



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:			
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”		<div>XVIII</div> <div>XVI</div> <div>XVIII</div> <div>XVIII</div> <div>XVIII</div>
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.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnia		

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.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

Wersja dokumentu V 2.01

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” - STWiOR
	II.2 BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1” II.2 – Opis techniczny II.2 – Rysunki
	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

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

	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
	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

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

	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.3B SZZ SYSTEM ZARZĄDZANIA ZAJEZDNIĄ - KOSZTORYS
	VII.3C SZZ 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.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

	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
	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

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

	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 WĘŻEL CIEPLNY – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA I AKPiA Oświadczenie projektantów i sprawdzającego VIII.1.6 – Opis techniczny VIII.1.6 – Rysunki
	VIII.1.6A SWC WĘŻEL CIEPLNY – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA I AKPiA - PRZEDMIAR
	VIII.1.6B SWC WĘŻEL CIEPLNY – CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA I AKPiA – KOSZTORYS
	VIII.1.6C SWC WĘŻEL 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 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

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

	IX.3A BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1” - PRZEDMIAR
	IX.3B BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1” – KOSZTORYS
	IX.3C BUDYNEK SŁUŻ EKSPLOATACYJNYCH „A1” - STWIÓR
	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” - STWIÓR
	IX.5 BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A”
	IX.5 – Opis techniczny
	IX.5 – Rysunki
	IX.5A BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A” - PRZEDMIAR
	IX.5B BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A” – KOSZTORYS
	IX.5C BUDYNEK REPROFILACJI OBRĘCZY TRAMWAJOWYCH „6A” - STWIÓR
	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” - STWIÓR
	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 - STWIÓR
X	TECHNOLOGIA
	X.1.1 LAKIERNIA – INSTALACJE ELEKTRYCZNA KABIN: PRZYGOTOWANIE I MALOWANIE
	X.1.1 – Opis techniczny
	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 - STWIÓR


VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

	X.2 SYSTEM DYSTRYBUCJI PIASKU, CENTRALNY ODKURZACZ, TOKARKA PODTORWA, POJAZD PRZETOKOWY, SUWNICA, PODEST PRZESÓWNY, OBROTNICA X.2 – Opis techniczny X.2 – Rysunki
	X.2A SYSTEM DYSTRYBUCJI PIASKU, CENTRALNY ODKURZACZ, TOKARKA PODTORWA, POJAZD PRZETOKOWY, SUWNICA, PODEST PRZESÓWNY, OBROTNICA - PRZEDMIAR
	X.2B SYSTEM DYSTRYBUCJI PIASKU, CENTRALNY ODKURZACZ, TOKARKA PODTORWA, POJAZD PRZETOKOWY, SUWNICA, PODEST PRZESÓWNY, OBROTNICA – KOSZTORYS
	X.2C SYSTEM DYSTRYBUCJI PIASKU, CENTRALNY ODKURZACZ, TOKARKA PODTORWA, POJAZD PRZETOKOWY, SUWNICA, PODEST PRZESÓWNY, OBROTNICA - 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
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	Autor	Opis
		Biuro Projektów Komunikacyjnych w Poznaniu Sp. z o.o. Strona 8 z 20	

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

1.00	2017-12-06	A. Podeszfa	Utworzenie dokumentu
1.01	2018-02-07	A. Podeszfa; M. Podeszfa	Rozszerzenie opisu w punkcie 1. Przedstawiającego zakres funkcjonalny SZZ, Rozszerzenie opisu celu i techniki uruchomienie SZZ z wykorzystaniem emulacji.
1.03	2018-02-15	A. Podeszfa; M. Podeszfa	Poprawki edytorskie
1.04	2018-02-19	A. Podeszfa	Poprawki edytorskie
1.05	2018-05-10	A. Podeszfa	Wprowadzono opis integracji ze sterownikiem sygnalizacji ulicy Toruńskiej w rozdziale 3.
1.06	2018-06-04	M. Podeszfa	Wprowadzenie układu torowego i jego oczyunikowania z dnia 30.05.2018 korekta opisów dotyczących identyfikacji i śledzenia taboru, dodano obliczenia prędkości zwalniania przed wjazdem na zajezdnię i informacje tablicy wjazdowej LED.
1.07	2018-06-18	A. Podeszfa	Wprowadzono opis algorytmu śledzenia i identyfikacji składów (p. 1.7)
1.08	2018-06-26	A. Podeszfa	Uzupełnienie opisu i poprawki w tekście.
1.09	2018-06-26	A. Podeszfa	Zmiana kategorii geotechnicznej, zmiana tabeli 2 i dostosowanie do niej stron tytułowych
1.10	2018-08-28	A. Podeszfa	Modyfikacje tekstu w miejscach wskazanych w uwagach, modyfikacja rysunków w celu polepszenia czytelności.
2.01	2019-01-28	A. Podeszfa	Utworzenie na bazie PB projektu wykonawczego polegające na dodaniu informacji o sposobie testowania i integracji z systemami SSR i identyfikacji taboru, BMS
2.02	2019-03-05	A. Podeszfa	Dodanie informacji o sposobie testowania zintegrowanych systemów, uaktualnienie struktury projektu
2.03	2019-04-05	A. Podeszfa	Usunięcie opisu dotyczącego 3D z rozdziału 5

