

**Historia – zakończenie pracy
telefonicznych central analogowych w Polsce –
- cyfryzacja central i sieci**

Warszawa 24.02.2008 r.

.....

Spis treści.

1. Wstęp.
 - 1.1. Cyfryzacja.
 - 1.2. Okres central zelektronizowanych.
2. 100% cyfryzacją central TPSA
3. Prace związane z cyfryzacją sieci i central w Polsce.
 - 3.1. Cyfryzacja sieci.
 - 3.2. Cyfryzacja central.
 - 3.3. „Program „Cyfryzacji central” w sieci TPSA.
 - 3.4. Bilans końcowy prac związanych z likwidacją central analogowych na 31.12.2005 r.:
4. Wykaz 16-tu podstawowych systemów central analogowych, przeznaczonych do likwidacji z ich syntetyczną charakterystyką (opracowanie z 4.01.2005 r.)
5. Zalety cyfryzacji central i sieci:
6. Korzyści z cyfryzacji – nowe usługi, których nie mogły zapewnić abonentom centrale analogowe.
7. Załączniki:
 - Nr. 1. „Bilans central (cyfrowe; zelektronizowane; elektromechaniczne i krzyżowe) – wg stanu na 31.12.1994 r.
 - Nr.2. „Wykaz systemów analogowych central miejscowych do likwidacji do 31.12.2005 r. (wg. SEZTEL / kwiecień 2002 r.”);

1. Wstęp.

1.1. Cyfryzacja.

Określenie „cyfryzacja” odnosi się albo do sieci, albo do central lub kompleksowo do obu tych pojęć razem.

Wskaźnik „cyfryzacji sieci” określa % sieci (łączy / kanałów) objętej cyfryzacją w stosunku do (łączy / kanałów) w całej sieci telekomunikacyjnej (kablowej, radiowej, napowietrznej).

Wskaźnik „cyfryzacji central” określa % pojemności numeracyjnej (NN) central objętych cyfryzacją w stosunku do pojemności wszystkich central.

Przed cyfryzacją central istniał wskaźnik „% automatyzacji central” i odnosił się osobno do central: miejscowych, międzymiastowych oraz międzynarodowych

Samo, określenie „cyfryzacja” nie posiada wskaźnika, ale przy nim jako ogólnym, istnieje potrzeba prezentacji obydwu w/w wskaźników.

Zakres cyfryzacji central (a tym samym i sieci), od jej początku - 1992 r. aż do jej końca – 2005 r.(okres 13 lat) przedstawiają załączone dwie tabele Nr.1. stan z 1994 r. i Nr.2 stan z 2002 r:

- Nr. 1. „Bilans central (cyfrowe; zelektronizowane; elektromechaniczne i krzyżowe) – wg stanu na 31.12.1994 r.
- Nr.2. „Wykaz systemów analogowych central miejscowych do likwidacji do 31.12.2005 r. (wg. systemu SEZTEL / kwiecień 2002 r.”);

1.2. Okres central „zelektronizowanych”

Przed cyfryzacją central i sieci istniał okres central „zelektronizowanych”. Powstał on z chwilą wdrożenia pierwszej, licencyjnej analogowej „centrali elektronicznej” systemu **E 10 A** Alcatel Francja Poznań – Winogrody (wrzesień 1977 r.) i trwał aż 27 lat (do 2004 r.), tj. prawie aż do końca procesu wymiany central analogowych na cyfrowe.

W okresie szczytowym rozwoju central E 10 A w Polsce było ich ok. 550 o łącznej pojemności ok.1,5 mln. NN.

Centrale E 10 A pracowały w pewnym okresie również w wersji central: międzynarodowej, międzymiastowych (tranzytowych i końcowych), central zintegrowanych (np. międzymiastowo – miejscowych; okręgowo – miejscowych), wewnątrzzakładowych.

Jeszcze w 2002 r. pozostało 206 central E 10A o łącznej pojemności 384.250 NN

Oprócz central E 10 A w latach 80-90 instalowano również i inne systemy central analogowych – „zelektronizowanych” np.:

- **TDX – 1 B** - Samsung Korea;
- **ECWB** Bydgoszcz;
- **U 10L** Bydgoszcz;
- **SPC** W-wa-ZWUT;
- **DGT 3450** (pierwsze wersje analogowe) Gdańsk-DGT;
- **ACT- 6000 P.** Meraster - Katowice;
- **DMS -10** Northern Telecom. Kanada;
- **AXE – 10 Ericsson** (Szwecja);
- **DIKON** (Dania);

Patrz załącznik Nr. 2. – „Wykaz systemów analogowych central miejscowych do likwidacji do 31.12.2005 r. (wg. SEZTEL/kwiecień 2002 r.).

Cechą szczególną central analogowych „zelektronizowanych” systemów: **E 10 A; TDX; DGT; ACT; DMS; AXE-10 i DIKON** - było:

- posiadanie koncentratorów lokalnych i „wyniesionych” (czasem na duże odległości); koncentratory „wyniesione”, o różnej pojemności NN, umożliwiły łatwą likwidację starych central elektromechanicznych (biegowych i krzyżowych), poprzez instalacje w tym miejscu koncentratora lub ugrupowania koncentratorów i przełączenie do niego abonentów;
- większy zakres usług dodatkowych (niż starsze centrale analogowe);
- możliwość pracy w nowym ówczynie systemie sygnalizacji **MFC – „R2”** oraz w sygnalizacji dekadowej (wówczas podstawowej w sieci);
- możliwość współpracy z pierwszymi, teletransmisyjnymi systemami cyfrowymi (np. **TCK; PCM**) obsługującymi łącza międzycentralowe i międzymiastowe;

Do końca 2005 r. wszystkie centrale „zelektronizowane” wraz z centralami analogowymi zostały wyłączone z eksploatacji a ich abonenci przełączeni na centrale cyfrowe.

