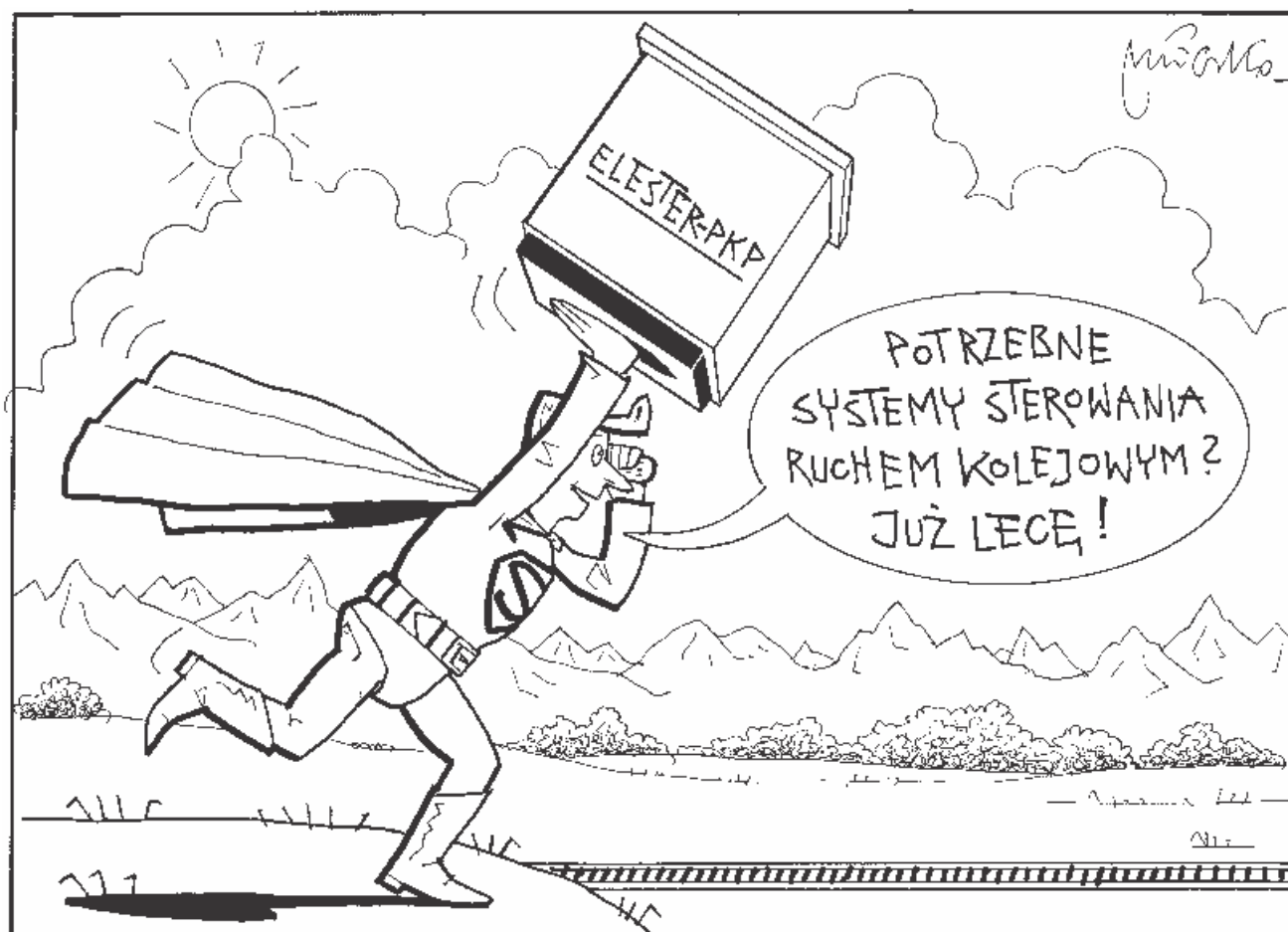




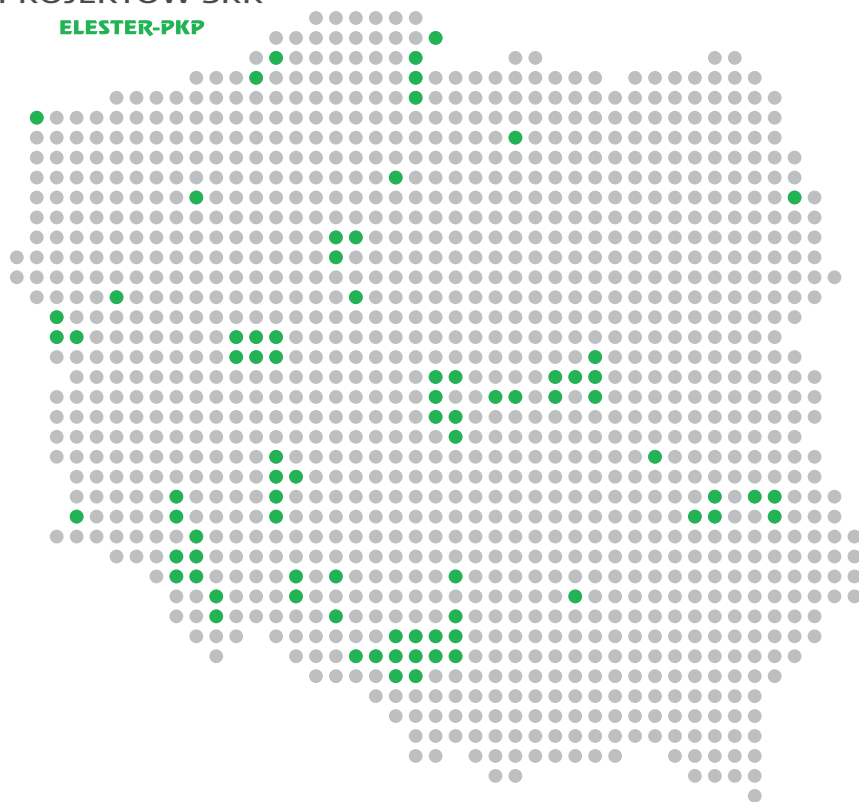
## SYSTEMY STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM

— ISKRA —  
— UPK-PAT-CZAT<sub>3000PLUS</sub> —  
— BUSZ-SRK-CZAT<sub>3000PLUS</sub> —  
— PERUN —



**ELESTER-PKP**

**100**  
PROJEKTÓW SRK  
**ELESTER-PKP**



**ELESTER-PKP** Więcej niż partnerstwo

# SYSTEMY STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM

**ELESTER-PKP jest producentem trzech systemów sterowania ruchem kolejowym. Każdy z nich znajduje zastosowanie dla różnych warunków i potrzeb infrastruktury kolejowej. Uzupełnieniem oferowanej gamy systemów SRK jest nowy komputerowy system sygnalizacji przejazdowej, dający możliwość szerszej realizacji powierzanych prac.**

**ISKRA** – komputerowy system sterowania ruchem kolejowym

**UPK-PAT-CZAT 3000plus** – komputerowo-przełącznikowy system urządzeń sterowania ruchem kolejowym

**BUSZ-SRK-CZAT 3000plus** – system zdalnego sterowania urządzeniami SRK

**PERUN** – komputerowy system sygnalizacji przejazdowej

Wszystkie prezentowane rozwiązania spółki stanowią całkowicie polską myśl inżynierską. Urządzenia automatyki są projektowane, konstruowane oraz programowane przez etatowych pracowników spółki, a produkcja tych systemów realizowana jest w oparciu o własny, nowoczesny park maszynowy. Zapewniając kompleksowość prac produkcyjnych, możemy oferować szybkie dostawy urządzeń oraz całościowe wsparcie w perspektywie wieloletniej.

