

**Projekt wykonawczy „Przebudowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym na linii kolejowej nr 250 na odcinku Gdańsk Główny – Gdynia Chylonia – Gdynia Cisowa Postojowa”**

**Obiekt:**           **Stacja Gdynia Chylonia okręg nastawczy „GCh-SKM”**

**Inwestor:** **PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście sp. z o.o.**  
**81-002 Gdynia, ul. Morska 350A**

**Nr umowy:** **SKM-172/11**

**Jednostka projektowania:** **Politechnika Warszawska**  
**Wydział Transportu**  
**Zakład Sterowania Ruchem**  
**00-662 Warszawa, ul. Koszykowa 75**

**Projektant:**     **dr inż. Krzysztof Grochowski**  
uprawnienia budowlane w specjalności urządzenia zabezpieczenia i sterowania ruchem kolejowym nr MAZ/0495/PWOKL/05

**Współpraca:**   **dr inż. Ireneusz Sitek**

**Sprawdzający:** **mgr inż. Wiesław Jarosiewicz**  
uprawnienia budowlane w specjalności urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego nr A1a-11J-34/92

**Warszawa, listopad 2011r.**

# Spis zawartości

Opis techniczny	—
Plan schematyczny	01
Kartoteka zależności	02
Schemat obwodu świateł semafora	A1
Schemat obwodu świateł semafora 252G	A1a
Schemat obwodu świateł semafora 253G	A1b
Schemat obwodu świateł semafora A	A1c
Schemat obwodu świateł semafora B	A1d
Schemat obwodu świateł semafora E501	A1e
Schemat obwodu świateł semafora E502	A1f
Schemat obwodu świateł semafora F501	A1g
Schemat obwodu świateł semafora G502	A1h
Schemat obwodu świateł semafora L502	A1j
Schemat obwodu świateł semafora S	A1k
Schemat obwodu świateł semafora T	A1l
Schemat obwodu świateł semafora U	A1m
Zestawienie elementów obwodów świateł semaforów cz. I	A2a
Zestawienie elementów obwodów świateł semaforów cz. II	A2b
Zestawienie elementów obwodów świateł semaforów cz. III	A2c
Obwód tarczy manewrowej Tm21 i Tm22	A3
Obwód świateł semafora sbl 248C	A4a
Obwód świateł semafora sbl 249C	A4b
Schemat obwodu świateł semafora T21 i T22	A5
Obwody powtarzaczy przekaźników torowych – kierunek GG	Bs3
Obwody odcinków torowych it254a i it249b	Bs5a
Obwody włączania, zwalniania i zmiany kierunku blokady dla toru 501	Bs5
Obwody włączania, zwalniania i zmiany kierunku blokady dla toru 502	Bs6
Stacyjne obwody liniowe - kierunek GG	Bs7
Obwody powiązania z okręgiem Chy przez zwrotnice 5, 6	C1
Obwody powiązania z okręgiem Chy przez zwrotnice 7, 8	C2
Obwody powiązania z okręgiem Chy przez zwrotnice 30ab, 31cd	C3
Obwody powiązania z okręgiem Chy przez zwrotnice 38ab, 39	C4
Obwody powiązania z okręgiem GCA obwody dania/otrzymania zgody	C6a
Obwody powiązania z okręgiem GCA obwody przek. pomocniczych świateł w GCA	C6b
Obwody powiązania z okręgiem GCA obwody przek. pomocniczych świateł w GCh-SKM	C6c
Obwody uzależnienia rogatek w km.26.487	C7
Schematy obwodów zamykania zwrotnicy ochronnej	C8
Zestawienie sygnałów meldunkowych krytycznych – kontrola odcinków cz. I	F1d
Zestawienie sygnałów meldunkowych krytycznych – kontrola odcinków cz. II	F1e
Zestawienie sygnałów meldunkowych krytycznych – kontrola odcinków cz. III	F1f
Zestawienie sygnałów meldunkowych krytycznych – blokada stacyjna cz. I	F1g
Zestawienie sygnałów meldunkowych krytycznych – blokada stacyjna cz. II	F1h
Zestawienie sygnałów meldunkowych krytycznych – blokada stacyjna cz. III	F1i
Zestawienie sygnałów meldunkowych krytycznych – blokada stacyjna cz. IV	F1k
Zestawienie sygnałów meldunkowych krytycznych – samoczynna blokada liniowa	F1l
Obwody sygnałów meldunkowych krytycznych – kontrola odcinków (kanał A)	F2b
Obwody sygnałów meldunkowych krytycznych – blokada stacyjna (kanał A)	F2c
Obwody sygnałów meldunkowych krytycznych – samoczynna blokada liniowa (kanał A)	F2d
Obwody sygnałów meldunkowych krytycznych – kontrola odcinków (kanał B)	F3b
Obwody sygnałów meldunkowych krytycznych – blokada stacyjna (kanał B)	F3c
Obwody sygnałów meldunkowych krytycznych – samoczynna blokada liniowa (kanał B)	F3d
Zestawienie sygnałów meldunkowych niekrytycznych – sbl Gdynia Główna	F5a
Zestawienie sygnałów meldunkowych niekrytycznych – diagnostyka LO	F5b
Zestawienie sygnałów meldunkowych niekrytycznych - obwody zasilania	F5c