Reasumując – 27 letni okres działania central „zelektronizowanych” znacznie wspomógł początkowy okres procesu cyfryzacji central oraz ich sieci.

2. 100% cyfryzacja central TPSA

Z dniem 29.12.2005 r. zakończyły pracę dwie, ostatnie, centrale analogowe w polskiej sieci telefonicznej TP S.A.

Tym samym, zgodnie z planem, sieć TPSA uzyskała 100% cyfryzację. Ta data oznacza całkowitą cyfryzację wszystkich central w Polsce.

Należy przy tym podkreślić, iż wszyscy (kilkudziesięciu) pozostali operatorzy sieci telefonicznych, z chwilą ich rozpoczęcia działalności (początek lat 90-tych) byli zobligowani i budowali wyłącznie telefoniczne centrale i sieci cyfrowe, dostosowując się tylko na „okres przejściowy” do współpracy z centralami analogowymi.

3. Prace związane z cyfryzacją sieci i central w Polsce.

3.1. Cyfryzacja sieci.

W zasadzie początki cyfryzacji sieci telekomunikacyjnej w Polsce sięgają do momentu wdrożenia pierwszych cyfrowych:

- **linii radiowych** – CLR - japońskie - pasmo 2 GHz:
 - CLR - 2/2 - 30 kanałów;
 - CLR - 8/2 – 120 kanałów;
 - CLR – 34/2 – 480 kanałów;
- wielokrotnych **systemów cyfrowych**:
 - * abonenckich - PCM: 1+1; 2; 4; 8; 10; 12; 30;
 - * liniowych systemów cyfrowych (cyfrowe linie radiowe):
 - 30 – kanałowe (2.048 kbit/s) – pierwszego rzędu;
 - 120 – kanałowe (8.448 kbit/s) – drugiego rzędu;
(TCK-120; TCC-120-stary polski);
 - 480 – kanałowe (34.368 kbit/s) – trzeciego rzędu;
(TCK-480);
 - 1.920 – kanałowe (139.264 kbit/s) – czwartego rzędu;
- **kabli światłowodowych**; w tym samym czasie zaczęto wdrażać w sieciach miejscowych dużych aglomeracji (Poznań, Lublin, Łódź, Wrocław, Warszawa, Gdańsk, Kraków, Katowice itd.) kable i teletransmisyjne systemy światłowodowe.
- **Optycznego systemu - SDH** dla linii światłowodowych we wszystkich płaszczyznach sieci (STM-N dla N = 0, 1, 4, 16, 64 i 256, odpowiednio do przepływności: 51; 155; 620; 2500; 10 000; 40 000 Mbit/s; struktura kratowa (warstwa tranzytowa / międzyregionalna -12 central strefowych - węzłowych) i pierścieniowa (warstwa regionalna – pozostałe centrale strefowe powiązane światłowodowymi pierścieniami sieciowymi);

- **Optycznego systemu, wielokrotnego - DWDM** w sieci płaszczyzny tranzytowej (np. DWDM 80 –w pojedynczym włóknie maksymalnie 80 kanałów optycznych falowych o przepływności 2,5 Gbit/s);
- Zmodernizowanych (etapowe przejście z systemu analogowego na cyfrowy oraz powiązanie z krajową siecią cyfrową) **satelitarnych systemów cyfrowych** w naziemnej stacji satelitarnej – NSS Psary k. Kielc; międzynarodowe, cyfrowe kanały / łącza: telewizyjne; telefoniczne; transmisji danych, radiowych oraz dzierżawione dla odbiorców indywidualnych; transmisje satelitarne;

Z powyższego widać, iż nie da się dokładnie określić datę początków cyfryzacji sieci telekomunikacyjnej w Polsce, gdyż w/w systemy powstawały w przedstawionej kolejności ale w różnym czasie i tempie.

Dlatego pozostawia się poniżej niewypełnioną tabelkę do uzupełnienia po osiągnięciu odpowiednich informacji źródłowych.

W jakim czasie zaczęły powstawać w sieci polskiej pierwsze:	Syntetyczna informacja:
1. Cyfrowe linie radiowe ?	
2. Wielokrotne systemy cyfrowe ?	
3. Kable światłowodowe ?	
4. System SDH ?	
5. System DWDM ?	
6. Cyfryzacja NSS Psary ?	

Oczywistym jest, że przed powstaniem w/w cyfrowych systemów teletransmisyjnych, stan cyfryzacji sieci polskiej był równy 0 %. Wydaje się, iż taki stan trwał aż do 1980 r.

Obecnie szacuje się, iż stan cyfryzacji sieci polskiej osiąga około 94 %. Wynika to z tego, iż mimo pełnej (100 %) cyfryzacji płaszczyzn sieci międzynarodowej, międzystrefowej i podstawowej sieci strefowej – pozostaje dość dużo starej, sieci abonenckiej – dostępowej w technice kabli z przewodami miedzianymi a nawet w technice drutowych linii napowietrznych.

