



Miejskie Zakłady Komunikacyjne Sp. z o.o.

85-153 Bydgoszcz, ul. Inowrocławska 11



Biuro Projektów Komunikacyjnych w Poznaniu Sp. z o.o.

ul. T. Kościuszki 68, 61-891 Poznań

tel.: + 48 61 858 87 11 | fax: + 48 61 858 87 12

email: bpk@bpk-poznan.com.pl

NIP: 679 30 11 265

REGON: 120957541

www.bpk-poznan.com.pl

TEMAT:	Budowa, przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania obiektów Zajezdni tramwajowej przy ul. Toruńskiej 278 w Bydgoszczy		
ZAMAWIAJĄCY:	Miejskie Zakłady Komunikacyjne Sp. z o.o. 85-153 Bydgoszcz, ul. Inowrocławska 11		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Biuro Projektów Komunikacyjnych w Poznaniu Sp. z o.o. ul. Kościuszki 68; 61 – 891 Poznań		
KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU:	II		
KATEGORIA OBIEKTÓW:	<ul style="list-style-type: none">- HALA ZAJEZDNI „3”- BUDYNEK DLA SŁUŻB EKSPLOATACYJNYCH „A1”- BUDYNEK PORTIERNI "I" ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ "H"- BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A”- BUDYNEK MAGAZYNOWY „M”		<ul style="list-style-type: none">XVIIIXVIXVIIIXVIIIXVIII
UMOWA:	031/EZ/2017		
USYTUOWANY NA DZIAŁKACH:	17/1, 18/9, 16/4, 14/12, 15/8, 14/7, 15/7, 18/6, 16/3, 120/4, 118/4, 16/1, 116/8, 18/7		
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:	Bydgoszcz 046101_1		
OBRĘB EWIDENCYJNY:	210, 2014, 2015		
STADIUM:	Projekt Wykonawczy		
OPRACOWANIE BRANŻOWE:	VII. TELETECHNIKA, IT, STEROWANIE VII.6 BMS		

WYKONAWCA OPRACOWANIA:	BIURO PROJEKTÓW KOMUNIKACYJNYCH w Poznaniu Sp. z o.o.		
ZESPÓŁ AUTORSKI:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Marcin Podeszfa		
Sprawdzający	mgr inż. Andrzej Podeszfa		
Koordynator prac projektowych	mgr inż. Krzysztof Majchrzak	WKP/0388/POKL/09	

Poznań, kwiecień 2019 r.

Egz. Nr

VII.6 BMS

Spis treści:

1	WIADOMOŚCI OGÓLNE	4
1.1	Przedmiot i zakres opracowania	4
1.2	Podstawa opracowania	13
1.3	Obszar oddziaływania projektu	13
2	POMIAR GEOMETRII KÓŁ	13
2.1	Przedmiot i zakres opracowania	13
2.2	Opis stanowiska	13
2.3	Parametry pomiarowe	13
2.4	Dane techniczne	15
2.5	Raport z pomiarów	15
2.6	Lokalizacja	15
2.7	Zasilanie	16
2.8	Posadowienie stanowiska pomiarowego	16
2.9	Integracja z SZZ	17
2.10	Automatyczna kalibracja	17
3	MONITORING URZĄDZEŃ	17
3.1	Bramy	18
3.2	Szlabany	18
3.3	Monitorowanie poziomu piasku w silosie	19
4	SYGNALIZACJA NAPIĘCIA TRAKCJI	19
4.1	Założenia projektowe	19
4.2	Lokalizacja	19
4.3	Funkcje sygnalizacji	19
4.4	Układ sygnalizacji napięcia trakcji	19
4.5	Układ sterowania kasetami sygnalizacyjnymi	21
4.6	Układ sterowania rozłącznikiem napięcia trakcji	23
4.7	Zabezpieczenie przed otwarciem wody	24
5	UWAGI	24
6	ZAŁĄCZNIKI	25

VII.6 BMS

Spis rysunków:

Rysunek 1. Mierzone odległości i średnice kół w zestawie	14
Rysunek 2. Przykład docelowego profilu w zestawieniu minimalnego profilu koła,	14
Rysunek 3. Umieszczenie stanowiska w Hali D	15
Rysunek 4. Szkic posadowienia stanowiska pomiarowego geometrii kół.	16
Rysunek 5. Przykład realizacji stanowiska pomiarowego	17
Rysunek 7. Zasada wykrywania napięcia bezpiecznego	20
Rysunek 9. Sterowanie kasetami sygnalizacji napięcia trakcji	21
Rysunek 8. Proponowana grafika kasety sygnalizacyjnej	22
Rysunek 9. Podłączenie kaset sygnalizacji napięcia trakcji	22
Rysunek 10. Sterowanie i zabezpieczenie przypadkowego wejścia na pomost	23
Rysunek 11 Przykład szafy BST	24

VII.6 BMS

1 Wiadomości ogólne

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Projekt Budowlany
Budowa, przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania obiektów zajezdni tramwajowej przy ul.
Toruńskiej 278 w Bydgoszczy
VII.1 TELETECHNIKA, IT, STEROWANIE
Monitoring CCTV

Nr Umowy 16180

Tabela 1. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Część	Tytuły opracowania
	Karta tytułowa projektu wykonawczego
	Spis zawartości projektu wykonawczego
I.1	DOKUMENTY FORMALNE
	Wykaz załączonych dokumentów formalno prawnych Karta uzgodnień międzybranżowych Kserokopie uprawnień i przynależności do samorządu zawodowego projektantów i sprawdzających specjalności: Architektura Konstrukcja Wod. - KAN. Elektryki, teletechniki Wentylacji, CO Instalacja tryskaczowa
I.2	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
	I.2 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU I.2 – Opis techniczny I.2 – Rysunki
II	ARCHITEKTURA
	II.1 BUDYNEK ZAJEZDNI „3” II.1 – Opis techniczny II.1 – Rysunki
	II.1A BUDYNEK ZAJEZDNI „3” - PRZEDMIAR
	II.1B BUDYNEK ZAJEZDNI „3” – KOSZTORYS
	II.1C BUDYNEK ZAJEZDNI „3” - STWIÓR
	II.2 BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1” II.2 – Opis techniczny II.2 – Rysunki

VII.6 BMS

	II.2A BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1”- PRZEDMIAR
	II.2B BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1”- KOSZTORYS
	II.2C BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1”- STWiOR
	II.3 BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H”
	II.3 – Opis techniczny
	II.3 – Rysunki
	II.3A BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H”- PRZEDMIAR
	II.3B BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H”- KOSZTORYS
	II.3C BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H”- STWiOR
	II.4 BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A”
	II.4 – Opis techniczny
	II.4 – Rysunki
	II.4A BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A”- PRZEDMIAR
	II.4B BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A”- KOSZTORYS
	II.4C BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A”- STWiOR
	II.5 BUDYNEK MAGAZYNOWY „M”
	II.5 – Opis techniczny
	II.5 – Rysunki
	II.5A BUDYNEK MAGAZYNOWY „M”- PRZEDMIAR
	II.5B BUDYNEK MAGAZYNOWY „M”- KOSZTORYS
	II.5C BUDYNEK MAGAZYNOWY „M”- STWiOR
III	KONSTRUKCJA
	III.1 BUDYNEK ZAJEZDNI „3”
	III.1 – Opis techniczny
	III.1 – Rysunki
	III.2 BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1”
	III.2 – Opis techniczny
	III.2 – Rysunki
	III.3 BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H”
	III.3 – Opis techniczny
	III.3 – Rysunki
	III.4 BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A”
	III.4 – Opis techniczny
	III.4 – Rysunki
	III.5 BUDYNEK MAGAZYNOWY „M”
	III.5 – Opis techniczny
	III.5 – Rysunki
IV	TORY
	IV.1 TORY – ZEWNĘTRZNE
	IV.1 – Opis techniczny
	IV.1 – Rysunki
	IV.1 A TORY – ZEWNĘTRZNE - PRZEDMIAR
	IV.1 B TORY – ZEWNĘTRZNE – KOSZTORYS
	IV.1 C TORY – ZEWNĘTRZNE - STWiOR

