie quasi-rzeczywistym nadzór nad stanami ruchowymi, sprawnościowymi, pomiarami ruchu wiązek łączy międzycentralowych oraz alarmami występującymi w obiektach. Transmisja danych do CN jest realizowana przez sieć korporacyjną operatora. Dane te są wykorzystywane do monitorowania pracy central oraz do sporządzania analiz, statystyk w dowolnym przedziale czasu.

telekomunikacja, centrum nadzoru, centrale elektromechaniczne, monitoring

Wprowadzenie

Myśl o utworzeniu centrum nadzoru dla central elektromechanicznych pojawiła się już kilka lat temu podczas prac nad scentralizowanym automatycznym systemem monitoringu (ASM-IŁ) [2] dla tego typu central. Celem takiego centrum byłoby wykorzystanie wyników pomiarów, uzyskiwanych w procesie monitorowania central, do sprawowania nadzoru nad siecią telekomunikacyjną przez gromadzenie informacji o ilości i jakości ruchu, opracowywanie statystyk, czy analizowanie zdarzeń minionych. Dziś, pomimo upływu czasu i stopniowego zastępowania central elektromechanicznych centralami nowych generacji, problem jest nadal aktualny. Jeszcze przez kilka lat centrale te będą pracowały w sieci telefonicznej, aby więc utrzymać dobry poziom usług jest wskazane poszerzenie systemu ich monitorowania o możliwość analizy stanu sieci. Pracujące centrale elektroniczne wraz z firmowymi centrami nadzoru mają takie możliwości od dawna. Zarządzanie nimi (TMN [2]) umożliwia nie tylko uzyskiwanie wszelkich charakterystycznych informacji o nadzorowanych centralach, ale również wykonywanie na nich stosownych akcji. Należy tutaj wyraźnie zaznaczyć, że konstrukcja central elektromechanicznych nie stwarza takich możliwości. Oferowane systemy monitoringu dla central elektromechanicznych wymagają ich poszerzenia, a mianowicie zastosowania specjalistycznych urządzeń pomiarowych (co wiąże się z dodatkowym okablowaniem central) oraz zainstalowania centralnego komputera do zbierania i przetwarzania danych. Mimo tego można jedynie uzyskać informację o tym, co się dzieje, ale nie można zdalnie wpływać na pracę centrali.

Zadania centrum nadzoru

Do głównych zadań centrum nadzoru można zaliczyć:

- gromadzenie danych sprawnościowych i ruchowych wiązek, informacji o alarmach z podległych central elektromechanicznych, generowanie zestawień, wykresów i raportów w zadanym przedziale czasu;
- udostępnianie obsłudze central, objętych nadzorem danego centrum, informacji o stanach ruchowych i sprawnościowych wiązek łączy międzycentralowych oraz zespołów centrali;

- przetwarzanie informacji, otrzymanej z nadzorowanych central, dotyczącej stanów ruchowych i sprawnościowych wiązek łączy międzycentralowych oraz zespołów centrali;
- udostępnianie odpowiednio przetworzonej informacji personelowi zarządzającemu nadzorowaną siecią;
- archiwizowanie informacji;
- wykrywanie i sygnalizowanie przekroczenia określonych stanów.

Realizując te zadania należy wziąć pod uwagę wymagania dotyczące funkcjonowania systemu, czyli:

- uwzględnić współpracę z innymi systemami (np. billingowymi, alarmowymi);
- określić źródło danych i sposób ich transmisji do CN;
- zapewnić modułarną architekturę systemu, możliwość szybkiego rozszerzenia, wprowadzając dodatkowe funkcje w miarę pojawiania się nowych potrzeb, bez konieczności wymiany podstawowych elementów;
- zapewnić niezawodność systemu CN;
- zapewnić taką współpracę CN z obserwowanymi centralami, aby nie zakłócać ich pracy.

Do CN powinny napływać informacje, umożliwiające nadzór nad stanami ruchowymi, stanami sprawnościowymi oraz pomiarami ruchu – w odniesieniu do wiązek łączy międzycentralowych, a także informacje o alarmach występujących w nadzorowanych obiektach.

Dla stanów ruchowych powinno być możliwe wyznaczenie wartości:

- obciążenia,
- natłoku.

Nadzorowanie stanów sprawnościowych powinno obejmować określenie stanu dostępności wiązki, czyli określenie liczby łączy:

- w wiązce włączonych do obsługi ruchu;
- zablokowanych, tzn. takich, które w czasie połączenia przeszły w stan zablokowania;
- nie zajmowanych (w okresie obserwacji);
- wątpliwych, tzn. takich, których ocena statystyczna daje niejednoznaczne wyniki;
- zrywających (typu *killer*).

Pomiary ruchu powinny obejmować:

- pomiary szczegółowe, określające stany ruchowe i sprawnościowe dla konkretnego łączy w obrębie jednej wiązki, z jednego okresu monitorowania;
- pomiary globalne, obejmujące okresy będące wielokrotnością okresu monitorowania oraz zawierające datę i czas, liczbę nadzorowanych wiązek, informacje o każdej wiązce, czyli: numer wiązki i jej wielkości ruchowe (obciążenie, natłok, całkowita liczba zajęć, średni czas jednego zajęcia) oraz wielkości sprawnościowe (pojemność wiązki, liczba łączy dostępnych, zablokowanych, nie zajmowanych, wątpliwych, typu *killer*).

Przewiduje się, że efekty działania CN będą wykorzystywane przez wielu pracowników Telekomunikacji Polskiej SA, a przede wszystkim przez:

- bezpośrednią obsługę central do monitorowania pracy central i szybkiego reagowania na stany alarmowe,
- kierownictwo (służbę inżynierii ruchu) do sporządzania analiz, statystyk czy planowania inwestycji.

W 1999 r. Instytut Łączności, a konkretnie Zakład Rozwoju Sieci i Zastosowań Informatyki w Telekomunikacji, rozpoczął prace nad projektem centrum nadzoru oraz jego realizacją we wskazanych centralach Dyrekcji Okręgu Warszawa. W dalszej części artykułu przedstawiono efekty tych prac.