3.2. Cyfryzacja central.

Przez cyfryzację central rozumie się centrale pracujące w systemie sygnalizacji Nr. 7. (inne oznaczenia: SS7 lub C7).

Początki cyfryzacji central sięgają do momentu wdrożenia (1992 r.) pierwszych, licencyjnych central cyfrowych systemów:

- * **E 10 B** – OCB 283 / Alcatel Francja;
- * **S 12** / Alcatel Hiszpania;
- * **EWSD** / Siemens – Niemcy i ZWUT S.A.;
- * **5 ESS** / ATT - USA;

i dalej do wdrożenia polskich (DGT – Gdańsk) central cyfrowych – „CA – DGT 3450” w wersji z sygnalizacją SS7.

Cyfryzacje central (tj. likwidację wszystkich central analogowych i przełączenie wszystkich abonentów na nowe centrale cyfrowe) zakończono 31.12.2005 r. a więc dopiero po 13 latach.

W tym okresie czasu trzeba było zbudować kilkaset central cyfrowych na łączną pojemność około 10 milionów NN / portów i sukcesywnie przełączać abonentów z ok. 6.000 demontowanych central analogowych.

Ze względów ekonomicznych koniecznym też było, aby przy budowie oraz rozbudowie central cyfrowych zachowywać odpowiednie proporcje podziału pojemności dla „nowych abonentów” oraz dla przełączanych, „starych abonentów”, którzy statystycznie nie dawali efektów ekonomicznych „przyrostu” (tj. wpływów z nowych instalacji oraz ze wzrostu ruchu).

Zazwyczaj przeznaczano ok. 20 /25 % całej pojemności centrali na przełączanych „starych abonentów”.

Już pierwsze centrale cyfrowe stworzyły wyraźny podział na „abonentów usługowo uprzywilejowanych” (patrz pkt. nr. 6.- wykaz usług central cyfrowych) oraz na „dyskryminowanych abonentów analogowych” - bez tych usług. Od tego czasu „abonenci analogowi” wywierali silny nacisk na szybkie ich przełączenie do central cyfrowych.

Najbardziej intensywne działania inwestycyjno – eksploatacyjne trwały przez ostatnie 3 lata (tj. 2003 – 2005 ; patrz tabela – pkt. nr. 3.3.).

W okresie lat 1999 – 2003 potrzeba było również dokonać **wiele dodatkowych „prac wspomagających”** np. opracowanie (przez Ministerstwo) wielu dokumentów normatywnych tj. wytycznych techniczno – eksploatacyjnych WTE i opracowanie (przez TPSA) wielu wytycznych technicznych operatora WTO np. na:

- centrale cyfrowe;
- system sygnalizacji Nr. 7. (ISUP 1. i ISUP 2.)
- synchronizację pracy central cyfrowych oraz sieci cyfrowej;
- plan numeracji krajowej – PNK;
- przekaz numeru krajowego abonenta wywołującego

- (Ab. A.) w sieci PSTN/ISDN TPSA oraz w sieciach wszystkich operatorów;
- centrale abonenckie i na zasady ich współpracy z centralami publicznymi sieci telekomunikacyjnej;
 - urządzenia końcowe dołączane do publicznej sieci telefonicznej;
 - wymagania na analogowy dostęp do sieci PSTN/ISDN w TPSA;
 - publiczne aparaty samoinkasujące – PAS;
 - wytyczne opracowywania planów rozwoju w sieci strefowej oraz międzystrefowej;
 - zasady kierowania ruchu w sieci TPSA;
 - systemy SDH o różnych przepływnościach STM-N, gdzie N= 1; 4; 16; 64; 256);
 - światłowodowa sieć transportowa TPSA (warstwy: tranzytowa, regionalna, lokalna, dostepowa);
 - systemy dostępowe (przewodowe i radiowe);
 - kilkukrotne edycje Prawa Telekomunikacyjnego;
 - Ustawa o kompatybilności elektromagnetycznej;

3.3. „Program „Cyfryzacji central” w sieci TPSA.

Program objął okres 3 lat (2003 – 2005). O skali przedsięwzięcia świadczy fakt, że „Program...” obejmował 770 obiekty centralowe o łącznej pojemności 1.006.579 NN abonenckich oraz przełączenie blisko 386.855 abonentów na nowe centrale cyfrowe. **Koszt był bliski 1 miliarda zł.**

Program wymiany central analogowych w TPSA na lata 2003 -2005					
Lp:	Rok:	2003	2004	2005	Razem
1.	Liczba central (szt.)	53	354	363	770
2.	Pojemność (NN)	278.326	470.601	257.652	1.006.579
3.	Zajętość (abonentów.)	230.837	414.345	241.673	886.855
31.12.2005 r. - całkowite zakończenie wymiany central analogowych na cyfrowe; Całkowite koszty wymiany = 961.524.100 zł.					