VII.6 BMS

	IV.2 TORY – WEWNĘTRZNE IV.2 – Opis techniczny IV.2 – Rysunki
	IV. 2A TORY– WEWNĘTRZNE - PRZEDMIAR
	IV. 2B TORY –WEWNĘTRZNE – KOSZTORYS
	IV. 2C TORY– WEWNĘTRZNE - STWiOR
V	DROGI
	V DROGI V – Opis techniczny V – Rysunki
	V.A DROGI - PRZEDMIAR
	V.B DROGI – KOSZTORYS
	V.C DROGI - STWiOR
VI	SIEĆ TRAKCYJNA
	VI.1 SIEĆ TRAKCYJNA VI.1 – Opis techniczny VI.1 – Rysunki
	VI.2 SIEĆ KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANA VI.2 – Opis techniczny VI.2 – Rysunki
	VI.1 i 2A SIEĆ TRAKCYJNA I SIEĆ KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANA - PRZEDMIAR
	VI.1 i 2B SIEĆ TRAKCYJNA I SIEĆ KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANA – KOSZTORYS
	VI.1 i 2C SIEĆ TRAKCYJNA I SIEĆ KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANA - STWiOR
VII	TELETECHNIKA, IT, STEROWANIE
	VII.1 KANALIZACJA TELETECHNICZNA Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.1 Opis techniczny VII.1 Rysunki
	VII.1A KANALIZACJA TELETECHNICZNA - PRZEDMIAR
	VII.1B KANALIZACJA TELETECHNICZNA - KOSZTORYS
	VII.1C KANALIZACJA TELETECHNICZNA - STWiOR
	VII.2 SYSTEM STEROWANIA RUCHEM SSR Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.2 Opis techniczny VII.2 Rysunki
	VII.2A SYSTEM STEROWANIA RUCHEM SSR - PRZEDMIAR
	VII.2B SYSTEM STEROWANIA RUCHEM SSR - KOSZTORYS
	VII.2C SYSTEM STEROWANIA RUCHEM SSR - STWiOR
	VII.3 SZZ SYSTEM ZARZĄDZANIA ZAJEZDNIĄ Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.3 Opis techniczny VII.3 Rysunki
	VII.3A SZZ SYSTEM ZARZĄDZANIA ZAJEZDNIĄ - PRZEDMIAR

VII.6 BMS

	VII.3B SZS SYSTEM ZARZĄDZANIA ZAJEZDNIĄ - KOSZTORYS
	VII.3C SZS SYSTEM ZARZĄDZANIA ZAJEZDNIĄ - STWiOR
	VII.4 ODDYMIANIE I WENTYLACJA W BUDYNKU NR 3 I A1 Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.4 Opis techniczny VII.4 Rysunki
	VII.4A ODDYMIANIE I WENTYLACJA W BUDYNKU NR 3 I A1 - PRZEDMIAR
	VII.4B ODDYMIANIE I WENTYLACJA W BUDYNKU NR 3 I A1 - KOSZTORYS
	VII.4C ODDYMIANIE I WENTYLACJA W BUDYNKU NR 3 I A1 - STWiOR
	VII.5 MONITORING CCTV Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.5 Opis techniczny VII.5 Rysunki
	VII.5A MONITORING CCTV - PRZEDMIAR
	VII.5B MONITORING CCTV - KOSZTORYS
	VII.5C MONITORING CCTV - STWiOR
	VII.6 BMS Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.6 Opis techniczny VII.6 Rysunki
	VII.6A BMS - PRZEDMIAR
	VII.6B BMS - KOSZTORYS
	VII.6C BMS - STWiOR
	VII.7 SIEĆ TRANSMISJI DANYCH Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.7 Opis techniczny VII.7 Rysunki
	VII.7A SIEĆ TRANSMISJI DANYCH - PRZEDMIAR
	VII.7B SIEĆ TRANSMISJI DANYCH - KOSZTORYS
	VII.7C SIEĆ TRANSMISJI DANYCH - STWiOR
VIII	INSTALACJE SANITARNE ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE
	VIII.1.1 INSTALACJE SANITARNE – HALA GŁÓWNA (III.S1) Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VIII.1.1 – Opis techniczny VIII.1.1 – Rysunki
	VIII.1.1A INSTALACJE SANITARNE – HALA GŁÓWNA (III.S1) - PRZEDMIAR
	VIII.1.1B INSTALACJE SANITARNE – HALA GŁÓWNA (III.S1) – KOSZTORYS
	VIII.1.1C INSTALACJE SANITARNE – HALA GŁÓWNA (III.S1) - STWiOR
	VIII.1.2 INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK „A1” (III.S2) Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VIII.1.2 – Opis techniczny VIII.1.2 – Rysunki
	VIII.1.2A INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK „A1” (III.S2) - PRZEDMIAR
	VIII.1.2B INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK „A1” (III.S2) – KOSZTORYS

VII.6 BMS

	VIII.1.2C INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK „A1” (III.S2) - STWiOR
	VIII.1.3 INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H” (III.S3) Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VIII.1.3 – Opis techniczny VIII.1.3 – Rysunki
	VIII.1.3A INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H” (III.S3) - PRZEDMIAR
	VIII.1.3B INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H” (III.S3) – KOSZTORYS
	VIII.1.3C INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H” (III.S3) - STWiOR
	VIII.1.4 INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH (III.S4) Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VIII.1.4 – Opis techniczny VIII.1.4 – Rysunki
	VIII.1.4A INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH (III.S4) - PRZEDMIAR
	VIII.1.4B INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH (III.S4) – KOSZTORYS
	VIII.1.4C INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH (III.S4) - STWiOR
	VIII.1.5 INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK MAGAZYNOWY „M” (III.S5) Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VIII.1.5 – Opis techniczny VIII.1.5 – Rysunki
	VIII.1.5A INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK MAGAZYNOWY „M” (III.S5) - PRZEDMIAR
	VIII.1.5B INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK MAGAZYNOWY „M” (III.S5) – KOSZTORYS
	VIII.1.5C INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK MAGAZYNOWY „M” (III.S5) - STWiOR
	VIII.1.6 SWC WĘZEL CIEPLNY – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA I AKPiA Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VIII.1.6 – Opis techniczny VIII.1.6 – Rysunki
	VIII.1.6A SWC WĘZEL CIEPLNY – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA I AKPiA - PRZEDMIAR
	VIII.1.6B SWC WĘZEL CIEPLNY – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA I AKPiA – KOSZTORYS
	VIII.1.6C SWC WĘZEL CIEPLNY – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA I AKPiA - STWiOR
	VIII.2 PROJEKT PRZEBUDOWY PRZYŁĄCZY, ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ, WODOCIĄGOWEJ I CIEPLNEJ Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VIII.2 – Opis techniczny VIII.2 – Rysunki
	VIII.2A PROJEKT PRZEBUDOWY PRZYŁĄCZY, ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ, WODOCIĄGOWEJ I CIEPLNEJ - PRZEDMIAR
	VIII.2B PROJEKT PRZEBUDOWY PRZYŁĄCZY, ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ, WODOCIĄGOWEJ I CIEPLNEJ – KOSZTORYS
	VIII.2C PROJEKT PRZEBUDOWY PRZYŁĄCZY, ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ, WODOCIĄGOWEJ I CIEPLNEJ - STWiOR
IX	INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE
	IX.1 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE IX.1 – Opis techniczny