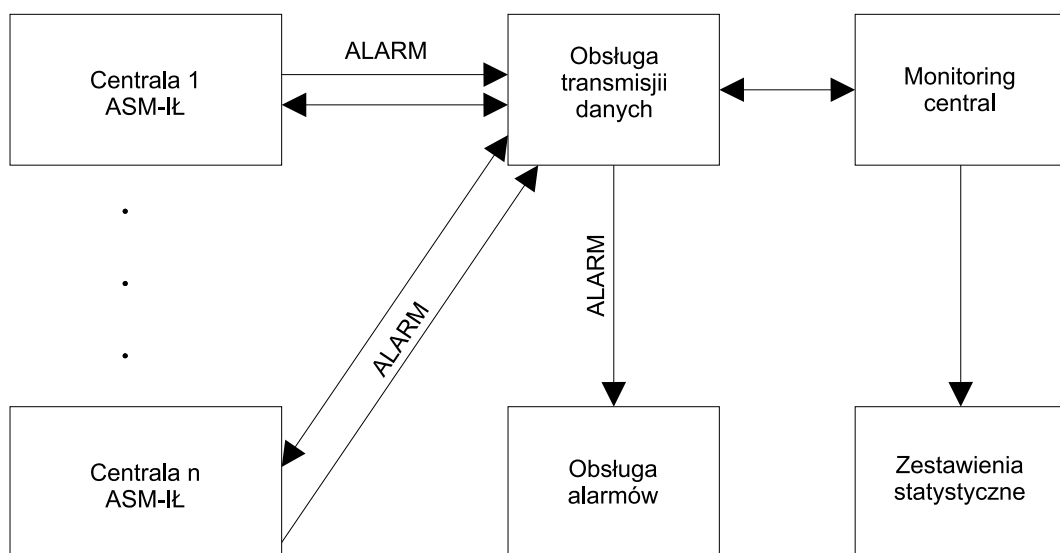
Projekt centrum nadzoru

Schemat centrum nadzoru

W skład centrum nadzoru wchodzi moduły realizujące (rys. 1):

- 1) obsługę transmisji danych;
- 2) monitoring central, informujący o pracy poszczególnych central w czasie zbliżonym do rzeczywistego (moduł ten ma tyle aplikacji, ile jest monitorowanych central);
- 3) obsługę alarmów;
- 4) zestawienia statystyczne.

Pierwszy moduł, realizujący transmisję danych z podległych central, opiera się na protokole FTP. Centrum nadzoru może uzyskiwać dane z dowolnego systemu zainstalowanego w centrali, warunkiem



Rys. 1. Schemat blokowy centrum nadzoru

jest jedynie dostosowanie formatów przekazywanych danych. W istniejących instalacjach do tego celu wykorzystuje się system monitoringu ASM-IŁ.

Drugi moduł stanowi grupę jednakowych aplikacji monitorujących centrale z poziomu CN. Każda centrala jest nadzorowana przez osobną aplikację. Moduł ten opiera się na informacjach otrzymywanych z central w zadanym odcinku czasu, np. co 30 min.

Trzeci moduł, obsługujący alarmy, służy do szybkiego przekazania informacji o występującym stanie alarmowym i wyświetlenia odpowiedniego komunikatu na ekranie komputera w CN. Pojawienie się komunikatu o alarmie wymusza na użytkowniku w CN reakcję przynajmniej w postaci potwierdzenia odbioru informacji oraz automatyczny zapis w odpowiednim pliku dyskowym, potrzebny do kontroli i późniejszych analiz.

Czwarty moduł stanowi komputerowe centrum statystyczne, umożliwiające sporządzanie i prezentację wykresów, zestawień tabelarycznych oraz raportów z funkcjonowania urządzeń centralowych w określonych przedziałach czasu, a także archiwizację danych.

Wykorzystanie systemu ASM-IŁ w centrum nadzoru

Jako źródło danych w projekcie CN wykorzystano system ASM-IŁ [2]. W tym celu system ten rozszerzono, uzupełniając go takimi dodatkowymi funkcjami, jak:

- przygotowanie danych z pomiarów w postaci wymaganej przez CN,
- przekazywanie do CN informacji o alarmach.

Automatyczny system monitoringu jest systemem działającym w centralach TP SA już od wielu lat. W jego skład wchodzi odpowiednio skonstruowany sprzęt do wykonywania i rejestrowania pomiarów (kasety pomiarowe oraz koncentrator danych), a także oprogramowanie przetwarzające i prezentujące wyniki pomiarów.

Zasadniczą funkcją systemu ASM-IŁ w CN jest nadzór nad pracą zespołów centralowych. Operator może oglądać wyniki pomiarów, przedstawiane dla pojedynczych zespołów lub ich grup, w postaci liczbowej albo graficznej.

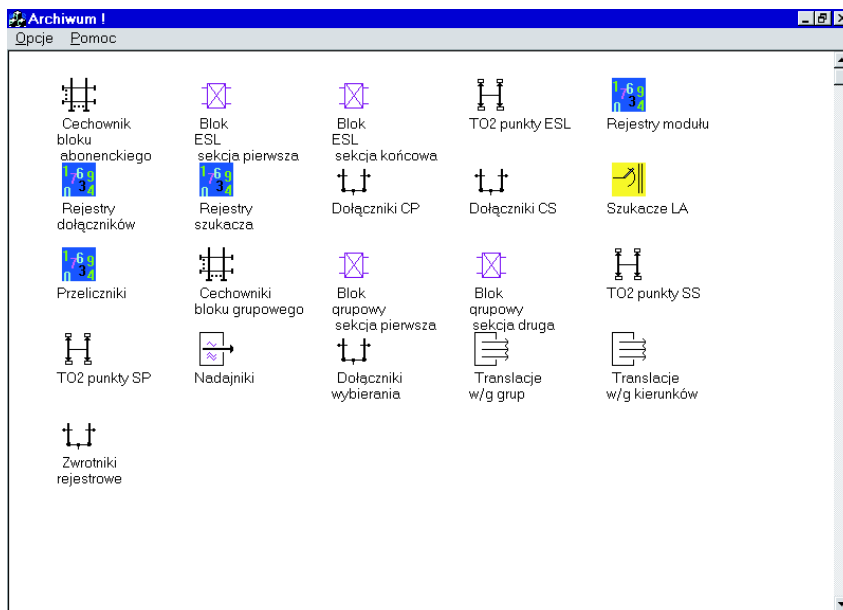
Ekran pokazujący możliwości systemu zaprezentowano na rys. 2.

