

# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

*HISTORIA TRAMWAJÓW – HISTORIĄ MIASTA*

Szczecin Listopad 2015



# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

Historia Tramwajów – Historią Miasta

## **BARDZO SKRÓCONE KALENDARIUM**

- od 1872 – tramwaj konny w Szczecinie
- od 1896 – elektryfikacja linii
- 12 sierpień 1945 – uruchomienie tramwajów po wojnie odbudowa miasta jak i infrastruktury tramwajowej
- 2011 rok – tramwaj niskopodłogowy wyjeżdża na ulice miasta
- 2015 – uruchomienie SST



# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

Historia Tramwajów – Historią Miasta

## POZOSTAŁOŚCI INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ



Skrzyżowanie ulic Wojska Polskiego i Piotra Skargi – była zajezdnia tramwaju konnego jak i elektrycznego



# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

## Historia Tramwajów – Historią Miasta

### POZOSTAŁOŚCI INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ



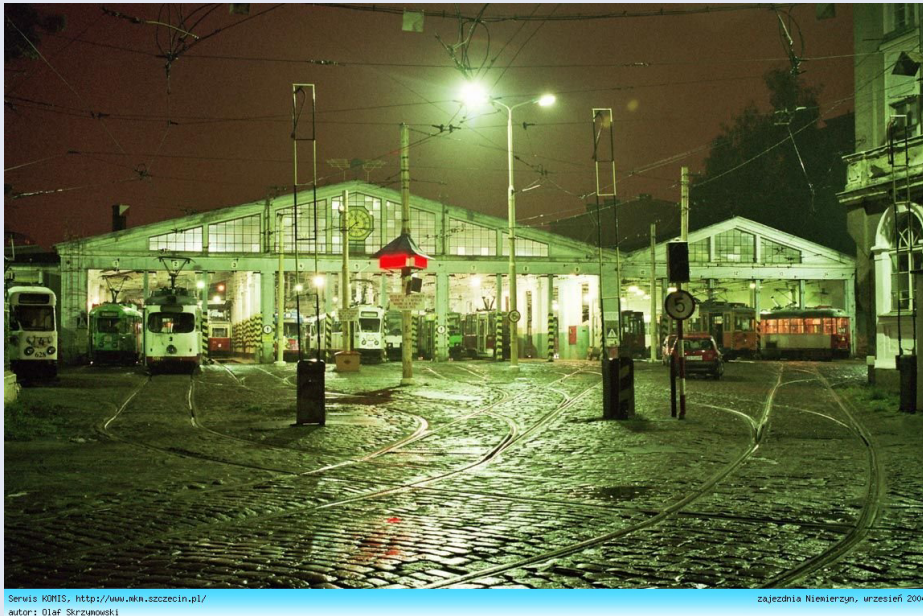
ul. Kolumba – stara zajezdnia tramwajowa z pozostałościami układu torowego



# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

## Historia Tramwajów – Historią Miasta

### POZOSTAŁOŚCI INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ

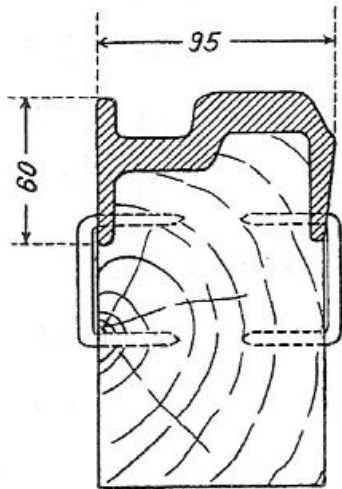


Źródło: [www.mkm.szczecin.pl](http://www.mkm.szczecin.pl)

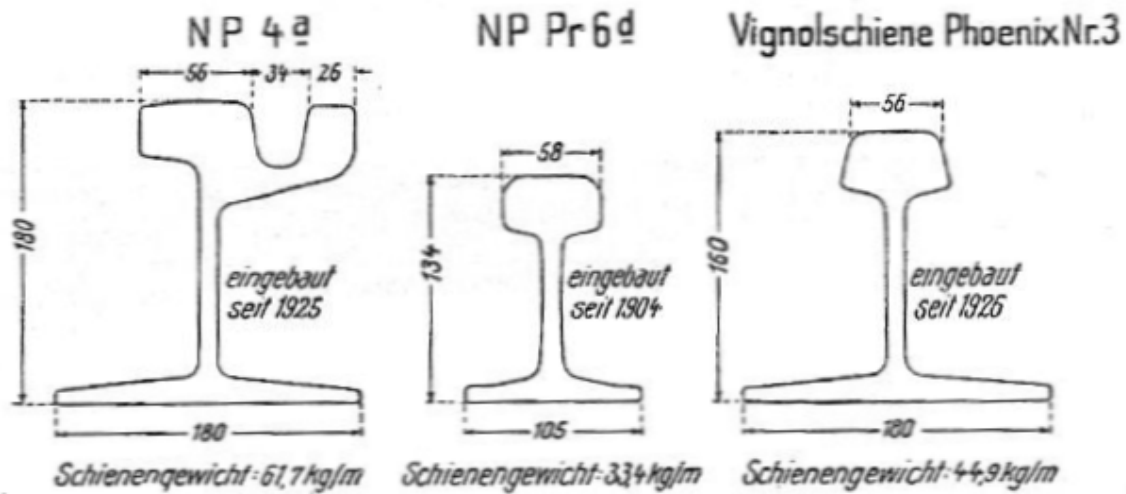
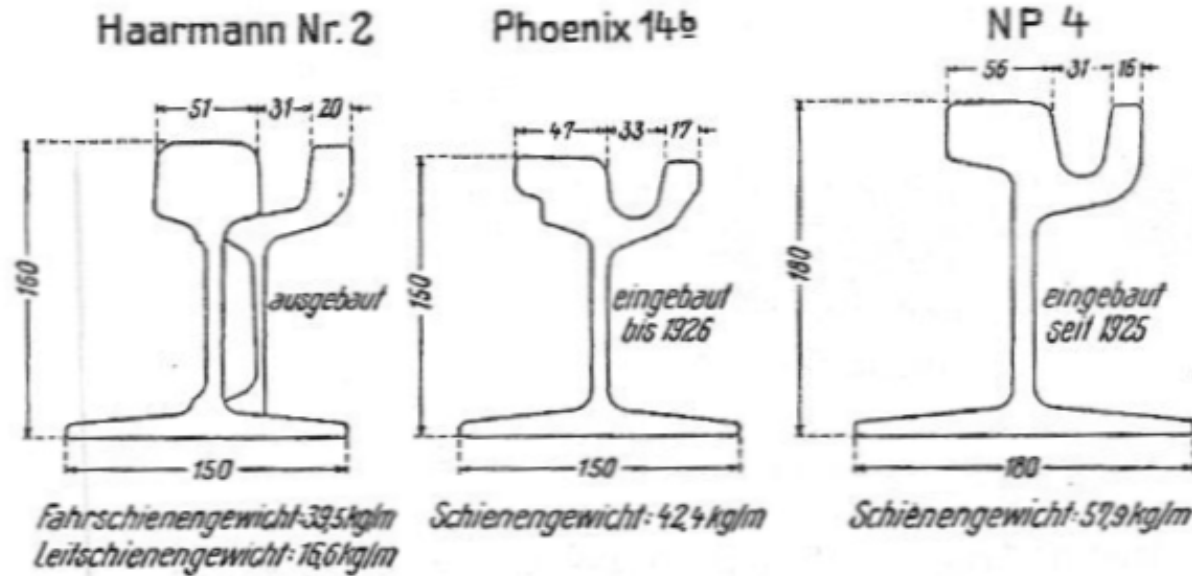
## Zajezdnia Niemierzyn



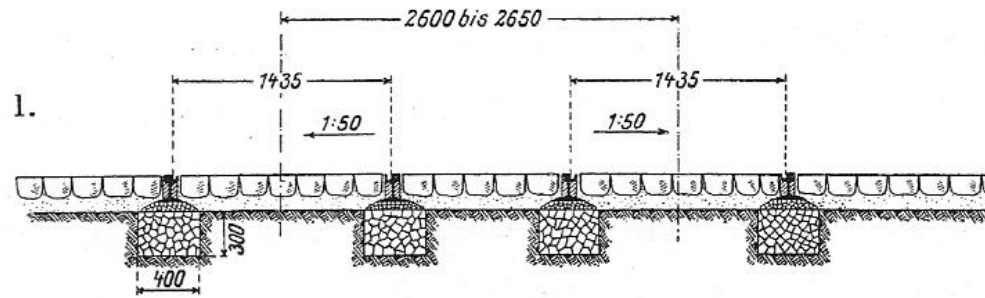
# Nawierzchnia



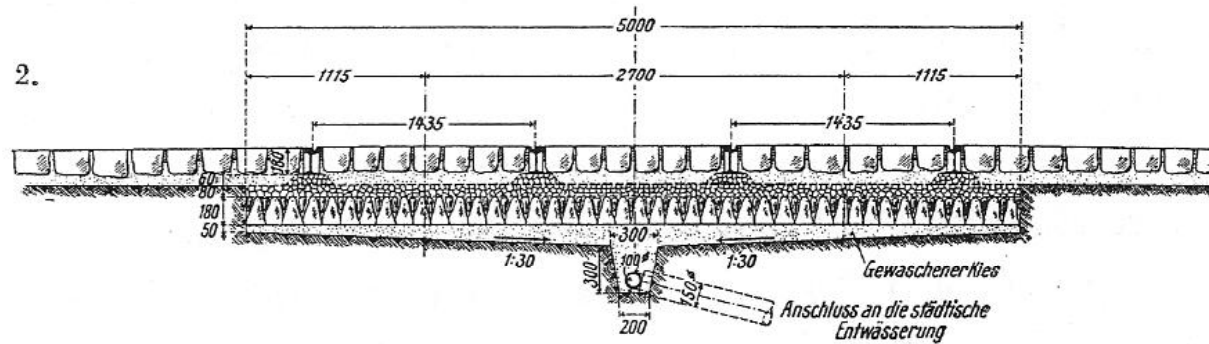
Sattelschiene als früheste Form des Bahngestänges.