VII.6 BMS

	IX.1 – Rysunki
	IX.1A INSTALACJE ZEWNĘTRZNE - PRZEDMIAR
	IX.1B INSTALACJE ZEWNĘTRZNE – KOSZTORYS
	IX.1C INSTALACJE ZEWNĘTRZNE - STWiOR
	IX.2 BUDYNEK ZAJEZDNI „3”
	IX.2 – Opis techniczny
	IX.2 – Rysunki
	IX.2A BUDYNEK ZAJEZDNI „3” - PRZEDMIAR
	IX.2B BUDYNEK ZAJEZDNI „3” – KOSZTORYS
	IX.2C BUDYNEK ZAJEZDNI „3”- STWiOR
	IX.3 BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1”
	IX.3 – Opis techniczny
	IX.3 – Rysunki
	IX.3A BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1”- PRZEDMIAR
	IX.3B BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1” – KOSZTORYS
	IX.3C BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1”- STWiOR
	IX.4 BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H”
	IX.4 – Opis techniczny
	IX.4 – Rysunki
	IX.4A BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H”- PRZEDMIAR
	IX.4B BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H” – KOSZTORYS
	IX.4C BUDYNEK PORTIERNI „I” ORAZ ZASILANIA ZAJEZDNI TRAMWAJOWEJ „H”- STWiOR
	IX.5 BUDYNEK REPROFILACJI OBREŹCY TRAMWAJOWYCH „6A”
	IX.5 – Opis techniczny
	IX.5 – Rysunki
	IX.5A BUDYNEK REPROFILACJI OBREŹCY TRAMWAJOWYCH „6A”- PRZEDMIAR
	IX.5B BUDYNEK REPROFILACJI OBREŹCY TRAMWAJOWYCH „6A” – KOSZTORYS
	IX.5C BUDYNEK REPROFILACJI OBREŹCY TRAMWAJOWYCH „6A”- STWiOR
	IX.6 BUDYNEK MAGAZYNOWY „M”
	IX.6 – Opis techniczny
	IX.6 – Rysunki
	IX.6A BUDYNEK MAGAZYNOWY „M”- PRZEDMIAR
	IX.6B BUDYNEK MAGAZYNOWY „M” – KOSZTORYS
	IX.6C BUDYNEK MAGAZYNOWY „M”- STWiOR
	IX.7 ROZDZIELNIA PRĄDU STAŁEGO RPS ZESPOŁY PROSTOWNIKOWE
	IX.7 – Opis techniczny
	IX.7 – Rysunki
	IX.7A ROZDZIELNIA PRĄDU STAŁEGO RPS ZESPOŁY PROSTOWNIKOWE - PRZEDMIAR
	IX.7B ROZDZIELNIA PRĄDU STAŁEGO RPS ZESPOŁY PROSTOWNIKOWE – KOSZTORYS
	IX.7C ROZDZIELNIA PRĄDU STAŁEGO RPS ZESPOŁY PROSTOWNIKOWE - STWiOR
X	TECHNOLOGIA
	X.1.1 LAKIERNIA – INSTALACJE ELEKTRYCZNA KABIN: PRZYGOTOWANIE I MAŁOWANIE
	X.1.1 – Opis techniczny

VII.6 BMS

	X.1.1 – Rysunki
	X.1.2 LAKIERNIA – INSTALACJE SPRĘŻONEGO POWIETRZA KABIN: PRZYGOTOWANIA I MALOWANIA
	X.1.2 – Opis techniczny
	X.1.2 – Rysunki
	X.1.3 LAKIERNIA – PROJEKT TECHNOLOGICZNY HALI MALARNI
	X.1.3 – Opis techniczny
	X.1.3 – Rysunki
	X.1.4 LAKIERNIA – INSTALACJA WENTYLACJI KABIN: PRZYGOTOWANIA I MALOWANIA
	X.1.3 – Opis techniczny
	X.1.3 – Rysunki
	X.1A LAKIERNIA - PRZEDMIAR
	X.1B LAKIERNIA – KOSZTORYS
	X.1C LAKIERNIA - STWiOR
	X.2 SYSTEM DYSTRYBUCJI PIASKU, CENTRALNY ODKURZACZ, TOKARKA PODTORWA, POJAZD PRZETOKOWY, SUWNICA, PODEST PRZESÓWNY, OBROTNIKA
	X.2 – Opis techniczny
	X.2 – Rysunki
	X.2A SYSTEM DYSTRYBUCJI PIASKU, CENTRALNY ODKURZACZ, TOKARKA PODTORWA, POJAZD PRZETOKOWY, SUWNICA, PODEST PRZESÓWNY, OBROTNIKA - PRZEDMIAR
	X.2B SYSTEM DYSTRYBUCJI PIASKU, CENTRALNY ODKURZACZ, TOKARKA PODTORWA, POJAZD PRZETOKOWY, SUWNICA, PODEST PRZESÓWNY, OBROTNIKA – KOSZTORYS
	X.2C SYSTEM DYSTRYBUCJI PIASKU, CENTRALNY ODKURZACZ, TOKARKA PODTORWA, POJAZD PRZETOKOWY, SUWNICA, PODEST PRZESÓWNY, OBROTNIKA - STWiOR
	X.3 MYJNIA
	X.3 – Opis techniczny
	X.3 – Rysunki
	X.3A MYJNIA - PRZEDMIAR
	X.3B MYJNIA – KOSZTORYS
	X.3C MYJNIA - STWiOR
XI	BILANS ROBÓT ZIEMNYCH DLA CAŁOŚCI PROJEKTU
	XI.A BILANS ROBÓT ZIEMNYCH - PRZEDMIAR
	XI.B BILANS ROBÓT ZIEMNYCH - KOSZTORYS

Tabela 2. Podstawa opracowania

Część	Tytuły opracowania
23/42	VII.1 KANALIZACJA TELETECHNICZNA – instalacje zewnętrzne Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.1 – Opis techniczny VII.1 – Rysunki
24/42	VII.2 SYSTEM STEROWANIA RUCHEM SSR – instalacje wewnętrzne Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.1 – Opis techniczny VII.1 – Rysunki

VII.6 BMS

25/42	VII.3 SZZ SYSTEM ZARZĄDZANIA ZAJEZDNIĄ – instalacje wewnętrzne Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.1 – Opis techniczny VII.1 – Rysunki
26/42	VII.4 ODDYMIANIE I WENTYLACJA W BUDYNKU NR 3 i A1 – instalacje wewnętrzne Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.1 – Opis techniczny VII.1 – Rysunki
27/42	VII.5 MONITORING CCTV – instalacje wewnętrzne Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.1 – Opis techniczny VII.1 – Rysunki
28/42	VII.6 BMS – instalacje wewnętrzne Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.1 – Opis techniczny VII.1 – Rysunki
29/42	VII.7 SIEĆ TRANSMISJI DANYCH – instalacje wewnętrzne Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VII.1 – Opis techniczny VII.1 – Rysunki