Moduł transmisji danych do centrum nadzoru

Moduł ten, napisany w języku C++, wykorzystuje protokół FTP do zbierania meldunków, zawierających dane z podległych central. Co zadany odcinek czasu przegląda on odpowiednie katalogi we wszystkich komputerach w centralach i gdy znajdzie meldunek, pobiera go do komputera w CN, a następnie kasuje ten meldunek w komputerze centralowym. Opisany moduł może obsługiwać maksymalnie 30 central.

Ekran główny aplikacji obsługującej transmisję przedstawiono na rys. 3.

Każdy element tabeli na tym ekranie odpowiada jednej centrali. Stan transmisji między centralą a CN jest symbolizowany odpowiednim kolorem: biały – centrala gotowa do transmisji, niebieski – trwa przesyłanie danych, zielony – wstrzymanie transmisji, czerwony – błąd transmisji, szary – brak centrali. Przyciski po prawej stronie tabeli umożliwiają: dostęp do funkcji konfiguracyjnych pracę modułu transmisji (adresy komputerów w sieci, ustawianie protokołów transmisji w zależności od systemu, z którego są pobierane dane), zmianę hasła oraz przeglądanie historii błędów transmisji.



Rys. 2. Widok ekranu systemu ASM-IE, umożliwiającego wybór grupy zespołów



Rys. 3. Okno główne aplikacji transmisji danych do centrum nadzoru

Ponadto, aby umożliwić operatorowi w CN szybkie skontaktowanie się z obsługą centrali, mogą być wyświetlane szczegółowe informacje o każdej nadzorowanej centrali, takie jak: nazwa centrali, jej adres, telefon, adres komputera itp.

Informacje źródłowe dla centrum nadzoru

System ASM-IE obserwujący pracę w centralach przygotowuje, w ustalonych odcinkach czasowych, meldunki o pracy centrali. Są to uśrednione wyniki pomiarów obserwowanych urządzeń z ostatniego przedziału czasu.

System ten nie określa z góry, jakie zespoły i parametry mają być mierzone. Jest to ustalane w czasie instalacji systemu w centrali i zapisywane w tzw. pliku konfiguracyjnym. Przykładowo, dla centrali Pentaconta mogą to być następujące zespoły i ich parametry:

- 1) translacje wychodzące:
 - liczba zajęć,
 - średni czas zajęcia,
 - stany poszczególnych zespołów,
 - natężenie ruchu: chwilowe, GNR, ADPH, TCBH,
 - impulsy taryfikacyjne;
- 2) translacje przychodzące i zespoły połączeniowe lokalne:
 - liczba zajęć,
 - średni czas zajęcia;
- 3) rejestry wyjściowe i przyjsiowe:
 - liczba zajęć,
 - liczba reselekcji,
 - liczba połączeń do abonenta zajętego,
 - liczba połączeń pozytywnych,
 - sprawności;
- 4) cechowniki liniowe;
- 5) cechowniki grupowe.

Meldunki z wynikami pomiarów z central są przesyłane do CN, gdzie stanowią dane wejściowe dla aplikacji monitorujących poszczególne obiekty.

Moduł aplikacji monitorujących centrale

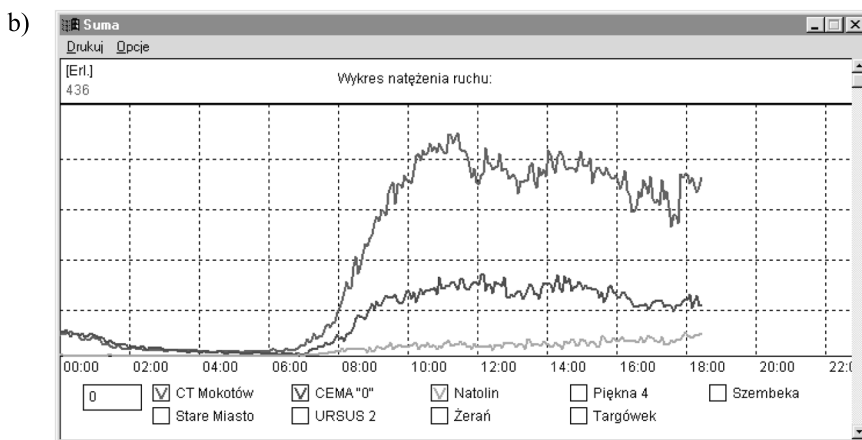
Moduł ten ma tyle aplikacji, ile jest central obserwowanych przez CN. Wszystkie te aplikacje pracują równocześnie, a każda z nich umożliwia na bieżąco obserwowanie pracy wszystkich zespołów centralowych objętych monitoringiem w odpowiadającej jej centrali. Sposób prezentacji danych, realizowane funkcje i obsługa tych aplikacji są identyczne jak w systemie ASM-IŁ w centrali. Z tego względu ich opis zostanie ograniczony tylko do pokazania kilku charakterystycznych ekranów (rys. 4).