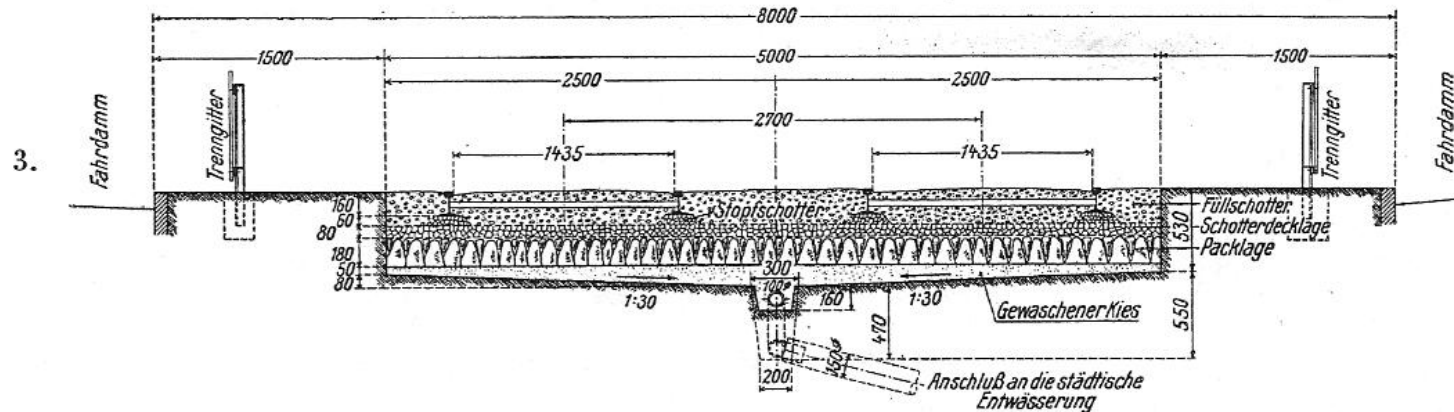
# Konstrukcja torowisk



1. Ausführung mit Rillenschienen auf Packungskoffern.

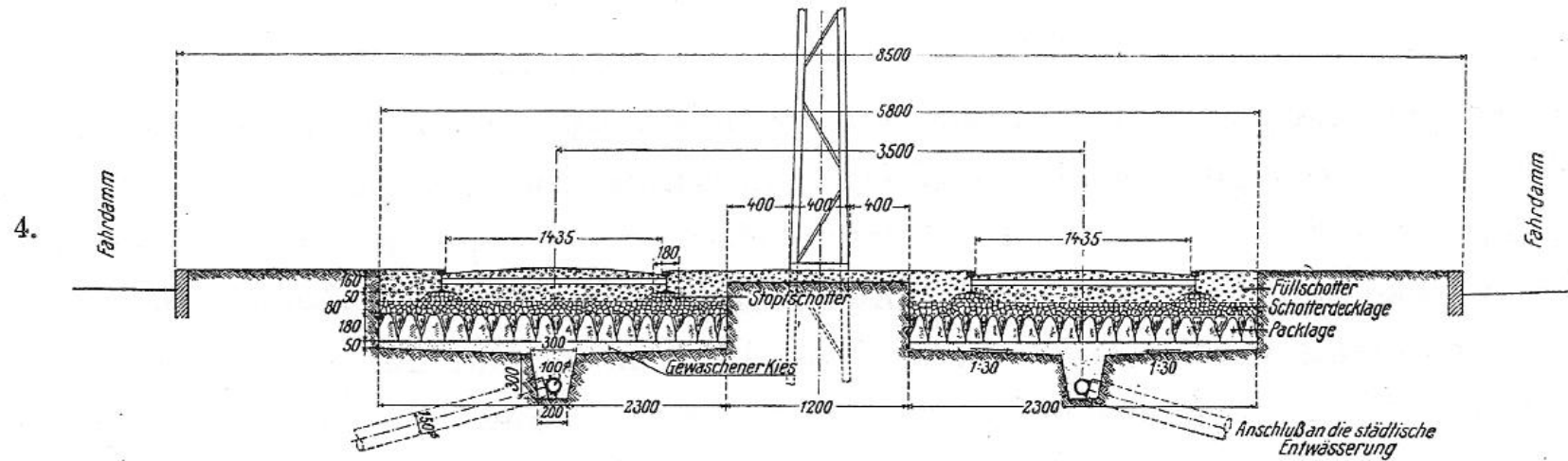


2. Ausführung mit Rillenschienen NP 4 in Straßenpflaster mit entwässertem Packlageunterbau.

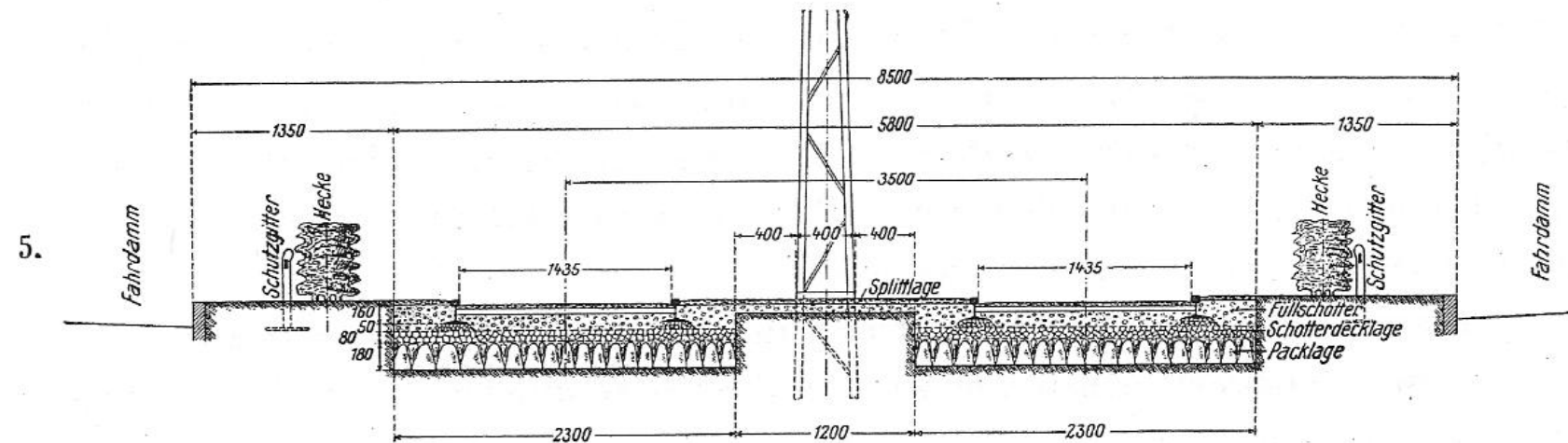


3. Ausführung mit Vignolschienen Phönix Nr. 3 auf eigenem Bahnkörper auf entwässertem Packlageunterbau bei Anwendung von Seitenmasten.

# Konstrukcja torowisk



4. Ausführung mit Vignolschienen Phönix Nr. 3 auf eigenem Bahnkörper mit entwässertem Packlageunterbau unter Anwendung von Mittelmasten.

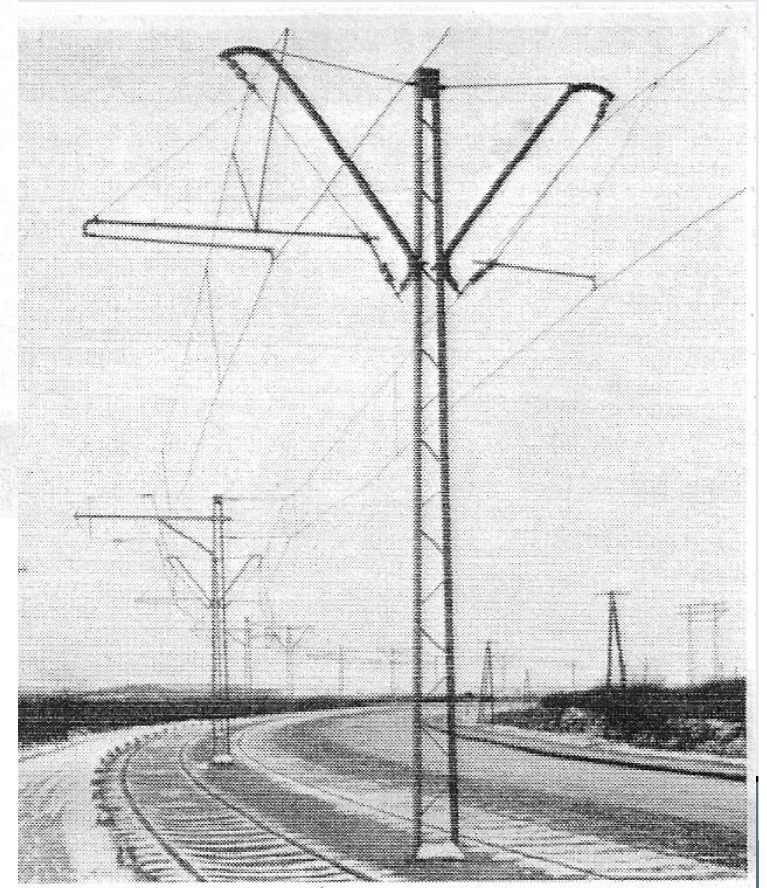
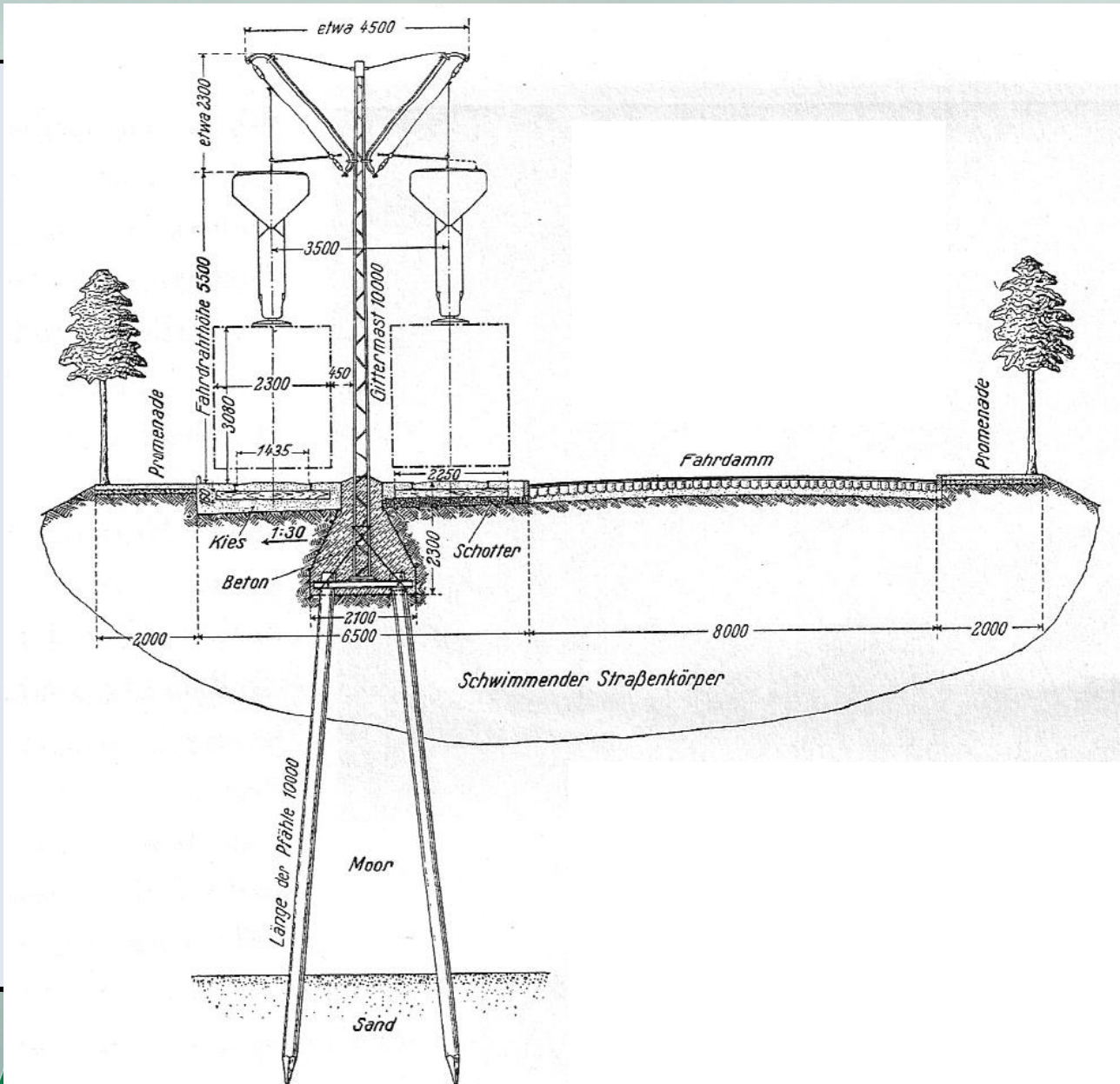