3.4. Bilans końcowy prac związanych z likwidacją central analogowych na 31.12.2005 r.:

- Wskaźnik cyfryzacji sieci telefonicznej międzynarodowej i międzystrefowej:100%;
- Wskaźnik cyfryzacji sieci telefonicznych miejscowych92%;

- Wskaźnik cyfryzacji telefonicznych central miejscowych:.....100%;
- Stan na 31.12.2005 r - Centrale cyfrowe (Hosty) ogółem: 423 szt.;
- Stan na 31.12.2005 r - pojemność central cyfrowych = 10.286.619 NN;
- Międzymiastowe i miejscowe centrale analogowe wymienione na cyfrowe w okresie 1992 -2003 (11 lat) - ok. 6.000 szt. o łącznej pojemności ok. 4.000.000 NN; tak wielka liczba central wynika z faktu, iż po II - giej Wojnie Światowej, w sieci polskiej funkcjonowało wiele systemów central ręcznych i aż kilkadziesiąt systemów automatycznych central (elektromechanicznych, krzyżowych oraz „zelektronizowanych”), zazwyczaj o niedużych pojemnościach (np.: 25/50 do 1.000 NN);
- Centrale analogowe wymienione na cyfrowe w okresie 3 lat (2003-2005):
 - ogółem:770 szt.; pojemność = 1.006.579 NN, w tym:
 - centrale elektroniczne....450 szt.; 588.647 NN; (38,48%);
 - centrale krzyżowe..... 285 szt.; 371.629 NN; (36,92%);
 - centrale biegowe35 szt.; 46.303 NN; (4,6%);

Okres lat 2003 – 2005 należał do najtrudniejszych, gdyż pozostały do likwidacji większe centrale analogowe, w zasadzie zlokalizowane w węzłach miejscowych dużych aglomeracji.

4. Wykaz 16-tu podstawowych (1) systemów central analogowych, przeznaczonych do likwidacji z ich syntetyczną charakterystyką (4.01.2005 r.)

1.) 32 AB (17 central / 43.500 NN):

- produkcja polska (ZWUT – Warszawa od 1949r. do 1975r.),
- system oparty na licencji Strowger’a, biegowy, z wybierakami, elektromechanicznymi, podnosząco – obrotowymi i wybierakami obrotowymi,
- bezpośrednie sterowanie organów komutacyjnych za pomocą sygnałów wybierczych dekadowych,
- system ma wiele oryginalnych, polskich rozwiązań np: przekaźniki typu B1(duże) i B2(małe); próba dynamiczna „na przeciwny potencjał” z ograniczeniem czasu próby; różnego rodzaju

- „translacje”, „przystawki”, „adaptory” do współpracy z różnorodną sygnalizacją na łączach między centralowymi i abonenckich,
- system przeznaczony głównie na automatyczne centrale miejscowe - końcowe oraz miejscowe – tranzytowe o różnej pojemności (od 100 NN do 10.000 NN),
 - podstawowe elementy: przekaźniki B1 i B2, wybieraki podnosząco – obrotowe 32A z wyposażeniem przekaźnikowym o pojemności 200 wyjść, wybieraki obrotowe W25 i W50 (25 i 50 wyjść),
 - centrala bez sygnalizacji: DTMF. MFC - R2 i SS7,
 - system składa się z następujących modułów:
 - szukacze liniowe (SL),
 - wybieraki liniowe (WL),
 - stopnie grupowe (WG I, WG II do WG V),
 - translacje (lub „przystawki”) dla łącz międzycentralowych o różnych systemach sygnalizacji (TRx),
 - urządzenia sygnałowe (przetwornice: impulsowe, wywołania - „dzwonienia”, informacyjne sygnały tonowe),
 - informacyjne zapowiedzi słowne,
 - urządzenia preprocesingowe dla zewnętrznego systemu bilingowego (postprocesingu),

2.) AG (43 centrale / 1.950 NN):

- produkcja polska (ZWUT – Warszawa od 1960r. do 1975r.),
- system wywodzi się z systemu „32 AB”, posiadając podobne właściwości,
- przeznaczony na małe, wiejskie, automatyczne centrale miejscowe - „gromadzkie” o pojemności 25 NN (AG-25) i 50 NN (AG-50),
- centrala bez sygnalizacji: DTMF. MFC - R2 i SS7,

3.) ACT – 6000 P (47 central / 26.960 NN)

- produkcja polska (Meraster - Katowice od 1973r. do 1995r.),
- centrala elektroniczna, bez sygnalizacji SS7,
- system przeznaczony na osiedlowe lub wiejskie, automatyczne centrale miejscowe, końcowo – tranzytowe lub końcowe o pojemnościach: 250; 350; 500; 600; 750; 850 i dalej co 250 NN do 2.500 NN NN,

4.) ARF 102 (3 centrale / 17.000 NN):

- produkcja szwedzka L.M. Ericsson – przedwojenna,

- system oparty na wybierakach krzyżowych (10 x 20) i przekaźnikach, pracujący z rejestrami i cechownikami jako elementami sterującymi, wspólnymi dla całych grup wybierakowych;
- centrala składa się z następujących członów:
 - LR = liniowe wyposażenie abonenckie,
 - SLA/SLB/SLC/SLD = poszczególne sekcje stopnia abonenckiego,
 - SR = „sznurowy” zespół połączeniowy dla ruchu wychodzącego,
 - RS = szukacze rejestrów,
 - REG-L = rejestr,
 - GVA i GVB = sekcje stopnia grupowego,
 - FIR = translacje (wyjściowe i przyjściowe) dla łączy międzycentralowych,
- poszczególne stopnie łączeniowe obsługiwane są przez własne cechowniki (stopni: abonenckiego, grupowych, rejestrów),
- abonenci tworzą grupy 1.000NN i podgrupy 200NN, przyłączone do pól wybieraków krzyżowych stopnia abonenckiego,
- centrala bez sygnalizacji: DTMF, MFC- R2 i SS7,