Alarmy

Gdy system ASM-IŁ wykryje w centrali sytuację alarmową, sygnalizuje to przez wyświetlenie odpowiedniego komunikatu na ekranie i włączenie alarmu. Przykładami sytuacji alarmowych mogą być: przeciążenie grupy zespołów, przekroczenie dopuszczalnych wartości przez sygnały z czujników mierzących wielkości krytyczne, np. zasilanie, otwarcie drzwi lub okna, alarmy ze stojaka SUS, uszkodzenie generatorów częstotliwości, uszkodzenia w siłowni, wykrycie dymu, sygnały alarmowe z innych systemów itp.

a)

Nazwa grupy	Lzes szt	L.blk szt	L.zaj szt	Tobs s	Achw Erl	Agnr Erl	GNRp gg:mm	GNRk gg:mm	ADPH Erl	TCBH Erl	TCBHp gg:mm	TCBHk gg:mm	Data dd:mm
WA I	30	0	1	68066	1	0.563	08:25	09:25	0.777	0.516	12:42	13:42	1.16
WA II	30	29	1	68066	1	1	00:00	01:00	1	1	23:00	00:00	1.16
GR I	40	40	0	68066	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GR II	25	25	0	68066	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZE I	40	40	0	68066	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOkP	50	1	21	68066	21.82	17.20	08:55	09:55	13.68	13.10	09:35	10:35	1.16
"0"	60	0	21	68066	22.68	20.83	08:53	09:53	21.81	19.45	13:25	14:25	1.16
"9"	15	0	2	68066	2	1.503	08:55	09:55	1.793	1.466	13:38	14:38	1.16
CT 1	200	0	43	68066	36.48	42.07	08:54	09:54	42.00	36.84	10:59	11:59	1.16
CT 2	250	1	87	68066	78.33	70.49	08:55	09:55	81.40	74.63	19:59	20:59	1.16



c)

Liczba złych zesp.	Zespoły blokujące			nie licz.			Czas obs. grupy:			
7							11:21			
Natężenie ruchu:	Zespoły zrywające			nie licz.			Natok [s.]:			
nie licz.							nie licz.			
Wszystkie zesp.	S	ECB	ECF	RS	RS	K	KP			
	szt	szt	szt	szt	%	%	%			
suma wyników	59398	9175	31338	3740						
średni wynik	824.9	127.4	435.2	51.94						
58 JE 14 V03-08	1275	226	690	63	4.941	71.84	54.11			
59 JE 15 V03-08	1252	179	634	64	5.111	64.93	50.63			
60 JE 10 V04-07	0	0	0	0	0	0	0			
61 JE 11 V04-07	0	0	0	0	0	0	0			
62 JE 12 V04-07	0	0	0	0	0	0	0			
63 JE 13 V04-07	1172	168	660	43	3.668	70.64	56.31			
64 JE 14 V04-07	1227	216	683	71	5.786	73.26	55.66			
65 JE 15 V04-07	1238	203	644	79	6.381	68.41	52.01			
66 JE 10 V05-06	1480	254	759	103	6.959	68.44	51.28			
67 JE 11 V05-06	0	0	0	0	0	0	0			
68 JE 12 V05-06	1216	190	621	44	3.618	66.69	51.06			
69 JE 13 V05-06	1152	185	643	75	6.510	71.87	55.81			
70 JE 14 V05-06	1238	241	637	81	6.542	70.92	51.45			
71 JE 15 V05-06	1070	145	523	262	24.48	62.42	48.87			

Rys. 4. Wybrane ekrany, charakteryzujące możliwości systemu ASM-IL: a) wyniki pomiarów dla wiązek łączących; b) wykresy natężenia ruchu; c) wyniki pomiarów rejestru z jednej grupy

Ponadto sygnał o alarmie jest przekazywany do CN. Transmisja meldunku z alarmem odbywa się w trybie natychmiastowym, tzn. nie jest zachowana zasada generowania meldunków w centrali co np. 30 min. Po odebraniu meldunku przez moduł transmisji danych następuje jego przekazanie do modułu obsługi alarmów, skąd operator w CN otrzymuje na ekranie komunikat z kodem alarmu i jego opisem. Dzięki temu może natychmiast podjąć odpowiednie działania, w celu usunięcia przyczyny alarmu, np. w okresie bezobsługowej pracy centrali powiadomić telefonicznie służby naprawcze lub kierownika centrali.

Meldunki alarmowe są archiwizowane w CN przez 3 miesiące.

W meldunku alarmowym są zawarte następujące informacje:

- 1) nazwa centrali (10 znaków);
- 2) godzina i minuta powstania alarmu (ggmm);
- 3) data powstania alarmu (ddmmrr);
- 4) nazwa wejścia (czujnika), który wykrył stan alarmowy (32 znaki);
- 5) kod stanu prawidłowego dla tego wejścia (zakres 0÷3), na przykład:
 - 0 – minus baterii,
 - 1 – izolacja,
 - 2 – ziemia,
 - 3 – plus baterii,
- 6) kod stanu alarmowego (zakres 0÷3):
 - (jak w pkt. 5);
- 7) treść komunikatu alarmowego (32 znaki).

Niezależnie od alarmów „sprzętowych” z central, operator CN może być powiadamiany o niebezpiecznych sytuacjach na podstawie analizy wyników pomiarów otrzymywanych przez CN. Jest to możliwe dzięki temu, że dla każdej mierzonej lub obliczanej wielkości można ustawić dopuszczalne granice zmian. Jeżeli zostaną one przekroczone, system poinformuje o tym operatora.

Opis działania modułu komputerowego centrum statystycznego

System ASM-IE monitorujący centrale tworzy meldunki z wynikami pomiarów zespołów i parametrów urządzeń centralowych oraz przekazuje je do CN w ustalonych odstępach czasowych, np. 30-minutowych. W centrum meldunki te są przetwarzane i dostosowane do struktury wymaganej przez moduł komputerowego centrum statystycznego (KCS) oraz zapisane we wskazanym katalogu.