Obwody sygnałów meldunkowych niekrytycznych – sbł Gdynia Główna

Obwody sygnałów meldunkowych niekrytycznych – diagnostyka LO

Zestawienie poleceń krytycznych – komparatory szafa 02

Zestawienie poleceń krytycznych – komparatory szafa 03

Zestawienie poleceń krytycznych – komparatory szafa 04

Zestawienie poleceń krytycznych – komparatory szafa 05

Zestawienie poleceń niekrytycznych

Schemat sterowania komparatorów

Tabela połączeń sterowania komparatorów - szafa 02

Tabela połączeń sterowania komparatorów - szafa 03

Tabela połączeń sterowania komparatorów - szafa 04

Tabela połączeń sterowania komparatorów - szafa 05

Schemat kontroli stanu komparatorów

Tabela połączeń obwodów meldunkowych stanu komparatorów - szafa 02

Tabela połączeń obwodów meldunkowych stanu komparatorów - szafa 03

Tabela połączeń obwodów meldunkowych stanu komparatorów - szafa 04

Tabela połączeń obwodów meldunkowych stanu komparatorów - szafa 05

Zestawienie płytek przejściowych w obwodach meldunkowych i poleceniowych

IS Schemat ideowy połączeń systemu WT UZ w przekaźnikowni

Plan tras kablowych

Plan rozprowadzenia kabli

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 501a

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 501b

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 501c

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 502a

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 502b

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 502c

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 503b

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 503c

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 504a

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kabel 504c

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kable 11 i 12

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kable 31, 32 i 33

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kable 41, 42 i 43

Rozszycie kabli w GCh-SKM – kable 248a i 248b

Rozszycie kabli w GCA – kabel 42

Rozszycie kabli w Chy – kabel 42

Rozszycie kabli w SA248/249 – kable 248a i 248b

Rozszycie kabli w SK501 – kabel 501a

Rozszycie kabli w SK501 – kabel 501b

Rozszycie kabli w SK501 – kabel 501c

Rozszycie kabli w SK501 – kable 11 i 12

Rozszycie kabli w SK501 – kable 21, 22, 23 i 24

Rozszycie kabli w SK501 – kable 31, 32, 33, 34, 35, 36 i 37

Rozszycie kabli w SK502 – kabel 502a

Rozszycie kabli w SK502 – kabel 502b

Rozszycie kabli w SK502 – kabel 502c

Rozszycie kabli w SK502 – kable 11, 12 i 13

Rozszycie kabli w SK502 – kable 21, 22, 23, 24 i 25

Rozszycie kabli w SK502 – kable 31, 32, 33, 34 i 35

Rozszycie kabli w SK503 – kabel 502b

Rozszycie kabli w SK503 – kabel 502c

Rozszycie kabli w SK503 – kable 21, 22 i 23

Rozszycie kabli w SK503 – kable 31, 32, 33 i 34

Rozszycie kabli w SK504 – kable 504a i 504c

Rozszycie kabli w SK504 – kabel 504d

Rozszycie kabli w SK504 – kable 11, 12 i 13

Rozszycie kabli w SK504 – kable 31, 32 i 33

Rozszycie kabli w SK504 – kable 41 i 42

F6a

F6b

F7b

F7c

F7d

F7e

F8

F9a

F10b

F10c

F10d

F10e

F11a

F12b

F12c

F12d

F12e

F13

F150a

K1

K2

Kr1a

Kr1b

Kr1c

Kr2a

Kr2b

Kr2c

Kr3a

Kr3b

Kr4a

Kr4b

Kr5a

Kr5b

Kr5c

Kr5d

Kr6a

Kr7a

Kr8a

Kr11a

Kr11b

Kr11c

Kr11d

Kr11e

Kr11f

Kr12a

Kr12b

Kr12c

Kr12d

Kr12e

Kr12f

Kr13b

Kr13c

Kr13d

Kr13e

Kr14a

Kr14d

Kr14e

Kr14f

Kr14g

Schemat blokowy układów kontroli niezajętości	Lo1
Wykaz kontrolowanych odcinków cz. I	Lo2a
Wykaz kontrolowanych odcinków cz. II	Lo2b
Schemat przyłączenia czujnika koła	Lo3
Tabela połączeń LO cz. I	Lo4a
Tabela połączeń LO cz. II	Lo4b
Tabela połączeń LO cz. III	Lo4c
Tabela połączeń LO cz. IV	Lo4d
Tabela połączeń LO cz. V (GCA)	Lo4e
Obwody przekaźników powtarzających stan liczników osi cz. I	Lo5a
Obwody przekaźników powtarzających stan liczników osi cz. II	Lo5b
Obwody przekaźników powtarzających stan liczników osi cz. III (GCA)	Lo5c
Obwody zerowania liczników osi cz. I	Lo6a
Obwody zerowania liczników osi cz. II (GCA)	Lo6b
Tabela połączeń wtyków ST2-ST3 cz. I	Lo7a
Tabela połączeń wtyków ST2-ST3 cz. II	Lo7b
Tabela połączeń wtyków ST2-ST3 cz. III	Lo7c
Tabela połączeń wtyków ST2-ST3 cz. IV	Lo7d
Oznaczenia zacisków wtyków ST1-ST3	Lo7e
Zasilanie ABP cz. I	Lo8a
Zasilanie ABP cz. II	Lo8b
Zasilanie ABP cz. III	Lo8c
Zasilanie ABP cz. IV	Lo8d
Zasilanie ABP cz. V	Lo8e
Zasilanie ABP cz. VI	Lo8f
Zasilanie ABP cz. VII (GCA)	Lo8g
Obudowa licznika osi ACS2000 typu BGT04	Lo9a
Schemat blokowy zasilania	M1
Tablica prądu zmiennego TS cz. I	M2a
Tablica prądu zmiennego TS cz. II	M2b
Tablica prądu zmiennego TS cz. III	M2c
Tablica prądu zmiennego TS cz. IV	M3
Tablica rozdzielcza TR cz. I	M4
Tablica rozdzielcza TR cz. II	M5
Tablica rozdzielcza TR cz. III	M6
Tablica prądu stałego SP cz. I	M7a
Tablica prądu stałego SP cz. II	M7b
Tablica prądu zmiennego TS - sterowanie i pomiary cz. I	M8a
Tablica prądu zmiennego TS - sterowanie i pomiary cz. II	M8b
Tablica prądu zmiennego TS - sterowanie i pomiary cz. III	M9a
Tablica prądu zmiennego TS - sterowanie i pomiary cz. IV	M9b
Tablica rozdzielcza TR cz. IV	M10a
Tablica rozdzielcza TR cz. V	M10b
Tablica prądu stałego SP cz. III	M11
Tablica kontrolna TK cz. I	M12a
Tablica kontrolna TK cz. II	M12b
Tablica agregatu TRRA cz. I	M13a
Tablica agregatu TRRA cz. I	M13b
Tablica bezpieczników nastawczych TBN	M14
Rozszycie bezpieczników w szafie SA07	M24
Rozszycie bezpieczników stojaka blokady nr 41	M27
Obwody zasilania urządzeń w szafie 01	M100a
Obwody zasilania urządzeń w szafie 02	M100b
Obwody zasilania urządzeń w szafie 03	M100c
Obwody zasilania urządzeń w szafie 04	M100d
Obwody zasilania urządzeń w szafie 05	M100e
Obwody zasilania urządzeń w szafie 06	M100f
Obwody zasilania urządzeń w szafie 02 – Kanał A	M102a

	Obwody zasilania urządzeń w szafie 02 – Kanał B	M102b
	Obwody zasilania urządzeń w szafie 03 – Kanał A	M103a
	Obwody zasilania urządzeń w szafie 03 – Kanał B	M103b
	Obwody zasilania urządzeń w szafie 04 – Kanał A	M104a
	Obwody zasilania urządzeń w szafie 04 – Kanał B	M104b
	Obwody zasilania urządzeń w szafie 05 – Kanał A	M105a
	Obwody zasilania urządzeń w szafie 05 – Kanał B	M105b
	Obwody zasilania urządzeń w szafie 06 – Kanał A	M106a
	Obwody zasilania urządzeń w szafie 06 – Kanał B	M106b
IS	Widok ekranu monitora dyżurnego ruchu	P1
	Rozmieszczenie urządzeń w przekaźnikowni i nastawnicowni	R1
	Rozmieszczenie urządzeń na stojaku wewnętrznym	R2a
	Rozmieszczenie urządzeń na stojaku wewnętrznym SK23 w GCA	R2b
	Rozmieszczenie aparatury na stojaku blokady liniowej nr 41	R7
	Rozmieszczenie elementów LO w szafie aparaturowej SA21	R7a
	Rozmieszczenie elementów LO w szafie aparaturowej SA22	R7b
	Rozmieszczenie elementów LO w GCA	R7c
IS	Rozmieszczenie aparatury w szafie 01 (widok z przodu)	R101a
	Rozmieszczenie aparatury w szafie 01 (widok z tyłu)	R101b
	Rozmieszczenie aparatury w szafie 02 (widok z przodu)	R102a
	Rozmieszczenie płytek w szafie 02 (widok z tyłu szafy)	R102b
	Rozmieszczenie aparatury w szafie 03 (widok z przodu)	R103a
	Rozmieszczenie płytek w szafie 03 (widok z tyłu)	R103b
	Rozmieszczenie aparatury w szafie 04 (widok z przodu)	R104a
	Rozmieszczenie płytek w szafie 04 (widok z tyłu)	R104b
	Rozmieszczenie aparatury w szafie 05 (widok z przodu)	R105a
	Rozmieszczenie płytek w szafie 05 (widok z tyłu)	R105b
	Konfiguracja kasety komputera wybierającego sterowania zdalnego KW10-P	R121a
	Konfiguracja kasety komputera wybierającego sterowania zdalnego KW10-R	R121b
	Konfiguracja kaset komputerów zależnościowych KZ00A-P i KZ00B-P	R122a
	Konfiguracja kaset komputerów zależnościowych KZ00A-R i KZ00B-R	R122b
	Konfiguracja kasety obiektowego komp. zależnościowego KZ11A-P oraz KZ11A-R	R123a
	Konfiguracja kasety obiektowego komp. zależnościowego KZ11B-P oraz KZ11B-R	R123b
	Konfiguracja kasety obiektowego komp. zależnościowego KZ12A-P oraz KZ12A-R	R124a
	Konfiguracja kasety obiektowego komp. zależnościowego KZ12B-P oraz KZ12B-R	R124b
	Konfiguracja kasety obiektowego komp. zależnościowego KZ13A-P oraz KZ13A-R	R125a
	Konfiguracja kasety obiektowego komp. zależnościowego KZ13B-P oraz KZ13B-R	R125b
	Rozmieszczenie gniazd na płycie PP-PB-DIN3C2	R151
	Rozmieszczenie gniazd na płycie PP-PB-DIN3PR i PP-PB-DOUTC2	R152
	Konfiguracja kasety komparatorów COMP-2RZ i COMP-6EZ (widok z tyłu)	R160a
	Konfiguracja kasety komparatorów COMP-2A (widok z tyłu)	R160b
	Konfiguracja kasety komparatorów C0202	R162a
	Konfiguracja kasety komparatorów C0203	R162b
	Konfiguracja kasety komparatorów C0204	R162c
	Konfiguracja kasety komparatorów C0301	R163a
	Konfiguracja kasety komparatorów C0302	R163b
	Konfiguracja kasety komparatorów C0303	R163c
	Konfiguracja kasety komparatorów C0304	R163d
	Konfiguracja kasety komparatorów C0305	R163e
	Konfiguracja kasety komparatorów C0306	R163f
	Konfiguracja kasety komparatorów C0307	R163g
	Konfiguracja kasety komparatorów C0308	R163h
	Konfiguracja kasety komparatorów C0401	R164a
	Konfiguracja kasety komparatorów C0402	R164b
	Konfiguracja kasety komparatorów C0403	R164c
	Konfiguracja kasety komparatorów C0404	R164d
	Konfiguracja kasety komparatorów C0405	R164e
	Konfiguracja kasety komparatorów C0406	R164f

