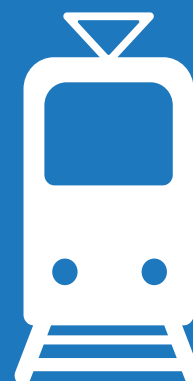




KZN Biezanów



MIEJSKA INFRASTRUKTURA SZYNOWA
URBAN RAIL INFRASTRUCTURE



KZN Bieżanów

**KATALOG PRODUKCYJNY
NAWIERZCHNI TRAMWAJOWEJ**



wydanie 4 – lipiec 2017

KOLEJOWE ZAKŁADY NAWIERZCHNIOWE
„BIEŻANÓW” Sp. z o.o.



1. SPIS TREŚCI

1. WSTĘP..... 7

2. KATALOG 7

2.1 Cel opracowania..... 7

2.2 Rozjazdy i skrzyżowania torów..... 9

2.2.1.Elementy konstrukcyjne rozjazdów i skrzyżowań torów..... 9

2.2.2.Układy geometryczne torów tramwajowych 10

2.3 Zwrotnice tramwajowe..... 15

2.3.1.Objaśnienie symboli 15

2.3.2.Parametry techniczno eksploatacyjne:..... 15

2.3.3.Charakterystyka techniczna zwrotnic..... 16

2.3.4.Podstawowe elementy zwrotnicy 17

2.3.5.Inne rodzaje zwrotnic..... 18

2.3.6.Zwrotnica tramwajowa typ ZT-60-3000 R=50m..... 19

2.3.6.1. Dane techniczne 19

2.3.6.2. Charakterystyka wyrobu 19

2.3.6.3. Formuła produkcji wyrobu 19

2.3.7.Zwrotnica tramwajowa typ ZT-75-3800 R-50m 20

2.3.7.1. Dane techniczne 20

2.3.7.2. Charakterystyka wyrobu 20

2.3.7.3. Formuła produkcji wyrobu 20

2.3.8.Zwrotnica tramwajowa typ ZT-75-4050 prosta (równoległa) 21

2.3.8.1. Dane techniczne 21

2.3.8.2. Charakterystyka wyrobu 21

2.3.8.3. Formuła produkcji wyrobu 21

2.3.9.Zwrotnica tramwajowa typ ZT-116-4206 R=50m..... 22

2.3.9.1. Dane techniczne 22

2.3.9.2. Charakterystyka wyrobu 22

2.3.9.3. Formuła produkcji wyrobu 22

2.3.10. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-116-3200 R=50m 23

2.3.10.1. Dane techniczne 23

2.3.10.2. Charakterystyka wyrobu 23

2.3.10.3. Formuła produkcji wyrobu 23

2.3.11. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-116-3200 R=25m 24

2.3.11.1. Dane techniczne 24

2.3.11.2. Charakterystyka wyrobu 24

2.3.11.3. Formuła produkcji wyrobu 24

2.3.12. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-116-5450 prosta (równoległa) 25

2.3.12.1. Dane techniczne 25

2.3.12.2. Charakterystyka wyrobu 25

2.3.12.3. Formuła produkcji wyrobu 25

2.3.13. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-116-4900 R=100m..... 26