Moduł KCS zawiera program ZKCS dopisujący dane pomiarowe z napływających meldunków do bazy danych. Program ten pracuje w sposób ciągły i w określonych odstępach czasu (np. co 3 min), sprawdzając zawartość katalogu z meldunkami. Pojawienie się w nim nowego meldunku powoduje wykonanie takich czynności, jak:

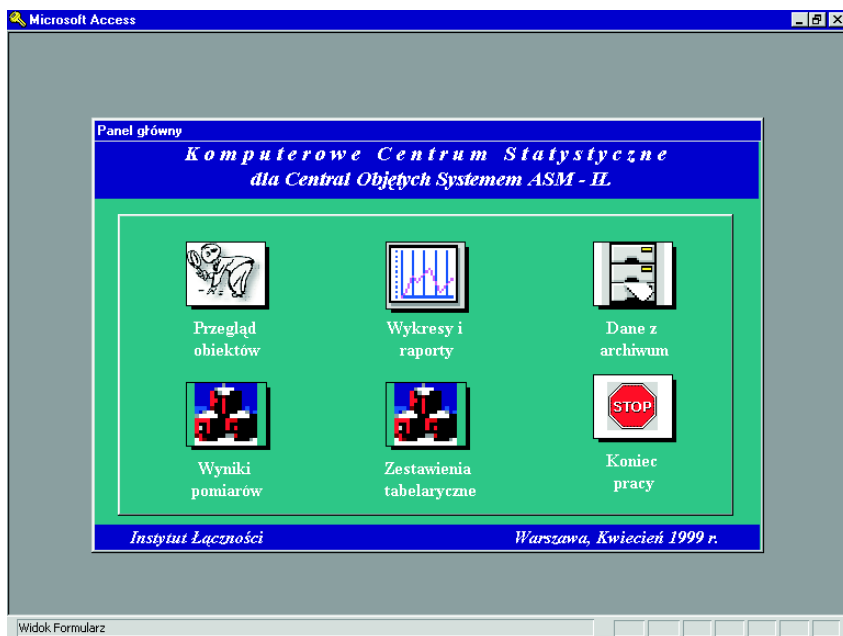
- odczytanie i sprawdzenie poprawności meldunku, przeniesienie błędnego meldunku do wydzielonego katalogu;

- rozpakowanie poprawnego meldunku i zapisanie poszczególnych informacji do odpowiednich tablic bazy danych;
- usunięcie źródłowego meldunku z katalogu, z którego został pobrany.

Komputerowe centrum statystyczne jest tym składnikiem CN, który ma pomagać służbom odpowiedzialnym za utrzymanie odpowiedniej jakości ruchu, dzięki umożliwieniu bieżącej oceny stanów ruchowych i sprawnościowych sieci oraz wspomaganiu decyzji dotyczących zarządzania ruchem, planowania inwestycji. W związku z tym, najważniejsze funkcje tego modułu to:

- przedstawienie ogólnych informacji o każdej nadzorowanej centrali;
- sporządzanie i prezentacja wykresów, zestawień tabelarycznych oraz raportów o funkcjonowaniu urządzeń centralowych;
- prezentacja wyników pomiarów poszczególnych parametrów i grup zespołów centralowych;
- archiwizacja danych, z możliwością uwzględniania w prezentacji wcześniej zarchiwizowanych wyników.

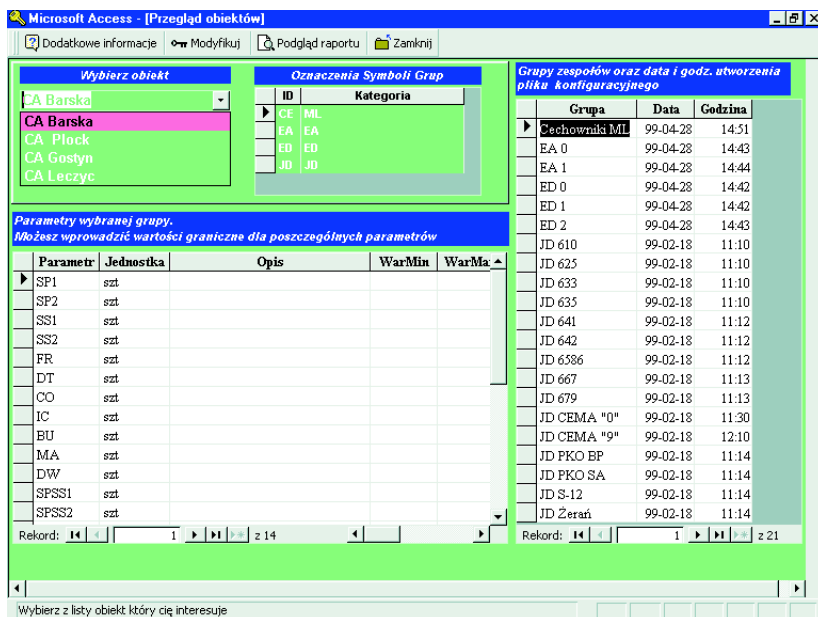
Wybieranie parametrów do prezentacji odbywa się z listy proponowanej użytkownikowi przez aplikację. W przypadku pojawienia się w meldunkach nowych zespołów lub parametrów zespołów już obserwowanych program automatycznie dopisuje je do odpowiednich słowników i udostępnia operatorowi. Użytkownik ma zapewnioną pomoc w postaci krótkiej podpowiedzi w pasku stanu. Ponadto wszystkie informacje przedstawiane na ekranie komputera można wydrukować na drukarce. Pierwsze okno modułu (panel główny), dające dostęp do funkcji systemu, pokazano na rys. 5.



