

**Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu Sp. z o.o.**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**Modernizacja obwodów torowych układu sterowania zwrotnic na  
zajezdni tramwajowej Franowo – ZADANIE II**

1. **Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja obwodów torowych układu sterowania zwrotnic na zajezdni tramwajowej Franowo. Urządzenia te wchodzi w skład Systemu Sterowania Ruchem SSR firmy Elektroline Inc. i są zarządzane przez System Zarządzania Zajezdnią DMS firmy PSI Polska.

**Zajezdnia Tramwajowa Franowo, obwody torowe w strefie D:**

- TC87N,
- LU47D, LU82D,
- LD32D1, LD32D2,

**W strefie E:**

- LD49E1, LD49E2.

**W strefie F:**

- TC40F, TC41N, TC41F, TC41aN, TC50F1, TC50F2, TC50aF1, TC50aF1, TC50aF2, TC80Z, TC81N2, TC83N2,

**W strefie G:**

- TC49G1, TC49G2.

**W strefie H:**

- TC34H, TC35H, TC36H, TC38H, TC37H, TC39H,
- LU50aH,

**W strefie J:**

- TC34J1, TC40J1, TC41J1, TC42J1, TC43J1, TC52aJ1, TC52aJ2, TC63N, TC67N, TC95N,
- LD29cJ1, LD29cJ2,

**W strefie K:**

- TC90Z, TC97N, TC99N, TC111R,
- LD01bK1, LD01bK2, LD02aK1, LD02aK2.

LD – pętle indukcyjne potwierdzające zjazd

LU – pętle indukcyjne potwierdzające wjazd

TC – obwody torowe

**2. Opis przedmiotu zamówienia.****2.1. Zakres dostaw urządzeń detekcji i zabezpieczenia ruchu tramwajowego wraz z niezbędnym zakresem prac do wykonania przez wykonawcę**

1. Demontaż istniejących urządzeń detekcji i zabezpieczenia uchu tramwajowego wymienionych w punkcie 1. na zajezdni tramwajowej Franowo na ul. Szwajcarskiej 15 w Poznaniu. Lokalizacje urządzeń załącznik nr 1.
2. Montaż nowych urządzeń detekcji i zabezpieczenia uchu tramwajowego wymienionych w punkcie 1. na zajezdni tramwajowej Franowo na ul. Szwajcarskiej 15 w Poznaniu wraz z wykonaniem nowego okablowania od tych urządzeń do przypisanych im szaf sterowania zwrotnic. Lokalizacje urządzeń załącznik nr 1. Obwody torowe montować w skrzynkach przyszybowych.
3. Podłączenie, regulacja i uruchomienie urządzeń detekcji i zabezpieczenia ruchu tramwajowego wymienionych w punkcie 1. na zajezdni tramwajowej Franowo na ul. Szwajcarskiej 15 w Poznaniu.
4. Zakres prac nie obejmuje odtworzenia nawierzchni po zakończeniu wykonywania prac związanych montażem nowych urządzeń detekcji i zabezpieczenia uchu tramwajowego wymienionych w punkcie 1. na zajezdni tramwajowej Franowo na ul. Szwajcarskiej 15 w Poznaniu. Lokalizacje urządzeń załącznik nr 1. Zakres odtworzenia nawierzchni jest po stronie MPK Poznań Sp. z o.o.
5. Testowanie kompletnych instalacji, dostarczenie protokołów instalacyjnych.
6. Wszystkie prace wykonywane przez Dostawcę muszą być prowadzone pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania pracami w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych (wpis na listę członkostwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i opłacone ubezpieczenie OC).
9. W ramach dostawy Dostawca przeszkoli pracowników Zamawiającego w zakresie montażu, diagnostyki i konfiguracji urządzeń (przeprowadzenie minimum dwóch ośmiogodzinnych szkoleń dla zespołu pracowników obsługującym przedmiotowe urządzenia podzielonych na dwie grupy).
10. Wykonanie dokumentacji i inwentaryzacji powykonawczej w terminie do 4 tygodni od dnia dokonania odbioru technicznego prac należy dostarczyć Zamawiającemu 4 egzemplarze dokumentacji powykonawczej (w tym 1 egz. w wersji elektronicznej na płycie CD/DVD), która będzie zawierać między innymi: lokalizację obwodów torowych, połączeń elektrycznych, lokalizację szafy układu sterowania, dokumentację techniczną DTR, instrukcję obsługi i sposobu dokonywania nastaw, atesty i certyfikaty na zastosowane materiały, protokoły techniczne i pomiarowe oraz inwentaryzacje geodezyjną powykonawczą.

**2.2. Zakres prac do wykonania przez Zamawiającego lub/i innej firmy działającej na jego zlecenie:**

1. Dostarczenie pojazdów do pracy na wysokościach (izolowanych podnośników i innych specjalistycznych pojazdów).
2. Odtworzenie nawierzchni asfaltu po zakończonych pracach.

**2.3. Szczegółowe wymagania techniczne stawiane urządzeniom:**

Zamawiający wymaga objęcia dostarczonych urządzeń 36-miesięczną gwarancją, Dostawca urządzeń zobowiązany jest do zapewnienia dostępności części zamiennych oraz możliwości zlecenia ich naprawy przez okres, co najmniej 10 lat. Wszystkie awarie w okresie gwarancji muszą być zdiagnozowane i usunięte przez serwis Dostawcy w czasie do 48 h od chwili zgłoszenia.

Zamawiający wymaga dołączenia do zamawianych urządzeń dokumentacji technicznej (DTR, instrukcji obsługi, sposobu dokonywania nastaw) w języku polskim. Zamawiający zastrzega sobie prawo do uczestnictwa w każdym etapie procesu uruchomienia.