5. Ausführung mit Vignolschienen Phönix Nr. 3 auf eigenem Bahnkörper mit unentwässertem Packlageunterbau unter Anwendung von Mittelmasten.

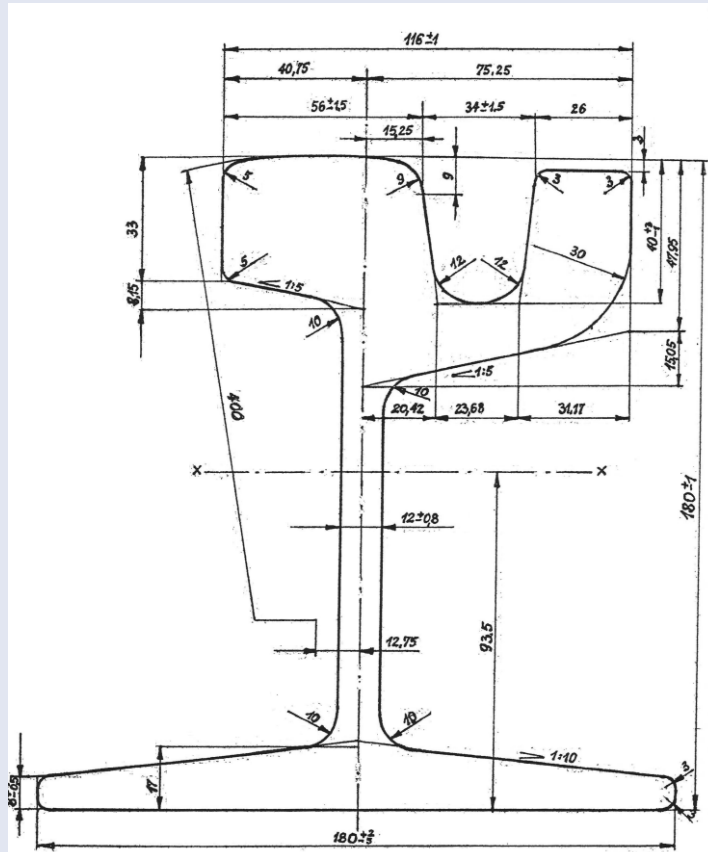




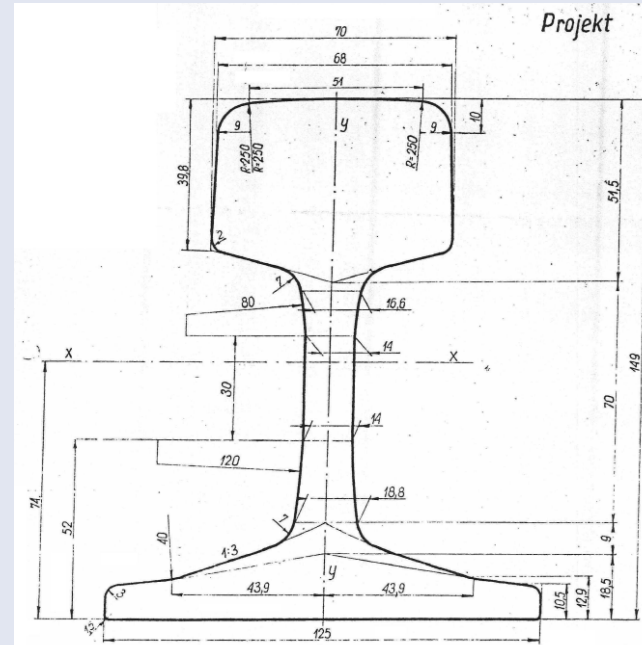
# Konstrukcja torowisk



# Nawierzchnie lata powojenne



Szyna tramwajowa 180S wg PN-62/H-93440



G = 49,43 kg/m

Szyna S49/T

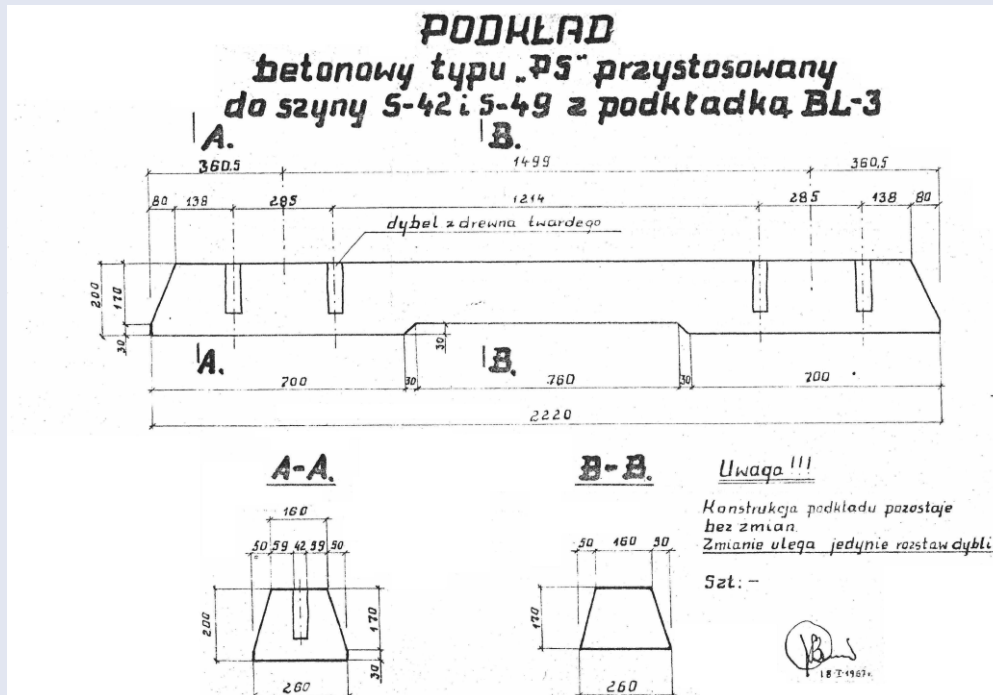
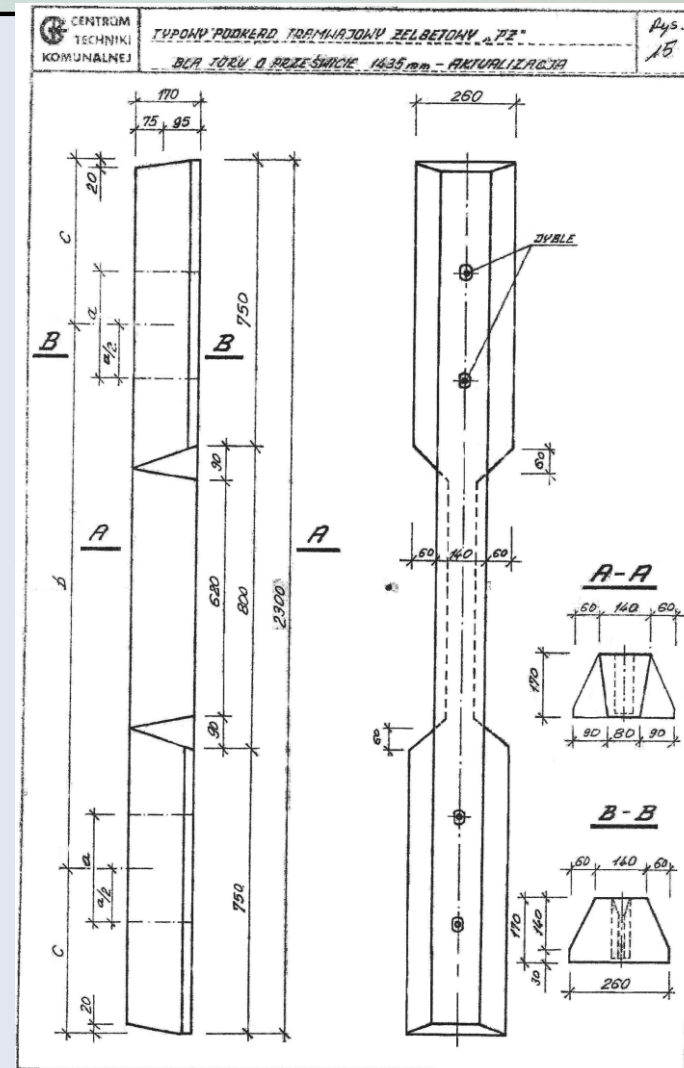
W. Gierałtowski  
inż. T. Baczyński  
mgr inż.  
A. Grzejszczak