Lista zmian

Wersja	Data	Edytor	Opis
1.00	2017-10-02	A. Podeszfa, M. Podeszfa	Utworzenie dokumentu
1.01	2018-03-17	A. Podeszfa,	Korekta dokumentu po modyfikacji układu torowego i projektu trakcji.
1.02	2018-05-09	A. Podeszfa,	Korekta dokumentu po modyfikacji układu torowego
1.03	2018-09-22	A. Podeszfa,	Rozszerzenie liczby anten VETRA
1.04	2018-10-11	A. Podeszfa,	Korekta dokumentu po modyfikacji PZT
1.05	2018-11-26	A. Podeszfa,	Korekta dokumentu uwzględnienie uwag zamawiającego
1.06	2018-12-29	A. Podeszfa,	Korekta dokumentu uwzględnienie uwag zamawiającego z dnia 17 grudnia 2018 Uzupełniono opis w zakresie kompatybilności napędów zwrotnic (strona 16 i 17), uzupełniono komentarze na rysunkach załącznika Z4.1 Uzupełniono rozdział 5 STW i ORB, Wykonano rysunek sprawdzający rozmieszczenie okablowania.
1.07	2019-01-07	A. Podeszfa,	Wydzielono rozdział 5 STW i OR, jako zeszyt VII.C
1.08	2019-02-07	A. Podeszfa,	Dostosowano do struktury projektu wykonawczego z dnia 2019-02-05
1.09	2019-03-05	A. Podeszfa,	Uaktualnienie struktury projektu; korekta opracowania
1.10	2019-03-05	A. Podeszfa,	Korekta opracowania

VII.6 BMS

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

2019-04-08

Zgodnie z Art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane”, niżej podpisani zgodnie oświadczają, że:

projekt wykonawczy „**Budowa, przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania obiektów zajezdni tramwajowej przy ul. Toruńskiej 278 w Bydgoszczy,**”

Bydgoszcz ul.: Toruńska 278 (nr działki: 14/7; 15/7; 18/6; 18/7; 16/3; 16/4; 14/12; 15/8; 15/4; 17/1; 18/9; 16/1; 116/8; 118/4; 120/4)

W zakresie instalacji sterowania i zarządzania zajezdnią

Sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Oraz w zakresie uzupełnienia z postanowienia nr sprawy
WAB.II.6740.1410.2018.EW z dnia 02.11.2018r

PROJEKTANT:

mgr inż. Marcin Podeszfa
nr upr. – nie dotyczy

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Andrzej Podeszfa
nr upr. – nie dotyczy

VII.6 BMS

Przedmiotem opracowania jest projekt systemu BMS.

W skład BMS wchodzi:

- stanowisko pomiaru geometrii kół,
- monitorowanie poziomu piasku w silosie,
- układ monitorowania stanu urządzeń na terenie zajezdni,
- system sygnalizacji napięcia trakcji.

Opracowanie obejmuje teren zajezdni tramwajowej przy ulicy Toruńskiej w Bydgoszczy.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa 031/EZ/2017 oraz wizja lokalna na terenie zajezdni.

1.3 Obszar oddziaływania projektu

Niniejsze zadanie w zakresie projektu Systemu Sterowania Ruchem oddziałuje wyłącznie na obszar terenu zajezdni. Dla wszystkich sygnałów wystawianych do obiektów poza terenem zajezdni oraz z nich odbieranych, granicą opracowania są listwy zaciskowe SSR na terenie zajezdni.

2 Pomiar geometrii kół

2.1 Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie zawiera wytyczne posadowienia urządzenia do pomiaru geometrii kół.

2.2 Opis stanowiska

Stanowisko jest przejazdowe, zainstalowane w budynku 3 w nawie D na torze 27 bezpośrednio za bramą zachodnią (BR 27).

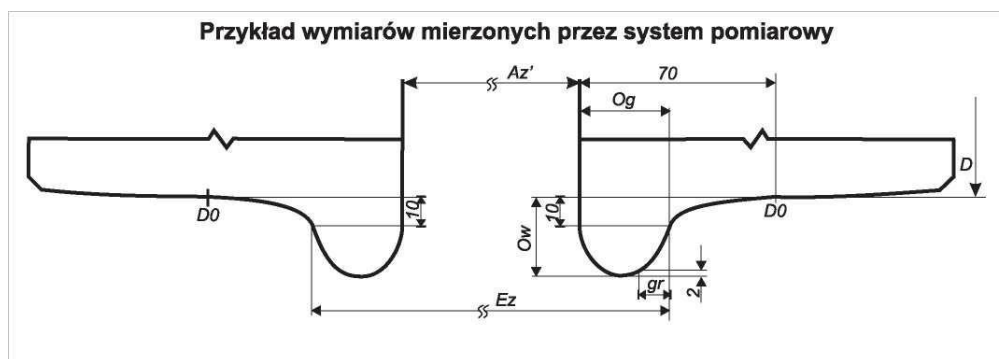
Poniżej przedstawiono dane dotyczące:

1. Lokalizacji
2. Organizacji przejazdu przez stanowisko pomiarowe,
3. Przekazanie wyników pomiarów w sieci LAN.

2.3 Parametry pomiarowe

System pomiarowy jest bezdotykowy. Wyniki pomiarów są udostępnione dla systemu tokarki podtorowej. System SZZ przekaże do stanowiska pomiarowego numer boczy wjeżdżającego pojazdu za pośrednictwem sieci LAN.

VII.6 BMS

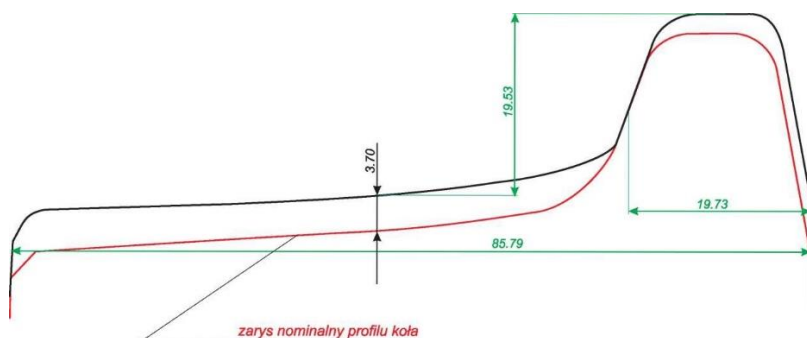


Rysunek 1. Mierzone odległości i średnice kół w zestawie.

System pomiarowy udostępnia pełny profil bieżni koła. Widoczne są wady profilu i rodzaje zużycia na pełnym przekroju poprzecznym profilu bieżni koła,

- Parametry zużycia profilu są wyznaczane w pełni zgodnie z obowiązującymi definicjami.
- Średnica koła jest wyznaczana na wymaganej płaszczyźnie, względem powierzchni czołowej koła.

Wyniki pomiarów są analizowane i przechowywane w systemie dla oceny postępu zużycia kół. Oprogramowanie systemu pomiarowego generuje ostrzeżenia o przekroczeniu dopuszczalnego zużycia aktualnie mierzonego zestawu kołowego. W analizie bierze się pod uwagę historię każdego koła i raport wspomaga decyzję o konieczności reprofilowania kół. Wyniki pomiaru są przekazywane siecią LAN na stanowisko tokarki podtorowej.



Rysunek 2. Przykład docelowego profilu w zestawieniu minimalnego profilu koła,

Przykład wykorzystania wyników pomiarów do planowania obróbki na tokarce podtorowej koła tramwajowego.