Konfiguracja kasety komparatorów C0407	R164g
Konfiguracja kasety komparatorów C0501	R165a
Konfiguracja kasety komparatorów C0502	R165b
Konfiguracja kasety komparatorów C0503	R165c
Konfiguracja kasety komparatorów C0504	R165d
Konfiguracja kasety komparatorów C0505	R165e
Konfiguracja kasety komparatorów C0506	R165f
Konfiguracja kasety komparatorów C0507	R165g
Konfiguracja kasety komparatorów C0508	R165h
Zestawienie przełączników kontroli niezajętości	X1
Zestawienie przełączników blokady liniowej – kierunek P	X6a
Zestawienie przełączników blokady liniowej – kierunek N	X6b
Zestawienie ochronników przeciwprzepięciowych w obwodach świateł	X11
Zestawienie ochronników przeciwprzepięciowych w obwodach zwrotnicowych	X12
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA07	Y1
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 1-50	Y3a
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 51-100	Y3b
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 101-150	Y3c
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 151-200	Y3d
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 201-250	Y3e
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 351-400	Y3h
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 401-450	Y3i
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 451-500	Y3j
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 501-550	Y3k
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie SA22 – zac. 551-600	Y3l
? Zestawienie zajętości listew zaciskowych na stojaku nr 41	Y4a
Zestawienie zajętości listew zaciskowych na stojaku nr 41 w polu 804	Y4b
Zestawienie zajętości listew zaciskowych na stojaku nr 41 w polu 804	Y4c
Zestawienie zajętości listew zaciskowych na stojaku nr 41 w polu 804	Y4d
Zestawienie zajętości listew zaciskowych na stojaku nr 41 w polu 804	Y4e
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie 01	Y5a
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie 02	Y5b
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie 03	Y5c
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie 04	Y5d
Zestawienie zajętości listew zaciskowych w szafie 05	Y5e
IS Rozszycie kabla KB-DSUB50-2xDSUB25	Y111
IS Rozszycie kabla KB-DSUB9F-DSUB9M	Y112
Schemat obwodu napędów zwrotnicowych	Z1
Zestawienie elementów obwodów napędów zwrotnicowych	Z2

# OPIS TECHNICZNY

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy urządzeń sterowania ruchem kolejowym dla okręgu nastawczego Gdynia Chylonia – SKM „GCh-SKM”.

## 2. Podstawa opracowania

### 2.1. Podstawa formalna

Formalną podstawę wykonania projektu stanowi umowa nr SKM-172/11 zawarta w dniu 26 sierpnia 2011r. pomiędzy PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście sp. z o.o. i Politechniką Warszawską Wydziałem Transportu.

### 2.2. Podstawa merytoryczna

Merytoryczną podstawę wykonania projektu stanowią:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji. Dz. U. Nr 172 poz. 1444 z późn. zm.
- Ie-1 (E1) Instrukcja sygnalizacji. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Warszawa 2007r.
- Ir-1 (R1) Instrukcja o prowadzenia ruchu pociągów. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Warszawa 2007r.
- Instrukcja o skrajni.
- Dokumentacja techniczna istniejących urządzeń srk dla okręgu „Chy” stacji Gdynia Chylonia i okręgu „GCA” stacji Gdynia Cisowa.
- Dokumentacja techniczna projektowanych urządzeń srk dla okręgu „GCh-SKM” stacji Gdynia Chylonia.
- Dokumentacja techniczna istniejących urządzeń srk dla szlaku Gdynia Główna - Gdynia Chylonia.
- Studium wykonalności modernizacji linii kolejowej E-65.
- WT PW / DTR WT UZ / 01 / 07 Dokumentacja Techniczno-Ruchowa elektronicznych urządzeń nastawczych z komputerowymi urządzeniami zależnościami typu WT UZ. Politechnika Warszawska Wydział Transportu, Zakład Sterowania Ruchem Kolejowym. Warszawa 2007r.
- WT PW / WTWiO WT UZ / 09 / 07 Wytyczne techniczne wykonania i odbioru elektronicznych urządzeń nastawczych z komputerowymi urządzeniami zależnościami typu WT UZ. Politechnika Warszawska Wydział Transportu, Zakład Sterowania Ruchem Kolejowym. Warszawa 2007r.
- WT PW / DTR pow WT UZ / 11 / 09 Dokumentacja Techniczno-Ruchowa powiązania komputerowych urządzeń zależnościami typu WT UZ z urządzeniami współpracującymi. Politechnika Warszawska Wydział Transportu, Zakład Sterowania Ruchem Kolejowym. Warszawa 2009r.
- WT PW / WTWiO pow WT UZ / 19 / 09 Wytyczne wykonania i odbioru powiązania komputerowych urządzeń zależnościami typu WT UZ z urządzeniami współpracującymi. Politechnika Warszawska Wydział Transportu, Zakład Sterowania Ruchem Kolejowym. Warszawa 2009r.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa Rodzina układów pomiarowych SENS dla urządzeń srk. DTR – 2003/PEP-02 Kontron East Europe Sp. z o.o. Warszawa, 2003r.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa bezpiecznych komparatorów serii COMP-2. DTR – 2004/PEP-01 Kontron East Europe Sp. z o.o. Warszawa, 2004r.



- Dokumentacja techniczno ruchowa DTR – ILTOR-2/07. System sterowania i kierowania ruchem kolejowym ILTOR–2 dla PKP. Siemens Transportation Systems. Warszawa 2007r.
- System ILTOR–2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru. Siemens Transportation Systems. Warszawa 2007r.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa D1360-1 Instrukcja projektowania i sprawdzania systemu liczenia osi ACS2000. FRAUSCHER Polska Sp. z o. o. Katowice, 2004r.
- DTR-2000/ZUS. Zasilacz Urządzeń Stacyjnych ZUS. Zakłady Automatyki KOMBUD S.A. Radom.
- Koncepcja techniczna interfejsu pomiędzy systemem Ebilock 950 a systemem WT UZ. Bombardier Transportation (Rail Engineering) Polska Sp. z o.o. Warszawa 2011r.
- Warunki techniczne. Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej i powłoce z tworzyw nie rozprzestrzeniających płomienia na napięcie znamionowe 0,6/1kV. WT-94/K-298. Przedsiębiorstwo Badawczo-Rozwojowe Przemysłu Kablowego „Energokabel”. Warszawa, 1994r.
- Pismo nr IRPTa-5150-01/05. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Oddział Regionalny, Wydział ds. Planowania Technicznego. Gdańsk, 02.06.2005r.

### **3. Charakterystyka istniejących urządzeń**

Na stacji Gdynia Chylonia istnieją obecnie przekaźnikowe urządzenia srk typu E, przy czym urządzenia wewnętrzne zainstalowane są w nastawni należącej do PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Urządzenia obsługiwane są przez personel PKP PLK.

W okręgu PLK zastosowane są elektryczne urządzenia srk sterujące rogatkami przejazdu w km. 26.487, utwierdzające je w przebiegach oraz kontrolujące położenie drągów.

Na szlaku Gdynia Główna – Gdynia Chylonia zastosowane są urządzenia samoczynnej dwukierunkowej blokady liniowej typu Ea z semaforami wjazdowymi na szlak. Natomiast dla powiązania okręgów Gdynia Chylonia – Gdynia Cisowa zastosowane są bloki pozwolenia z izolowanymi odcinkami torowymi.