Ważnym elementem w procesie projektowania naszych systemów była potrzeba jak najlepszego dostosowania ich do potrzeb krajowej infrastruktury kolejowej oraz lokalnych uwarunkowań związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego. Dzięki zastosowanemu podejściu udało się wprowadzić wiele optymalnych rozwiązań gwarantujących wymagane poziomy bezpieczeństwa systemów SRK z zachowaniem ich atrakcyjnych walorów ekonomicznych.

Warto podkreślić, iż doświadczenia spółki z zakresu systemów SRK sięgają już roku 1996, kiedy to na pierwszej stacji został uruchomiony nasz komputerowy pulpit sterowania ruchem. Ponad 20 lat praktyki oraz szereg wykonanych realizacji zaowocowały wykształceniem kadr konstruktorskich oraz pracowników terenowych, rozmieszczonych w dziesięciu wyspecjalizowanych serwisach na terenie kraju.

**Obecnie z satysfakcją możemy poszczycić się już setnym zakontraktowanym projektem zabudowy naszych systemów SRK.**



## Komputerowy system SRK

# ISKRA

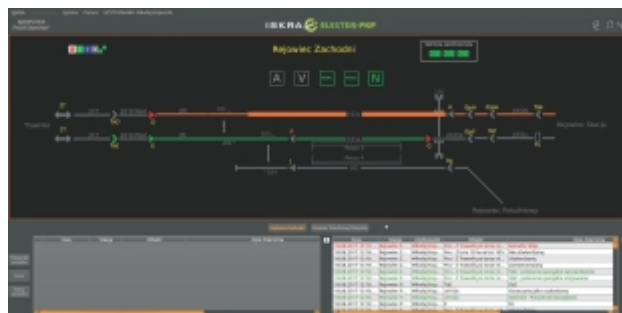
Komputerowy system sterowania ruchem kolejowym ISKRA przeznaczony jest do zabudowy na stacjach i posterunkach ruchu o nieograniczonej ilości zwoznic w okręgu nastawczym, umiejscowionych na liniach jedno-, dwu- i wielotorowych o dowolnym rodzaju trakcji oraz prędkości kursowania pociągów z wyłączeniem linii magistralnych.