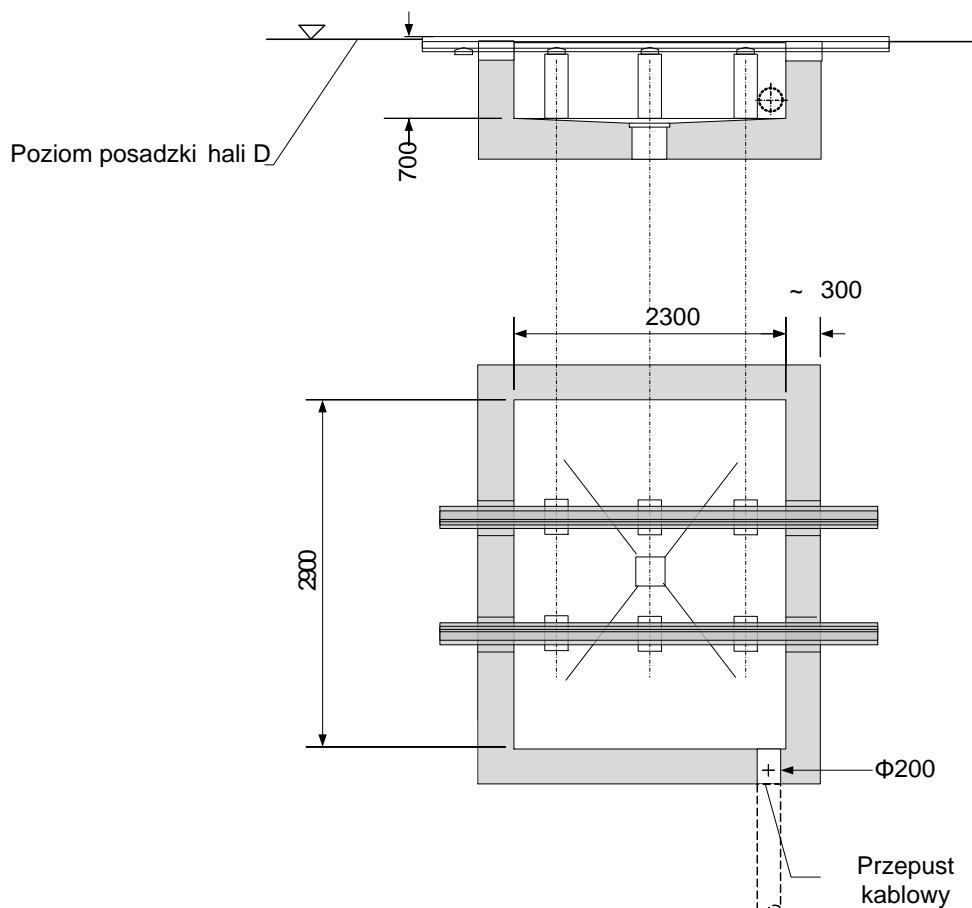
VII.6 BMS

2.7 Zasilanie

W opracowaniu elektrycznym doprowadzono zasilanie o mocy 1,6 kW do ściany jak zaznaczono na powyższym rysunku.

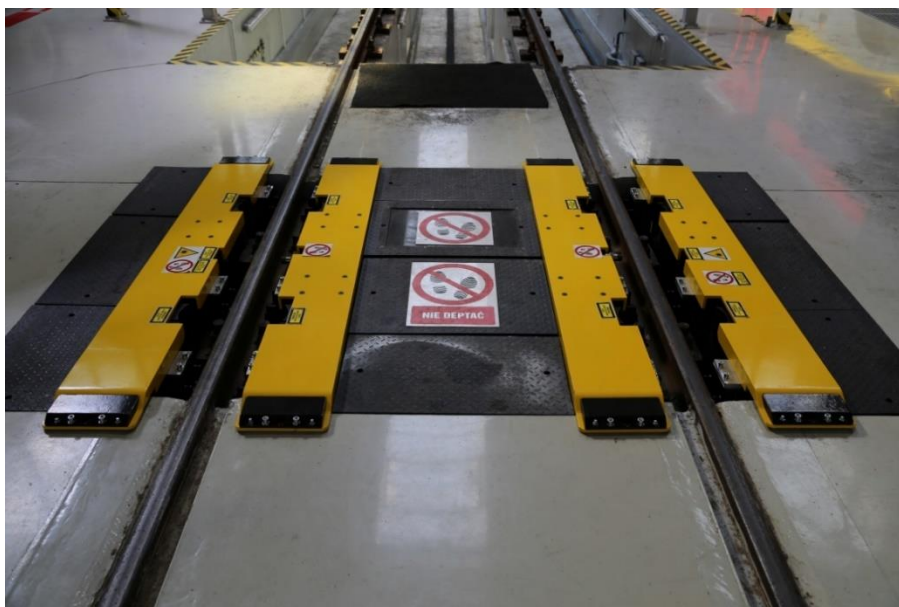
Kabel należy położyć w wykutym kanale razem z kablem sieciowym LAN.

2.8 Posadowienie stanowiska pomiarowego



Rysunek 4. Szkic posadowienia stanowiska pomiarowego geometrii kół.

VII.6 BMS



Rysunek 5. Przykład realizacji stanowiska pomiarowego

2.9 Integracja z SZZ

System zarządzania zajezdnią udostępnia interfejs integracyjny. Interfejsem tym stanowisko pomiaru geometrii kół przekaże do systemu zarządzania zajezdnią dane pomiarowe oraz ostrzeżenia o przekroczeniu zdefiniowanych na stanowisku progów ostrzegawczych i alarmowych.

Stanowisko powinno integrować się z zewnętrznym serwerem czasu, wskazanym przez dostawcę systemu zarządzania zajezdnią.

2.10 Automatyczna kalibracja

Największą dokładność pomiaru średnicy koła uzyskujemy na stanowisku tokarki podtorowej.

Poprzez zestawienia pomiarów kół (lewych oraz osobno prawych) dla danego składu tramwajowego możemy wyznaczyć poprawki dla pomiarów średnic uzyskiwanych z przejazdowego stanowiska pomiarów.

System będzie umożliwiał korygowanie pomiarów średnic o błędy systematyczne na podstawie wyników pomiarów średnic z tokarki podtorowej.

3 Monitoring urządzeń

W ramach monitoringu parametrów pracy urządzeń zainstalowanych w budynkach w systemie przewiduje się wizualizację:

- Pracy wentylacji
- Monitorowanie i zarządzanie stacją energetyczną, w tym przewidziano stanowisko poza terenem zajezdni, wykorzystujące łącze internetowe.
- Stanowiska magazynu piasku (trzy binarne sygnały poziomu piasku, pochodzące z czujników wibracyjnych, zainstalowanych w zbiorniku).
- Instalacji ssącej odkurzacza w budynku myjni [G] i w nawie [D] na torze nr 7.

W celu zebrania potrzebnych do wizualizacji sygnałów w szafach BSKx oraz BSTx zainstalowano rozproszone moduły wejść binarnych i analogowych.

VII.6 BMS

Wymagania dla modułów rozproszonych wejść:

- 2 porty 10/100Base-TX (Ethernet).
- Protokół komunikacyjny Modbus/TCP.
- Wbudowany web serwer.
- Konfiguracja za pomocą darmowego narzędzia.
- Temperatura pracy od -10 do 70 °C.
- Wbudowana trwała izolacja minimum 2500V na wejściach i wyjściach.
- Zasilanie: 10-30 VDC.
- Montaż na szynie DIN lub naściennie.

Jako moduły rozproszone zaprojektowano moduły serii **ADAM** produkcji Advantech lub równoważne.

3.1 Bramy

Sterowanie otwieraniem oraz zamykaniem bram realizuje autonomiczny sterownik, przyporządkowany do każdej z nich. Sterownik powinien być wyposażony w system zabezpieczeń, gwarantujący niedopuszczenie do ruchów bramy, jeśli mogłoby to spowodować kolizję z człowiekiem lub z tramwajem.