Na szlaku Gdynia Główna – Gdynia Chylonia istnieje sygnalizacja zbliżania obejmująca trzy odstępy i oddalania obejmująca dwa odstępy.

Wszystkie semafony stacyjne (również wjazdowe na szlak) wyposażone są w komory świateł białych umożliwiające wyświetlanie sygnałów zastępczych.

### **4. Warunki techniczno - ruchowe**

Obecny stan techniczny urządzeń srk jest niezadawalający. Projekt budowy nowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, dla stacji Gdynia Chylonia przewiduje jej podział na dwa okręgi nastawcze. Jeden z nich - „Chy” - stanowić będzie infrastrukturę PLK, drugi natomiast - „GCh-SKM” - infrastrukturę SKM. Przewiduje się tymczasowe pozostawienie istniejących blokad samoczynnych przy przebudowie stacyjnych urządzeń srk.

W obrębie stacji Gdynia Chylonia zlokalizowane są trzy przejazdy kolejowe w poziomie szyn (w km 25.690, 26.487 i 27.050). Zabezpieczenie ruchu na tych przejazdach zrealizowano za pomocą urządzeń rogatkowych i zgodnie z przepisami jak dla kategorii A. Urządzenia rogatkowe na przejeździe w ciągu ul. Północnej w km 26.487 uzależnione są w przebiegach. Urządzenia srk na pozostałych dwóch przejazdach obsługiwane są z miejsca przez dróżników przejazdowych.

Wydzielenie infrastruktury kolejowej PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście sp. z o.o. wymaga rozdzielenia urządzeń sterowania ruchem na urządzenia należące do tego przedsiębiorstwa i na urządzenia pozostające w gestii PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Trasy kabli, szafy przytorowe itp. urządzenia powinny znajdować się na terenie należącym do właściwego zarządcy infrastruktury.



Układ torowy ulegnie przebudowie z uwagi na zabudowę drugiego toru pomiędzy okręgami „GO” i „GCh” w układzie torowym należącym do PLK oraz odpowiednią przebudowę głowicy zwrotnicowej i części torów w okręgu „GCh-SKM”.

Przewiduje się zasadniczo sterowanie z nastawni zdalnego sterowania dla linii 250 umieszczonej w pomieszczeniach Dworca Podmiejskiego SKM na stacji Gdynia Główna. Dla awaryjnego sterowania okręgiem GCh-SKM przewiduje się stosowanie pulpitu awaryjnego.

Na układzie torowym pozostającym w zarządzie PKP Szybka Kolej Miejska w Trójmieście sp. z o.o. prowadzony będzie zasadniczo przelotowy ruch pociągów pasażerskich, składających się z elektrycznych zespołów trakcyjnych. W okręgu GCh-SKM przewiduje się ograniczoną pracę manewrową polegającą na odstawianiu taboru (na tory 21 i 22), a w związku z tym – prowadzenie jazd manewrowych przez właściwą głowicę zwrotnicową.

Przewiduje się możliwość przejazdu pociągów z układu torowego należącego do jednego zarządcy na układ torowy należący do drugiego zarządcy. Jazdy te będą realizowane tylko w wyjątkowych sytuacjach, ale pomimo to, zaprojektowano je jako przebiegi zorganizowane.

We wszystkich głowicach zwrotnicowych okręgu GCh-SKM przewiduje się realizację jazd pociągowych, wykorzystujących przebiegi zorganizowane, w takim zakresie w jakim umożliwia to układ torowy.

Przewiduje się możliwość samoczynnego powtarzania nastawiania przebiegów.

Maksymalna prędkość pojazdów kolejowych po układzie torowym okręgu Gdynia Chylonia - SKM i przyległych szlakach wynosi 70km/h.

Przewiduje się realizację układowej kontroli niezajętości wszystkich torów i rozjazdów układu torowego w okręgu nastawczym „GCh-SKM” z wykorzystaniem liczników osi. Jako podstawowe źródło zasilania urządzeń srk przewiduje się dwie niezależne sieci NN z AZR. Jako rezerwowe źródło zasilania urządzeń srk przewiduje się UPS o mocy 20 kVA wystarczającej do pojedynczego przestawiania napędów zwrotnicowych, zasilania licznikowych układów kontroli niezajętości torów i rozjazdów oraz zasilania obwodów świateł zabraniających i sygnałów zastępczych na semaforach, przez czas nie krótszy niż dwie godziny. Jako dodatkowe źródło zasilania rezerwowego urządzeń srk przewiduje się agregat prądotwórczy o mocy 20 kVA.

Przewiduje się możliwość wykorzystania elementów systemu do sterowania automatyczną sygnalizacją zbliżania pociągów do peronów stacji i przystanków osobowych SKM oraz do współpracy z innymi systemami.

## **5. Opis urządzeń projektowanych**

### **5.1. Opis ogólny**

W projekcie przewidziano budowę urządzeń zależnościowych WT UZ wykorzystujących elektroniczny pulpit nastawczy typu ILTOR-ZS oraz licznikowe układy kontroli niezajętości, zelektronizowane obwody świateł i zwrotnicowe obwody nastawcze oraz przystosowane do sterowania komputerowego pozostałe układy wykonawcze (układy powiązania z sbl, układy powiązania z urządzeniami zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych). Szczegółowy opis urządzeń zawierają DTR.

Informacje (polecenia i meldunki) przekazywane między komputerami a urządzeniami wykonawczymi podzielono na dwie klasy: informacje krytyczne (których przekłamanie może stworzyć zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu pociągów lub dla personelu) i niekrytyczne. Informacje krytyczne przetwarzane są przez komputery zależnościowe, a niekrytyczne przez komputer wybierający.

Urządzenia zależnościowe WT UZ są urządzeniami wielokomputerowymi obejmującymi:

- dwa komputery zależnościowe (zapewniające dwukanałowe przetwarzanie funkcji zależnościowych i poleceń specjalnych),
- komputer wybierający (zapewniający jednokanałowe przetwarzanie funkcji nie mających wpływu na bezpieczeństwo ruchu pociągów),
- cztery pary zależnościowych komputerów obiektowych zbierających informacje o stanie urządzeń zewnętrznych i wewnętrznych,
- zespoły komparatorów i układów pomiarowych,
- komputer diagnostyczny.

Komputery urządzeń WT UZ powiązane są siecią transmisyjną.

Funkcje zależnościowe realizowane są w sposób bezpieczny dzięki:

- dwukanałowemu przetwarzaniu informacji,
- zastosowaniu specjalnych obwodów odczytywania stanu urządzeń przytorowych,
- zastosowania komparatora bezpiecznego w obwodach poleceniowych.

Komputerowe urządzenia zależnościowe wykorzystują modułowy sprzęt komputerowy firmy Kontron Modular Computers GmbH (dawniej PEP Modular Computers) wyposażony w magistralę VME i działający pod systemem operacyjnym OS9.

Jako obudowa komputera stosowana jest aluminiowa kaseta 19" zapewniająca ochronę przed zakłóceniami elektromagnetycznymi. W kasecie umieszczone są: magistrala, zasilacz oraz pozostałe wyposażenie komputera. Sprzęt komputerowy umieszczony jest w typowych szafach aparaturowych i nie wymaga chłodzenia.

## 5.2. Struktura komputerowych urządzeń zależnościowych WT UZ

### **Komputer zależnościowy**

Podstawowe funkcje komputera zależnościowego (oraz obiektowych komputerów zależnościowych):

- kontrola zależności,
- czytanie meldunków krytycznych,
- pobieranie informacji dotyczących poleceń nastawczych wydawanych przez dyżurnego ruchu za pośrednictwem pulpitu elektronicznego,
- generowanie krytycznych sygnałów poleceniowych i przekazywanie ich do komparatora,
- zwrotne czytanie informacji o generowanych poleceniach,
- generowanie sygnałów alarmowych w przypadku niezgodności sygnałów (poleceniowych i meldunkowych),
- realizacja procedur komunikacyjnych.

### **Komputer wybierający**

Komputer wybierający stanowi interfejs między elektronicznym pulpitem nastawczym a komputerami zależnościowymi.