System spełnienia wymagania dotyczące odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa prowadzenia ruchu kolejowego. Warstwa wykonawcza oraz logiczna jest zgodna z SIL4, natomiast warstwa nadrzędna ze stanowiskiem operatorskim pracuje na poziomie SIL2. System posiada wysoką dostępność, która jest realizowana dzięki zastosowaniu między innymi gorącej rezerwy stanowiska dyżurnego ruchu oraz redundancji każdej warstwy. System ISKRA oparty jest o rygorystyczny system czasu rzeczywistego z czasem reakcji na poziomie 2 sekund. Zastosowane elektroniczne elementy zostały przebadane i przetestowane pod względem ich niezawodności i wytrzymałości eksploatacyjnej. Dzięki odpowiedniej modułowej budowie możliwa jest wymiana wskazanego elementu w czasie pracy systemu bez wstrzymywania jego bieżącej pracy.

ISKRA jest systemem elastycznym i konfigurowalnym. Każde kolejne wdrożenie wymaga jedynie modyfikacji konfiguracji sprzętowej oraz pliku konfiguracyjnego oprogramowania. Zmiany mogą dotyczyć ilości elementów, rozmieszczenia lub funkcjonalności. Poziomy konfiguracji są wyraźnie oddzielone w strukturze plików, co pozwala wskazać, że dane modyfikacje dotyczą zakładanych obszarów. Dzięki temu po wprowadzeniu zmian (np. modernizacji stacji), wymagane jest jedynie zbadanie umówionych funkcji, a nie całego systemu.



System ISKRA jest zdobywcą wyróżnienia  
**Międzynarodowych Targów Kolejowych TRAKO**  
w konkursie im. Inż. Józefa Nowkuńskiego w kategorii  
**INNOWACJE W DZIEDZINIE INFRASTRUKTURY**



Zobrazowanie pulpitu komputerowego systemu ISKRA



LCS Niedrzwica

## Sygnały zastępcze uzależnione przebiegowo

Sygnały zastępcze uzależnione przebiegowo pozwalają dyżurnemu ruchu na wykluczenie z zależności przebiegowych uszkodzonego elementu sterowanego. Stan wszystkich sprawnych elementów drogi przebiegu oraz pracy dyżurnego ruchu jest kontrolowany i rejestrowany przez system ISKRA. Z punktu widzenia maszynisty jazda odbywa się tak, jak jazda pociągowa na tradycyjny sygnał zastępczy.



Zobrazowanie jazdy na sygnał zastępczy uzależniony przebiegowo przy uszkodzeniu kontroli niezajętości odcinka zwoznicowego.



Zobrazowanie jazdy na sygnał zastępczy uzależniony przebiegowo przy uszkodzeniu kontroli położenia zwozniczy.



**System przystosowany jest do:**

- » kontroli niezajętości pojedynczych torów, rozjazdów, wykolejnic, torów szlakowych oraz obszaru układu torowego w okręgu nastawczym, opartych na zliczaniu osi, za pośrednictwem przekaźnikowych lub transoptorowych wyjść i wejść układów liczników osi,
- » współpracy z blokadami liniowymi z kontrolą niezajętości szlaku wyposażoną w przekaźnikowe lub transoptorowe wyjścia i wejścia,
- » nastawiania i kontroli położenia zwrotnic i wykolejnic za pośrednictwem elektrycznych napędów zwrotnicowych i wykolejnicowych z obwodami nastawczymi 6-przewodowymi,
- » nastawiania i kontroli sygnałów na sygnalizatorach świetlnych i wskaźnikach (żarowych bądź ledowych),
- » prowadzenia jazdy pociągowej oraz jazdy manewrowych zorganizowanych w stacjach sterowanych z poziomu LCS,
- » współpracy z interfejsami systemów urządzeń samoczynnych sygnalizacji przejazdowej oraz urządzeń rogatkowych, dzięki czemu możliwe jest uzależnienie w przebiegach:
  - »» urządzeń rogatkowych bądź systemów samoczynnych sygnalizacji przejazdowej przejazdów zlokalizowanych w obrębie stacji lub posterunku ruchu,
  - »» urządzeń rogatkowych bądź systemów samoczynnych sygnalizacji przejazdowej przejazdów zlokalizowanych w sąsiedztwie stacji,
  - »» urządzeń rogatkowych bądź systemów samoczynnych sygnalizacji przejazdowej przejazdów zlokalizowanych na szlakach,
  - »» innych urządzeń technicznych takich jak: bramy elektryczne, wyciągarki, hamulce torowe itp.