Przed każdą bramą wyznaczyć linię zatrzymania, przed którą tramwaj będzie oczekiwał na możliwość przejazdu.

Wymagania dla sterownika bramy:

Praca autonomiczna (bez sterowania z zewnątrz).

Zabezpieczenia układu sterowania bramy muszą spełniać warunek stuprocentowej pewności, że jeśli możliwa jest kolizja skrzydła bramy z człowiekiem lub jakimkolwiek pojazdem (np. z tramwajem), to brama pozostanie otwarta, nawet jeśli na wejściu sterownika bramy obecny jest sygnał „zamknij” lub aktywne jest żądanie zamknięcia w trybie sterowania ręcznego. Otwieranie, zamykanie bram oraz realizacja wszystkich związanych z tym funkcji bezpieczeństwa, obsługiwane być musi przez ich autonomiczny sterownik. System SSR korzysta z informacji dostarczanych przez sterownik bramy w postaci sygnałów udostępnionych przez BMS. Sterownik musi dostarczać na listwach zaciskowych co najmniej następujące sygnały (w postaci styków bezpotencjałowych):

BMS korzysta z sygnałów obrazujących stan każdej bramy otwieranej elektrycznie:

- czujnik wjazdowy zajęty,
- czujnik wyjazdowy zajęty,
- brama otwarta.
- brama zamknięta.
- zakłócenie pracy bramy.
- tryb sterowania bramą.

Sterownik musi być kompatybilny z zastosowaną bramą.

Projektuje się zastosowanie sterowników bram typu **EFA-TRONIC** produkcji firmy EFAFLEX lub równoważnych.

Sposób podłączenia sygnałów sterownika przedstawiono na schematach elektrycznych.

3.2 Szlabany

Sterowanie otwieraniem oraz zamykaniem szlabanów realizuje autonomiczny sterownik, będący integralną częścią szlabanu. Musi być wyposażony w system zabezpieczeń, gwarantujący niedopuszczenie do ruchów szlabanu, jeśli mogłoby to spowodować kolizję z człowiekiem lub z tramwajem.

VII.6 BMS

Wymagania dla sterowników szlabanów:

Otwieranie, zamykanie szlabanu oraz wykonywanie wszystkich związanych z tym funkcji bezpieczeństwa, musi być realizowane przez jego autonomiczny sterownik. System BMS odbiera sygnały ze sterownika szlabanu poprzez sygnały binarne, wyprowadzone na listwę zaciskową sterownika. BMS wykorzystuje sygnały o stanie szlabanu. Sterownik szlabanu musi dostarczać przynajmniej poniżej wymienione sygnały (w postaci styków bezpotencjałowych):

- szlaban otwarty,
- szlaban zamknięty,
- zajętość czujnika obecności.

Projektuje się sterownik szlabanu typu **KSE-1000** produkcji ELEKTROBIM lub równoważny. Sposób podłączenia sygnałów sterownika przedstawiono na schematach elektrycznych.

3.3 Monitorowanie poziomu piasku w silosie

Do monitorowania piasku w silosie użyte są wibracyjne czujniki poziomu. Przewiduje się użycie trzech czujników do określenia trzech poziomów. Czujniki dostarcza producent silosu.

Sygnały binarne są podłączone do modułu zdalnych wejść w szafie BSK znajdującej się w pobliżu.

4 Sygnalizacja napięcia trakcji

4.1 Założenia projektowe

Układ sygnalizacji napięcia trakcji ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa osób pracujących w pobliżu trakcji. Układ powinien w sposób pewny sygnalizować stan bezpieczny, czyli brak napięcia w trakcji. W celu zasygnalizowania stanu bezpiecznego brane będą pod uwagę pomiary napięcia trakcji oraz stan wyłącznika sekcyjnego trakcji.

W myjni układ sygnalizacji napięcia trakcji będzie pełnił funkcję zabezpieczenia przed otwarciem wody, gdy napięcie jest załączone.

4.2 Lokalizacja

Projekt obejmuje detekcję napięcia na izolowanych odcinkach trakcji w budynku 3 i nowobudowanym budynku myjki G zajezdni tramwajowej przy ul. Toruńskiej w Bydgoszczy.

4.3 Funkcje sygnalizacji

Detektory napięcia rozróżniają dwa stany napięcia trakcji:

- a. Napięcie bezpieczne 0-40V DC w stosunku do potencjału uszynienia, traktowane jako brak napięcia.
- b. Napięcie trakcji niebezpieczne powyżej 40V DC (Nominalnie 660 VDC), traktowane jako obecność napięcia trakcji.

Napięcie jest rozpoznawane za pomocą przełączników kontroli napięcia (komparatorów napięcia) i rezystorowych dzielników napięcia. Dodatkowo układ wykorzystuje stan styków wyłącznika sekcyjnego trakcji.

Sygnalizacja pełni funkcje ostrzegawcze i informacyjne.

4.4 Układ sygnalizacji napięcia trakcji

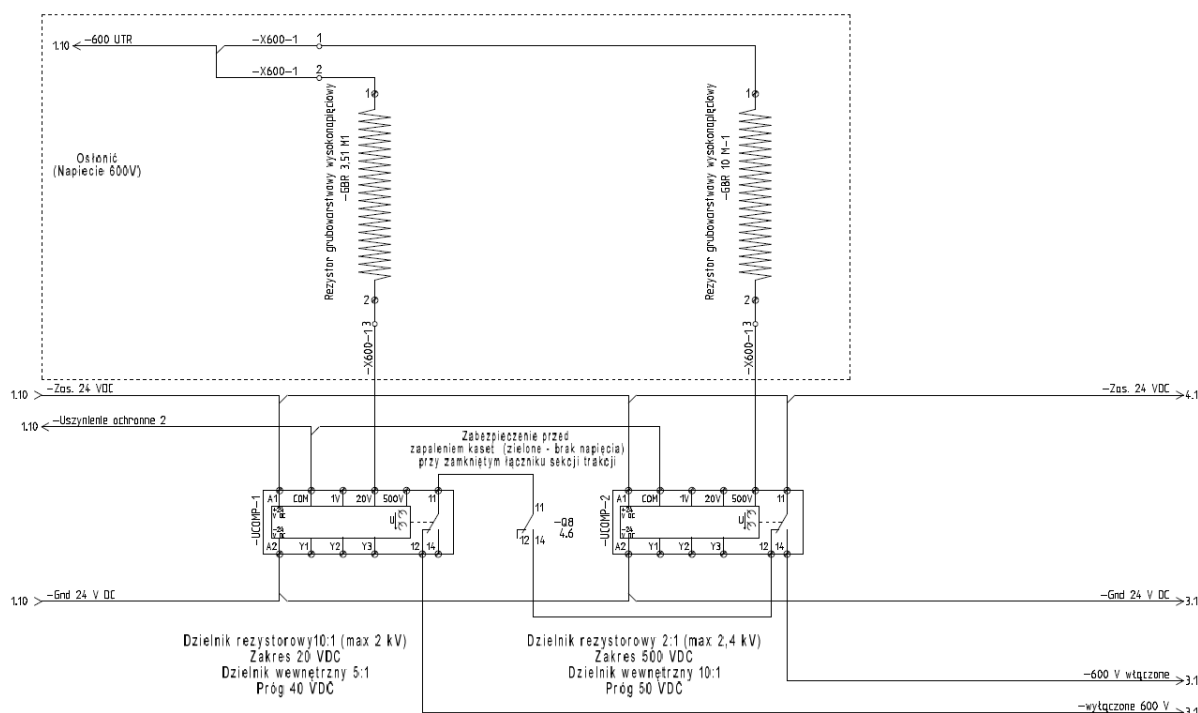
Projektowany układ służy do sterowania wyświetlaniem sygnałów przez kasety sygnalizacyjne.