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

Spis treści:

OŚWIADCZENIE	11
1 VII.1 OPIS TECHNICZNY.....	12
1.1 Przedmiot opracowania	12
1. WSTĘP.....	12
2. MODUŁY SYSTEMU ZARZĄDZANIA ZAJEZDNIĄ.....	13
2.1 Schemat elementów funkcjonalnych systemu	14
2.1.1 Moduł podstawowy	15
2.1.2 Gromadzenie informacji eksploatacyjnych.....	16
2.2 Wizualizacja stanu zajezdni	16
2.3 Moduły programowe	17
3. INTEGRACJA PODSYSTEMÓW I TECHNOLOGIA TESTÓW FABRYCZNYCH (FAT)..	19
4. PRZYKŁAD STOSOWANIA SYMULATORA W TESTACH FAT	19
5. SYMULATOR Z WIZUALIZACJĄ 3D	20

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

Oświadczenie

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

2019-04-05

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.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

1 VII.1 Opis techniczny

Dokument zawiera wytyczne do projektu wykonawczego. Jest przeznaczony do uzgodnień z Zamawiającym i jednocześnie zawiera podstawowe wytyczne dla projektu wykonawczego o nazwie:

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

1.1 Przedmiot opracowania

Projekt Wykonawczy
Budowa, przebudowa oraz zmiana sposobu użytkowania obiektów zajezdni tramwajowej przy ul.
Toruńskiej 278 w Bydgoszczy
VII.1 TELETECHNIKA, IT, STEROWANIE
Kanalizacja teletechniczna

Nr Umowy 16180

Spis rysunków:

Rysunek 1. Wizualizacja symulatora wycinka zajezdni (PROSAP 2016)	20
---	----

Spis tabel:

Tabela 1. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO	2
Tabela 2. Podstawa opracowania	8
Tabela 3. Elementy funkcjonalne systemu	14
Tabela 4. Moduły oprogramowania Systemu Zarządzania Zajezdnią	17

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie skupia się na integracji systemów, przy czym system zarządzania SZZ kontaktuje się bezpośrednio już z załogą zajezdni i konieczne jest przeprowadzenie szczegółowych testów w tym testów współdziałania z systemami SSR BMS identyfikacji taboru i konfiguracji sieci LAN.

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

Przez testy współdziałania rozumiemy również weryfikację działania podsystemów gdyż błędy w oprogramowaniu lub montażu tych systemów będą trudne do usunięcia. Problem dotyczy również współpracy z podsystemem „Pętla Łoskoń”.

System Zarządzania Zajezdnią (SZZ) stanowi jeden z podsystemów Systemu Obsługi Zajezdni (SOZ). Funkcje systemu zostały wyspecyfikowane w projekcie budowlanym PB VII.2 i nie są cytowane w niniejszym opracowaniu

--

2. Moduły Systemu Zarządzania Zajezdnią

System SZZ poprzez moduły: dyspozytorski, warsztatowy i obsług planowych oraz poprzez monitor zainstalowany w poczekalni dyspozytorskiej, powinien umożliwiać współpracę pomiędzy służbami na linii motorniczowie, dyspozytor, mistrzowie zajezdni i dział techniczny.