2.3.13.1. Dane techniczne 26

2.3.13.2. Charakterystyka wyrobu 26

2.3.13.3. Formuła produkcji wyrobu 26

2.3.14. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-M60/R50..... 27

2.3.14.1. Dane techniczne 27

2.3.14.2. Charakterystyka wyrobu 27

2.3.15. Iglica talerzowa..... 27

2.3.15.1. Dane techniczne 27

2.3.15.2. Charakterystyka wyrobu 27

2.4 Krzyżownice 29

2.4.1.Charakterystyka techniczna krzyżownic 29

2.4.2.Rodzaje krzyżownic w rozjeździe..... 29

2.4.2.1. Krzyżownica płytko rowkowa..... 29

2.4.2.2. Krzyżownica głęboko rowkowa 30

2.5 Urządzenia torowe..... 32

2.5.1.Przyrządy wyrównawcze 32

2.5.1.1. Wymagania ogólne 32

2.5.1.2. Rodzaje przyrządów wyrównawczych 32

2.5.2.Przyrząd wyrównawczy z szyn 60R2 o zakresie pracy ± 50mm 33

2.5.3.Przyrząd wyrównawczy z szyn 60R2 o zakresie pracy ± 125mm 33

2.5.4.Przyrząd wyrównawczy z szyn 53R1 o zakresie pracy ± 50mm 34

2.5.5.Przyrząd wyrównawczy z szyn 49E1 o zakresie pracy ± 50mm 34

2.5.6.Przyrząd wyrównawczy z szyn blokowych o zakresie pracy ± 50mm..... 35

2.5.7.Złącza przejściowe (szyny przejściowe)..... 35

2.5.7.1. Wymagania ogólne 35

2.5.8.Złącze przejściowe 60R2 – 60E1 wer.1 36

2.5.9.Złącze przejściowe 60R2 – 49E1 36

2.5.10. Złącze przejściowe 60R2 – 49E1 wer.2..... 37

2.5.11. Złącze przejściowe 60R2 – Lk1 37

2.6 Rozjazd nakładkowy (tymczasowy)..... 39

2.6.1.Dane techniczne 39

2.6.2.Wiadomości ogólne..... 39

2.6.3.Budowa rozjazdu nakładkowego..... 40

2.7 Sprężynowe zamknięcie zwrotnicy tramwajowej SZZT-1 42

2.7.1.Dane techniczne 42

2.8 Sprężynowe zamknięcie zwrotnicy tramwajowej SZZT-2 43

2.8.1.Dane techniczne 43

3. WYKAZ OBOWIĄZUJĄCYCH NORM, PRZEPISÓW ORAZ INNYCH AKTÓW NORMATYWNYCH 44



1. WSTĘP

KZN „Biezanów” Sp. z o.o. to jeden z największych i najbardziej rozpoznawalnych zakładów w Polsce i Europie produkujących rozjazdy kolejowe i tramwajowe. Dzięki 65-letniemu doświadczeniu, wciąż unowocześnianemu parkowi maszynowemu, stosowaniu najnowszych technologii, a przede wszystkim posiadaniu wykwalifikowanej kadry pracowników KZN „Biezanów” stał się liderem w zakresie produkcji, dostaw oraz montażu i zabudowy w torach rozjazdów i całych układów torowych dla nawierzchni szynowych.

Z uwagi na wzrastające potrzeby wymagającego rynku kolejowego i tramwajowego KZN „Biezanów” sukcesywnie poszerza swoją ofertę. Rozwój Spółki, dywersyfikacja produkcji i usług pozwala na zwiększenie udziałów w rynku. Nasz sukces to nie tylko produkcja, to przede wszystkim kompleksowa obsługa klienta jak również serwis gwarancyjny i pogwarancyjny, wynikający z wdrożonego **standardu IRIS**. Począwszy od projektowania przez dostawy produktów, montaż i budowę dróg szynowych komunikacji miejskiej i kolejowej, gwarantujemy obsługę w pełnym zakresie. Specjalizujemy się również w produkcji nawierzchni torowej specjalnej, stosowanej np. w kolejach górskich czy górnictwie.

W ramach usług produkcyjnych wykonujemy konstrukcje stalowe oraz obróbkę mechaniczną elementów stalowych w oparciu o dokumentację opracowaną przez nasze biuro konstrukcyjne lub na podstawie dokumentacji przekazanej przez Klienta. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku, staramy się dostosować swoją ofertę do stale rosnących wymagań, poszukując innowacyjnych rozwiązań technologicznych oraz możliwości zastosowania nowoczesnych materiałów produkcyjnych.