Podstawowe funkcje komputera wybierającego:

- przekazywaniu poleceń nastawczych wydawanych przez dyżurnego ruchu do komputerów zależnościowych,
- przetwarzanie funkcji niekrytycznych,
- przekazywanie sygnałów poleceniowych niekrytycznych do urządzeń srk,
- czytanie meldunków niekrytycznych,
- przekazywanie informacji o stanie urządzeń do elektronicznego pulpitu nastawczego,
- badanie predyspozycji (warunków wstępnych) do nastawiania przebiegów lub realizacji polecenia,

- przetwarzanie poleceń złożonych na polecenia proste (np. polecenie nastawienia przebiegu zamienione zostaje na polecenie ustawienia odpowiednich zwrotnic i nakaz wyświetlenia sygnału zezwalającego) przekazywane do komputerów zależnościowych,
- realizacja funkcji diagnostycznych,
- odbieranie poleceń dotyczących obrazu na monitorze diagnostycznym, a przekazywanych za pomocą klawiatury,
- przekazywanie obrazów do monitora diagnostycznego.

### **Zespół komparatorów**

Zespół komparatorów zawiera komparatory COMP spełniające wymagania fail-safe, sterowane równocześnie z dwu komputerów zależnościowych (obiektowych zależnościowych) generujących polecenie w kanale A i B oraz oddziałujące bezpośrednio na obwody wykonawcze (obwody świateł, obwody nastawcze zwrotnicowe, obwody sterujące blokadą liniową itp.). Liczba komparatorów odpowiada liczbie krytycznych sygnałów poleceńowych.

### **Układy pomiarowe SENS**

Układy SENS są włączone w obwody świateł sygnalizatorów i mierzą płynący w nich prąd. Wartość prądu przekazywana jest do obu komputerów zależnościowych lub do komputera zależnościowego kanału A, w zależności czy informacja o stanie świateł jest traktowana jako krytyczna czy też nie.

### **Terminal diagnostyczny**

Monitor diagnostyczny wraz z klawiaturą przeznaczony jest dla personelu utrzymania jako narzędzie usprawniające lokalizację usterek w działaniu urządzeń oraz ułatwiające wykonywanie zabiegów konserwacyjnych.

Umożliwia wykorzystywanie informacji o wartości prądu w obwodach świateł sygnalizatorów do regulacji parametrów tych obwodów.

System diagnostyczny umożliwia:

- rejestrację stanu urządzeń i zdarzeń,
- podgląd aktualnej sytuacji ruchowej oraz stanu urządzeń,
- podgląd stanu sterownika zależnościowego,
- przegląd archiwalnych rejestrów zdarzeń i stanu urządzeń.

### **Sieć transmisyjna**

Informacje z układu pomiarowego SENS przekazywane są do komputerów za pośrednictwem łączy szeregowych RS422. Poszczególne komputery połączone są siecią Ethernet. Również sieć Ethernet wykorzystana jest do powiązania komputerowych urządzeń zależnościowych z elektronicznym pulpitem nastawczym.

### **Płytki przejściowe**

Wszystkie obwody poleceńowe i meldunkowe dołączone są do komputerów za pośrednictwem płytek pośredniczących. Każde wejście płytki odpowiada jednemu sygnałowi meldunkowemu lub poleceniowemu. Diody elektroluminescencyjne zamontowane na płytkach umożliwiają personelowi utrzymania odczytanie informacji o wartości logicznej sygnałów meldunkowych lub o stanie sygnałów poleceńowych.

### 5.3. Sposób obsługi urządzeń WT UZ

Urządzenia WT UZ obsługiwane są za pośrednictwem istniejącego elektronicznego pulpitu nastawczego typu ILTOR-ZS, umieszczonego w pomieszczeniu nastawnicowni Dyspozytorskiego Centrum Sterowania i wykorzystywanego do sterowania całym odcinkiem objętym zdalnym sterowaniem. Dla awaryjnej miejscowej obsługi urządzeń przewiduje się elektroniczny pulpit nastawczy typu ILTOR-ZS zlokalizowanego w nastawnicowni okręgu „GCh-SKM”.

Sposób obsługi pulpitu, sposób prezentowania sytuacji ruchowej, zakres informacji przekazywanych za pośrednictwem monitora przedstawiony jest w odrębnej instrukcji obsługi pulpitu nastawczego typu ILTOR-ZS.

### 5.4. Sieć kablowa

Sieć kablową okręgu nastawczego „GCh - SKM” stacji Gdynia Chylonia stanowią kable magistralne, łączące nastawnię tego okręgu, z zewnętrznymi urządzeniami wykonawczymi, kablami lokalnymi poprzez szafy kablowe.

#### **Podział hierarchiczny i rodzajowy kabli**

Kable, ze względu na hierarchię ważności, podzielono na trzy kategorie:

1. kable magistralne – łączące nastawnię z szafami kablowymi,
2. kable magistralne – łączące szafy kablowe między sobą,
3. kable lokalne – łączące szafy kablowe z zewnętrznymi urządzeniami wykonawczymi (sygnalizatory, napędy zwrotnicowe, punkty oddziaływania układów kontroli niezajętości odcinków torów i inne).

Ze względu na pełnione funkcje, kable podzielono na cztery rodzaje:

- a) kable obwodów świateł sygnalizatorów,
- b) kable obwodów napędów zwrotnicowych,
- c) kable obwodów kontroli niezajętości odcinków torowych,
- d) kable do innych celów (blokada stacyjna, obwody przekaźników powtarzających, obwody sygnalizacji zbliżania i oddalania sbl, obwody sterujące światłami semaforów przedstacyjnych sbl i in.)

#### **Oznaczenia kabli**

W rozszyciach kabli przyjęto następujące oznaczenia:

1. Kable magistralne łączące nastawnię z szafami kablowymi oznaczono cyfrą, oznaczającą relację kabla; małą literą alfabetu oznaczającą rodzaj kabla:
  - „a” dla kabli obwodów świateł sygnalizatorów,
  - „b” napędów zwrotnicowych,
  - „c” obwodów kontroli niezajętości odcinków torowych,
  - „d” do innych celów,oraz dodatkowo kolorem:
  - czerwonym - dla kabli obwodów świateł sygnalizatorów,
  - fioletowym - dla kabli obwodów napędów zwrotnicowych,
  - niebieskim - dla kabli obwodów kontroli niezajętości odcinków torowych,
  - zielonym - dla kabli do innych celów.
2. Kable magistralne łączące szafy kablowe między sobą, oznaczono liczbą dwucyfrową, oznaczającą relację kabla, małą literą alfabetu oznaczającą funkcję kabla, i dodatkowo kolorem, wg klucza jw.
3. Kable lokalne oznaczono liczbą dwucyfrową:
  - od 11 ÷ 19 dla kabli obwodów świateł sygnalizatorów,
  - od 21 ÷ 29 dla kabli obwodów napędów zwrotnicowych,
  - od 31 ÷ 39 dla kabli obwodów kontroli niezajętości odcinków torowych,

- od 41 ÷ 49 dla kabli do innych celów,  
bez oznaczeń literowych, i dodatkowo kolorem, wg klucza jw.

#### **Parametry techniczne kabli i ich osprzętu**

1. Jako kable magistralne, należy zastosować kable typu YKSY o podanych przekrojach żył od 1mm<sup>2</sup> do 1,5mm<sup>2</sup>,
2. Jako kable lokalne, należy zastosować kable typu YKSY o przekrojach żył 1mm<sup>2</sup>.
3. Jako szafy kablowe zewnętrzne należy zastosować szafy dowolnego producenta, spełniające następujące warunki:
  - konstrukcja szaf stalowa ocynkowana,
  - pokrycie szaf blachą stalową ocynkowaną lub aluminiową,
  - elementy zewnętrzne szaf pokryte powłoką antykorozyjną,
  - malowanie elementów zewnętrznych lakierem proszkowym na kolor szary (RAL 7038),
  - stopień ochrony szaf IP 65,
  - posadowienie szaf na fundamentach betonowych,
  - wprowadzenie kabli do szaf poprzez otwory w podłodze szafy, zabezpieczone dławicami,
  - przystosowane do rozszycia kabli na listwach zaciskowych (np. typu ZUG), mocowanych na szynach TS-35,
  - wszystkie szafy zewnętrzne wyposażone w instalację oświetleniową (transformator 230/24V, zabezpieczenie, wyłącznik i oprawa żarówki),
  - wszystkie szafy zamykane na zamek o takim samym rejestrze klucza
4. W szafie wewnętrznej (w przekaźnikowni) umieszczono wszystkie ochronniki przeciwprzepięciowe BSI liczników osi.