System powinien umożliwić wprowadzanie informacji o obecności tramwajów, stanie gotowości oraz potrzebach serwisowych przez stanowiska wyniesione, zlokalizowane na obszarze pętli „Łoskoń”.

System obejmuje infrastrukturę zlokalizowaną na terenie zajezdni oraz w ograniczonym zakresie (identyfikacja tramwajów, stany zwrotnic), obejmuje skrzyżowania torowe zlokalizowane na ulicy Toruńskiej, powiązane z wjazdami i wyjazdami z zajezdni.

System umożliwia prowadzenie ewidencji tramwajów, będzie automatycznie identyfikował tramwaje na wjeździe do zajezdni, oraz zestawiał trasy przejazdu przez zajezdnię.

Zestawianie tras przejazdu powinno być realizowane w powiązaniu z systemem sterowania ruchem SSR i będzie pozwalać na jednoczesny ruch na zajezdni wielu pojazdów na trasach niekolizyjnych, przy czym możliwe będzie wprowadzenie przez motorniczego korekty w wyznaczonej przez system trasie (tryb manualny).

Informacje o stanie urządzeń, ruchu tramwajów, zajętość torów będą wizualizowane na schemacie zajezdni.

System będzie gromadził informacje o przebiegu eksploatacji tramwajów, usterkach, naprawach i przeglądach. System będzie współpracował z zewnętrznymi systemami pomiarowymi (np. system pomiaru miejsc płaskich i nalep oraz stanowiskiem oceny odbieraków prądu).

System będzie umożliwiał konfigurowanie przeznaczenia miejsc postojowych (na torach odstawczych, w halach obsługowych), prowadzenie ewidencji zadań przewozowych oraz będzie optymalizował wykorzystanie torów z uwzględnieniem dostępności pojazdów i przydzielonych zadań.

System będzie umożliwiał generowanie raportów na podstawie zdefiniowanych szablonów, prezentujących dane zgromadzone w systemie, wspomagając np. obsługę tokarki podtorowej, czy planowanie remontów.

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

2.1 Elementów funkcjonalne systemu SZZ

Tabela 3. Elementy funkcjonalne systemu

Wizualizacja stanu zajezdni	<ul style="list-style-type: none">• Wizualizacja stanu na schemacie zajezdni• Powiadomienia o zdarzeniach w systemie• Wizualizacja stanu zajezdni na urządzeniach mobilnych
Identyfikacja tramwajów	<ul style="list-style-type: none">• Automatyczna identyfikacja tramwaju• Identyfikacja tramwaju przez użytkownika
Gromadzenie informacji o przebiegu i eksploatacji	<ul style="list-style-type: none">• Rejestracja usterek• Zarządzanie rodzajami dyspozycji obsługowych i naprawczych• Rejestracja dyspozycji naprawczych• Integracja ze stanowiskiem laserowego pomiaru geometrii kół• Integracja ze stanowiskiem tokarki podtorowej• Integracja ze stanowiskiem myjni• Integracja ze stanowiskiem monitorowania odbieraka prądu• Integracja ze stanowiskiem wykrywania miejsc płaskich i nalep
Definiowanie miejsc postojowych	<ul style="list-style-type: none">• Określanie właściwości i przeznaczenia miejsc postojowych
Generowanie raportów	<ul style="list-style-type: none">• Generowanie raportów przez użytkownika
Monitorowanie stacji energetycznej	<ul style="list-style-type: none">• Monitorowanie parametrów sieci energetycznej
Zarządzanie cechami tramwajów	<ul style="list-style-type: none">• Zarządzanie rodzajami wagonów• Zarządzanie rodzajami zestawów• Zarządzanie wagonami• Zarządzanie zestawami• Zarządzanie wózkami tramwajowymi
Zestawianie tras przejazdu	<ul style="list-style-type: none">• Wyznaczanie tras przejazdu• Realizacja przejazdów na terenie zajezdni• Obsługa zjazdów do zajezdni
Definiowanie zadań przewozowych	<ul style="list-style-type: none">• Automatyczne definiowanie zadań przewozowych• Definiowanie zadań przewozowych przez użytkownika
Przydzielanie zadań przewozowych i miejsc postojowych	<ul style="list-style-type: none">• Automatyczne przydzielanie zadań i miejsc postojowych• Przydzielanie zadań i miejsc postojowych przez użytkownika• Prezentacja najbliższych powrotów i wyjazdów• Przydzielanie służb dla motorniczych• Zarządzanie wiadomościami dla motorniczych