Prowadzenie ruchu kolejowego w stacjach i na szlakach za pośrednictwem komputerowego systemu sterowania ruchem kolejowym ISKRA odbywa się przez nastawianie jazdy pociągowej i manewrowych. Sterowanie i kontrola urządzeń wykonawczych realizowana za pośrednictwem kart komputera wykonawczego (Karty Modułu Zwrotnicy - KMZ, Karty Modułu Semafora - KMS, Karty Modułu Wejść/Wyjść - KMIO).



Widok szafy komputera wykonawczego wraz z kartami sterowników obiektowych



Karty szafy komputera wykonawczego:

**KKW** - Karta Komputera Wykonawczego,  
**KMZ** - Karty Modułu Zwrotnicy,  
**KMS** - Karty Modułu Semafora,  
**KMIO** - Karty Modułu Wejść/Wyjść.



Kontener komputerowni - stacji Wilkołaz



Kontener komputerowni - stacji Niedrzwica

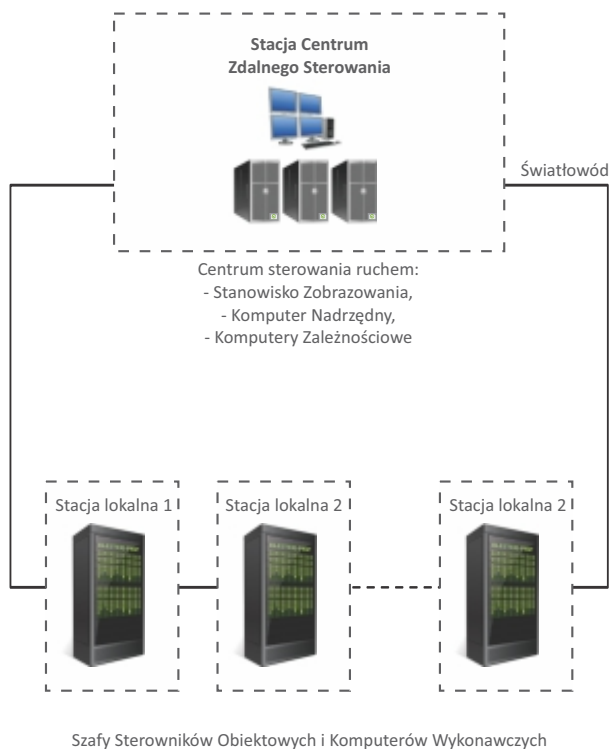
## Struktura systemu

System SRK składa się z warstwy komputerowej oraz warstwy kart Sterowników Obiektowych. Zadaniem części komputerowej jest zapewnienie poprawnej transmisji danych oraz wypracowywanie odpowiednich decyzji zależnościowych. Karty sterowników obiektowych realizują natomiast funkcje sterowania i kontroli pracy urządzeń wykonawczych takich jak: semafony, elektryczne napędy zwrotnicowe oraz czujniki obwodów niezajętości toru.

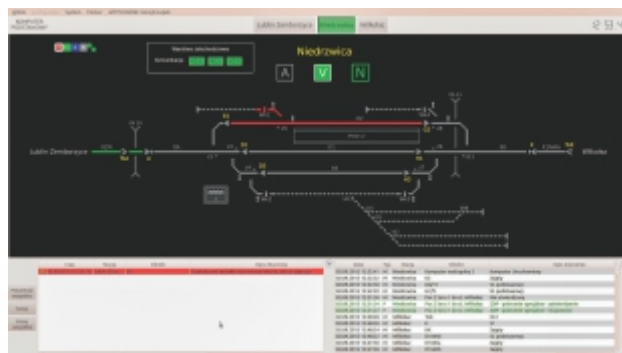
Warstwa komputerowa znajduje się w Centrum Sterowania systemu. W jej skład wchodzi Komputery Zależnościowe, których zadaniem jest określanie wszelkich dozwolonych i niedozwolonych zależności przebiegowych oraz Komputery Nadrzędne (podstawowy i rezerwowy) ze stanowiskami zobrazowania.

Drugą częścią systemu są szafy sterowników obiektowych kontrolowanych przez Kartę Komputera Wykonawczego. Szafy ze sterownikami obiektowymi zlokalizowane są w komputerowniach stacji, których elementy wykonawcze (elektryczne napędy zwrotnicowe, semafony, itd.) są połączone z systemem. Obie części, z uwagi na znaczne odległości, połączone są kablem światłowodowym w strukturze pierścienia.