VII.6 BMS

Składa się z układu detekcji napięcia oraz kaset sygnalizacyjnych.

Do budowy układu detekcji (wykrywania) napięcia w sieci trakcyjnej, wykorzystano tzw. przekaźniki monitorowania napięcia. Dzielniki napięcia służą do wstępnego obniżenia mierzonego napięcia. Dla zwiększenia niezawodności w każdym układzie detekcji zastosowano dwa niezależne torry detekcji napięcia, przy czym każdy z nich ustawiony jest na inny próg napięciowy zadziałania.

Najbardziej niebezpieczną sytuacją jest błędne wskazanie braku napięcia. Dlatego, aby zredukować ryzyko zapalenia zielonego pola kasy pod napięciem trakcji, układ został tak zaprojektowany, aby zapalenie zielonej kasy potwierdzającej brak napięcia niebezpiecznego, było możliwe tylko wtedy, gdy obydwa przekaźniki wykryją obniżenie napięcia poniżej zadanego progu i równocześnie odłącznik trakcji jest w pozycji „wyłączone”. Niespełnienie któregośkolwiek z tych warunków spowoduje, że kasea zielona się nie zapali.



Rysunek 6. Zasada wykrywania napięcia bezpiecznego

Na rysunku 6 przedstawiono fragment schematu układu wykrywającego napięcie bezpieczne, wyjaśniającego zasadę działania układu.

Do zastosowania w układzie detekcji napięcia projektuje się przekaźnik monitorowania napięcia typ **S1UM** firmy PILZ, lub równoważny.

Wymagania dla przekaźnika monitorowania napięcia:

- Przystosowany do montażu na szynie DIN35
- Wyjścia przekaźnikowe: 1 styk NO/NC (przełączany).
- 3 obwody pomiarowe dla 1 V, 20 V i 500 V,
- Wykrywanie wartości napięcia AC / DC automatycznie.
- Zapewnia izolację galwaniczną pomiędzy pomiarami napięciem wejściowe i napięciem zasilającym
- Brak wrażliwości pomiaru na polaryzację napięcia.
- Impedancja wejścia pomiarowego 500V: 10 MΩ.

VII.6 BMS

- Przeciążalność wejść pomiarowych dla zakresu 500V: max 700V.
- Zasilanie: 24V DC.

Dzielnik napięcia:

Do budowy dzielników napięcia wykorzystano wysokonapięciowe rezystory grubowarstwowe. Poniżej podano wartości i przykładowe typy rezystorów dzielnika od strony napięcia wejściowego. Rezystor napięcia wyjściowego w dzielniku stanowi rezystancja wewnętrzna przekaźnika monitorowania napięcia.

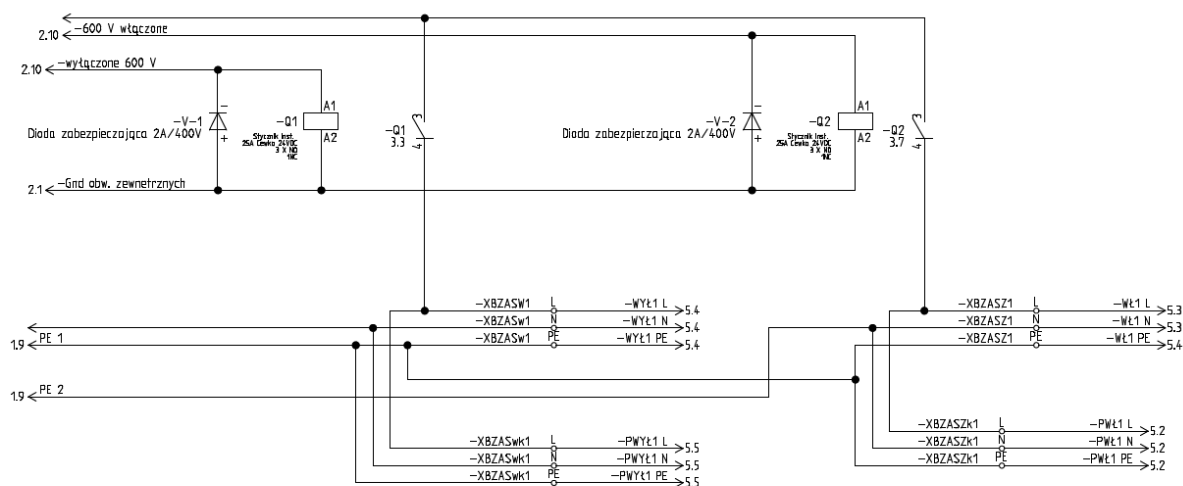
Rezystorowy dzielnik napięcia 10:1 (max 2 kV)

użyty rezystor grubowarstwowy **GBR 3,51 M1**, lub równoważny.

Rezystorowy dzielnik napięcia 2:1 (max 2,4 kV)

użyty rezystor grubowarstwowy **GBR 10 M-1**, lub równoważny.

4.5 Układ sterowania kasetami sygnalizacyjnymi



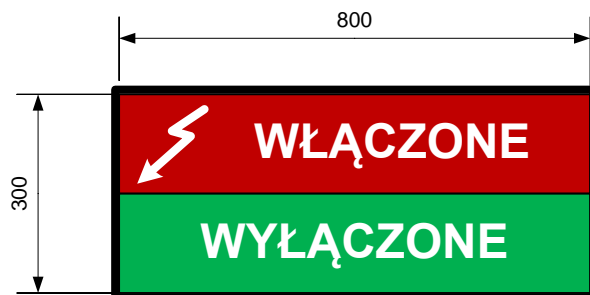
Rysunek 7. Sterowanie kasetami sygnalizacji napięcia trakcji

Z układu detekcji napięcia uzyskiwane są sygnały odpowiednie do wysterowania kaset sygnalizacyjnych. Kasety są zasilane dwustronnie, aby zmniejszyć ryzyko braku sygnalizacji niebezpiecznego napięcia.

Kasety LED posiadają własne zasilacze, korzystające z napięcia 240 V AC. Napięcie zasilania jest równocześnie sygnałem zapalenia światła kasety.