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

Czynności administracyjne	<ul style="list-style-type: none">• Zarządzanie motorniczymi• Zarządzanie rolami i uprawnieniami• Zarządzanie użytkownikami• Zarządzanie kalendarzem• Zarządzanie importem danych rozkładowych• Zarządzanie importem planu pracy
Oprogramowanie uruchomieniowe	<ul style="list-style-type: none">• Emulacja ruchu tramwajów i urządzeń zajezdni

W ramach systemu SZZ można wyróżnić moduł podstawowy, stanowiący niepodzielny trzon systemu, oraz moduły dodatkowe, rozszerzające podstawowe funkcjonalności systemu.

2.1.1 Moduł podstawowy

Na moduł podstawowy składają się poniższe elementy:

- Wizualizacja stanu zajezdni:
 - Wizualizacja stanu na schemacie zajezdni,
 - Powiadomienia o zdarzeniach w systemie,
 - Wizualizacja stanu zajezdni na urządzeniach mobilnych,
- Zarządzanie cechami tramwajów:
 - Zarządzanie typami wagonów,
 - Zarządzanie typami zestawów,
 - Zarządzanie wagonami,
 - Zarządzanie zestawami,
 - Zarządzanie wózkami tramwajowymi,
- Identyfikacja tramwajów:
 - Automatyczna identyfikacji tramwaju,
 - Identyfikacja tramwaju przez użytkownika,
- Zestawianie tras przejazdu:
 - Wyznaczanie tras przejazdu,
 - Realizacja przejazdów na terenie zajezdni,
 - Realizacja wyjazdów z zajezdni,
 - Obsługa zjazdów do zajezdni,
- Definiowanie zadań przewozowych:
 - Automatyczne definiowanie zadań przewozowych,
 - Definiowanie zadań przewozowych przez użytkownika,
- Definiowanie miejsc postojowych:
 - Określanie właściwości i przeznaczenia miejsc postojowych,
- Przydzielanie zadań przewozowych i miejsc postojowych:
 - Przydzielanie zadań i miejsc postojowych przez użytkownika,
 - Prezentacja najbliższych powrotów i wyjazdów,
 - Przydzielanie służb dla motorniczych,
 - Wykaz przydzielonych zadań dla motorniczych,
 - Zarządzanie wiadomościami dla motorniczych,
- Czynności administracyjne:
 - Zarządzanie motorniczymi,
 - Zarządzanie rolami i uprawnieniami,

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

- Zarządzanie użytkownikami,
- Zarządzanie kalendarzem,
- Zarządzanie importem danych rozkładowych,
- Zarządzanie importem planu pracy.

2.1.2 Gromadzenie informacji eksploatacyjnych

Na moduły dodatkowe składają się poniższe elementy:

- Gromadzenie informacji o przebiegu eksploatacji:
 - Rejestracja usterek,
 - Zarządzanie typami dyspozycji obsługowych i naprawczych,
 - Rejestracja dyspozycji naprawczych,
 - Rejestracja dyspozycji obsługowych,
- Integracja ze stanowiskiem laserowego pomiaru geometrii kół,
- Integracja ze stanowiskiem tokarki podtorowej,
- Integracja ze stanowiskiem myjni,
- Integracja ze stanowiskiem monitorowania odbieraka prądu,
- Integracja ze stanowiskiem pomiaru miejsc płaskich i nalep,
- Automatyczne przydzielanie zadań i miejsc postojowych,
- Generowanie raportów:
 - Generowanie raportów przez użytkownika,
- Monitorowanie parametrów sieci energetycznej,
- Oprogramowanie uruchomieniowe:
 - Emulacja ruchu tramwajów i urządzeń zajezdni.

2.2 Wizualizacja stanu zajezdni

System SZZ na bazie schematu zajezdni będzie umożliwiał użytkownikowi przeglądanie stanu zajezdni oraz urządzeń zlokalizowanych na torowisku tramwajowym przy ul. Toruńskiej.