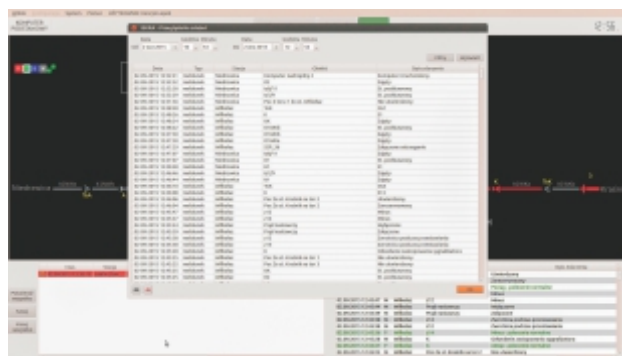
### Podział ogólny systemu ISKRA



Widok szafy komputerów zależnościowych



Zobrazowanie pulpitu komputerowego systemu ISKRA - stacja Niedrzwica



Przeglądka zdarzeń



Zobrazowanie ogólne - LCS Niedrzwica

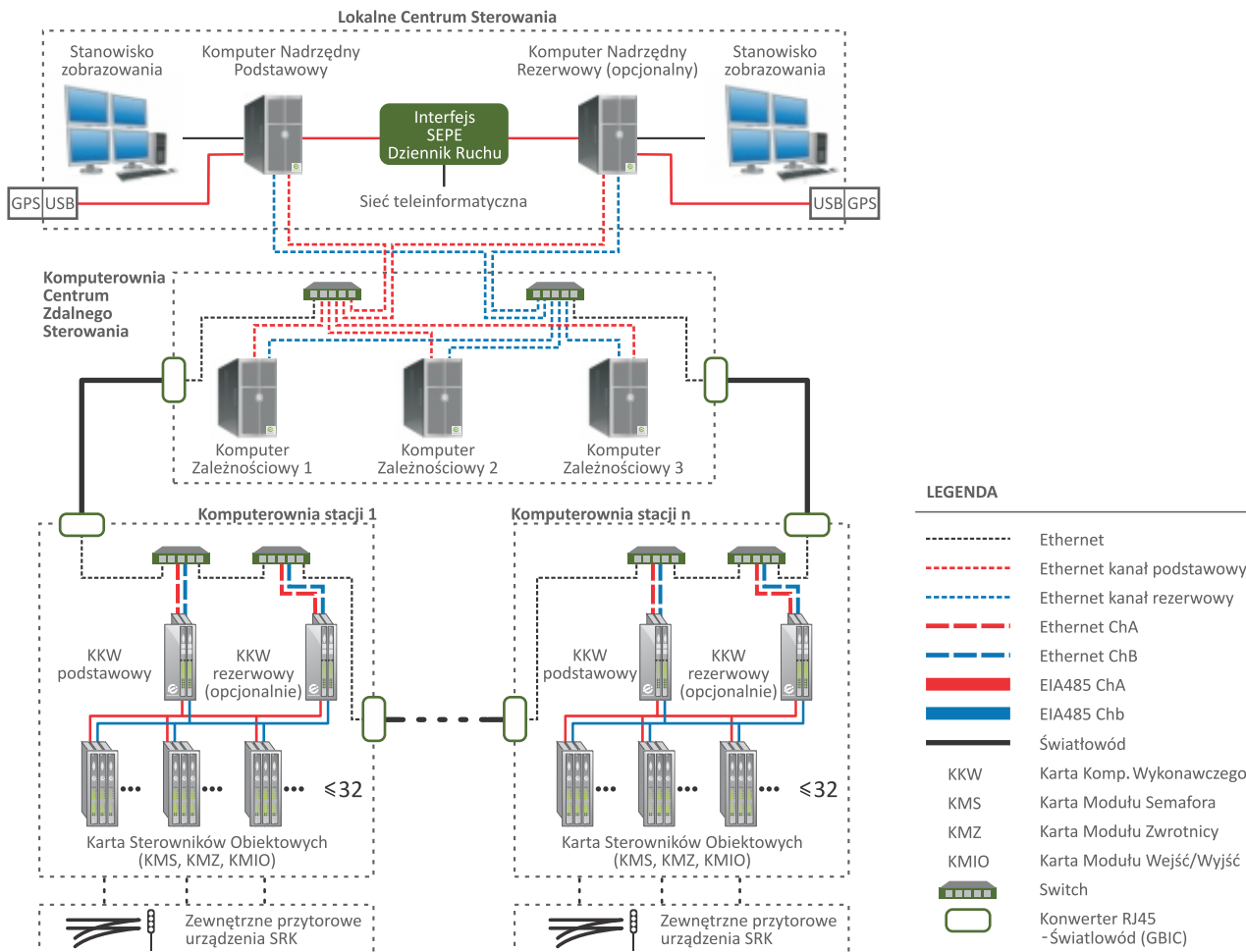
## Podział funkcjonalny

Pod względem funkcjonalnym system można podzielić na następujące warstwy. Najwyższą z nich jest **warstwa Komputerów Nadrzędnych (KN)** ze stanowiskiem z obrazowania. Na stanowisku tym dyżurny ruchu ma możliwość wydawania poleceń dla systemu. Komputer Nadrzędny zlokalizowany jest w budynku nastawni stacji, będącej centrum sterowania systemem. Znajduje się tam także Komputer Nadrzędny Rezerwowy, który ma możliwość przejęcia funkcji Komputera Nadrzędnego Podstawowego.