#### **5.5. Kontrola niezajętości torów i rozjazdów**

Kontrolą niezajętości w okręgu nastawczym „GCh – SKM” objęte są wszystkie tory i rozjazdy.

Do realizacji tego celu przewiduje się zastosowanie systemu liczenia osi ACS2000 FRAUSCHER, pracującego w bezpiecznym trybie wyspowo-blokowym, osiąganym poprzez dwukanałowe, niezależne, mikroprocesorowo przetwarzane meldunki, otrzymywane z zewnętrznych czujników koła. Mikroprocesory obu kanałów otrzymują równolegle te same dane wejściowe, przetwarzając je w ten sam sposób, a następnie, również dwukanałowo, generują przetworzone informacje wyjściowe do komputerów zależnościowych systemu WT UZ. Dwa niezależne od siebie układy porównujące umożliwiają wydanie meldunku o zajętości lub niezajętości jedynie w przypadku zgodności informacji na obu wyjściach kanałów.

Meldunki o zajętości lub niezajętości są przekazywane z kart wartościujących ACB systemu liczenia osi do systemu WT UZ za pośrednictwem przekaźników typu Z2N NAIS.

Jeden układ liczenia osi może bezpośrednio przetworzyć informacje otrzymane z sześciu czujników koła za pośrednictwem kart liczących AMC, które mogą pracować jako podwójnie i/lub równolegle wykorzystane.

Transmisja danych od czujników koła do kart liczących AMC i ich zasilanie, odbywa się tym samym, standardowym, czterożyłowym kablem sygnałowym typu YKSY.

Układ liczenia może pracować w dwóch różnych trybach: w trybie wyspowym i w trybie blokowym. Rodzaj ich pracy ustawiany jest za pomocą zworek konfiguracyjnych. Zasadniczym trybem pracy jest tryb wyspowy, który tym się różni od blokowego, że czujniki koła kontrolowanego odcinka podłączone są do tej samej karty wartościującej. W trybie blokowym czujniki koła podłączane są do dwóch różnych kart wartościujących, które

komunikują się między sobą za pomocą modemów, wykorzystując do tego celu transmisję szeregową RS232.

## 5.6. System zasilania

Zaprojektowany system zasilania urządzeń srk wraz z UPS-em pracującym w trybie „on line” (AC-DC-AC) zapewnia ciągłość zasilania wszystkich urządzeń napięciem o prawidłowych parametrach pobierając energię z:

- sieci energetycznej podstawowej;
- sieci energetycznej rezerwowej;
- agregatu.

Założono, że przełączenie zasilania następuje przy przerwie zasilania trwającej powyżej 200ms lub przekroczenie wartości napięcia sieci zasilającej  $3 \times 400V$  o  $\pm 20\%$ .

Zastosowano dwugodzinne podtrzymanie przez UPS zasilania urządzeń podstawowych (sygnalizatorów, napędów zwrotnicowych, komputerów).

Sterowanie systemu zrealizowane jest przy pomocy sterowników mikroprocesorowych GSS, przewidziany jest awaryjny tryb pracy uruchamiany samoczynnie w przypadku uszkodzenia dowolnego sterownika, który zapewnia poprawną pracę urządzeń do czasu interwencji personelu utrzymania. Przewidziane jest również awaryjne wyłączenie sterowania i analogowe załączenie sieci podstawowej oraz UPS.

Do podstawowych podzespołów systemu zasilania należą:

- tablica TS, zawierająca niezbędne urządzenia przełączające, zabezpieczające i pomiarowe dla wyboru i załączenia właściwej sieci energetycznej;
- tablica TR, zawierająca transformatory, styczniki, zabezpieczenia, układy pomiarowe dla przetworzenia, kontroli i dostarczenia przemiennej energii elektrycznej do urządzeń srk;
- tablica SP, zawierająca układy pomiarowe oraz zabezpieczenia dla dokonania rozdziału napięć stałych;
- system gwarantowanego zasilania  $3 \times 380V$  (UPS) o mocy wyjściowej 20kVA wraz z oddzielnymi transformatorami do zasilania napędów zwrotnicowych i sygnalizatorów.
- system gwarantowanego zasilania prądu stałego 24V i 48V, oraz prądu przemiennego.

W stanie zasadniczym pracy urządzeń zasilających urządzenia zasilane są z sieci podstawowej  $3 \times 380V$ . W przypadku zaniku napięcia sieci następuje automatyczne załączenie kontrolowanej sterownikiem sieci rezerwowej. Jeśli w ciągu 4 min. od powrotu napięcia sieci podstawowej nie nastąpi kolejny jego zanik następuje przełączenie na zasilanie z sieci podstawowej. W przypadku, gdy przy zaniku napięcia w sieci podstawowej brak jest również napięcia w sieci rezerwowej następuje załączenie agregatu. Automatyka będzie zawsze dążyć do tego, aby urządzenia zasilane były z sieci podstawowej. Miernik umieszczony w szafie TS wskazuje parametry sieci aktualnie obciążonej.

W trybie pracy automatycznej urządzenia zasilające nie wymagają interwencji ze strony obsługi.

## 5.7. Opis techniczny sbl Ea

Samoczynna blokada liniowa po torach 501 i 502 do stacji Gdynia Główna sterowana dotychczas na stacji Gdynia Chylonia z kostkowego pulpitu nastawczego w nastawni dysponującej „Chy”, wyposażonej w urządzenia srk typu E, zostanie włączona do sterowania z urządzeń komputerowych WT UZ w nowej nastawni „GCh-SKM” na tej stacji. Wszystkie polecenia i meldunki dotyczące sbl Ea będą realizowane według procedur WT UZ analogicznie jak sterowanie i kontrola urządzeń stacyjnych. W tym celu odpowiednio dostosowano obwody włączania i zwalniania oraz obwody liniowe blokady Ea poprzez eliminację w tych obwodach zależności przekaźnikowych w przypadku zastąpienia ich

zależnościami komputerowymi oraz dostosowano sterowanie realizowane z pulpitu nastawczego do sterowania komputerowego.

W obwodach blokady Ea pozostawiono wszystkie dotychczasowe przekaźniki oraz pozostałe elementy tworzące te obwody eliminując zbędne przekaźniki powtarzające oraz stosując specjalne przekaźniki typu Z2N NAIS zapewniające współpracę z komputerami systemu. Ponadto w niektórych przypadkach w obwodach tych zrezygnowano z układów opóźniających zwalnianie przekaźników, jeśli opóźnienia te będą realizowane w procedurach komputerowych.

Utrzymano typowe dla sbł typu Ea izolowane obwody torowe zasilane pośrodku z dwoma przekaźnikami torowymi JRV10208. Sygnalizację zbliżania i oddalania zrealizowano również za pomocą typowych obwodów przekaźników Pit typu JRK10..., których zestyki włączono w obwody meldunkowe systemu komputerowego. Wszystkie przekaźniki oraz pozostałe elementy obwodów sbł Ea dla torów 501 i 502, a także przekaźniki powiązania z urządzeniami nastawni „GCA” i „Chy” na stacji Gdynia Chylonia zainstalowane zostaną na osobnym stojaku w nastawni „GCh-SKM”.

Stacyjne obwody sterowania wszystkich semaforów związanych z sbł Ea oraz inne zależności stacyjne zostały zrealizowane w technice komputerowej.

## 5.8. Opis powiązania urządzeń srk sąsiadujących okręgów

W projekcie przewidziano uzależnienie urządzeń srk okręgu „GCh-SKM” z urządzeniami okręgu „Chy”, w zakresie:

- a) dania i otrzymania zgody,
- b) kontroli świateł semaforów,
- c) żądania i dania ochrony bocznej.

Polecenie dania zgody może być zrealizowane pod warunkiem spełnienia, w okręgu dającym ją, wszystkich warunków realizacji przebiegu (kontrola niezajętości torów i rozjazdów, wykluczenie przebiegów sprzecznych, kontrola położenia zwrotnic itd.) oraz kontroli sygnału zezwalającego na semaforze znajdującym się na końcu drogi jazdy – jeżeli odległość tego semafora od końca drogi zwrotnicowej jest mniejsza od długości pociągów.