1:1  
a<sub>3</sub>  
13-12-1979

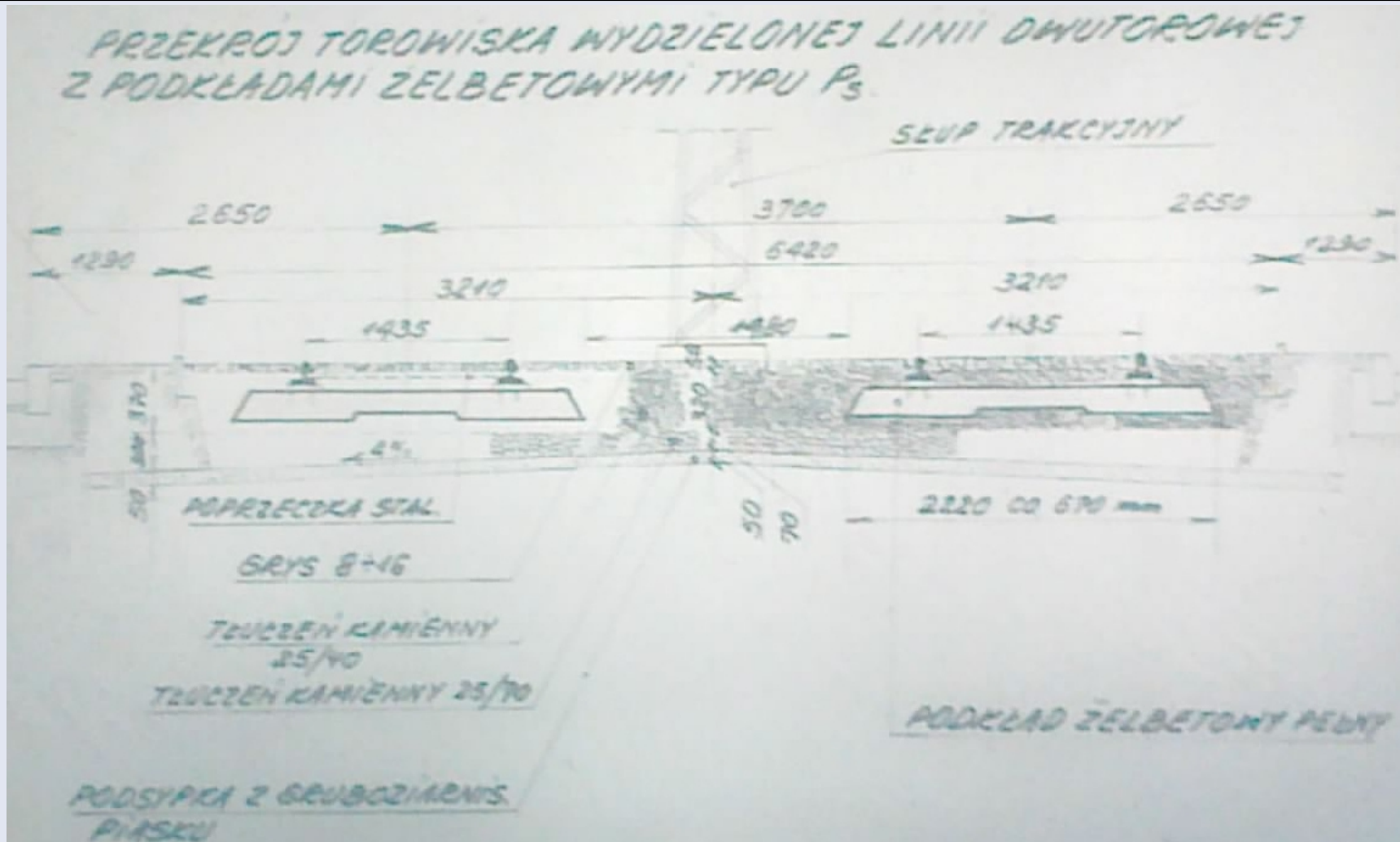
L-1482



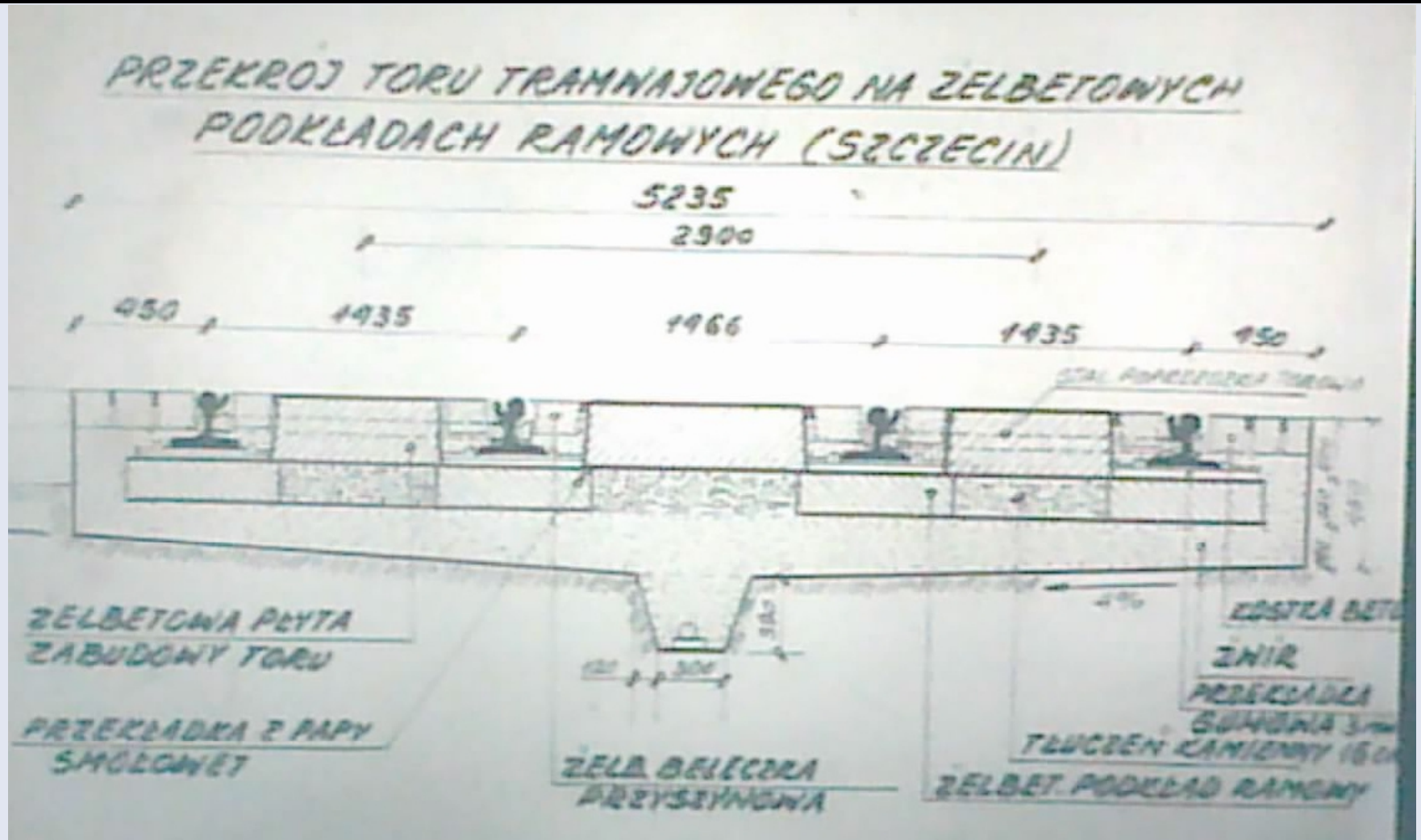
# Podkłady



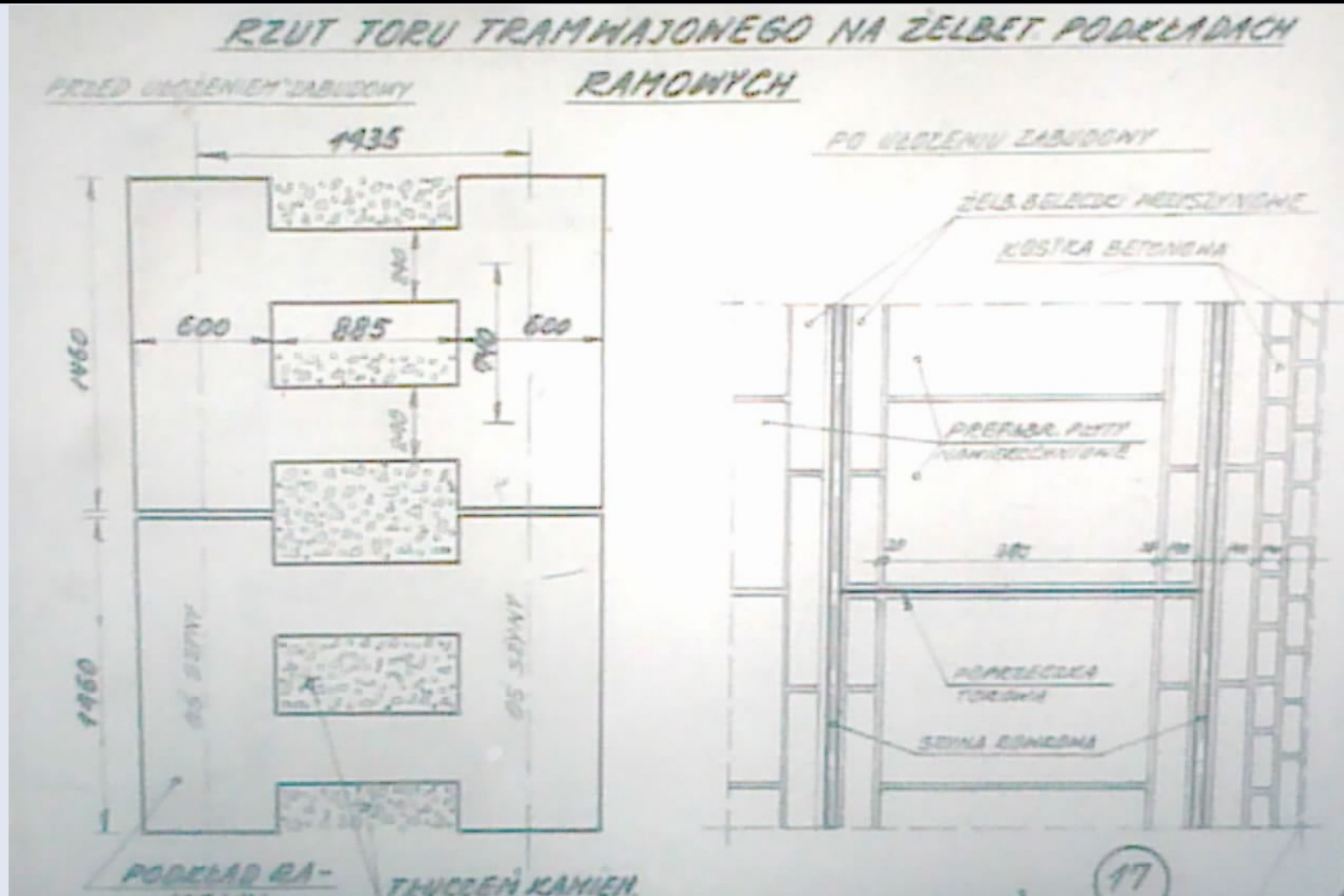
# Konstrukcje torowisk



# Konstrukcje torowisk



# Konstrukcje torowisk



## Problemy



Spękania siatkowe



Ubytki nawierzchni



Zapadnięcie płyty i jej pęknięcia

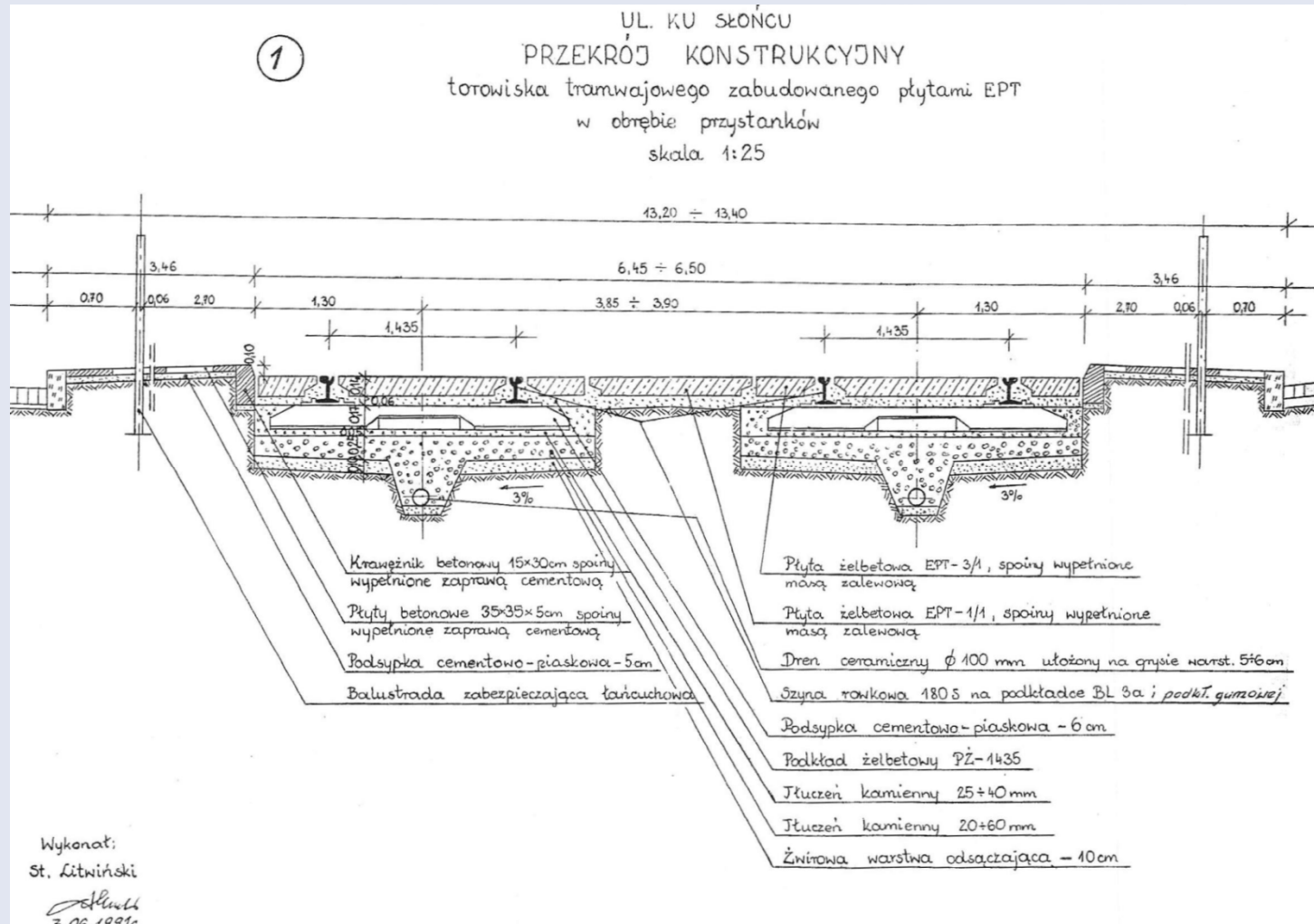
Uszkodzenia pojazdów na ulicach z ruchem tramwajowym w Szczecinie

Rodzaj zabudowy torowiska (przyczyna uszkodzeń)	Ulica	Uszkodzenia pojazdów [szt.]	
		2000r.	2001r.
Belecзки przyszynowe	Powstańców Wielkopolskich	1	1
	Lipowa	1	–
	Asnyka	2	6
	Krzywoustego	–	1
	Kołątaja	–	2
	Wyzwolenia	5	1
Płyty EPT	Kolumba	–	3
Kostka brukowa	Potulicka	2	2
Kostka brukowa (zabudowa studzienek)	Okulickiego	–	1
	Jagiellońska	–	1