5.) ARM (2 centrale / 400 NN):

- produkcja szwedzka – przedwojenna,
- system Crossbar, rejestrowy, oparty na wybierakach krzyżowych, rejestrach, przelicznikach,
- centrala bez sygnalizacji: DTMF. MFC - R2 i SS7,

6.) DGT 3450 (95 central 32.687 NN):

- produkcja polska (DGT Sp. z o.o.– Gdańsk od 1992r. do 1997r.),
- centrala dostosowana do sieci analogowych, mieszanych (analogowo – cyfrowych), jak i cyfrowych; współpracuje przy tym ze wszystkimi wymaganymi w polskiej sieci systemami sygnalizacji liniowej i międzyrejestrowej.
- DGT 3450 jest systemem modułowym o rozproszonej komutacji i rozproszonym sterowaniu, natomiast nadzór pozostaje scentralizowany i obejmuje między innymi: wybór drogi przejścia między współpracującymi modułami, gromadzenie danych taryfikacyjnych, część funkcji utrzymaniowych itp.

- W architekturze centrali można wyróżnić następujące moduły funkcjonalne:
 - GPK = główne pole komutacyjne,
 - CMS = centralny moduł sterujący,
 - AMK = abonencki moduł komutacyjny,
 - MMK = międzycentralowy moduł komutacyjny,
 - DPS-R = moduł łączy radiodostępu,
- Moduły MMK, AMK, CMS i DPS-R podłączone są torami cyfrowymi do bloku GPK, który stanowi centrum komutacyjne całości systemu; systemem sygnalizacji pomiędzy w/w modułami jest HSS7 (systemowa wersja SS7),
- strukturę systemu stanowi centrala macierzysta (Host) oraz moduły komutacyjne (AMK) oraz koncentratory abonenckie (KA), przeznaczone do dołączenia oddalonych grup abonentów,
 - Centrala DGT 3450 może obsłużyć od 200 do 2.880 abonentów, moduł AMK od 200 do 3.072 abonentów a koncentrator KA od 60 do 768 abonentów,
 - przeznaczenie jako centrala miejscowa – końcowa o pojemnościach od 100NN do 1.000 NN. na osiedlach, wsiach i w oddalonych skupiskach ludzkich,

7.) E – 10 A (206 central / 384.250 NN):

- produkcja polska (Teletra – Poznań 1970r. do 1999r.) na licencji CIT - ALCATEL,
- centrala elektroniczna z zdecentralizowanym sterowaniem (wiele specjalizowanych procesorów, komunikujących się ze sobą za pomocą synchronicznych telestrad), bez sygnalizacji SS7,
- programowanym i przestrzennym rozdziałem dróg rozmównych, przeznaczona jako centrala miejscowa – końcowa,
- system z wieloma polskimi rozwiązaniami np: różnego rodzaju „translacje”, „przystawki”, „adaptery” do współpracy z różną sygnalizacją na łączach międzycentralowych i abonenckich,
- system przeznaczony głównie jako automatyczne centrale miejscowe - końcowe oraz miejscowe – tranzytowe o różnej pojemności (od 500 NN do 15.000 NN),
- system wyróżnia się posiadaniem 500 NN bloków koncentratorów lokalnych CSAL i wyniesionych CSAD,
- koncentratory CSAD – 500NN są powiązane z centralą E 10A dwoma wiązkami łączy PCM 30/32,
- centrala składa się z następujących bloków:

- blok „B1”- przyłączeniowy z koncentratorami CSAL i CSAD i modułami synchronizacji wiązek łączy PCM,
- blok „B2” – komutacyjny – pole komutacyjne cyfrowe - czasowe,
- blok „B3” – sterujący - wyposażenie:
 - * cechownik - MQ,
 - * multirejestr - MR ,
 - * przelicznik - TR,
 - * taryfikator - TX,
 - * generator impulsów – zegar - BT,
 - * OC/OL - zespół kontrolny i współdziałania z blokiem „B4”,
- blok „B4” – nadzorczy / zarządzania – CET – „Centrum Eksploatacji Technicznej” - wyposażenie:
 - * ETM – urządzenie do współpracy z blokiem „B3”,
 - * PDy – pamięć dyskowa,
 - * K – minikomputer,
 - * DP – dalekopisy,
 - * ULAM – urządzenie do współpracy komputera z jego urządzeniami zewnętrznymi),

Pomiędzy w/w blokami istnieją łącza cyfrowe PCM 30/32; również łącza międzycentralowe mogą być cyfrowe (o ile centrala współpracująca jest cyfrowa),

8.) U - 10L (29 central / 9.900 NN):

- produkcja polska (Bydgoszcz – Telfa od 1953r. do 1975r.);
- centrala elektroniczna, bez sygnalizacji: DTMF, MFC - R2 i SS7,
- wywodzi się z systemu „E - 10 A”, posiadając podobne właściwości
- system był przeznaczony na osiedlowe lub wiejskie, automatyczne centrale miejscowe końcowo – tranzytowe i tranzytowe, o pojemności 480NN (U - 10L 480) i 640 NN (U – 10L 640),

9.) ECWB (142 centrale / 19.956 NN):