Zgoda zostaje cofnięta w wyniku (zwykłego) polecenia cofnięcia jej, w wyniku polecenia ustawienia sygnału zabraniającego jazdy na semaforze znajdującym się na końcu drogi jazdy – jeżeli odległość tego semafora od końca drogi zwrotnicowej jest mniejsza od długości pociągów oraz po zaniku jakichkolwiek innych warunków realizacji przebiegu. Cofnięcie zgody nie powoduje rozwiązania przebiegu.

Dla uzależnienia sygnału na semaforach od stanu następnego semafora znajdującego się w sąsiednim okręgu nastawczym przekazywane są pomiędzy urządzeniami srk obu okręgów odpowiednie sygnały zależnościowe, odpowiadające rodzajom świateł na semaforze poprzedzającym (zielone, zielone migające, pomarańczowe migające, pomarańczowe). Sygnał ten generowany jest w czasie trwania sygnału dania zgody.

Obwód żądania zgody zaprojektowano tak, aby przerwa w obwodzie powodowała wymuszenie ochrony bocznej. Odebranie żądania ochrony bocznej sygnalizowane jest na monitorze dyżurnego ruchu. Danie ochrony bocznej następuje po zamknięciu zwrotnicy ochronnej we właściwym położeniu. Polecenie ustawienia zwrotnicy ochronnej we właściwe położenie może być generowane automatycznie, jeżeli załączona jest taka funkcja przez dyżurnego ruchu lub generowane jest przez dyżurnego ruchu każdorazowo po odebraniu sygnału żądania. Zamknięcie zwrotnicy we właściwym położeniu następuje automatycznie i automatycznie generowany jest sygnał dania ochrony bocznej.



## 5.9. Powiązanie z urządzeniami na przejazdach kolejowo-drogowych

W projekcie przewidziano uzależnienie (ark. C7) stacyjnych urządzeń srk okręgu „GCh-SKM” i urządzeń dla przejazdu kolejowo-drogowego w km. 26.487, znajdujących się na nastawni „Chy”, w zakresie:

- a) żądania obsługi (opuszczenia) drągów rogatkowych i utwierdzenia opuszczonych drągów,
- b) kontroli stanu utwierdzonych rogatk.

Rozwiązania techniczne są zgodne z wcześniejszą propozycją zaakceptowaną przez PKP PLK (pismo nr IRPTa-5150-01/05 z dnia 02.06.2005r.).

Dla uzależnienia wykorzystano istniejący obwód przekaźnika UZR utwierdzającego rogatki w przebiegach oraz zestyki istniejącego przekaźnika kontroli położenia drągów KZR.

Obwód żądania obsługi (opuszczenia) drągów rogatkowych zaprojektowano tak, aby przerwa w obwodzie (przekaźnik P<sub>UR</sub>) powodowała wymuszenie ochrony. Odebranie żądania jest sygnalizowane za pomocą dodatkowej lampki na pulpicie dyżurnego ruchu „Chy”. Z chwilą uzyskania kontroli położenia opuszczonych drągów rogatk odzyskany jest grupowy przekaźnik utwierdzenia drągów rogatki (U<sub>SKM</sub>). Zestyk grupowego przekaźnika utwierdzenia drągów rogatki (U<sub>SKM</sub>) zastępuje w istniejącym obwodzie utwierdzenia rogatk (przekaźnik UZR) zestyki wszystkich przekaźników utwierdzenia przebiegów realizowanych w okręgu „GCh-SKM”.

Kontrola stanu opuszczonych rogatk następuje po utwierdzeniu rogatk we właściwym położeniu.

## 6. Wskazówki techniczne w zakresie technologii realizacji budowy

Projekt wykonano przy założeniu, że do montażu wykorzystywana jest fabrycznie nowa aparatura, elementy automatyki, kable, armatura kablowa, urządzenia zewnętrzne itd.

Zastosowano obwód świateł sygnalizatora typu WT OS przewidziany dla komputerowych urządzeń zależnościowych, sterowany bezpośrednio z pakietów elektronicznych i wykorzystujący elektroniczne układy kontrolne (nie zawierający przekaźników kontroli świateł).

Zastosowano obwód nastawczy przewidziany dla komputerowych urządzeń zależnościowych, sterowany bezpośrednio z pakietów elektronicznych (COMP-ZWR) i wykorzystujący elektroniczne układy kontrolne (nie zawierający tradycyjnych przekaźników kontroli położenia zwrotnicy).

W wydzielonej, odrębnie zamykanej części nastawni kontenerowej, stanowiącej przekaźnikownię, należy umieścić szafy komputerowe o wymiarach 60x80x210cm z dostępem z obu stron, stojaki zasilania i szafę kablową wewnętrzną z konstrukcją wsporczą z listwami zaciskowymi dla rozszycia kabli zewnętrznych i umieszczenia ochronników przeciwprzepięciowych. W drugiej części kontenera, stanowiącego nastawnicownię z dostępem nie wymagającym naruszania zamknięć przekaźnikowni, należy usytuować tablicę kontrolną TK, tablicę bezpieczników nastawczych TBN, awaryjne miejsce pracy dla dyżurnego ruchu (biurko, krzesło, oświetlenie sztuczne wraz z oświetleniem awaryjnym, telefon, gniazdko zasilania 230V~ i 24V=) z awaryjnym pulpitem nastawczym.

Kontener musi być wyposażony w sygnalizację włamania (otwarcia drzwi) odrębną dla pomieszczenia przekaźnikowni i nastawnicowni oraz sygnalizację pożarową. O stanie tych sygnalizacji musi być informowany odcinkowy dyżurny ruchu.

Podczas montażu należy zwrócić uwagę na usytuowanie urządzeń w stosunku do źródeł światła, wentylacji i innych elementów instalacji wewnętrznej.

W przekaźnikowni należy wykonać zbiorczą szynę ochronną w postaci płaskownika ZnFe o przekroju min.  $3 \times 25 \text{ mm}^2$  prowadzoną w sposób zapewniający możliwość wykonania połączeń z urządzeniami. Szynę tę należy połączyć z magistralą uziemiającą linką Cu o przekroju  $25 \text{ mm}^2$ .

Konstrukcje metalowe stojaków przekaźnikowych, szaf komputerowych, stojaków kablowych, szaf zasilających oraz tablic TK i TBN należy odizolować od siebie i od konstrukcji budowli oraz połączyć przewodem ochronnym o przekroju min.  $10\text{mm}^2$  ze zbiorczą szyną ochronną.

Obudowy metalowe oraz dostępne części przewodzące zamocowanych na stojakach urządzeń, do których doprowadzone jest napięcie wyższe od 50V prądu przemienne, należy połączyć przewodami montażowymi z konstrukcją stojaka.

Połączenia wewnętrzne między stojakami i szafami nie opisane szczegółowo na arkuszach projektu należy wykonać przy użyciu kabli stacyjnych YKSY-K 20x0,8.

Dopuszcza się użycie przewodu montażowego DY  $1\text{mm}^2$  500V do wykonania pojedynczych połączeń a przewodu DY  $0,75\text{mm}^2$  500V do połączeń obwodów meldunkowych.

Kable łączące stojaki i szafy w przekaźnikowni należy prowadzić w korytkach kablowych po trasach pokazanych na arkuszu R1. Arkusz prezentuje trasy kabli łączących urządzenia wewnętrzne w przekaźnikowni z urządzeniami zewnętrznymi oraz kable łączące aparaturę komputerową i układy zasilania w przekaźnikowni z aparaturą elektronicznego pulpitu nastawczego oraz tablicami TK i TBN w pomieszczeniu dyżurnego ruchu.

Przewody połączeniowe w obrębie stojaka należy prowadzić w korytkach PCV. Połączenia ochronne należy wykonywać izolowaną linką miedzianą o przekroju nie mniejszym niż  $10\text{mm}^2$ . W przypadku wykonywania połączeń ochronnych elementów tego samego urządzenia, które nie są połączone galwanicznie przez konstrukcję mechaniczną, należy wykonać połączenie wyrównawcze między poszczególnymi elementami.