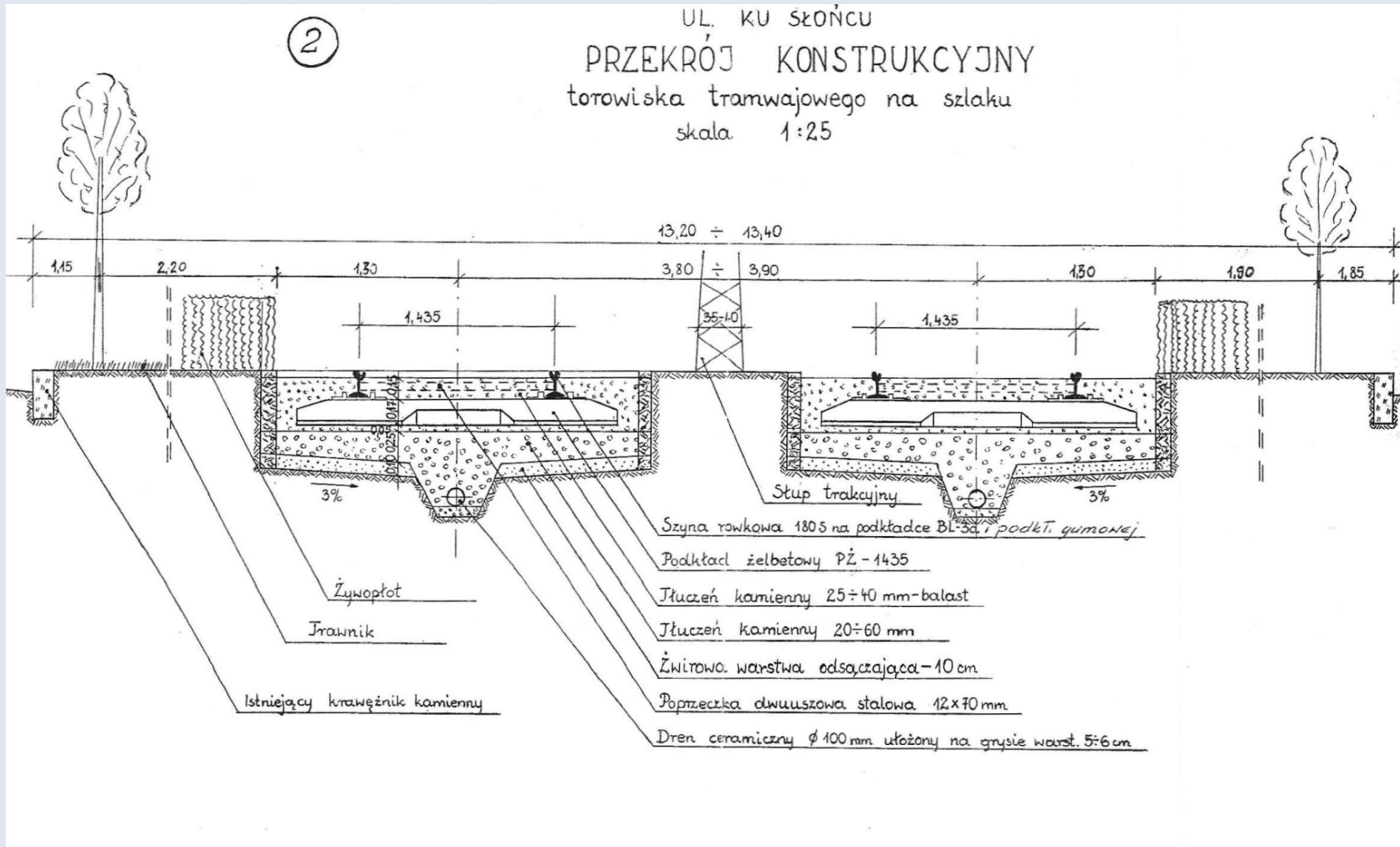




# Konstrukcje torowisk



# Konstrukcje torowisk



## Wiek niektórych torowisk przekraczał 50 lat



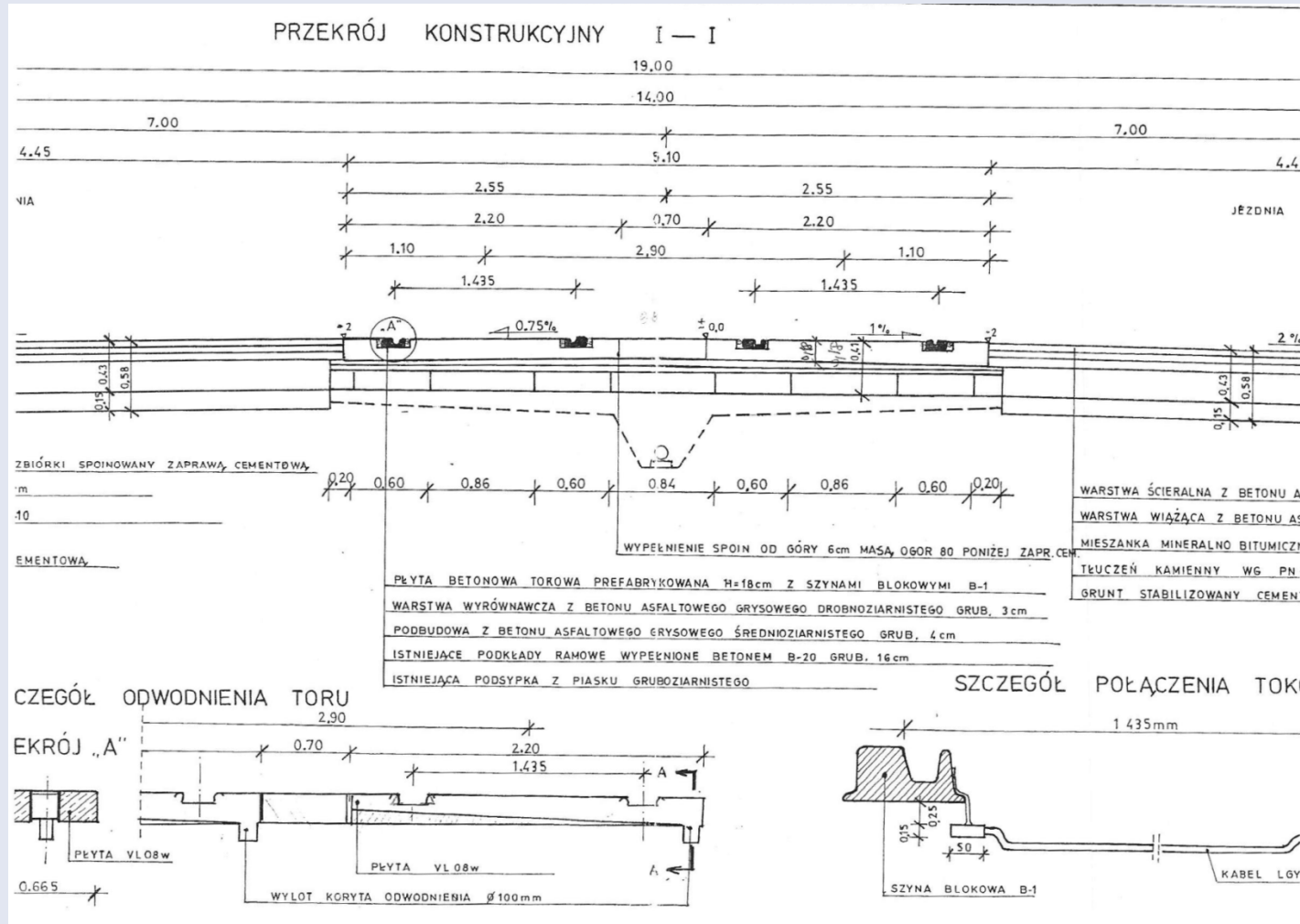
## Główny problem to odwodnienie i zgnite dyble



## Zanieczyszczenie tłucznia



# Torowisko węgierskie









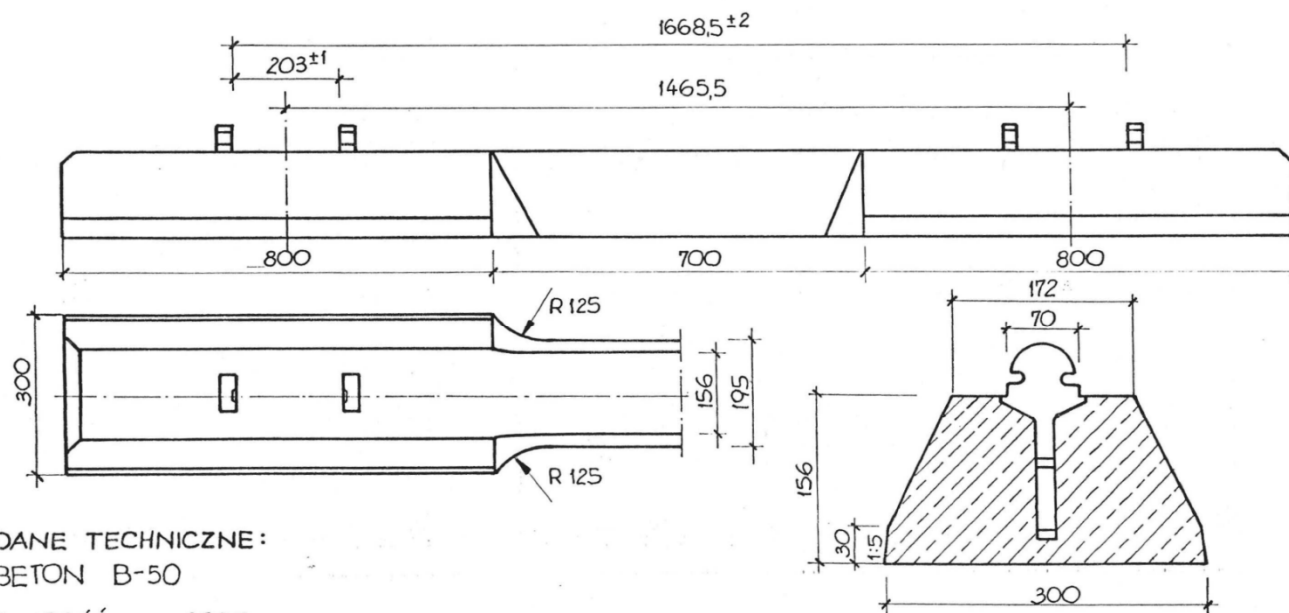






# Zmiana przytwierdzenia

## PODKŁAD TRAMWAJOWY STRUNOBETONOWY PST 94<sup>®</sup>/SB3/180s



### DANE TECHNICZNE:

BETON B-50

DŁUGOŚĆ - 2300 mm  
WYSOKOŚĆ - 156 mm  
CIĘŻAR ~ 212 kg  
ZBROJENIE - 10 x 2  $\phi$  2,5 mm  
WARTOŚĆ SIŁY RYSUJĄCEJ PRZY  
ROZSTAWIE PODPÓR 40cm - 132 kN  
NASIĄKLIWOŚĆ - 3,5%  
STOPIEŃ MROZODPORNOŚCI - F150

PRODUCENT  
KUTNOWSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE  
99-300 KUTNO  
ul. ŁAKOSZYŃSKA 127  
tel. 53-35-58 fax 53-46-21



## Przebudowa skrzyżowania ulic. Mieszka I, al. Piastów Powstańców Wielkopolskich 2004



## Tor na podkładach strunobetonowych PST94 al. Boh. Warszawy 2007



## Tor na podkładach strunobetonowych PST94 ul. Ku Słońcu 2006



## Tor na podkładach strunobetonowych PST94 ul. Żołnierska 2010

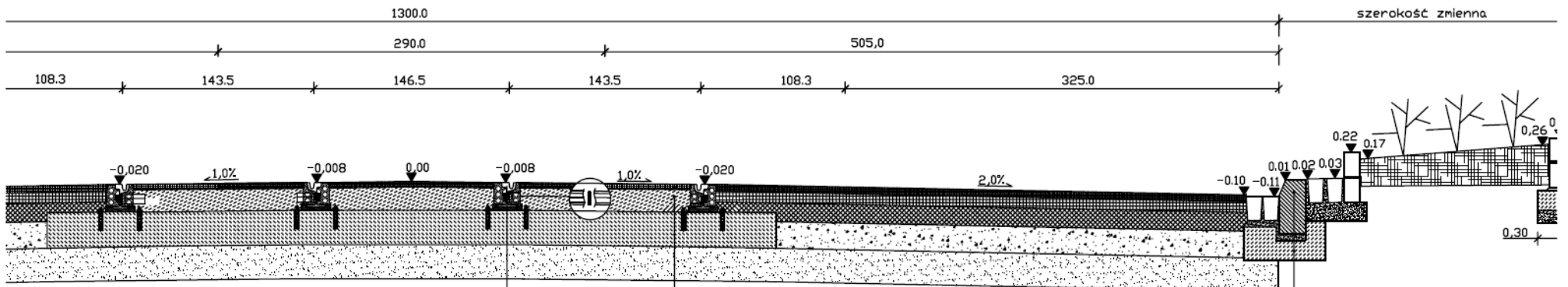
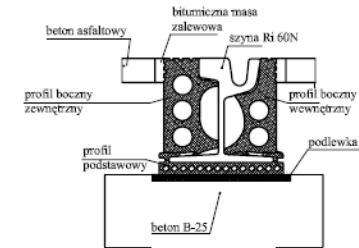




## Ciągłe podparcie we współczesnym wykonaniu zastosowano po raz pierwszy podczas remontu mostu Długiego



# Przekrój konstrukcyjny skala 1:25



Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego #0/12,8 mm (D50) wg PN-S-96025\* - 4 cm  
 warstwa wiążąca z betonu asfaltowego 0/20 mm (D50)  
 o podwyższonej wytrzymałości na okształcenia wg PN-S-96025 48\* - 6 cm  
 kostka betonowa 20 x 10 cm - 6 cm  
 podsypka cementowo - piaskowa o grubości średniej - 5 cm  
 płyta betonowa (B25) grubość średnia - 26 cm  
 podłoże - mieszanka piaskowo-cementowa R = 2,5 MPa lub gruz bitumiczny - 25 cm  
 grunt rodzimy zagęszczony do  $I_s = 1,03$  na głębokość min. 0,5 m

krawężnik kamienny  
 podsypka cementowo - piaskowa (1:4)  
 ława z betonu B 10 MPa

szyna Ri 60N

\* - z dodatkiem LBSK 3060 (ok. 1,5% w stosunku do asfaltu)