1. Skrzynki przyszynowe, w tym te dla obwodów przytorowych umieszczonych w torowisku muszą być przejezdne dla ruchu drogowego oraz być odporne na zawilgocenie.
2. Wszystkie podłączenia: elementów i urządzeń detekcji, sterowania oraz zabezpieczenia ruchu tramwajowego do szyn tramwajowych (w tym także tzw. mostki zwierające, czyli połączenia elektryczne toków szyn danego toru) muszą być wykonane za pomocą skrzynek przyszynowych (skrzynki przyszynowe wykonane wg rysunku stanowiącego zał. nr 3).
3. Urządzenia muszą być odporne na napięcie występujące w tramwajowej sieci trakcyjnej zgodnie z normą PN-EN 50163 ze szczególnym uwzględnieniem napięć pochodzących z taboru z rekuperacją energii, jak i również przepięć pochodzących od taboru tramwajowego.
4. Wszystkie oprogramowanie (z licencją do użytkowania dla MPK Poznań Sp. z o.o.) musi pracować pod kontrolą systemu operacyjnego z serii Windows co najmniej od wersji Windows 7.
5. Urządzenia muszą być zabezpieczone przed korozją i oddziaływaniem prądów błędnych.
6. Urządzenia systemu sterowania nie mogą zakłócać łączności radiowej i muszą spełniać wymagania aktualnie obowiązujących przepisów i norm między innymi w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.
7. Układ wprowadzania i zdejmowania blokady musi uwzględniać parametry wszystkich typów pojazdów taboru tramwajowego w MPK Poznań Sp. z o.o. tj. wysokość podwozia w granicach od 70÷1000 mm oraz odległościami pomiędzy wózkami podwozia rozmieszczonymi w granicach 6000÷11550 mm.
8. Tabor tramwajowy stosowany w MPK Poznań Sp. z o.o. posiada rezystancje przejścia pomiędzy kołami tramwaju pojedynczej osi  $R \leq 0,2 \text{ Ohm}$ .

#### 2.4. Przepisy i normy do stosowania:

- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne.
- PN-E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-EN 50122-1 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień.
- PN-EN 50122-2 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcje elektryczną prądu stałego.
- PN-K-92002 Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania.
- PN-K-92009 Komunikacja miejska – Skrajnia budowli – Wymagania, z uwzględnieniem specyfikacji skrajni budowli dla wagonu tramwajowego Tatra RT6N1.
- PN-K-92011 Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania.
- PN-K-92008 Skrajnia kinematyczna wagonów tramwajowych.
- PN-K-92020 Elementy sieci tramwajowej i trolejbusowej. Terminologia.
- PN-K-92021 Sieć trakcyjna miejska. Symbole graficzne.
- PN-EN 50119 Sieć jezdna górna trakcji elektrycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06/02/2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. nr 47/2003 r. poz. 401).
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 grudnia 2021 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunikacji miejskiej oraz autobusowej komunikacji międzymiastowej (Dz.U. 2022 poz. 125).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych, (Dz.U. 2019 poz. 1830).
- N SEP – E – 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 206+A2:2021-08 Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. - Prawo Budowlane, (Dz.U. 2021 poz. 2351).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych, (Dz.U. 2022 poz. 1693).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo Ochrony Środowiska, (Dz.U. 2022 poz. 2556).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych, (Dz.U. 2021 poz. 1213).

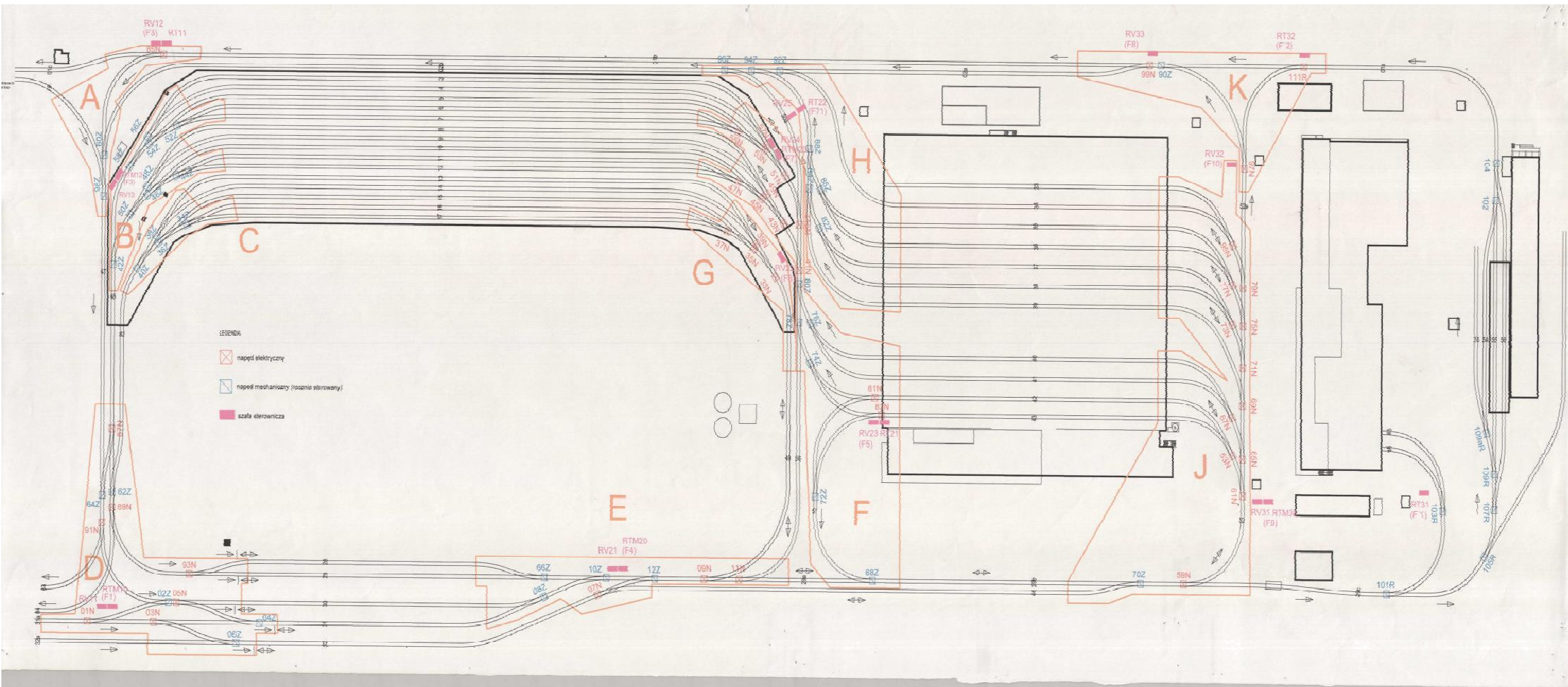


- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach, (Dz.U. 2022 poz. 699).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, (Dz.U. 2022 poz. 916).
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie, (Dz.U. 2020 poz. 2187).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych, (Dz.U. 2022 poz. 1518).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego, (Dz. U. 2016 poz. 806).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, (Dz. U. z 2015 r. poz. 1314).
- „Warunki techniczne do projektowania, konstrukcji i użytkowania torowisk tramwajowych”. Wydane przez Ministerstwo Gospodarki i Pracy, Ochrony Środowiska, Spraw wewnętrznych i Administracji. Warszawa 1983 r.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-97/S-02204 Odwodnienie dróg.
- Zarządzenie nr 247/2008/P Prezydenta Miasta Poznania z dn. 13 maja 2008 r. w sprawie wymogów, jakim powinny odpowiadać przejścia dla pieszych, przejścia podziemne, przejścia nadziemne, przystanki komunikacji publicznej i chodniki.
- PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-E-50110-1 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- PN-EN 60038 Napięcia znormalizowane CENELEC.
- PN-E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN-50163. Zastosowania kolejowe. Napięcia zasilania systemów trakcyjnych.