Oferujemy:

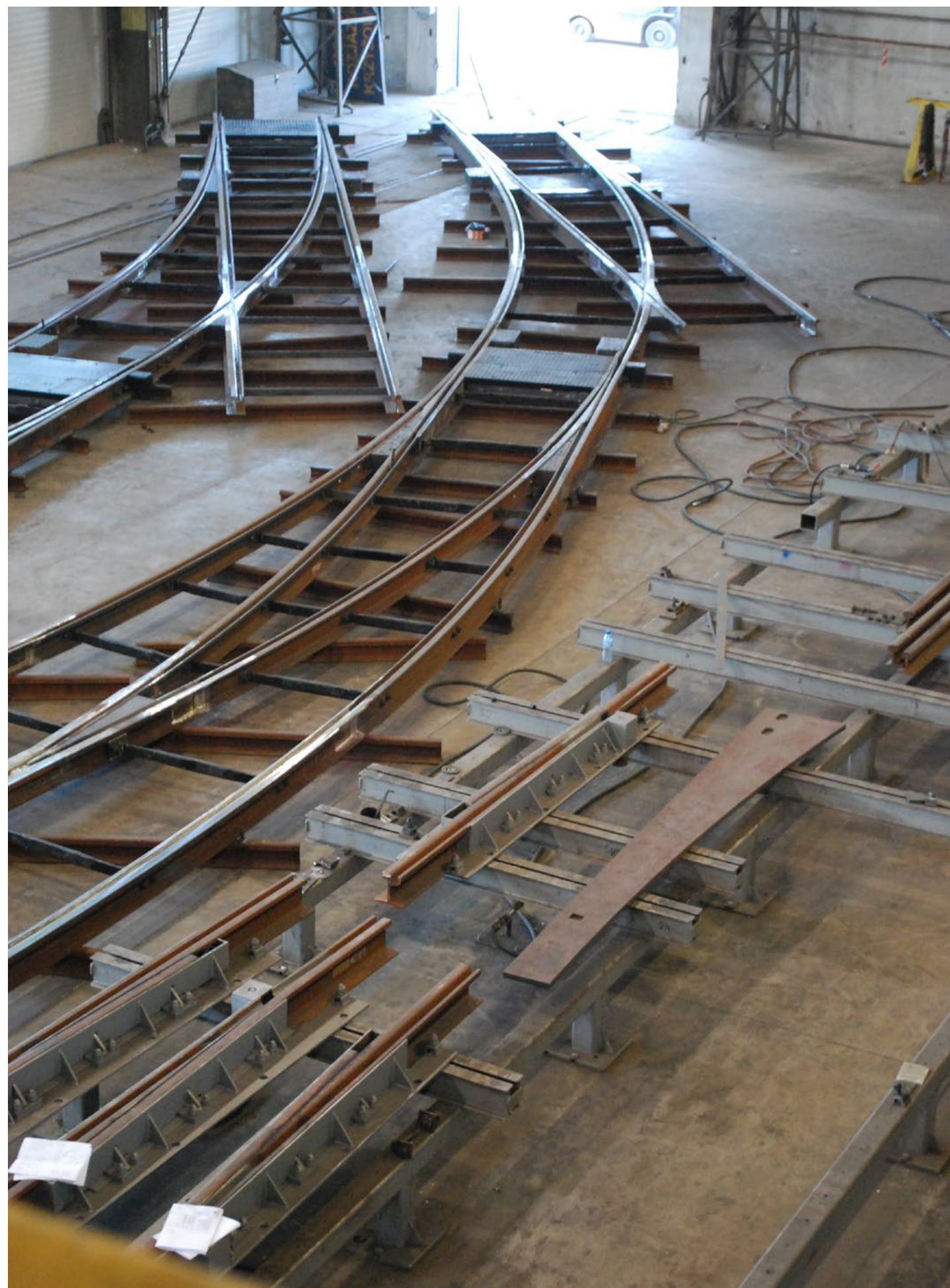
- » Projektowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych nawierzchni szynowej
- » Usługi produkcyjne
- » Dostawa rozjazdów wraz z doborami podrozezdnic
- » Demontaż starego układu torowego oraz budowa nawierzchni w dowolnej technologii
- » Dostawa materiałów nawierzchni torowej

W roku 2009 jako pierwsza firma produkująca rozjazdy w Polsce poszerzyliśmy System Zarządzania Jakością ISO 9001:2008 o nową normę kolejową IRIS (International Railway Industry Standard). Certyfikat wydany przez Bureau Veritas Polska jest potwierdzeniem wysokiej jakości produkowanych przez nas wyrobów oraz oferowanych usług, a także zapewnieniem, że bierzemy odpowiedzialność za nasz wyrób w całym okresie jego użytkowania.