**Warstwa Komputerów Zależnościowych (KZ).** Ze względów bezpieczeństwa komputery te pracują w architekturze „dwa z trzech”. Komputery Zależnościowe zlokalizowane są w komputerowni stacji Lokalnego Centrum Sterowania. Komunikacja z warstwą wyższą odbywa się za pomocą sieci Ethernet poprzez kanał podstawowy i rezerwowo połączonych do oddzielnych switchów. Gwarantuje to poprawność pracy systemu nawet w sytuacji ewentualnej awarii jednego z kanałów. System wyposażony jest w dwa serwery czasu z odbiornikami GPS, na podstawie których wykonywana jest synchronizacja czasu.

Najniższą warstwą komputerów to **Karty Komputerów Wykonawczych (KKW)**, które znajdują się w komputerowniach stacji objętych systemem. Umieszczone są one, razem z kartami Sterowników Obiektowych, w szafach sterujących zaprojektowanych na potrzeby systemu ISKRA. KKW są połączone z wyższą warstwą systemu za pomocą kabli światłowodowych w strukturze pierścienia, co pozwala obsługiwać daleko oddalone posterunki ruchu oraz zwiększa dostępność systemu. W wypadku uszkodzenia jednego z odcinków przewodu światłowodowego, uniemożliwiającej transmisję kanałem podstawowym, dane te wysłane zostaną przez kanał rezerwowo.

Najniższą warstwę systemu stanowią **Karty Sterowników Obiektowych**, czyli Karty Modułu Zwrotnicy (KMZ), Karty Modułu Semafora (KMS), Karty Modułu Wejść/Wyjść (KMIO). Karty Sterowników Obiektowych umieszczone są w szafach sterowniczych, zabudowanych w komputerowniach stacji objętych systemem, i realizują funkcje sterowania i kontroli urządzeń przytorowych.





# Komputerowo-przełącznikowy system urządzeń SRK

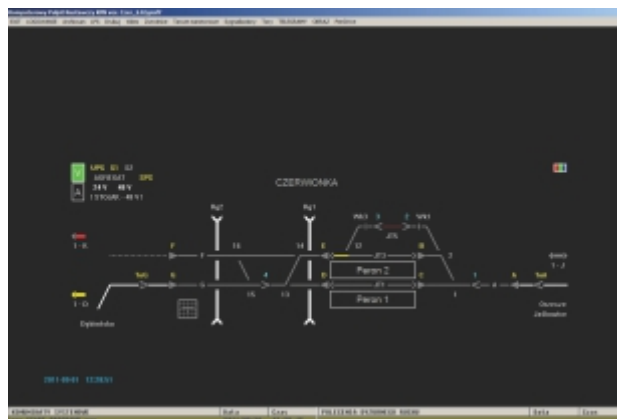
## UPK-PAT-CZAT3000PLUS

System urządzeń stacyjnych sterowania ruchem kolejowym typu UPK-PAT-CZAT 3000plus przeznaczony jest do nastawiania i kontroli elektrycznych urządzeń wykonawczych SRK zainstalowanych na posterunkach ruchu, z wykorzystaniem urządzeń układowej kontroli zajętości torów i rozjazdów, sterowania blokadą liniową samoczynną, sterowania blokadą liniową półsamoczynną i blokadą stacyjną. System może być zainstalowany na stacjach i posterunkach odgałęźnych o dowolnej ilości zwoznic w okręgu nastawczym, zlokalizowanych na liniach jedno-, dwu- i wielotorowych o dowolnym rodzaju trakcji i dowolnej prędkości kursowania pociągów.

W systemie UPK-PAT-CZAT 3000plus do sterowania i prezentacji stanu urządzeń SRK wykorzystano technikę komputerową, zaś bezpieczeństwo ruchu kolejowego realizowane jest przez warstwę przełącznikową. Zastosowanie pulpitu komputerowego umożliwia wprowadzenie szeregu funkcji, m.in.:

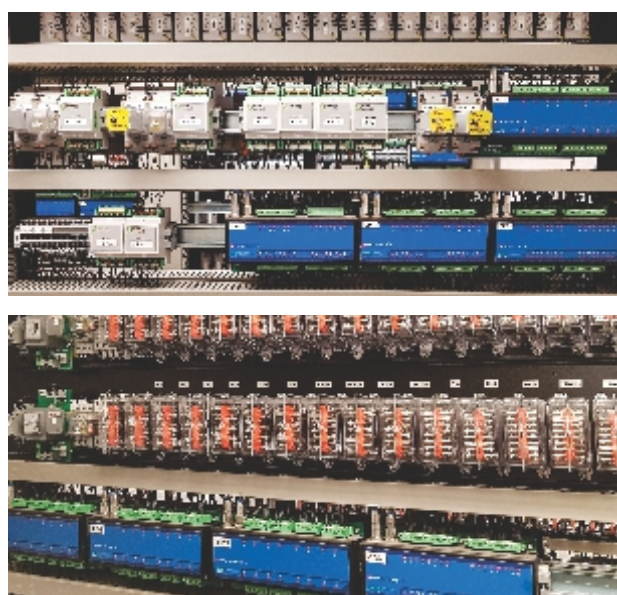
- » wspomaganie pracy dyżurnego ruchu – poprzez wstępną eliminację poleceń niemożliwych do zrealizowania w danej sytuacji ruchowej,
- » rejestrację poleceń i zdarzeń, niezależną od personelu obsługi,
- » możliwość współpracy z systemami zdalnego sterowania i diagnostyki oraz szerszego zastosowania funkcji dotąd mało rozpowszechnionych, np. przebiegowe nastawianie.

Warstwa przełącznikowa systemu oparta jest na małogabarytowych przełącznikach typu JRF. Powstała poprzez zastosowanie nowych, oszczędnych rozwiązań technicznych oraz wykorzystanie rozwiązań istniejących obwodów wykonawczych.



Zobrazowanie pulpitu komputerowego systemu UPK-PAT-CZAT3000plus

**System UPK-PAT-CZAT3000 charakteryzuje się jednym z najniższych wskaźników usterkowości systemów stacyjnych sterowania ruchem kolejowym użytkowanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.**



Automatyka systemu UPK-PAT-CZAT3000plus



Kontener systemu UPK-PAT-CZAT3000plus, Stacja Wałbrzych Miasto



# System zdalnego sterowania urządzeniami SRK

## BUSZ-SRK-CZAT3000PLUS

System przeznaczony jest do zdalnego sterowania przekaźnikowymi urządzeniami SRK. W procesie sterowania BUSZ-SRK-CZAT pełni rolę zdalnego pulpitu nastawczego, a funkcje zależnościowe realizowane są przez przekaźnikowy stacyjny system SRK.

### Główne zadania systemu:

- » Analiza warunków sterowania poprzez odpowiednie oprogramowanie Centrum Zdalnego Sterowania.
- » Odbiór poleceń sterujących wysyłanych z Centrum Zdalnego Sterowania i przetworzenie na sygnały sterujące urządzeniami SRK.
- » Zebranie informacji o stanach urządzeń i przesłanie ich do Centrum Zdalnego Sterowania.
- » Przetworzenie i zobrazowanie informacji zebranych ze stacji objętych systemem.

W skład systemu wchodzi następujące grupy urządzeń:

- » zespół urządzeń stacyjnych zlokalizowanych na stacji objętej systemem;
- » zespół urządzeń w centrum zdalnego sterowania;
- » urządzenia transmisji danych.



Urządzeniem sterującym i przetwarzającym dane z urządzeń SRK w systemie BUSZ-SRK-CZAT 3000plus jest sterownik programowalny CZAT 3000plus. Sterownik ten ma budowę modułową, która umożliwia w prosty sposób dopasowanie systemu do wielkości stacji (ilości kontrolowanych urządzeń SRK). Moduł nadrzędny sterownika CZAT 3000plus posiada możliwości współpracy z szeroką gamą urządzeń transmisyjnych, co czyni go systemem otwartym. Wysoką niezawodność działania systemu zapewnia budowa w oparciu o rezerwujące się urządzenia zobrazowania i sterowania, urządzenia transmisyjne i wykonawcze oraz system zasilania awaryjnego.



Zobrazowanie pulpitu komputerowego systemu BUSZ-SRK-CZAT3000plus

Zespół urządzeń centrum zdalnego sterowania w systemie BUSZ-SRK-CZAT 3000plus umożliwia:

- » zobrazowanie stanu urządzeń SRK w zakresie niezbędnym do prowadzenia ruchu i obsługi urządzeń sterowania, przy czym istnieje możliwość wizualizacji całej linii (w sposób uproszczony) oraz wizualizacji wybranej stacji lub okręgu nastawczego (w sposób szczegółowy);
- » sterowanie wybranymi obiektami SRK z uwzględnieniem systemu zależności;
- » sterowanie wybranymi obiektami SRK z pominięciem systemu zależności (są to tzw. polecenia specjalne wymagające osobnej procedury postępowania);
- » nastawianie przebiegów pociągowych;
- » wprowadzanie na wyświetlaczach informacji o pociągu i jego automatycznego, a w przypadku awarii ręcznego, wprowadzania, przenoszenia i kasowania informacji oraz drukowanie dziennika ruchu;
- » sygnalizację stanu pracy oraz stanu parametrów, takich jak napięcie nastawcze, ogrzewanie rozjazdów, oświetlenie;
- » rejestrację i tworzenie raportów ze zdarzeń ruchowych w systemie.