Inne akty prawne prawa miejscowego.

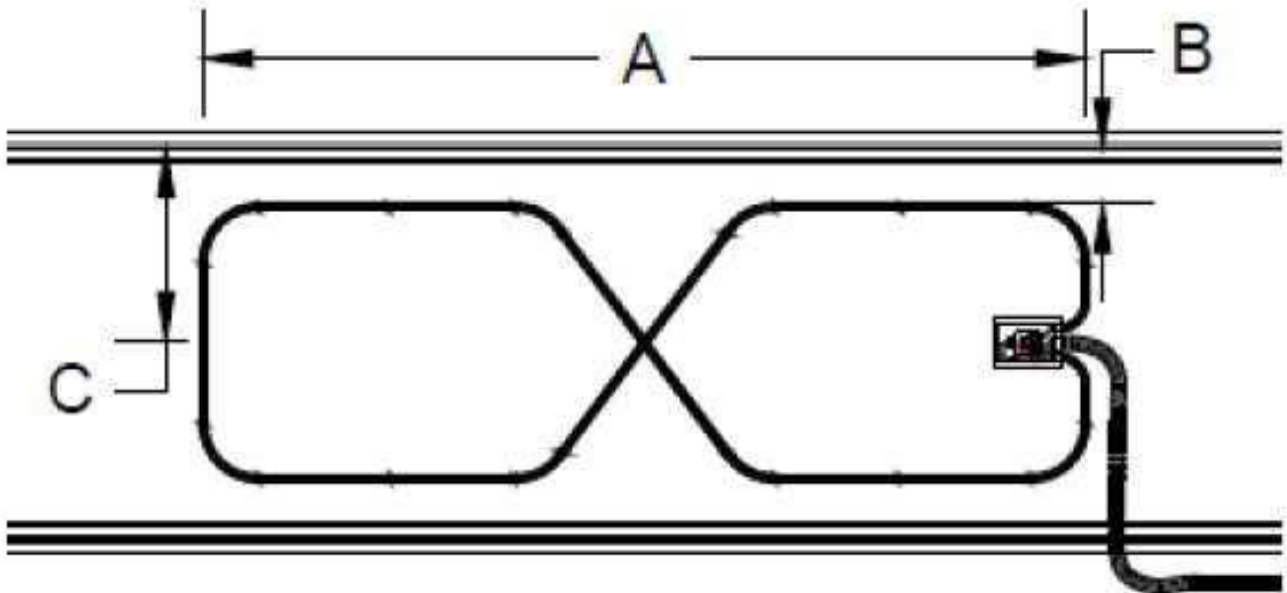
**Załączniki:**

- Zał. nr 1: Odcinki torowe:
  - Zał. nr 1.1: Mapa stref zwrotnicowych na zajezdni Franowo
  - Zał. nr 1.2: Rysunek pętli LD i obwodu TC
  - Zał. nr 1.3: Odcinki torowe w strefie D
  - Zał. nr 1.4: Zdjęcie poglądowe strefy D
  - Zał. nr 1.5: Odcinki torowe w strefie E
  - Zał. nr 1.6: Zdjęcie poglądowe strefy E
  - Zał. nr 1.7: Odcinki torowe w strefie F
  - Zał. nr 1.8: Zdjęcie poglądowe strefy F
  - Zał. nr 1.9: Odcinki torowe w strefie G
  - Zał. nr 1.10: Zdjęcie poglądowe strefy G
  - Zał. nr 1.11: Odcinki torowe w strefie H
  - Zał. nr 1.12: Zdjęcie poglądowe strefy H
  - Zał. nr 1.13: Odcinki torowe w strefie J
  - Zał. nr 1.14: Zdjęcie poglądowe strefy J
  - Zał. nr 1.15: Odcinki torowe w strefie K
  - Zał. nr 1.16: Zdjęcie poglądowe strefy K
- Zał. nr 2. Rysunek skrzynki przyszynowej



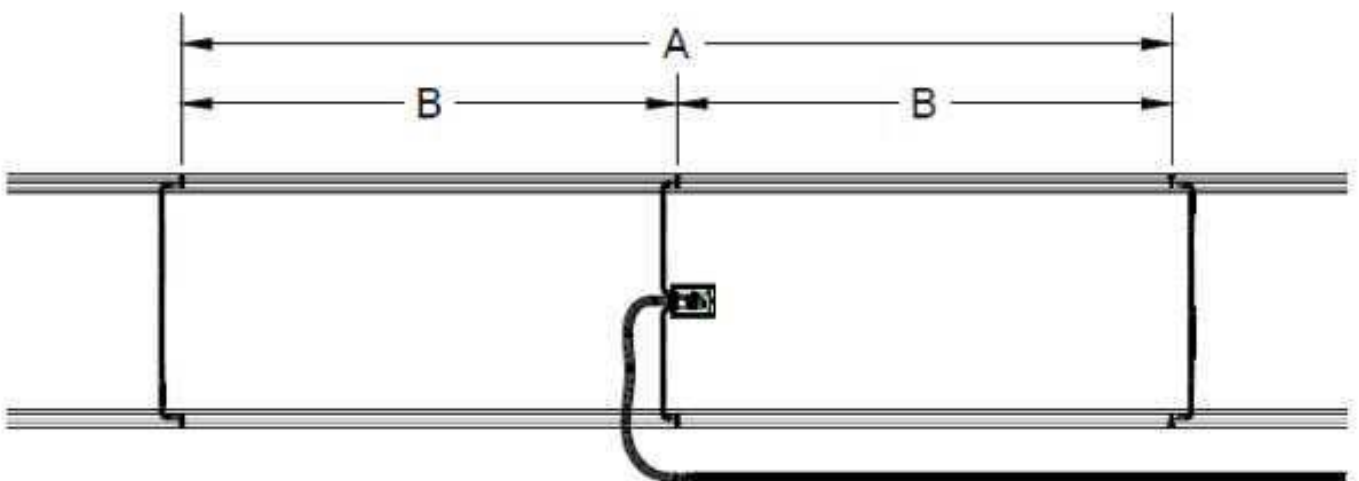
Zał. nr 1.1: Mapa stref zwrotnicowych na zajezdni Franowo

Pętla detekcyjna umożliwia wykrywanie tramwajów na stosunkowo ograniczonym obszarze. Pętla indukcyjna wykrywa obiekty metalowe i nie jest w stanie rozróżnić tramwaju od innego pojazdu mechanicznego.