- produkcja polska (Bydgoszcz – Telfa od 1953r. do 1975r.),
- centrala elektroniczna, bez sygnalizacji: DTMF, MFC - R2 i SS7,
- wywodzi się z systemu „E - 10 A”, posiadając podobne właściwości,

- system był przeznaczony na osiedlowe lub wiejskie, automatyczne centrale miejscowe o pojemności 64; 96; 128; 192; 256; 320 NN (ECWB – 64U – ECWB -320),

10.) K – 65/66 (28 central / 82.000 NN):

- produkcja polska (ZWUT – Warszawa od 1965r. do 1975r.),
- system krzyżowy, oparty na polskiej konstrukcji wybierakach krzyżowych, rejestrach, przelicznikach,
- system przeznaczony głównie jako automatyczne centrale miejscowe - końcowe oraz miejscowe – tranzytowe o różnej pojemności (od 100 NN do 10.000 NN) pracujące w układach wielocentralowych,
- centrala bez sygnalizacji: DTMF, MFC - R2 i SS7,

11.) PC – 1000 C (168 central / 660.893 NN):

- produkcja polska (ZWUT – Warszawa od 1974r. do 1985r.),
- system krzyżowy - Pentaconta, oparty na francuskiej licencji Alcatel'a,
- stopnie komutacyjne są utworzone z bloków, zbudowanych z wybieraków krzyżowych Pentaconta
- sterowanie pośrednie; system oparty o scentralizowane sterowanie rejestrowo – cechownikowe,
- urządzenia sterujące i zespoły liniowe są zbudowane z przekaźników telefonicznych standardowych Pentaconta; jako elementy pomocnicze zastosowano przekaźniki pięciokrotne i wielokrotne, przekaźniki ze stykiem zwilżanym rtęcią oraz tranzystory, diody, warystory, rezystory, kondensatory elektrolityczne i zwykłe itp.
- wiele polskich rozwiązań np: różnego rodzaju „translacje”, „przystawki”, „adaptery” do współpracy z różnego rodzaju sygnalizacją na łączach międzycentralowych i abonenckich,
- system przeznaczony głównie jako automatyczne centrale miejscowe - końcowe oraz miejscowe – tranzytowe o różnej pojemności (od 100 NN do 10.000 NN),
- centrala ma sygnalizację: DTMF i MFC - R2,
- zastosowano dwa napięcia zasilania 48 V (bateria główna - z uziemionym biegunem dodatnim; bateria licznikowa i sygnalizacji - z uziemionym biegunem ujemnym),
- centrala posiada następujące moduły:
 - blok stopnia liniowego (abonencki - ESL),

- blok grupowy (ESGD – dla ruchu wychodzącego i ESGA – dla ruchu przychodzącego) ,
- bloki szukacza rejestrów i układów dołączających,
- urządzenia sterujące: rejestry abonenckie - wyjściowe i rejestry przyjsiowe; cechowniki (Mx), odłączniki preselekcji i selekcji; przeliczniki; nadajniki i odbiorniki kodu wieloczęstotliwościowego – DTMF (2 z 5 - ciu) i kodu MFC – R2 (2 z 6 – ciu) oraz kodu dziesiętnego; wieloprzewodowe drogi sygnałowe,
- translacje wyjściowe (JD) i przyjsiowe (JA)

12.) UCM (28 central / 19.540 NN):

- produkcja polska (ZWUT – Warszawa od 1970r. do 1985r.),
- wywodzi się z systemu „PC 1000 C”, posiadając podobne właściwości,
- oparty na wybierakach krzyżowych i przekaźnikach Pentaconta,
- system posiada „uproszczoną” konstrukcję oraz rozwiązania schematowe,
- przeznaczony na automatyczne centrale miejscowe o pojemności 444 NN (UCM 444) i 888 NN (UCM 888) na wsi, w siedzibach gmin i w małych miasteczkach,

13.) SPC 100M i SPC 200M (135 central / 18.840 NN):

- produkcja polska (ZWUT – Warszawa od 1970r. do 1985r.),
- system wywodzi się z systemu „PC1000 C”, posiadając podobne właściwości,
- system oparty na wybieraku i przekaźnikach Pentaconta,
- sterowanie programowane; przestrzenny rozdział dróg rozmównych,
- przeznaczony na małe, osiedlowe, automatyczne centrale miejscowe o pojemności 96 NN i 200 NN,

14.) TDX – 1B (103 centrale / 164.496 NN):

- producent – firma Samsung – południowa Korea;
- Centrala elektroniczna, bez sygnalizacji SS7,
- TDX – 1B / Host; ok. 6.400NN/centrale
- TDX – 1B / RSM; koncentrator wyniesiony; ok.300 NN/koncentrator,

- TDX -1B /RSS; koncentrator wyniesiony; ok.1.200 NN/koncentrator,

15.) DMS 10 – CRK (12 central / 19.000 NN):

- producent - Northern Telecom - Kanada;
- pole o komutacji czasowej;
- komutacja dwutorowa kanałów cyfrowych o przepływności 64 Kb/s.
- Centrala jest zbudowana ze:
 - stopni abonenckich lokalnych– 640 NN (LMC) i wyniesionych (RLMC),
 - centralnego, cyfrowego pola komutacyjnego (przestrzenny koncentrator 600 łączy abonenckich na 4 x 30 kanałów; pole komutacyjne stopnia grupowego TSTS z połączeniami pętlowymi: zwiększanie pojemności przez dodawanie modułów TSTS każdy komutujący 64 x 30 kanałów; maksimum 32 moduły),
 - podsystemu eksploatacji i utrzymania
- system nie jest wyposażony w bloki sygnalizacji SS7.
- architektura centrali oparta na modularności sprzętu i oprogramowania,