# Komputerowy system sygnalizacji przejazdowej

## PERUN

Komputerowy system sygnalizacji przejazdowej PERUN jest rozwiązaniem zapewniającym bezpieczeństwo na skrzyżowaniach linii kolejowych z drogami kołowymi poprzez ostrzeganie użytkowników o zbliżających się pojazdach szynowych.

System przeznaczony jest do zabezpieczenia ruchu na przejazdach kategorii A, B, C, E oraz kat. A z samoczynnym załączaniem ostrzegania na sygnalizatorach drogowych. Przejazdy kolejowe mogą być zlokalizowane na szlakach lub w pobliżu stacji, posterunku ruchu, lub przystanku osobowego. PERUN może pracować na zasadach powiązania lub uzależnienia z systemami stacyjnymi poprzez interfejsy przekąźnikowy lub cyfrowy, jak i bez uzależnień stacyjnych. Opcjonalnie system obsługuje również tarcze ostrzegawcze Top.

Komputerowy system sygnalizacji przejazdowej PERUN został przygotowany do obsługi dużej liczby sygnałów wejściowych. Jest również w stanie generować sygnały bezpieczne, będące kombinacją logicznych stanów wewnętrznych systemu. Pozwala to na tworzenie interfejsu do współpracy z urządzeniami stacyjnymi SRK.



Szafa systemu PERUN wyposażona w moduły CZAT7



Zobrazowanie pulpitu urządzenia zdalnej kontroli



Kontener systemu PERUN

W skład systemu wchodzi następujące elementy:

#### Warstwa nadrzędna – urządzenia zdalnej kontroli (UZK).

Przeznaczona do zdalnej kontroli i archiwizacji zdarzeń na obsługiwanych samoczynnych sygnalizacjach przejazdowych kategorii B i C. Zbudowana jest w oparciu o komputery przemysłowe z dedykowanym oprogramowaniem narzędziowym, pozwalającym na wizualizację stanów i diagnostykę. Urządzenia te zabudowane są w szafie, umieszczone na oddalonym posterunku ruchu.

#### Warstwa logiczna – urządzenia zależnościowe i wykonawcze.

Pozwala na sterowanie elementami wykonawczymi oraz odczyt sygnałów z czujników informujących o bieżącym stanie urządzeń i sytuacji ruchowej pojazdów w obrębie przejazdu. W zależności od kategorii przejazdu, urządzenia warstwy logicznej pracują samoczynnie lub w przypadku obsługiwanych oczekują na polecenia sterownicze. Polecenia te mogą pochodzić od pracowników obsługi lub urządzeń zdalnej kontroli, natomiast praca autonomiczna oparta jest na danych otrzymanych z czujników systemów nie zajętości torów.

Realizacja funkcji logicznych jak i działanie warstwy wykonawczej opracowane zostało na możliwościach sterownika CZAT7 produkcji własnej. Warto podkreślić, iż urządzenia z rodziny CZAT z uwagi na swoją niezawodność są od lat stosowane w elektroenergetyce kolejowej, stając się najczęściej stosowaną automatyką zabezpieczeniową stałoprądowych układów zasilania w kraju.

Dużym atutem automatyki sterowników CZAT7 jest jego modułowa budowa. Pozwala ona na łatwe dopasowanie systemu do wymagań technicznych kategorii przejazdu oraz dowolne skalowanie jego struktury z zachowaniem jednolitych urządzeń.

**Manipulator** – stosowany jest w przypadku przejazdów kategorii A (z obsługą). Jego zadaniem jest zapewnienie wygodnego i niezawodnego sposobu zdalnej obsługi przejazdu przez osobę uprawnioną. Manipulator może być zamontowany w budynku nastawni lub posterunku droźnika przejazdowego.



Zestaw modułów CZAT7 odpowiedzialny w systemie PERUN za realizację funkcji logicznych i działanie warstwy wykonawczej.





**ELESTER-PKP**

**ELESTER-PKP**

ul. Pogonowskiego 81  
90-569 Łódź  
tel.: 42 253 46 00  
fax: 42 253 46 10  
biuro@elester-pkp.com.pl

**Dział Handlowo-Finansowy**

tel.: 42 253 46 13  
42 253 46 09  
42 253 46 11  
oferty@elester-pkp.com.pl

**Dział Marketingu**

tel.: 42 253 46 12  
komunikacja@elester-pkp.com.pl

[www.elester-pkp.com.pl](http://www.elester-pkp.com.pl)