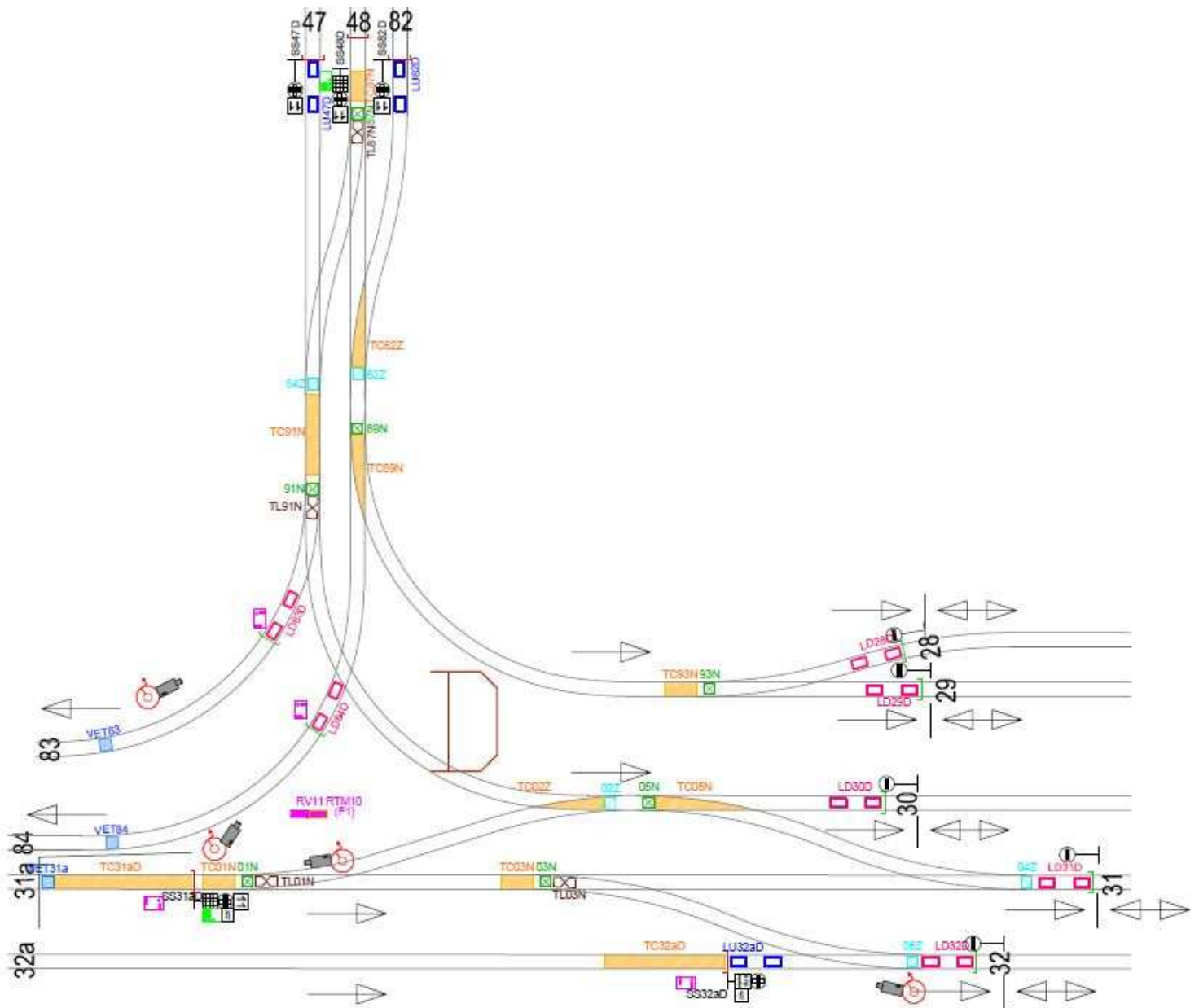


Rezonansowy obwód torowy BRC jest systemem do niezawodnego wykrywania obecności tramwaju w wymaganym obszarze. Działa na dwa zjawiska fizyczne:

- zwarcie osiowe (pomiędzy lewą i prawą szyną) utworzone przez oś tramwaju
- detekcja metalowej masy tramwaju