16.) ARK (6 central / 3.800 NN):

- od 30.06 2004 r. już tylko trzy centrale – razem 1.036 NN; (działały w Bydgoskim)

Uwagi:

- Dane dotyczące liczby central i ich pojemności pochodzą z systemu ewidencyjnego central – „SEZTEL” – **stan kwiecień 2002 r.** Ogółem **997 central** o łącznej pojemności **1.458.812 NN**; **patrz załączniki Nr: 1 i 2 ;**
- W „systemach podstawowych” istniało nieraz „do kilkunastu „podsystemów” np. centrale: międzynarodowe; międzymiastowe; miejscowe (główne, okręgowe; satelitowe; wiejskie; cząstkowe; tranzytowe - miejscowe; LNI - zintegrowane w różnych konfiguracjach np. miejsko – międzymiastowe; uproszczone – UCM), wewnątrzzakładowe itp.

17.) AXE -10 Ericsson – Szwecja (1 centrala / 6.000 NN)

Zainstalowana w Sokołowie Podlaskim; posiada koncentratory wyniesione od 100 do 500 NN;

18.) DIKON – Dania (1 centrala / 3.000 NN)

Zainstalowana w Opalenicy; posiada koncentratory wyniesione od 100 do 500 NN;

5. Zalety cyfryzacji central i sieci:

Do tych zalet zalicza się:

- Pełna cyfryzacja sieci to przełomowa chwila dla obszaru techniki w całej TPSA; do tego stanu dochodzono sukcesywnie przez 25 lat (1980 r. – pierwsze centrale cyfrowe);
- Klienci TPSA będą mogli korzystać z nowoczesnych usług na najwyższym światowym poziomie,
- Lepsze zarządzanie siecią TPSA,
- Ułatwiło to całej Grupie TP budowę pozycji operatora zintegrowanego, oferującego innowacyjne usługi telefonii stacjonarnej, komórkowej i dostępu do Internetu, wykorzystujące nowoczesne rozwiązania technologiczne,
- Terminowe zakończenie „Programu cyfryzacji central” pozwoliło TPSA na wywiązanie się z zobowiązań wobec Urzędu Regulacji Telekomunikacji i Poczty (URTIP – obecnie UKE),
- W realizację „Programu Cyfryzacji” byli zaangażowani przede wszystkim pracownicy TPSA z: Pionu Sieci, Pionu Rozwoju Technologii, Pionu Centrum Badawczo-Rozwojowe, Departamentu Zakupów i Departamentu Inwestycji; złożono im wyrazy podziękowania i uznania;
- Projekt był jednym z ważniejszych wyzwań stojących przed obszarem techniki w ostatnim czasie.

6. Korzyści z cyfryzacji – nowe usługi, których nie mogły zapewnić abonentom centrale analogowe:

Umożliwienie dostępu do bardzo wielu, różnorodnych usług dodatkowych, zapewnianych przez telefoniczne centrale i sieć cyfrową oraz przez aparaty telefoniczne z wybieraniem wieloczęstotliwościowym (tonowym) np.:

- Przekazywanie wywołań w przypadku nieobecności abonenta,
- Usługa „Proszę nie przeszkadzać!”,
- Przekazywanie wywołań w przypadku zajętej linii abonenta,
- Natychmiastowe przekazywanie wywołań,
- Automatyczne ograniczenie połączeń wychodzących,
- Stałe ograniczenie połączeń wychodzących w ruchu automatycznym,
- Automatyczne budzenie (jednokrotne i wielokrotne),

- Wybieranie za pomocą numerów skróconych,
- Gorąca linia,
- Połączenie oczekujące,
- Połączenie trójstronne,
- Lokalne porozumiewanie się,
- Przekazywanie wywołań do urządzeń zapowiedzi słownych,
- Blokada przekazywania wywołań,
- Limitowanie jednostek taryfikacyjnych na życzenie abonenta,
- Prezentacja numeru linii wywołującej – CLIP,
- Eliminacja prezentacji numeru linii wywołującej – CLIR,
- Blokada połączeń anonimowych – ACR,
- Preselekcja – kierowanie połączeń do sieci określonego operatora,
- Usługi sieci inteligentnej:
 - połączenie bezpłatne (0 ~ 800),
 - połączenie z podziałem opłaty,
 - numer uniwersalny,
 - teległosowanie (0 ~ 707),
 - telekarta TP,
 - Wirtualna sieć abonencka,
- Poczta głosowa,
- Wydzielona sieć prywatna CENTREX,
- Usługi sieci cyfrowej z integracją usług ISDN:
 - dostęp podstawowy ISDN (2B+D),
 - dostęp rozszerzony ISDN (30B+D),
 - wideokonferencja,
- Pakiety taryfowe (zestawy usług w pakietach),
- Systemy rabatowe od wielkości ruchu telefonicznego, wyrażonego w jednostkach połączeniowych – JP,
- Wybrane numery
- Szczegółowy wykaz zrealizowanych połączeń
- Połączenia telefoniczne z udziałem telefonistki,
- Połączenia do sieci innych operatorów:
 - lokalnych - NOL,
 - komórkowych –NOK,
 - międzystrefowych – NOM,
 - międzynarodowych –NOMN,
 - dostawców usług internetowych – ISP,
 - wirtualnych operatorów sieci telefonicznej ruchomej MVNO,
 - Połączenia telefoniczne do sieci teleinformatycznych TP (0~20), w tym do Internetu (sieć i usługi TPNET, SDI, Neostrada),

7. Załączniki.Załącznik Nr. 1.**Bilans central (cyfrowe; zelektronizowane;
elektromechaniczne i krzyżowe)**

– wg stanu na 31.12.1994 r.