Montaż kabli do urządzeń zewnętrznych:

1. Całą sieć kablową zbudować zgodnie z PN dla kabli sygnalizacyjnych, a z uwagi na istniejące uzbrojenie terenu, wykopy prowadzić wyłącznie ręcznie.
2. Kable układać w ziemi, kanałach i korytkach kablowych, na podstawie planu kablowego K1.
3. Rozszycia wszystkich kabli w szafach kablowych dokonać na listwach zaciskowych (np. typu ZUG), przystosowanych do mocowania na szynach TS-35.
4. Wszystkie kable zewnętrzne rozszyć w nastawni również na listwach zaciskowych, umieszczonych na szynach TS-35, w wewnętrznej szafie kablowej, usytuowanej w pomieszczeniu przekaźnikowni.

## **7. Opis rozwiązań nietypowych**

1. W projekcie (kartoteka przebiegów) nie przewiduje się realizacji zorganizowanych przebiegów wariantowych.
2. W kartach przebiegów zaznaczono kursywą kontrolowane odcinki w drodze ochronnej.
3. W kartach przebiegów zaznaczono (symbolem „ox”) przypadki warunkowej kontroli ochronnego położenia zwrotnic, które dla innych, nie sprzecznych przebiegów, muszą zająć położenie odmienne. W takiej sytuacji kontrolowana jest niezajętość odcinka zwrotnicowego pomiędzy sygnalizatorem przejmującym funkcję ochrony bocznej, a zwrotnicą ochranianą.
4. W kartach przebiegów dla dania zgody na wjazd z torów 1-2 na tory 501 i 502, pominięto kontrolę sygnału zezwalającego na semaforach znajdujących się na końcu drogi jazdy (F501 i G502) – dopuszczając wjazd krótkiego pociągu na tor przyperonowy. Dla wjazdu pociągów dłuższych - dyżurny ruchu powinien uprzednio przygotować drogę przebiegu wyjazdowego – co należy zapisać w Regulaminie Technicznym Stacji.
5. W kartach przebiegów dla wyjazdów z torów 501-502 na tory 1 i 2, pominięto kontrolę sygnału zezwalającego na pierwszych semaforach sbl – ponieważ nie znana jest ich lokalizacja po przebudowie układu torowego. Należy wprowadzić taką kontrolę lub dokonać odpowiednich zapisów w Regulaminie Technicznym Stacji - w przypadku

umieszczenia tych semaforów w odległości mniejszej od długości pociągów, od końca drogi zwrotnicowej w okręgu „GCh-SKM”.

## **8. Zapotrzebowanie mocy**

### I. Obwody zasilane z UPS

Dobór transformatora T1 (zasilanie sygnalizatorów)

Przyjęto:

- 14 sygnalizatorów x 90 VA = 1260 VA
- 2 sygnalizatory x 55 VA = 110 VA

-----  
Razem 1370 VA

Przyjęto  $P1 = 1,5 \text{ kVA} : 0,9 = 1,67 \text{ kVA}$

$P1 = 1,67 \text{ kVA}$

Dobór transformatora T2 (zasilanie obwodów nastawczych zwrotnicowych)

Przyjęto: jednoczesne przestawianie 2 napędów, stąd:

$P2 = 2,5 \text{ kVA} : 0,9 = 2,78 \text{ kVA}$

$P2 = 2,78 \text{ kVA}$

Zasilanie komputerów i monitorów

Przyjęto ogólną moc = 5 kVA

$P3 = 5 \text{ kVA}$

Zasilanie stojaków prądem przemiennym:

Przyjęto:

- 2 przekaźniki JRV x 70VA = 140 VA
- 4 przekaźniki R15 x 2VA = 8 VA
- 8 transformatorów x 75VA = 600 VA
- 5 zasilaczy ZAZS 200VA = 1000 VA
- 2 zasilacze ZAZ 300VA = 600 VA
- 1 zasilacz ZAZ 600VA = 600 VA

-----  
Razem: 2948 VA

Przyjęto:  $P4 = 3 \text{ kVA}$

Razem obwody zasilane z UPS = 12,45 kVA

Przyjęto UPS = 20 kVA z baterią 2 godz. podtrzymania.

### II. Obwody zasilane z transformatora T3

Dobór transformatora T3 (zasilanie wskaźników)

Przyjęto:

- 2 wskaźniki W19 x 45 VA = 90 VA
- 2 wskaźniki W20 x 45 VA = 90 VA
- 1 wskaźniki W24 x 45 VA = 45 VA

-----  
Razem: 225 VA

Przyjęto  $P_5 = 1,0 \text{ kVA} : 0,9$   
 $P_5 = 1,12 \text{ kVA}$

### III. Obwody zasilane napięciem 24V pr. stałego

Dobór pojemności baterii akumulatorów dla przekaźników:  
JRK, JRB, JRG oraz Z2N (NAIS)

Max. pobór prądu z baterii = 10 A, przyjęto baterię o pojemności 80Ah.

Dobór prostownika do baterii dla przekaźników:  
Przyjęto prostownik o max. prądzie ładowania: 15A i mocy 660 VA  
 $P_6 = 0,66 \text{ kVA}$

### IV. Obwody zasilania liczników osi:

Dobór pojemności baterii akumulatorów dla liczników osi:  
Łączna ilość obwodów licznikowych wynosi: 30.  
Przyjęto baterię o pojemności 80 Ah i napięciu 48 V.

Dobór prostownika do baterii dla liczników osi:  
Przyjęto prostownik o max. prądzie ładowania: 25A i mocy 1188 VA  
 $P_7 = 1,118 \text{ kVA}$

### V. Obliczenie mocy zainstalowanych urządzeń

$P = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4) + P_5 + P_6 + P_7$   
 $P = 12,45 \text{ kVA} + 1,12 + 0,66 + 1,118 = 15,348 \text{ kVA}$

$P_{cz} = 15,348 \times 0,7 = 10,7436 \text{ kW}$

$P_{max} = 15,348 \times 1,2 \text{ (20\% rezerwy)} = 18,4176 \text{ kVA}$   
 $P_{max} = 18,5 \text{ kVA}$

### VI. Obliczenie mocy zespołu spalinowo-elektrycznego

$P_a = P_1 \times 0,5 \text{ (możliwe dop. przeciążenie agregatu)} + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 +$   
 $+ P_6 \times 0,8 \text{ (współcz. zmniejszaj. dla prostownika)} +$   
 $+ P_7 \times 0,8 \text{ (współcz. zmniejszaj. dla prostownika).}$   
 $P_a = 0,835 + 2,78 + 5,0 + 3,0 + 1,12 + 0,528 + 0,895 = 14,158 \text{ kVA}$

$P_a = 14,158 \text{ kVA}$

Przyjęto zespół spalinowo-elektryczny z samoczynnym rozruchem o mocy 20 kVA

## **9. Rodzaj ochrony przeciwporażeniowej**

- 9.1. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach zasilających typu ZUS zrealizowana jest następującymi środkami:
- dla ochrony przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa):
    - izolacja części czynnych;
    - stosowanie osłon i obudów;
    - wyłączniki różnicowoprądowe.
  - dla ochrony przed dotykiem pośrednim:
    - szybkie wyłączenie;
    - połączenia wyrównawcze.
- 9.2. Ochronę przeciwporażeniową w urządzeniach zewnętrznych (napędy zwrotnicowe, sygnalizatory, skrzynki aparaturowe) zrealizowano poprzez uziemienie dostępnych części przewodzących oraz w obwodzie zasilania napędów zwrotnicowych - stosowanie wyłącznika różnicowoprądowego.
- 9.3. Stosowany obwód nastawczy nie umożliwia ciągłej kontroli doziemienia żył kabli. Wartość rezystancji izolacji żył kabli zasilających napęd zwrotnicowy należy kontrolować w ramach przeglądów okresowych urządzeń srk.
- 9.4. Ochronę przeciwporażeniową w urządzeniach wewnętrznych zrealizowano następująco:
- dla ochrony przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa):
    - izolacja części czynnych;
    - stosowanie osłon i obudów;
    - wyłączniki różnicowoprądowe.
  - dla ochrony przed dotykiem pośrednim:
    - szybkie wyłączenie;
    - połączenia wyrównawcze;
    - stosowanie uziemień ochronnych.

## **10. Wykaz odstępstw od obowiązujących przepisów**

Projektowane rozwiązanie jest dostosowane do wymagań użytkownika. Nie przewiduje się odstępstw od obowiązujących przepisów.

**SPRAWDZAJĄCY**

**PROJEKTANT**