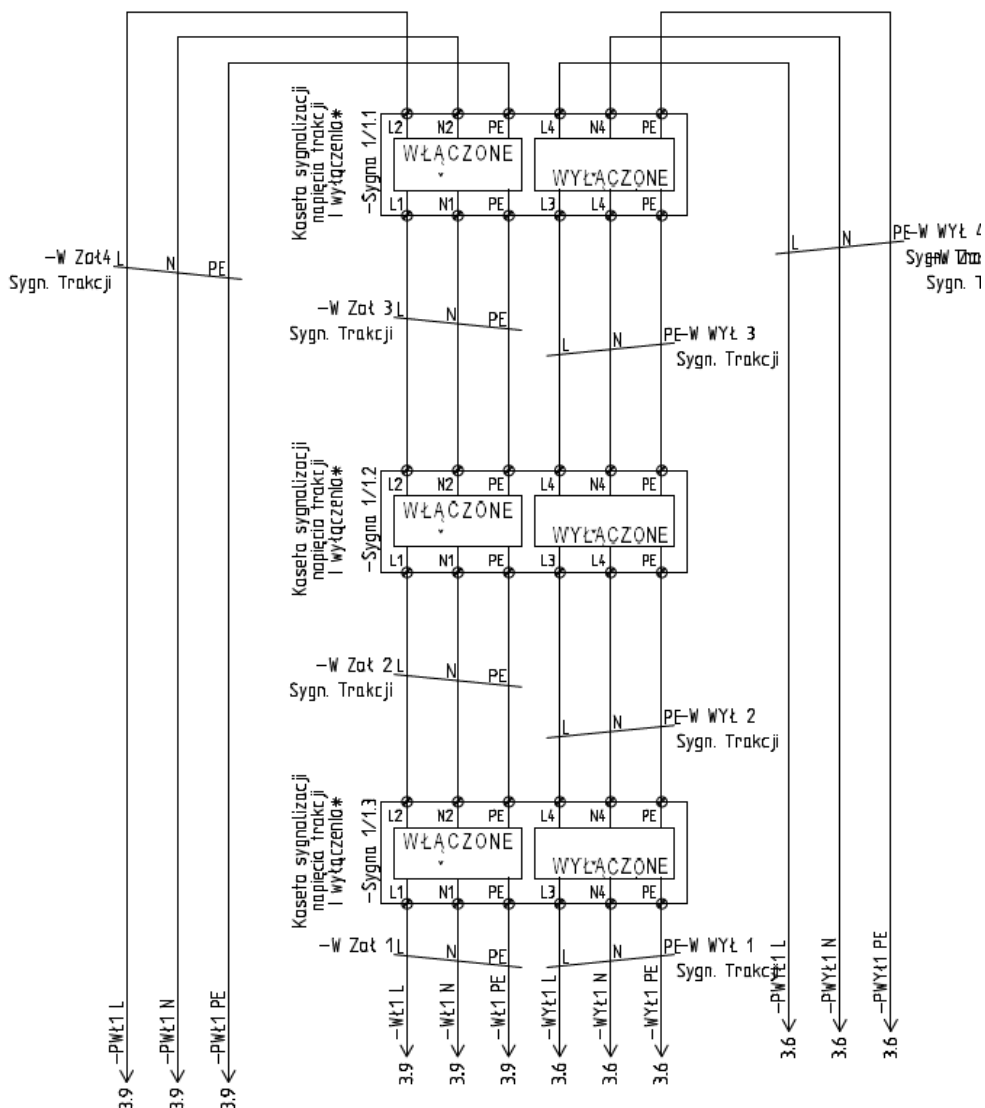
Przyjęto kasety z podświetleniem LED wykonane na zamówienie.

VII.6 BMS



Rysunek 8. Proponowana grafika kasety sygnalizacyjnej

Kasety rozmieszczono w odległościach, co 12 m, po obu stronach dźwigara dachowego hali. Ze względu na ergonomię umieszczone są one nad przewodem trakcyjnym i zmniejszają ryzyko pomyłki.



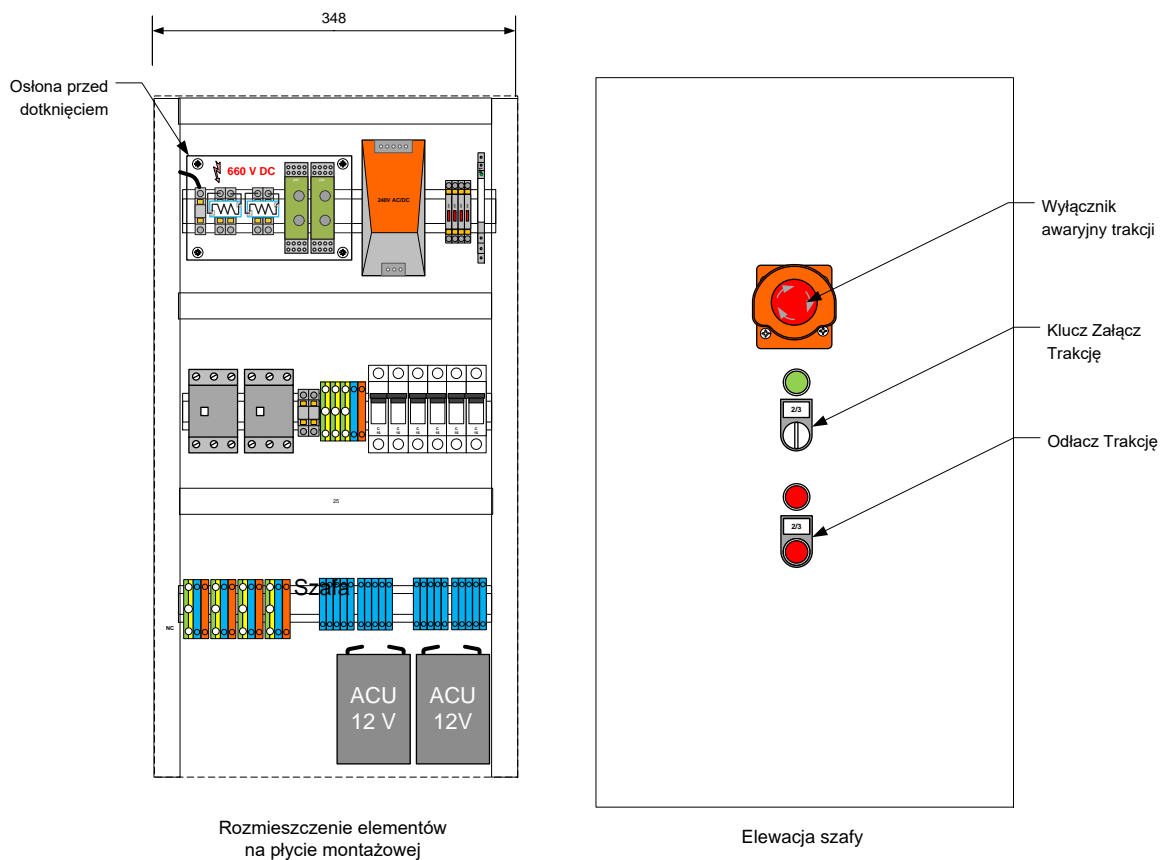
Rysunek 9. Podłączenie kaset sygnalizacji napięcia trakcji

Przycisk -S4 służy do odłączenia odcinka trakcji.

Przycisk -S3 zabezpieczony kluczykiem służy do włączenia odcinka.

VII.6 BMS

Szafa BST 10/1



Rysunek 11 Przykład szafy BST

4.7 Zabezpieczenie przed otwarciem wody

W szafie BST11 zaprojektowano przekaźnika, służące do rozłączania obwodu elektrozaworu, gdy nie stwierdzono napięcia bezpiecznego lub gdy rozłącznik trakcji nie jest w pozycji wyłączonej.

5 Uwagi

Przed przystąpieniem do pracy zawsze należy stosować instrukcje i procedury bezpieczeństwa, obowiązujące na danym stanowisku pracy. Prace montażowe może wykonywać wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

VII.6 BMS

6 Załączniki projektu budowlanego

1. VII.6. Z2 Zestawienie bram nowych i modernizowanych
2. VII.6.1 BMS sygnalizacja trakcji budynku 3 – parter
3. VII.6.2 BMS urządzenia monitorowane Budynek 3

7 Załączniki

1. PW VII.6 Z1 Rozmieszczenie aparatury w szafach
2. PW VII.6 Z2 Schematy elektryczne i zestawienia

Koniec opisu

Imię i nazwisko	Podpis	Data
mgr inż.. Marcin Podeszfa		08.04.2019