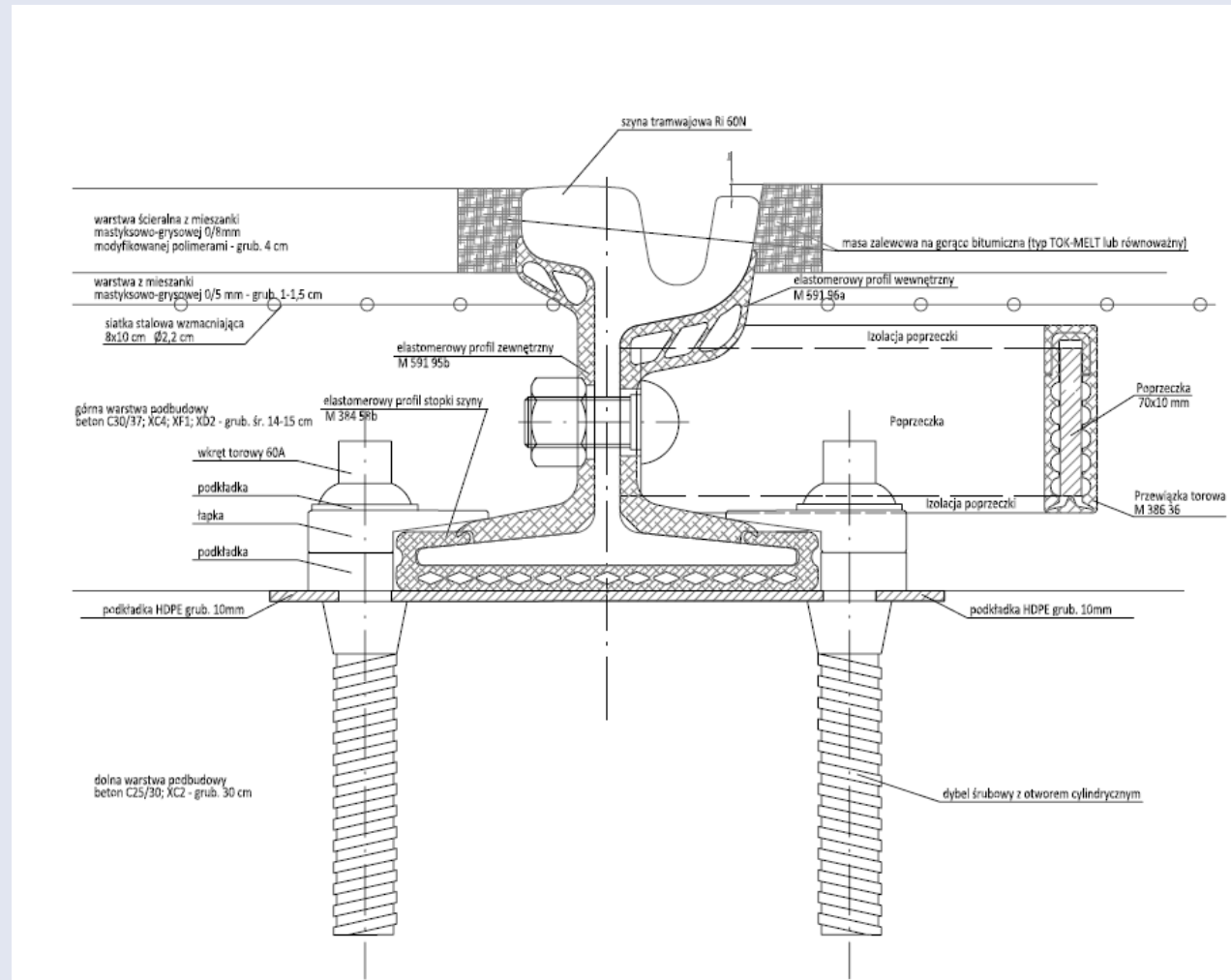
poprzeczka z płaskownika 10 mm wys 70 mm co 2 m dwuuzszna