Zał. nr 1.2. Rysunek pętli LD i obwodu TC

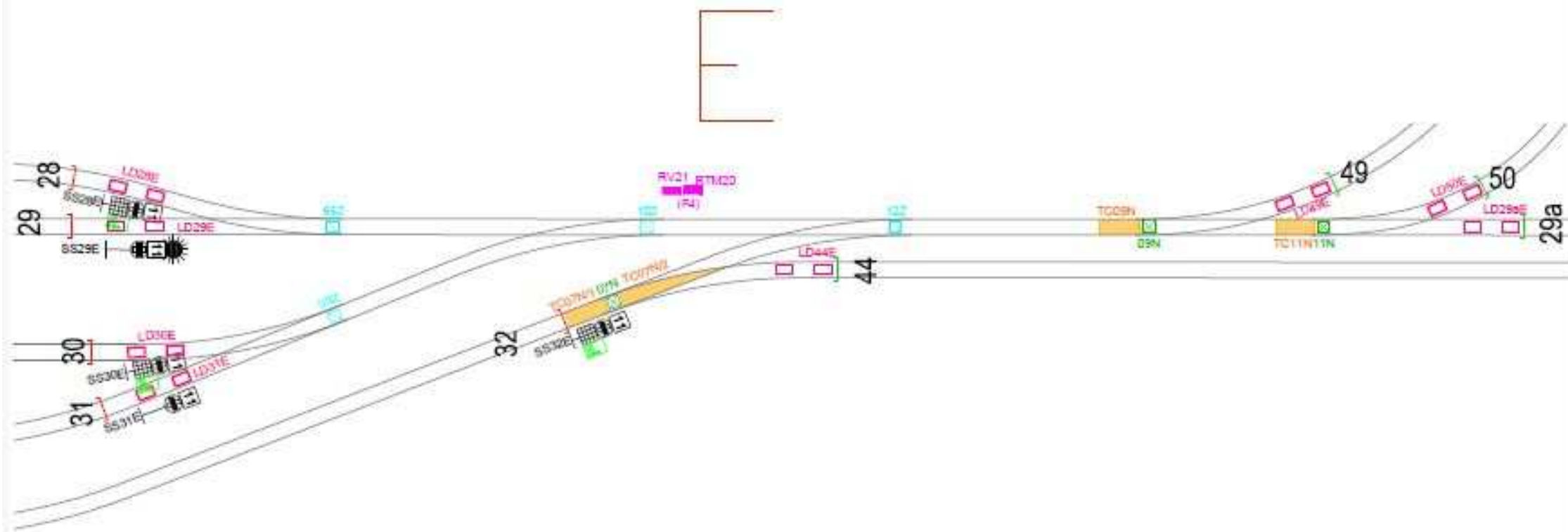


Zał. nr 1.3: Odcinki torowe w strefie D





Zał. nr 1.4: Zdjęcie poglądowe strefy D

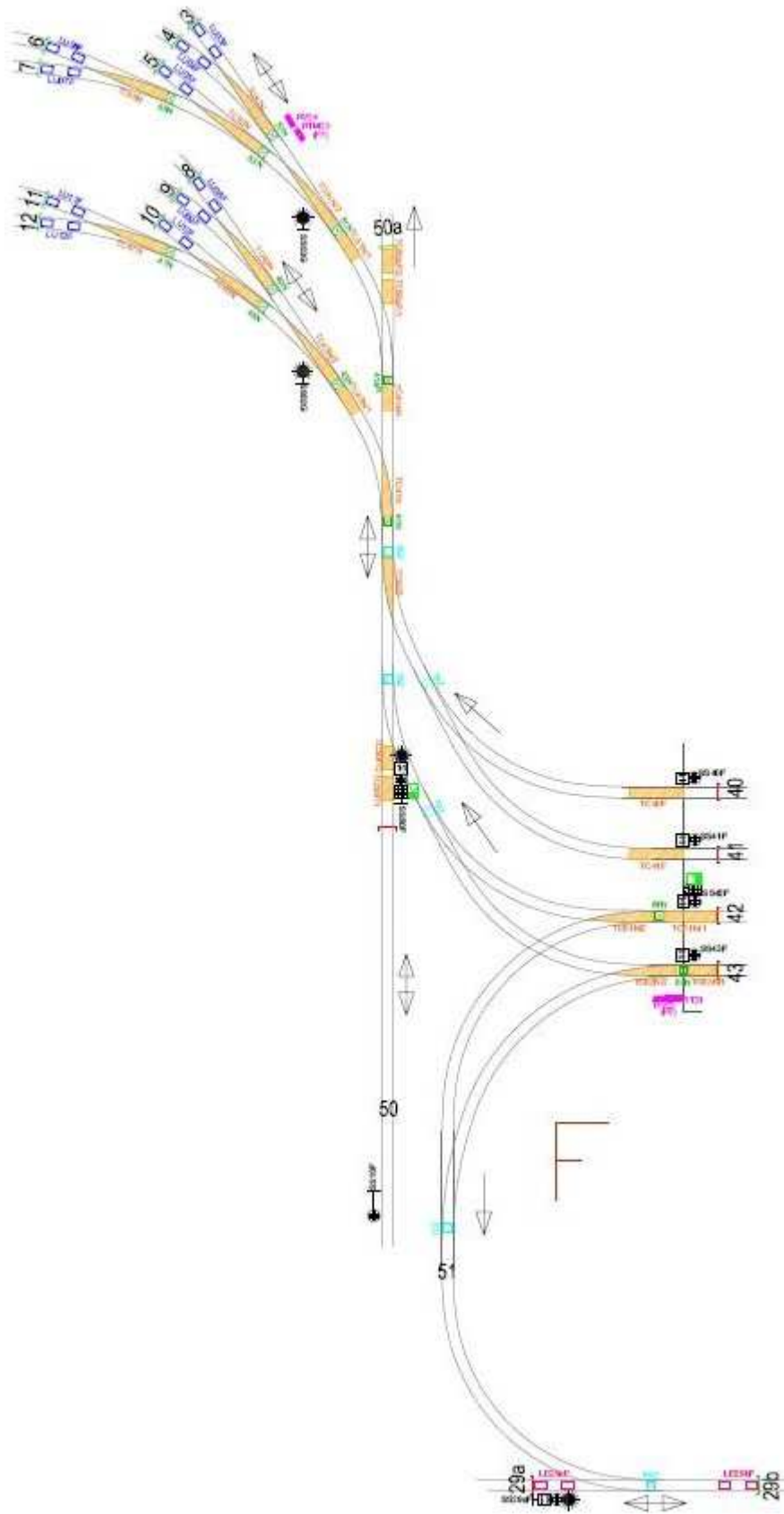


Zał. nr 1.5: Odcinki torowe w strefie E