Stan zajezdni będzie obejmował:

- Bieżący stan urządzeń torowych, np.:
 - Ustawienia i blokady zwrotnic (kierunek przejazdu, założona blokada).
 - Ostrzeżenie braku pozycji zwrotnicy.
 - Stan ogrzewania zwrotnicy (włączone/wyłączone, prąd grzałki).
 - Stany czujników torowych (obecność pojazdu).
 - Stany sygnalizatorów (wyświetlany sygnał).
 - Realizowane trasy przejazdu (status trasy).
 - Ewentualne awarie.
- Ustawienie bram i szlabanów (otwarty, zamknięty, awaria).
- Zajętość torów, np.:
 - Stan miejsca postojowego.
 - Lokalizacje pojazdów.
 - Numer tramwaju.
 - Godzina zaparkowania.
 - Godzina odjazdu, (jeśli pojazd ma zaplanowane zadania przewozowe).
- Lokalizacje pojazdów poruszających się po zajezdni.
- Stan pojazdów (sygnalizacja usterek).

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

- Stan węzłów kolizyjnych (założona blokada, zalogowanie do panelu lokalnego sterowania dyspozytora).
- Stan panelu lokalnego sterowania dyspozytora (zalogowany użytkownik).
- Stan szaf sterowniczych (otwarta, zamknięta).
- Stan zasilania trakcji (włączone/wyłączone rozłączniki zasilania).
- Poziom wypełnienia silosu systemu tankowania piaskiem (w procentach).

Po wskazaniu przez użytkownika elementu widocznego na schemacie (np. zwrotnicy, bramy lub szlabanu) aplikacja będzie prezentować opis stanu elementu (np. opis awarii, wyłączenie z użytkowania) oraz podstawowe atrybuty danego elementu (np. sygnał na sygnalizatorze, długość miejsca postojowego). Wyłączenie elementu z użytkowania będzie wizualizowane na schemacie w sposób czytelny dla użytkownika.

Po wskazaniu przez użytkownika miejsca zajętego przez tramwaj lub miejsca zarezerwowanego dla tramwaju aplikacja będzie prezentować również numer boczny i typ tramwaju, przydzielone zadanie przewozowe, imię, nazwisko i nr służbowy motorniczego przydzielonego do obsługi zadań.

Schemat zajezdni będzie umożliwiał zmianę wyświetlanej skali (tak, aby możliwe było wyświetlenie np. fragmentu torowiska) oraz włączanie i wyłączanie widoczności elementów na schemacie (np. ukrycie lokalizacji pojazdów, warstwy zwrotnic, bram i szlabanów).

Dla elementów wymagających konfiguracji (np. konfiguracja miejsca postojowego, ogrzewania zwrotnicy) aplikacja będzie umożliwiała wyświetlenie okna edycji konfiguracji z poziomu schematu zajezdni. Użytkownik z poziomu schematu zajezdni będzie miał możliwość włączenia i wyłączenia automatycznego zestawiania tras dla pojazdów.

Schemat w aplikacji SZZ będzie możliwie wiernie odzwierciedlał układ torowy. Lokalizacja poruszających się tramwajów będzie wizualizowana na podstawie danych z czujników torowych (najazd na czujnik będzie powodował wyświetlenie pojazdu przed czujnikiem, zjazd będzie powodował wyświetlenie pozycji pojazdu za czujnikiem). Do wizualizacji bieżącej lokalizacji tramwajów będzie również przewidziane wykorzystanie radiowych odbiorników identyfikacji pojazdów systemu VETRA.

2.3 Moduły programowe

Tabela 4. Moduły oprogramowania Systemu Zarządzania Zajezdnią

Pozycja	Nazwa modułu programowego	Uwagi
1	Moduł podstawowy SZZ	
1.1	System SZZ: Wizualizacja stanu zajezdni: Wizualizacja stanu na schemacie zajezdni, Powiadomienia o zdarzeniach w systemie, Wizualizacja stanu zajezdni na urządzeniach mobilnych, Zarządzanie cechami tramwajów: Zarządzanie rodzajami wagonów, Zarządzanie zestawami, Zarządzanie wagonami, Zarządzanie zestawami,	