# System RCS



## Al. Niepodległości



## System RCS ul. Arkońska

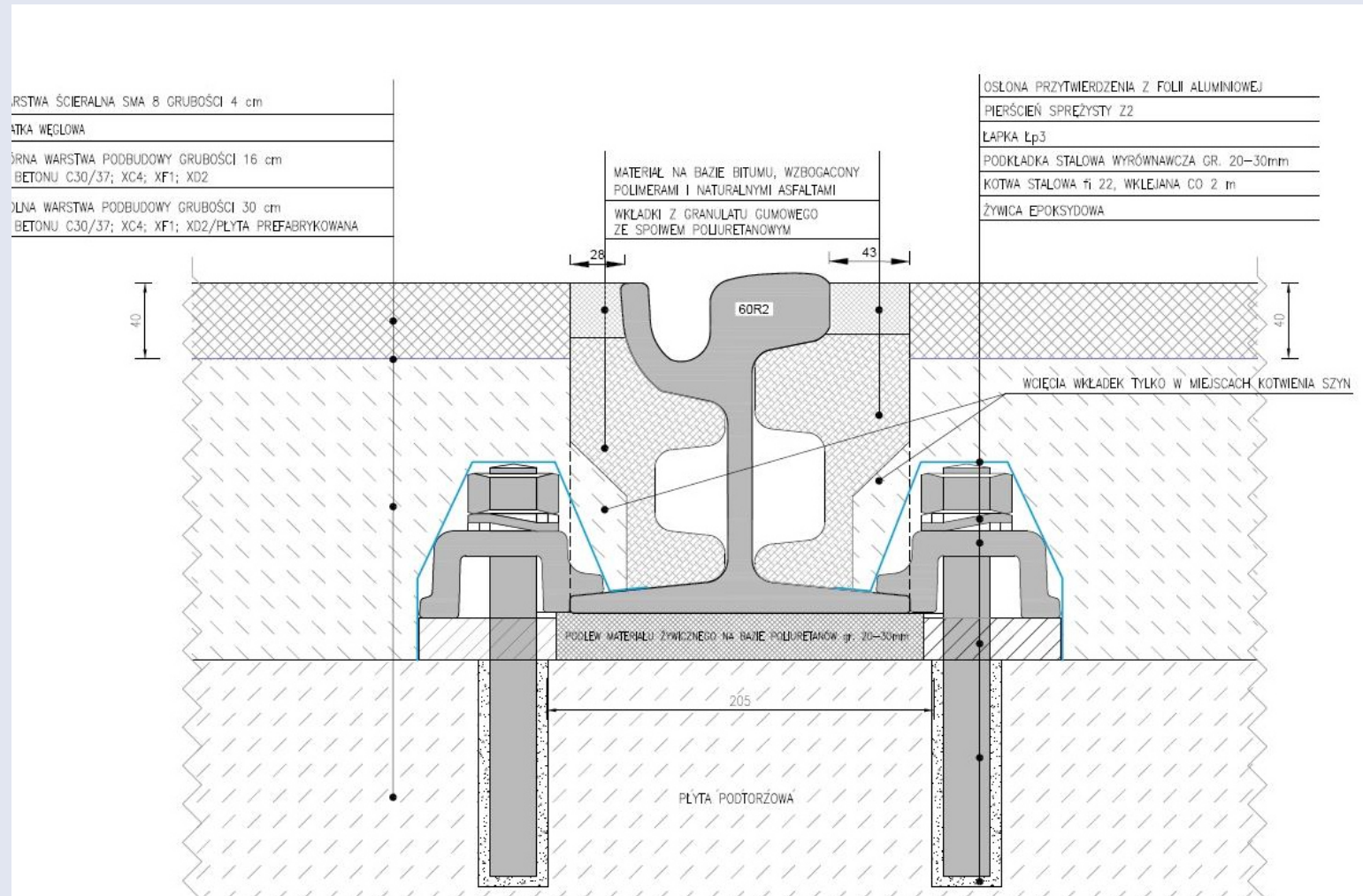


## ul. Arkońska





# Mocowanie szyny Brama Portowa



## Mata wibroizolacyjna – Brama Portowa 2012





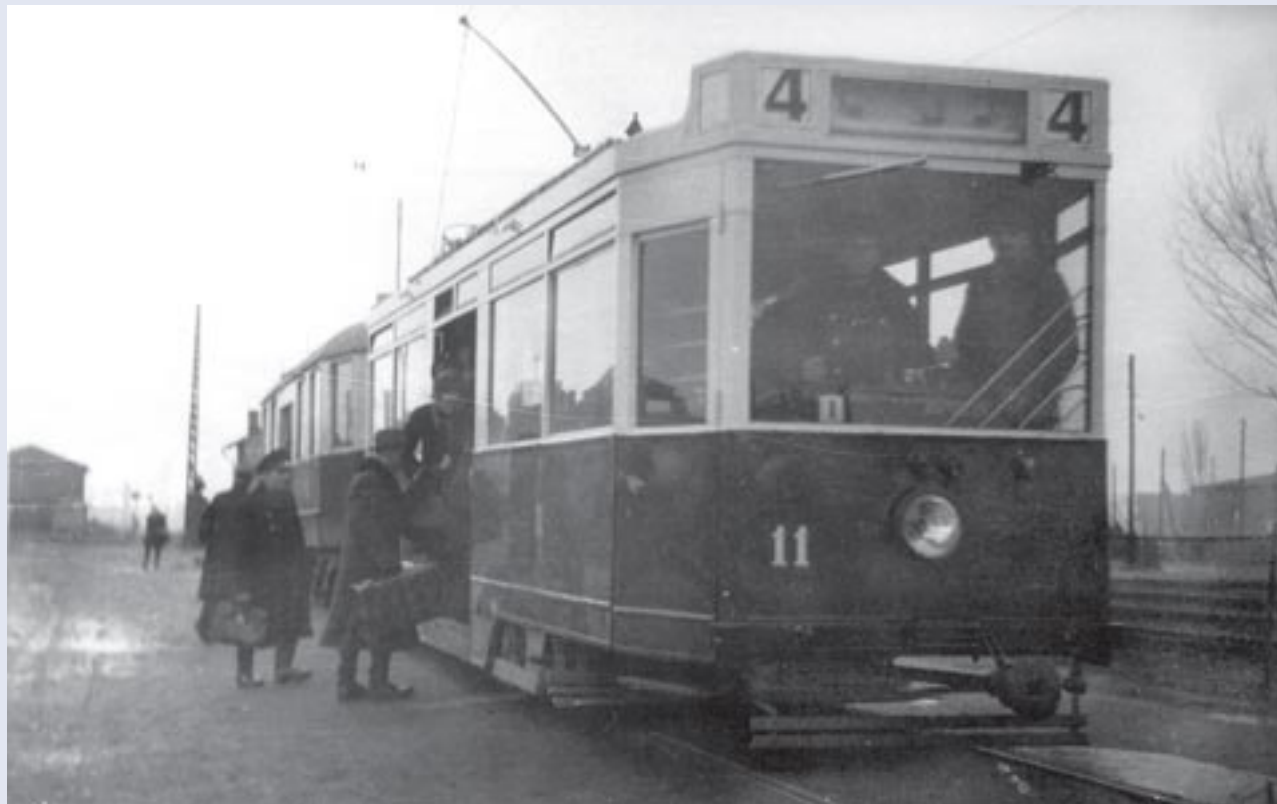
## Infrastruktura torowa

TOROWISKA	Długość torów ogółem [km]	<b>111,01</b>	Eksplloatowane	101,02
			Bocznicie i zajezdnie	9,99
	Długość torów w jezdni [km]	<b>38,07</b>	Na podkładach drewnianych	5,83
			Na podkładach betonowych	14,91
			Na podkładach ramowych	3,40
			Na ławie tłuczniowej	2,46
			Na płycie betonowej np. RCS (w tym tor węgierski)	11,47
	Długość torów wydzielonych [km]	<b>62,95</b>	Na podkładach drewnianych	7,54
			Na podkładach betonowych	51,63
			Na podkładach ramowych	2,51
			Na ławie tłuczniowej	0,54
			Na płycie betonowej (w tym tor węgierski)	0,73
	Zwrotnice			239 szt.
	Krzyżownice			566 szt.



## Tabor

Tabor poniemiecki służył w Szczecinie do 1976



## Tabor

Długość	10 400 mm
Szerokość	2160 mm
Wysokość	3300 mm
Masa	14 000 kg
Liczba i moc silników	2 × 60 kW

Od roku 1955 rozpoczynają się pierwsze dostawy wagonów typu N i 4N oraz doczepnych ND i 4ND o pojemności 80 osób. Do końca lat 60-tych do MPK trafia ponad 100 wagonów motorowych i doczepnych



## Tabor

**Dostawy przegubowych tramwajów o pojemności 185 osób typu 102Na w ilości 30szt. w roku 1970 i 1971**



Liczba członów	2
Długość	19 300 mm
Szerokość	2400 mm
Wysokość	3076 mm
Rozstaw osi w wózkach	1900 mm
Masa	25 900 kg
Liczba i moc silników	4 × 41,5 kW
Prędkość maksymalna	55 km/h



## Tabor



Od roku 1975 do MPK trafiają wagony typu 105N

Liczba członów	1
Długość	13 390mm
Szerokość	2400mm
Wysokość	3060mm
Masa	16 800kg
Liczba i moc silników	4 × 41,5kW
Prędkość maksymalna	68,5km/h





## Tabor



Liczba członów	2
Długość	20100 mm
Szerokość	2350 mm
Wysokość	3350 mm
Masa	23300 kg
Liczba i moc silników	2 × 120 kW



# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

## Historia Tramwajów – Historią Miasta

Na ulicach Szczecina pojawiają się tramwaje niskopodłogowe – niestety tylko gościnnie



Serwis KORTIS, <http://www.mkm.szczecin.pl/>  
autor: Tomasz Tokarzewski

ulica Krzyżowostego, 04.04.2001  
150M 4783

**Alstom 116 Nd**



Serwis KORTIS, <http://www.mkm.szczecin.pl/>  
autor: Maciej Kubieli

petla Basen Gdmitczy, 13.03.2001  
GT6N

**Adtranz GT6N**

Źródło: [www.mkm.szczecin.pl](http://www.mkm.szczecin.pl)



Dr inż. Stanisław Majer – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny

# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

## Historia Tramwajów – Historią Miasta

### Przebudowa Szczecińskich Torowisk od roku 2005 – wybrane inwestycje



ul. Krzywoustego

Serwis KOMIS, <http://www.mkm.szczecin.pl/>  
autor: Jacek Kurek

ulica Krzywoustego, 05.07.2005



ul. Boh Warszawy

Serwis KOMIS, <http://www.mkm.szczecin.pl/>  
autor: Lukasz Ratajczak

przystanek Turzyc, 28.07.2007



ul. Boh Warszawy

Serwis KOMIS, <http://www.mkm.szczecin.pl/>  
autor: Lukasz Ratajczak

przystanek Turzyc, 28.07.2007



ul. Ku Słońcu

Serwis KOMIS, <http://www.mkm.szczecin.pl/>  
autor: torwid

ulica Ku Słońcu, 14.09.2005

Źródło: [www.mkm.szczecin.pl](http://www.mkm.szczecin.pl)



# Tabor

## Tatra KT4Dt



Długość	18110 mm
Szerokość	2200 mm
Wysokość	3100 mm
Masa	20300 kg
Liczba i moc silników	4 × 45 kW



## Tabor



Liczba członów	1
Długość	14500 mm
Szerokość	2200 mm
Wysokość	3110 mm
Masa	18300 kg
Liczba i moc silników	4 × 45 kW