Lp:	System centrali:	Pojemność	Liczba central:	Uwagi:
1.	Centrale cyfrowe:			
2.	E 10 B (Alcatel Francja)	254.236 NN	19 CA.	Wraz z koncentratorami wyniesionymi
3.	S 12 (Alcatel Hiszpania)	965.686 NN	256 CA.	Wraz z koncentratorami wyniesionymi
4.	5 ESS (ATT USA)	480.424 NN	87 CA.	Wraz z koncentratorami wyniesionymi
5.	EWSD (Siemens)	772.839 NN	38 CA.	Wraz z koncentratorami wyniesionymi
6.	RAZEM:	2.473.185 NN	400 CA	
7.	Centrale „zelektronizowane”:			
8.	E 10 A (Teletra - Poznań)	764.720 NN	22 CA.	Wraz z koncentratorami wyniesionymi - CSAD 500NN
9.	U 10L (Telfa - Bydgoszcz)	9.900 NN	29 CA.	(małe -168/640 NN)
10.	DGT 3450M (DGT – Gdańsk)	17.470 NN	54 CA.	(małe - 80/96 NN)
11.	ACT 6.000 P (Mera - Zabrze)	26.960 NN	47 CA.	(małe)
12.	DMS – 10 (N. T. - Kanada)	19.000 NN	12 CA.	
13.	TDX-1B- Samsung (Korea)	153.000 NN	17 CA	17 Hostów + 127 koncentratorów wyniesionych
14.	ECWB (Telfa - Bydgoszcz)	19.956 NN	142 CA.	(wg. stanu na kwiecień 2002);
15.	SPC 100/200 (ZWUT W-wa)	18.840 NN	135 CA.	wg. stanu na kwiecień 2002);
16.	AXE-10 Ericsson (Szwecja)	6.000 NN	1 CA.	tylko w Sokołowie Podlaskim - wraz z koncentratorami wyniesionymi
17.	DIKON (Dania)	3.000 NN	1 CA.	tylko w Opalenicy - wraz z koncentratorami wyniesionymi
18.	RAZEM:	1.038.846 NN	460 CA	
16.	Centrale analogowe elektromechaniczne i krzyżowe:			
17.		2.163.625 NN	5.436 CA	
18.	Globalnie centrale miejscowe - wszystkie pojemności:			
19.	Globalnie: (Według danych na 31.12.1994 r.)	5.675.656 NN	6.296 CA	4.600.000 ab. = = ogólna liczba abonentów

Załącznik Nr. 2.**Wykaz systemów analogowych central miejscowych do likwidacji
do 31.12.2005 r. (wg. SEZTEL – kwiecień 2002r.)**

Lp:	System centrali:	Liczba central (szt):	Pojemność (NN)	Uwagi:
1.	32AB	17	43.500	
2.	PC	168	660.893	Różne odmiany systemowe
3.	E10A	206	384.250	Wraz z koncentratorami wyniesionymi
4.	TDX -1B - host	17	107.536	Ogółem TDX: -103 centrale, -164.496 NN
	koncentratory TDX- RSM	50	14.704	
	koncentratory TDX- RSS	36	42.256	
5.	DGT	95	32.687	
6.	K 65/66	28	82.000	
7.	UCM	28	19.540	
8.	SPC	135	18.840	
9.	ECWB	142	19.956	
10.	ARF	3	17.000	
11.	ARK	6	3.800	
12.	ARM - - wiejskie-tranzytowe	2	400	Kowal – SN Włocławek Więcbork – SN Bydgoszcz
13.	U 10 L	21	9.900	
14.	AG	43	1.950	
15.	ACT 6000 P	47	26.960	
	Ogółem:	1.044 szt.	1.486.172 NN	Wg. „SEZTEL – kwiecień 2002 r.”

Wg. Sprawozdania TPSA - DS. – SDU - (02/lipiec 2002r.):

- centrale analogowe ogółem = 902 szt. a ich pojemność = 1.255.878 NN;
w tym:

* centr. zelektronizowane:	493 szt.	462.912 NN;
* centr. krzyżowe	349 szt.	746.991 NN;
* centr. biegowe	60 szt.	45.975 NN;

Uwaga !

Różnice (142 centrale i 230.294 NN) pomiędzy danymi ze „SESTELA” a „sprawozdaniem” - wynikają z:

- nieskoordynowanej wówczas interpretacji statystycznej – „definicji – centrale analogowe”;

- różnego wliczania (nie wliczania) likwidowanych systemów analogowych ACMM oraz przeliczania ich pojemności na numery abonenckie (NN);
 - 4- ro miesięcznej różnicy czasu sprawozdań;
 - z dużej wówczas dynamiki likwidacji tych central;
-

Opracował:

Eugeniusz Gołębiewski
Warszawa 24.02.2008r.