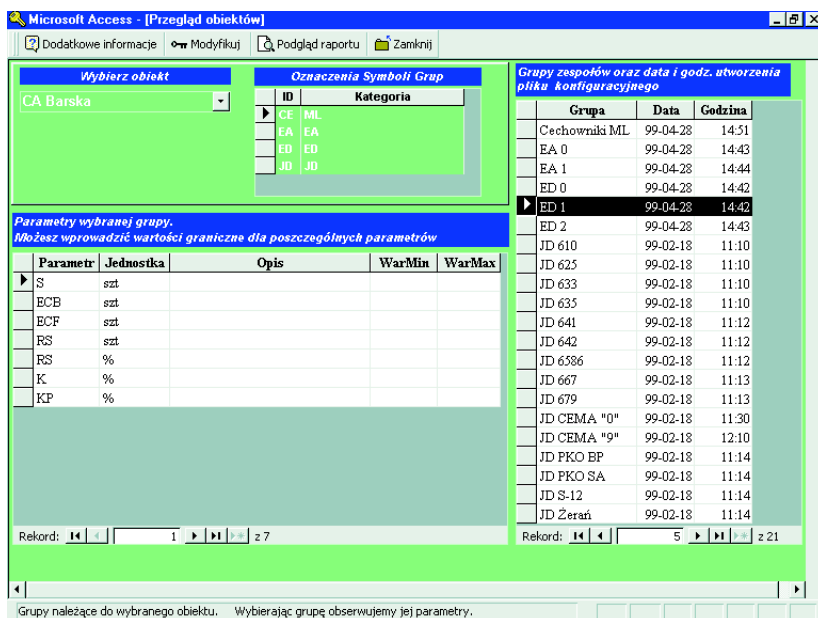
Rys. 5. Główne okno modułu KCS

Przegląd obiektów

Wybierając ikonkę „Przegląd obiektów” użytkownik uzyskuje ekran z listą obiektów podlegających nadzorowi CN, wszystkimi grupami zespołów i parametrami (rys. 6). Po wybraniu jednego obiektu



Rys. 6. Widok ekranu, umożliwiającego przegląd obiektów, grup zespołów i parametrów



Rys. 7. Widok ekranu, umożliwiającego przegląd monitorowanych grup zespołów i odpowiadających im parametrów

(na rys. 6 wybranym obiektem jest CA Barska) pokazuje się ekran, przedstawiający grupy zespołów tego obiektu podlegające nadzorowaniu, a po wskazaniu grupy (na rys. 7 wybraną grupą jest ED1) pojawiają się jej parametry.

Operator ma możliwość określenia wartości granicznych dla poszczególnych parametrów, których przekroczenie chciałby mieć uwidocznione w raportach, zestawieniach i na wykresach. Realizacją tego zadania zajmuje się opcja „Modyfikuj”.

Grupa	Lze	Lzq	Lblkfr	Lblksuma	Agnr	GNRp	TCBH	ADPH	Data	Tobs
JD 610	15	0	6	168	0,00	0	0,00	0,00	0	82133
JD 625	29	0	4	112	3,04	3,42	0,00	4,00	0	82133
JD 633	20	1	5	140	3,00	10,42	0,00	5,00	0	82133
JD 635	15	0	13	364	0,00	0	0,00	0,00	0	82133
JD 641	20	0	20	560	0,00	0	0,00	0,00	0	82133
JD 642	20	1	19	532	1,00	0	1,00	1,00	6,05	82133
JD 6586	60	3	0	0	15,42	10,42	0,00	16,00	0	82133
JD 667	21	1	1	28	3,00	3,12	0,00	7,00	0	82133
JD 679	15	0	15	420	0,00	0	0,00	0,00	0	82133
JD CEMA "0"	90	40	0	6	42,42	11,12	19,00	60,00	6,05	82133
JD CEMA "9"	30	0	4	109	3,00	10,42	0,00	4,00	0	82133
JD PKO BP	28	2	16	448	5,00	15,41	0,00	6,00	0	82133
JD PKO SA	28	0	0	0	15,15	3,42	6,00	16,00	6,05	82133
JD S-12	360	121	12	511	216,4	3,12	21,00	242,00	6,05	82133
JD Żerań	15	0	15	420	0,00	0	0,00	0,00	0	82133

Rys. 8. Fragment raportu wartości parametrów dla grupy zespołów wskazanej centrali w ustalonym przedziale czasu

Datum	Godz	Grupa	Achw (Erl)	ADPH (Erl)	Agnr (Erl)	Data (dd:mm)	GNRp (gg:mm)	L blk (szt)	L zaj
23-04-99	0:07	JD 610	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	
		JD 625	1,00	1,00	0,00	21,04	0,00	3,00	
		JD 633	2,61	2,61	0,00	21,04	0,00	5,00	
		JD 635	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
		JD 641	2,18	2,18	0,00	21,04	0,00	6,00	
		JD 642	1,00	1,00	0,00	21,04	0,00	2,00	
		JD 6586	2,00	2,00	0,00	21,04	0,00	0,00	
		JD 667	1,00	1,00	0,00	21,04	0,00	0,00	
		JD 679	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	
		JD CEMA "0"	46,38	46,38	0,00	21,04	0,00	0,00	2
		JD CEMA "9"	1,28	1,28	0,00	21,04	0,00	3,00	
		JD PKO BP	1,00	1,00	0,00	21,04	0,00	16,00	
		JD PKO SA	9,00	9,00	0,00	21,04	0,00	0,00	
		JD S-12	137,28	137,28	0,00	21,04	0,00	22,00	13
		JD Żerań	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	
	0:07 - Suma		204,71	204,71	0,00	231,44	0,00	94,00	16
	0:37	JD 610	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	
		JD 625	1,00	1,00	0,00	21,04	0,00	3,00	
		JD 633	2,61	2,61	0,00	21,04	0,00	5,00	
		JD 635	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
		JD 641	2,18	2,18	0,00	21,04	0,00	6,00	
		JD 642	1,00	1,00	0,00	21,04	0,00	2,00	
		JD 6586	2,00	2,00	0,00	21,04	0,00	0,00	
		JD 667	1,00	1,00	0,00	21,04	0,00	0,00	
		JD 679	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	

Rys. 9. Projekt prezentacji wyników obserwacji parametrów „Translacji JD” centrali CA Barska