Zał. nr 1.6: Zdjęcie poglądowe strefy E

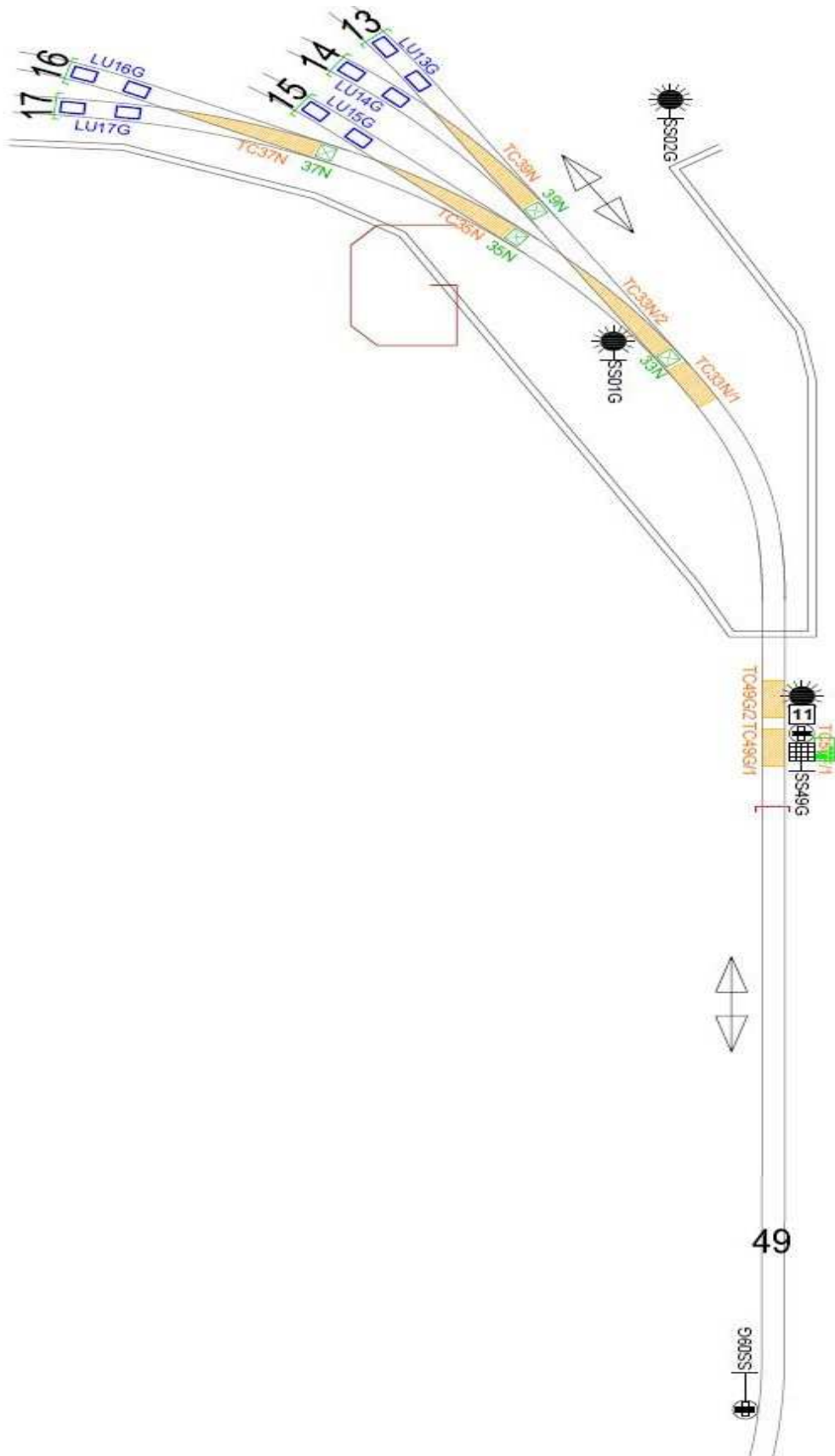


Zał. nr 1.7: Odcinki torowe w strefie F





Zał. nr 1.8: Zdjęcie poglądowe strefy F

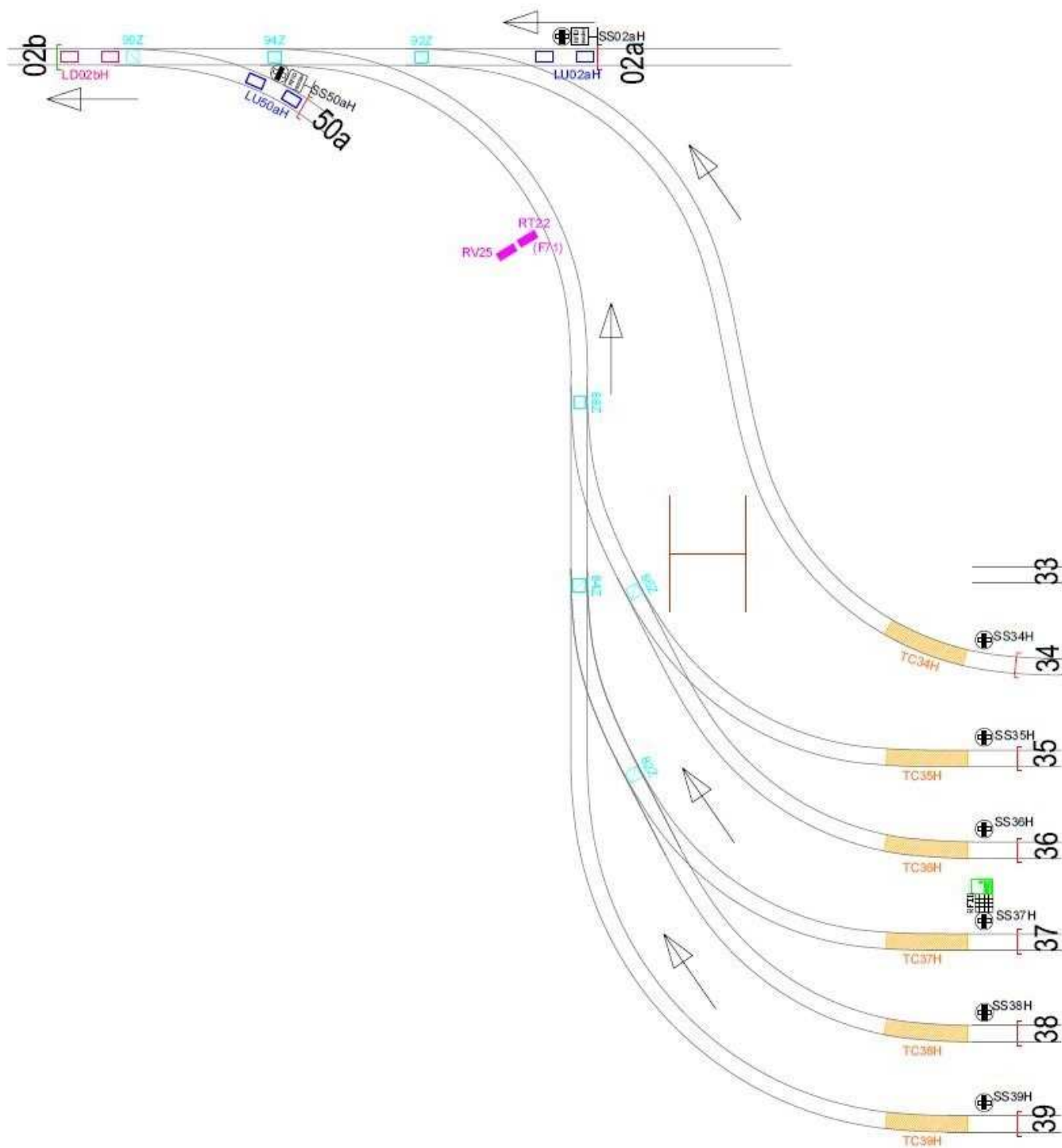


Zał. nr 1.9: Odcinki torowe w strefie G