2. KATALOG

2.1 CEL OPRACOWANIA

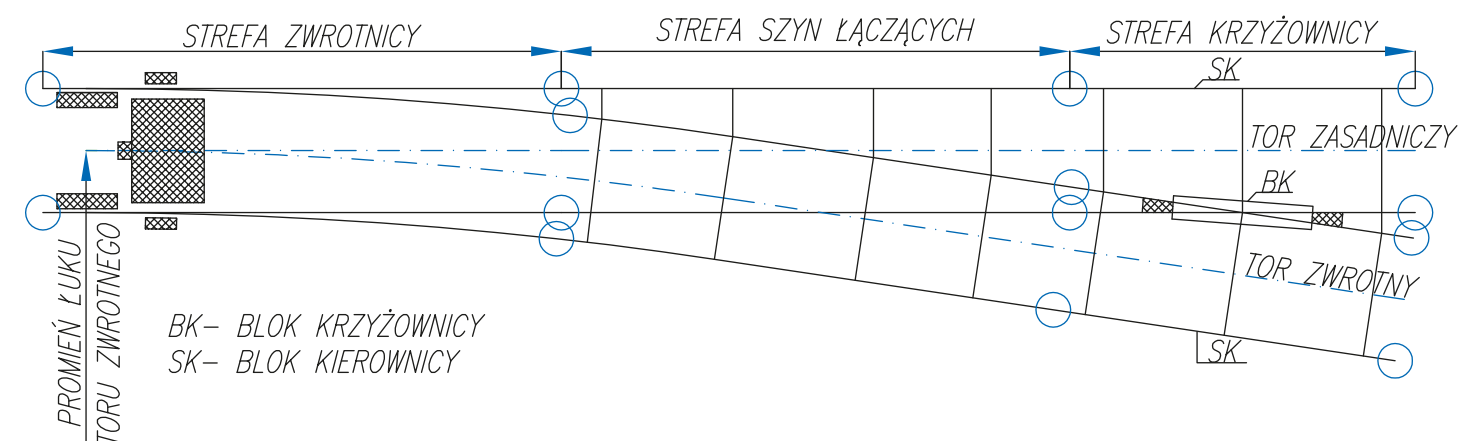
Prezentowana oferta stanowi propozycję rozwiązań konstrukcyjnych części rozjazdowych oraz elementów torowych nawierzchni szynowej tramwajowej. Kierowana jest do projektantów, inwestorów i użytkowników.