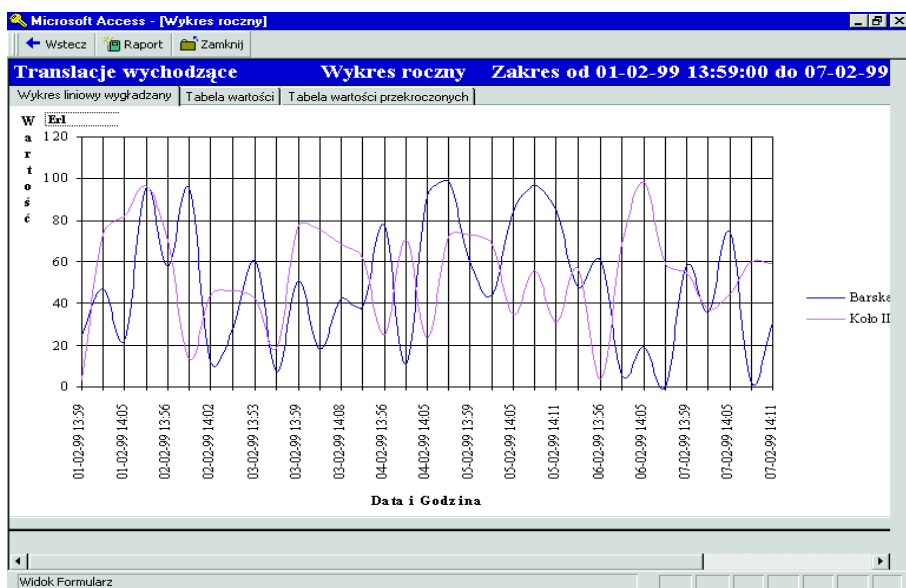
Natomiast dzięki opcji „**Podgląd raportu**” dokonuje się przeglądu i wydruku informacji o obserwowanych zespołach oraz parametrach wybranej centrali.

Prezentacja wyników pomiarów i zestawień tabelarycznych

Moduł KCS umożliwia przeglądanie wyników pomiarów uzyskanych we wskazanych centralach, we wskazanym dniu lub przedziale czasu, dla określonych zespołów. Może to być przedstawione albo w postaci raportu (rys. 8), albo arkusza Excela (rys. 9).

Wykresy i raporty

Oprogramowanie CN umożliwia również prezentację wyników pomiarów w postaci wykresów, za wskazany przedział czasu: roczny, kwartalny, miesięczny lub dowolny inny. Na rys. 10 pokazano ekran z wykresem translacji wychodzących dla dwóch central.



Rys. 10. Ekran, przedstawiający wykres roczny dla translacji wychodzących

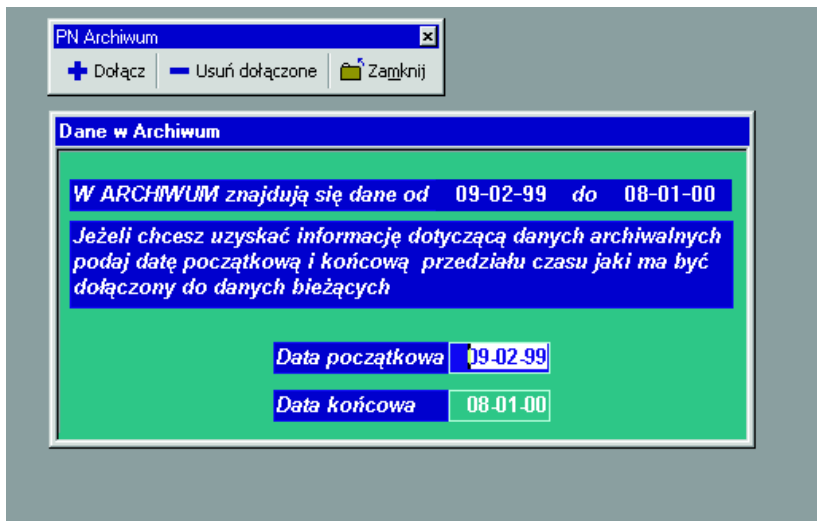
Ponadto jest możliwe uzyskanie (przez wybranie strony „**Tabela wartości**” lub „**Tabela wartości przekroczonej**”) zestawienia tabelarycznego wartości liczbowych prezentowanych parametrów oraz wykazu wielkości przekraczających zadane wartości graniczne.

Dane archiwalne

Do celów inżynierii ruchu najczęściej wykorzystuje się analizy statystyczne dotyczące pomiarów bieżących lub z dni poprzednich. Dlatego przyjęto, że w CN bezpośrednio są dostępne wartości pomiarów z ostatniego miesiąca, natomiast w bazie danych przechowuje się dane z ostatnich 12 miesięcy.

Moduł KCS umożliwia dołączanie do analiz statystycznych również danych archiwalnych.

Na rys. 11 przedstawiono ekran, obsługujący dołączanie danych archiwalnych w czasie wykonywania analiz statystycznych i usuwanie ich po wykorzystaniu.



Rys. 11. Widok ekranu, obsługującego dołączanie danych archiwalnych

Bezpieczeństwo systemu

Zabezpieczenie przed nieautoryzowanym dostępem

Przed nieupoważnionym dostępem system CN jest zabezpieczony dwupoziomą ochroną:

- na poziomie dostępu do systemu operacyjnego,
- na poziomie dostępu do centrum nadzoru.

Każdy użytkownik przed wejściem do systemu musi podać unikatową nazwę użytkownika oraz hasła: do systemu Windows NT i do CN.

Istnieją dwie klasy użytkowników, a mianowicie: administrator systemu i operator systemu. Administrator ma pełne uprawnienia operowania w systemie, między innymi może wprowadzać do systemu nowych użytkowników.

Zabezpieczenia przed awariami

System ma następujące mechanizmy zabezpieczające go przed awariami:

1) zabezpieczenia sprzętowe:

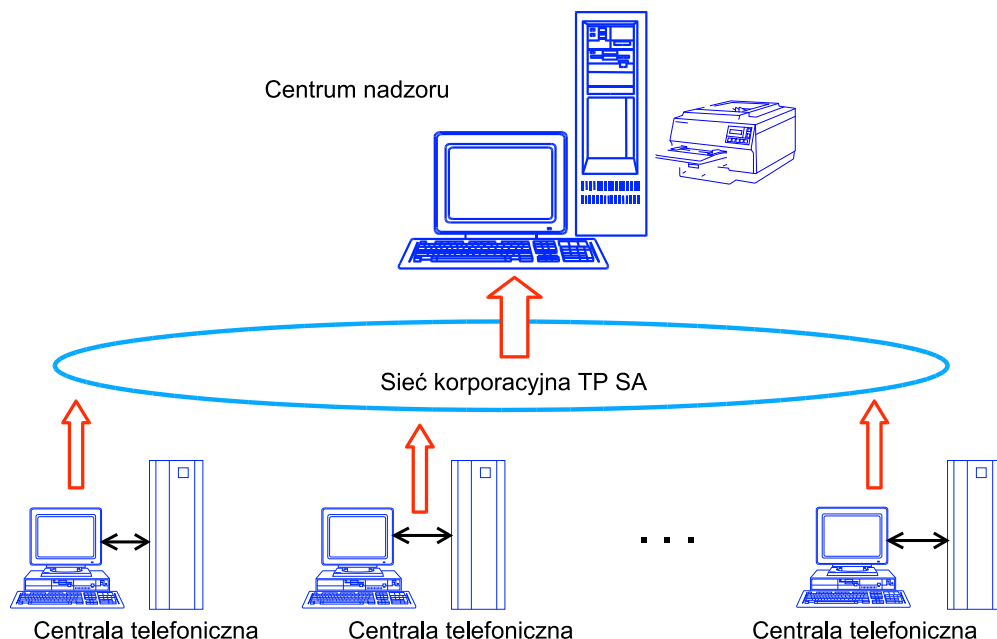
- podtrzymywanie zasilania zestawu komputerowego jest możliwe dzięki zastosowaniu zasilacza awaryjnego UPS z portem RS232 lub przetwornicy (ponadto zasilanie podstawowe powinno być zasilaniem gwarantowanym, pobieranym z gniazdek sieci komputerowej);
- do archiwizacji danych wykorzystuje się stację IOMEGA ZIP;

2) zabezpieczenia programowe:

- w przypadku awarii sieci komputerowej uruchamiają się mechanizmy zabezpieczające program transmisji danych (awaria lub błędy transmisji powodują, że meldunki z poszczególnych central są odkładane na dyskach komputerów ASM-IE i przechowywane do czasu przywrócenia łączności; aplikacja obsługująca transmisję danych do CN w sposób automatyczny wznawia łączność po usunięciu awarii);
- aplikacje monitorujące poszczególne centrale zapisują wyniki pomiarów w plikach archiwalnych;
- do archiwizowania danych na wymiennych dyskach IOMEGA ZIP wykorzystuje się oprogramowanie IOMEGA WARE.

Platforma sprzętowo-programistyczna

Centrum nadzoru zaprojektowane dla central elektromechanicznych Dyrekcji Okręgu Warszawa TP SA zilustrowano na rys. 12.



Rys. 12. Ogólny schemat CN dla Dyrekcji Okręgu Warszawa TP SA

Transmisja danych między monitorowanymi centralami a CN odbywa się za pomocą sieci korporacyjnej. Jest to najlepsze z możliwych rozwiązań z uwagi na dużą przepustowość, wynikającą z zastosowania techniki światłowodowej (korzystniejsza niż transmisja modemowa po łączach komutowanych lub po łączach stałych).

Wyposażenie komputerowe centrum nadzoru składa się z takich elementów, jak:

- komputer klasy IBM PC o minimalnych parametrach technicznych: procesor INTEL Pentium II 400 MHz, pamięć RAM 128 MB, dysk twardy około 4,2 GB, karta sieciowa, karta grafiki, karta

dźwiękowa, napęd 1,44 MB, napęd CD-ROM, napęd IOMEGA ZIP służący do archiwizacji danych, klawiatura, mysz;

- monitor kolorowy 17-calowy;
- drukarka kolorowa;
- zasilacz awaryjny UPS z portem RS232 do podtrzymywania napięcia lub przetwornica prądu stałego zasilania centralowego na napięcie zmienne 220 V;
- system operacyjny WIN NT 4.0 PL, mający klasę bezpieczeństwa C2.

Aplikacje użytkowe CN (ze względu na potrzebę obsługi procesów w czasie zbliżonym do rzeczywistego) zostały opracowane w języku Visual C++ . Do przechowywania i przetwarzania wyników pomiarów w dłuższych przedziałach czasowych wykorzystano MS ACCESS.

Zakończenie

Obecnie systemem CN zostały objęte 22 centrale o łącznej pojemności 185 500 numerów w warszawskiej i płockiej strefie numeracyjnej. W miarę zwiększania instalacji systemów monitoringu liczba central elektromechanicznych nadzorowanych przez CN będzie rosła.

Bibliografia

- [1] Czarnecki P., Jajszczyk A., Lubacz J.: *Standardy zarządzania sieciami OSI/NM, TMN*. Poznań, EFP, 1995
- [2] Dziubak S., Gajewski P.: *Automatyczny system ASM-IŁ monitoringu central elektromechanicznych*. Biuletyn Informacyjny IŁ, 1998, nr 5, s. 3–35
- [3] Opis systemu AMANETT firmy ITEC Inc.
- [4] Opis systemu MFOS firmy AT&T
- [5] Opis systemu TEMS-1000 firmy Lipman Electronic Eng. LTD, 1989
- [6] Opis systemu TEMS-10000 firmy Lipman Electronic Eng. LTD
- [7] Opis systemu TME-1001 firmy TEKNO Industries Inc., 1990

Edward Klimasara



Mgr Edward Klimasara (1954) – absolwent Wydziału Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego (1977); pracownik Zakładów Transportu Samochodowego Łączności w Warszawie (1977–1984), długoletni pracownik Instytutu Łączności w Warszawie (od 1984); zainteresowania: bazy danych, systemy wizualizacji danych, Internet, zarządzanie sieciami informatycznymi i telekomunikacyjnymi.

e-mail: e.klimasara@itl.waw.pl

Paweł Gajewski



Mgr inż. Paweł Gajewski (1958) – absolwent Wydziału Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Warszawskiej (1983); długoletni pracownik Instytutu Łączności w Warszawie (od 1983); zainteresowania: projektowanie oraz oprogramowanie urządzeń i systemów pomiarowych, kontrolnych itp.
e-mail: p.gajewski@itl.waw.pl