Zał. nr 1.10: Zdjęcie poglądowe strefy G

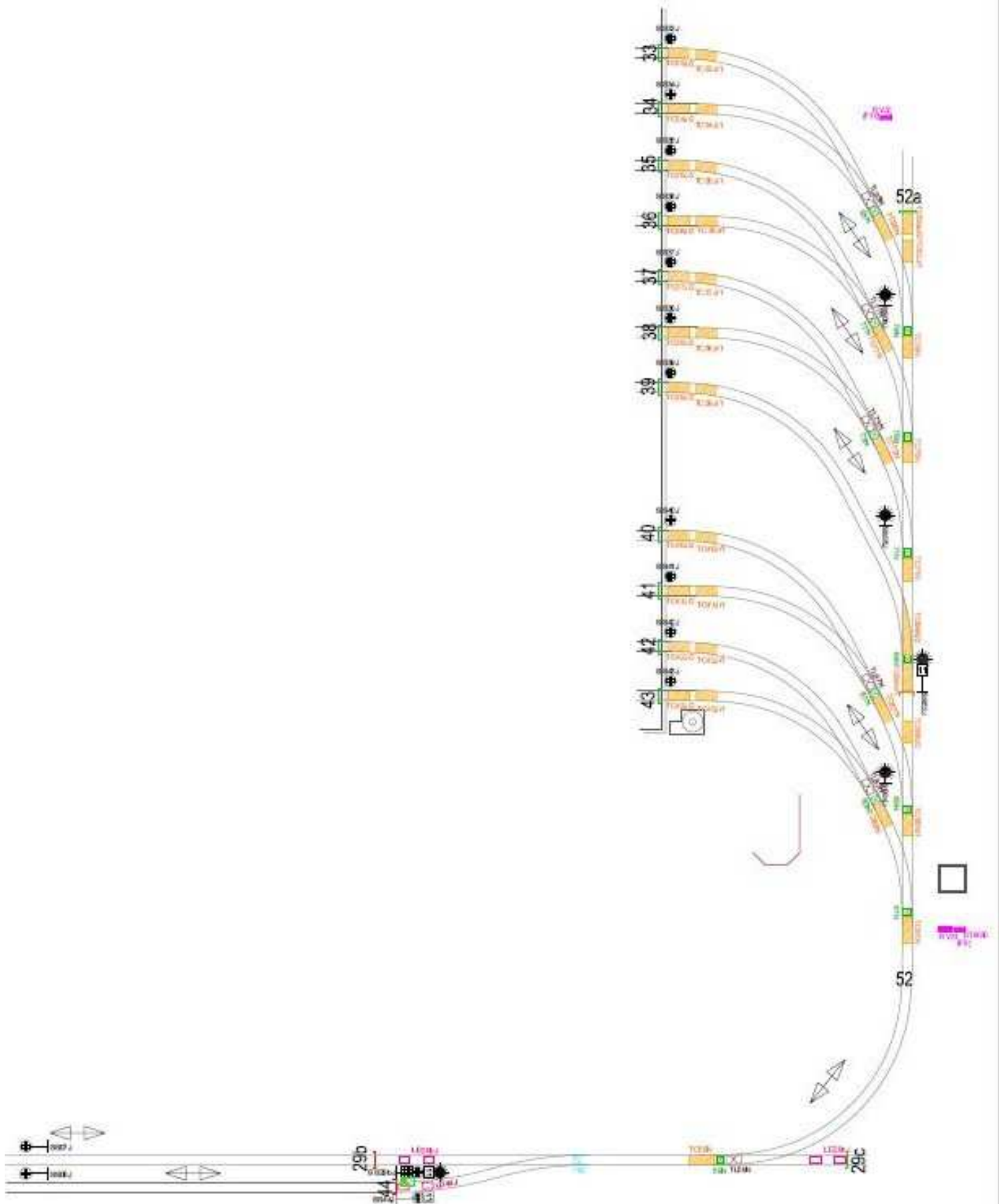


Zał. nr 1.11: Odcinki torowe w strefie H





Zał. nr 1.12: Zdjęcie poglądowe strefy H

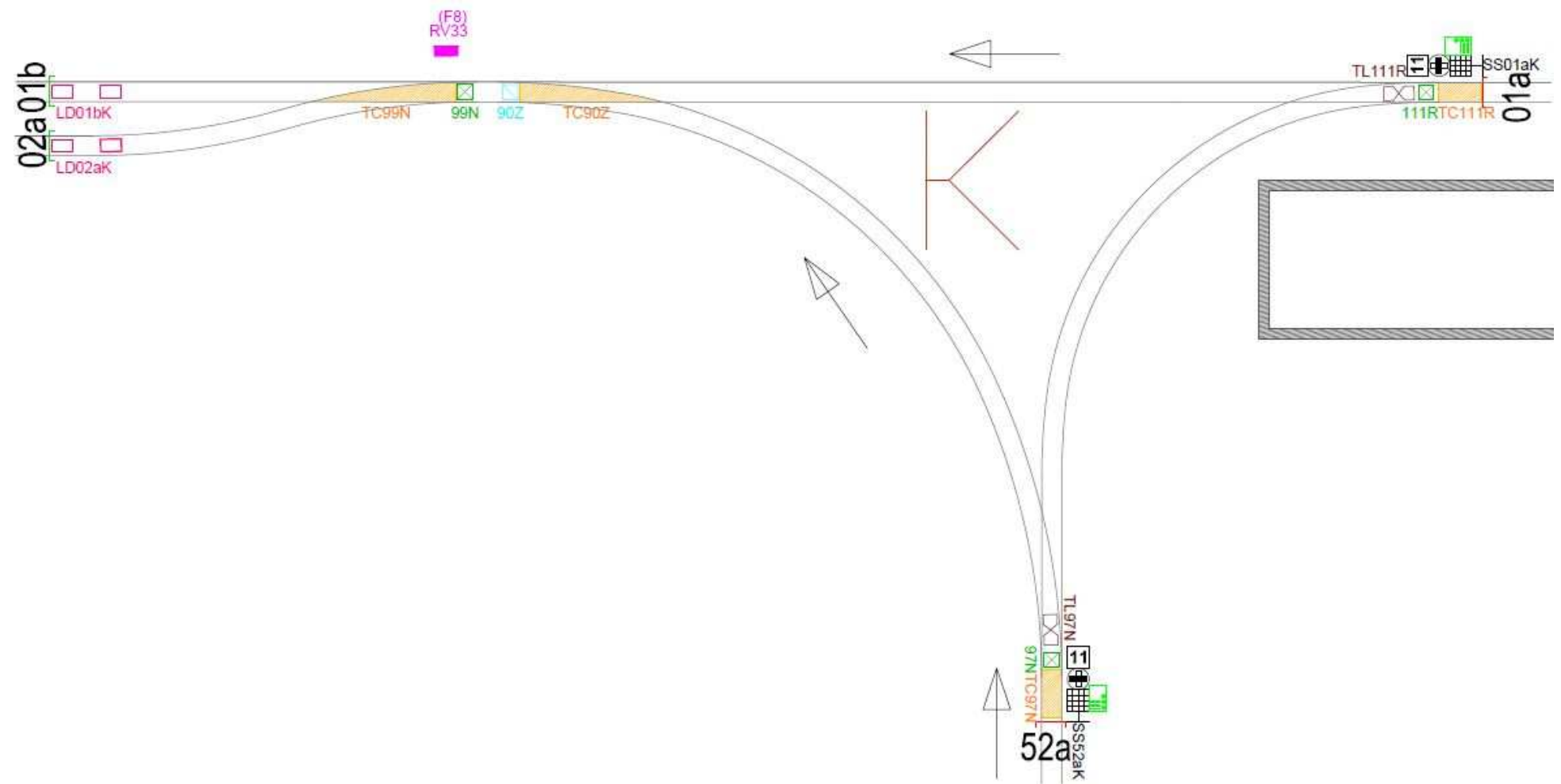