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

Pozycja	Nazwa modułu programowego	Uwagi
	Zarządzanie wózkami tramwajowymi, Identyfikacja tramwajów: Automatyczna identyfikacji tramwaju, Identyfikacja tramwaju przez użytkownika, Zestawianie tras przejazdu: Wyznaczanie tras przejazdu, Realizacja przejazdów na terenie zajezdni, Realizacja wyjazdów z zajezdni, Obsługa zjazdów do zajezdni, Definiowanie zadań przewozowych: Automatyczne definiowanie zadań przewozowych, Definiowanie zadań przewozowych przez użytkownika, Definiowanie miejsc postojowych: Określanie właściwości i przeznaczenia miejsc postojowych, Przydzielanie zadań przewozowych i miejsc postojowych: Przydzielanie zadań i miejsc postojowych przez użytkownika, Prezentacja najbliższych powrotów i wyjazdów, Przydzielanie służb dla motorniczych, Wykaz przydzielonych zadań dla motorniczych, Zarządzanie wiadomościami dla motorniczych, Czynności administracyjne: Zarządzanie motorniczymi, Zarządzanie rolami i uprawnieniami, Zarządzanie użytkownikami, Zarządzanie kalendarzem, Zarządzanie importem danych rozkładowych, Zarządzanie importem planu pracy.	
2	Moduły uzupełniające SZZ	
2.1	Gromadzenie informacji o przebiegu eksploatacji: Rejestracja usterek, Zarządzanie typami dyspozycji obsługowych i naprawczych, Rejestracja dyspozycji naprawczych, Rejestracja dyspozycji obsługowych.	
2.2	Integracja ze stanowiskiem laserowego pomiaru geometrii kół	
2.3	Integracja ze stanowiskiem tokarki podtorowej	
2.4	Integracja ze stanowiskiem myjni	
2.5	Integracja ze stanowiskiem monitorowania odbieraka prądu	
2.6	Integracja ze stanowiskiem pomiaru miejsc płaskich i nalep	
2.7	Automatyczne przydzielanie zadań i miejsc postojowych	
2.8	Generowanie raportów: Generowanie raportów przez użytkownika.	
2.9	Monitorowanie parametrów sieci energetycznej	
3	Oprogramowanie uruchomieniowe	
3.1	Emulacja ruchu tramwajów i urządzeń zajezdni	

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią

3. Integracja podsystemów i technologia testów fabrycznych (FAT)

System zarządzania zajezdnią SZZ integruje podsystemy SSR, Identyfikacji taboru BMS i w niewielkim zakresie CCTV. Uruchomienie i przetestowanie SZZ wymaga testowania całości systemów, co w warunkach rzeczywistych jest trudne do wykonania i niesłychanie żmudne. Aby przyspieszyć integrację systemów również o testowanie całości proponujemy zastosowanie oprogramowania testującego – symulatora dynamicznego ruchu na terenie zajezdni.

Symulator posiada własną niezależną od pozostałych wizualizację przedstawiającą ruch tramwajów na zajezdni. Symulowanym obiektem jest wirtualny tramwaj złożony z wagonów i posiadających wszystkie atrybuty zarządzania takie jak:

1. Numer z przynależnością do typu, numeru obsługiwanej linii rejestrem napraw i pozostałych atrybutów zarządzania.
2. Model tramwaju jest dynamiczny, to znaczy porusza się zgodnie z prawami fizyki i konsekwentnie może się wykoleić zepsuć, zderzyć z innym tramwajem lub pojazdem, przejechać przez zamkniętą bramę i niezablokowaną zwrotnicę.
3. Tramwaj reaguje na sygnalizację (wyzerowywana przez podsystem SSR i pobudza czujniki torowe oraz anteny identyfikacji taboru – generując komunikaty przy przejeździe nad wirtualną anteną identyfikacji.
4. Komunikaty symulator przesyła przez sieć LAN i mogą być one uproszczone, lecz przekazujące poprawną semantykę zdarzeń.
5. Symulator na własnej wizualizacji prezentuje całkowicie płynny ruch wirtualnych tramwajów, gdyż ich ruch jest wynikiem stosowania praw fizyki do określenia kolejnych pozycji.
6. Ruch wirtualnych tramwajów można zwalniać lub przyspieszać zmieniając skalę czasu odpowiednio do potrzeb testu. Potrzebne jest to do sprawdzenia czy wydajność sterowników jest wystarczająca dla zadanego zakresu prędkości tramwajów – sprawdzenie czy nie ma błędów wynikających z zbyt wolno działającego oprogramowania.