# Tabor

## 1 LUTY 2011 – NA ULICE MIASTA WYJEŹDZA CAŁKOWICIE NISKOPODŁOGOWY TRAMWAJ



Service KOMIS, <http://www.mkm.szczecin.pl/>  
autor: LinX

ulica Żołnierska, 01.02.2011  
120NaS #801

Aktualnie w Szczecinie znajduje się:

- 28 całkowicie niskopodłogowych tramwajów PESA 120NaS/NaS2

- 2 częściowo niskopodłogowe tramwaje Moderus Beta

Źródło: [www.mkm.szczecin.pl](http://www.mkm.szczecin.pl)



Dr inż. Stanisław Majer – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny

## Tabor

### Pesa 120NaS i 120NaS2



Liczba członów	5
Długość	30 120 / 31 820 mm
Szerokość	2350 mm
Wysokość	3400 mm
Wysokość podłogi	350 mm
Niskopodłogowość	100%
Liczba i moc silników	4 × 105 kW
Prędkość maksymalna	70 km/h



## Tabor

### Ilostan taboru Tramwajów Szczecińskich, lipiec 2014

Typ	Liczba wagonów	Lata produkcji	Charakterystyka
105N	4	1976 do 1979	jednoczłonowy, jednokierunkowy, jednostronny wagon silnikowy, oporowy układ rozruchowy, liczba pasażerów 125, szerokość 2,4m długość 13,5m 4 silniki o mocy 41,5kW
105Na i 105Ng/S	26	1981 do 1992 2001	jw. wprowadzono przełączalny układ rozruchu, podczas rozruchu 4 silniki są połączone szeregowo, podczas pracy normalnej w szereg połączone są 2 silniki, 105Ng/S - nowe pudła przystosowane do 3 par drzwi odskokowo - wychylnych, przetwornica statyczna, pantograf połówkowy
105N2k/2000/S	14	2001	nowe pudła o szerokości 2,35m długość 13,75m przystosowane do 3 par wychylno-odskocznych drzwi produkcji IFE, przetwornica statyczna, rozruch impulsowy
105N2k/2000/D	6	2007	wagony doczepne, brak kabiny motorniczego
Moderus Alfa HF09	2	2008	liczba pasażerów 97, długość 13,5m szerokość 2,35m, rozruch impulsowy
Modrus Alfa HF10AC	12	2011	likwidacja skosów pudła, nowe wózki, silniki asynchroniczne





## Tabor

### Ilostan taboru Tramwajów Szczecińskich, lipiec 2014

Typ	Liczba wagonów	Lata produkcji	Charakterystyka
<b>Tatra T6A2</b>	52	1988 - 1991	jednoczłonowy, jednostronny, jednokierunkowy, wagon silnikowy, długość 14,5m szerokość 2,2m, liczba pasażerów 106, pudło o z trzema parami dwuskrzydłowych drzwi odskokowo – wychylnych, 4 silniki o mocy 45kW wyposażone w rozruch impulsowy TV3,
<b>Tatra KT4Dt</b>	73	1985 - 1987	dwuczłonowy, przegubowy wagon silnikowy o długość 18,1m i szerokości 2,18m, liczba pasażerów 165, 4 silniki o mocy 45kW wyposażony w rozruch impulsowy TV8 i samoczynne elektromechaniczne sprzęgi Scharfenberga
<b>120NaS</b>	6	2011	pięciczłonowy przegubowy tramwaj niskopodłogowy, długość 31,8m, szerokość 2,35m, liczba pasażerów 211, 4 silniki asynchroniczne o mocy 105kW, rozruch impulsowy
<b>120NaS2</b>	22	2013-2014	długości 30,1m, liczba pasażerów 204 (mniej miejsc siedzących o 17szt.)
<b>Modrus Beta MF 15 AC</b>	2	2014-2015	Jednoprzestrzenne, trójczłonowe, środkowy człon jest niskopodłogowy, silniki asynchroniczne, długość pojazdu wynosi 28,25 m, szerokość 2,35 m, maksymalną prędkością 70 km/h
<b>Suma</b>	219	Średni wiek tramwaju 20lat, udział tramwajów niskopodłogowych 12,9%	



# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

Historia Tramwajów – Historią Miasta

## HISTORYCZNY MOMENT: BUDOWA I ODDANIE DO UŻYTKU SST



# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

## Historia Tramwajów – Historią Miasta



Źródło: [www.strabag.pl](http://www.strabag.pl)



# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

## Historia Tramwajów – Historią Miasta



Przebudowana zajezdnia Pogodno – rok 2015



# Tabor tramwajowy i infrastruktura wczoraj i dziś

## Historia Tramwajów – Historią Miasta