Zał. nr 1.13: Odcinki torowe w strefie J





Zał. nr 1.14: Zdjęcie poglądowe strefy J

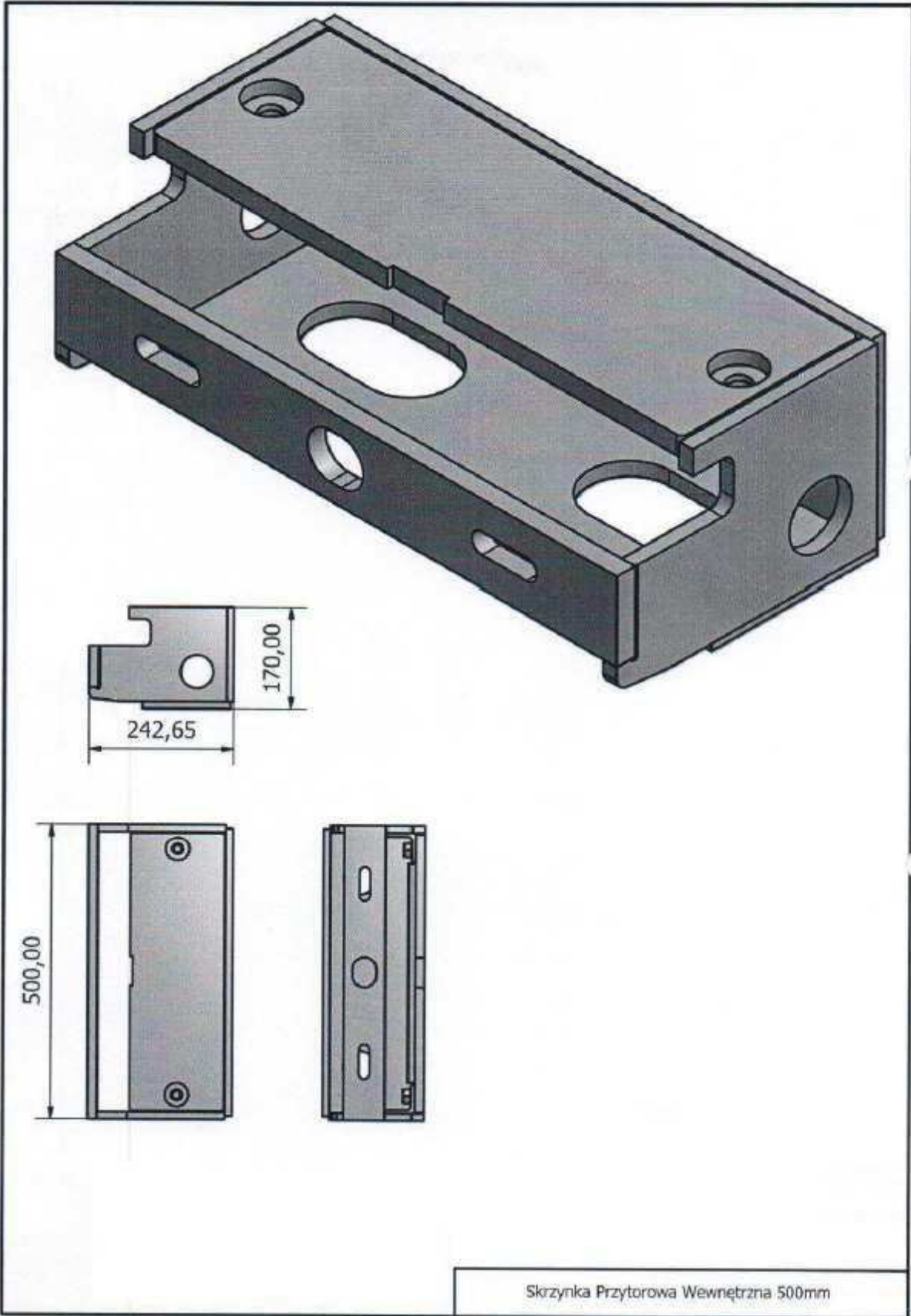


Zał. nr 1.15: Odcinki torowe w strefie K





Zał. nr 1.16: Zdjęcie poglądowe strefy K



Zał. nr 2. Rysunek skrzynki przyszynowej.