4. Przykład stosowania symulatora w testach FAT

PROSAP wykonuje symulatory do uruchamiania oprogramowania sterującego ruchem i zarządzania. Symulator dla zajezdni może wizualizować ruch w układzie 2D – może być prostszy. Poniższe przykłady wizualizacji w 3D również pobudzają czujniki i wyświetlają stan sygnalizatorów lub szlabanów.

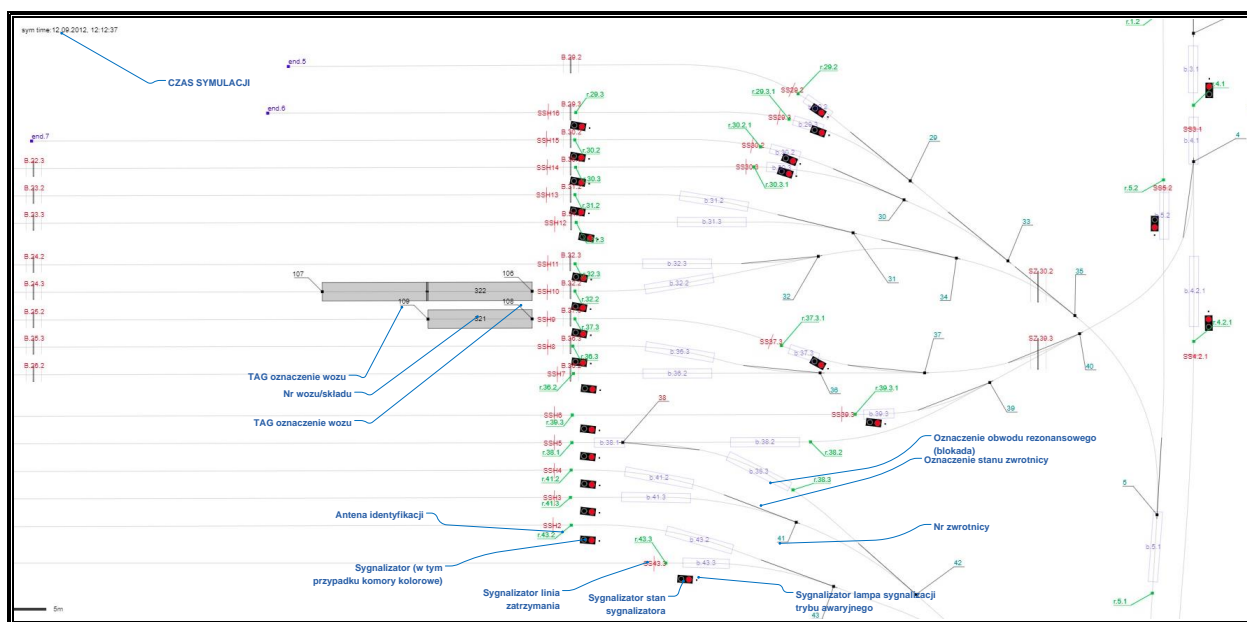
Symulator wizualizuje pobudzenie czujnika i stan sygnalizatora. System SSR zapala lampy sygnalizacyjne i steruje szlabanami.

Celem tej technologii jest sprawdzenie oprogramowania systemowego przed zakończeniem prac budowlanych, a raz, co ważniejsze przetestowanie sytuacji niebezpiecznych praktycznie nie możliwych do dokładnej analizy. Zalecamy zastosowanie podobnej metody testowania. Na rysunku przedstawiono wizualizację symulacji z 2016 roku z odmiennym systemem oznaczeń, choć tory blokady i zwrotnice są oznaczone w tym samym systemie jak w projekcie.

Symulator pozwala na zaprogramowanie przejazdów kilku składów i badania zachowania oprogramowania Systemu SZZ i SSR,

Symulator wykorzystano przy testowaniu oprogramowania zajezdni.

VII.3 SZZ System Zarządzania Zajezdnią



Rysunek 1. Wizualizacja symulatora wycinka zajezdni (PROSAP 2016)

5. Symulator z wizualizacją 3D

Z punktu widzenia testowania oprogramowania wizualizacja 3D symulatora nie jest potrzebna.

Koniec opisu

Imię i nazwisko	Podpis	Data
mgr inż. Marcin Podeszfa		05.04.2019