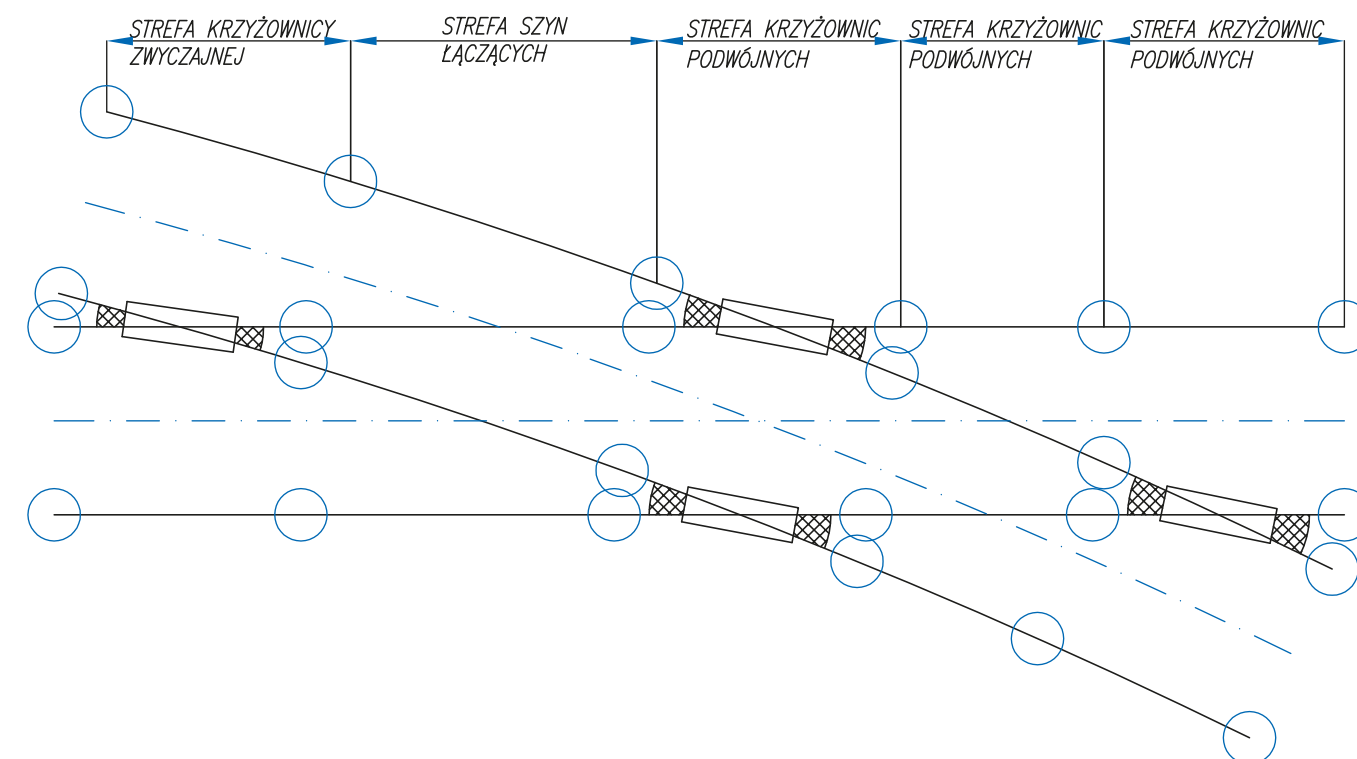
2.2 ROZJAZDY I SKRZYŻOWANIA TORÓW

2.2.1. Elementy konstrukcyjne rozjazdów i skrzyżowań torów

Podstawowe elementy konstrukcyjne rozjazdów i skrzyżowań torów przedstawiają **rysunki 1 i 2**.



Rysunek 1. Podstawowe części składowe rozjazdu tramwajowego: a) zwrotnica, b) szyny łączące, c) krzyżownica (krzyżownice)

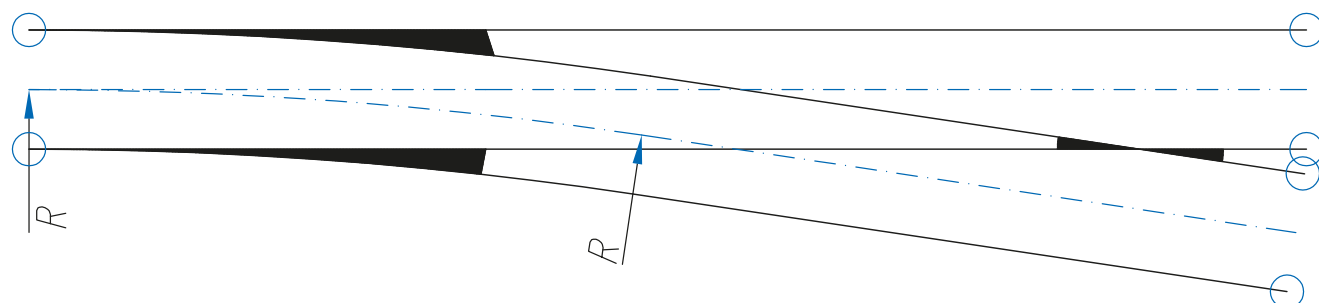


Rysunek 2. Podstawowe części składowe skrzyżowania torów: a) krzyżownice pojedyncze, b) krzyżownice podwójne c) szyny łączące

2.2.2. Układy geometryczne torów tramwajowych

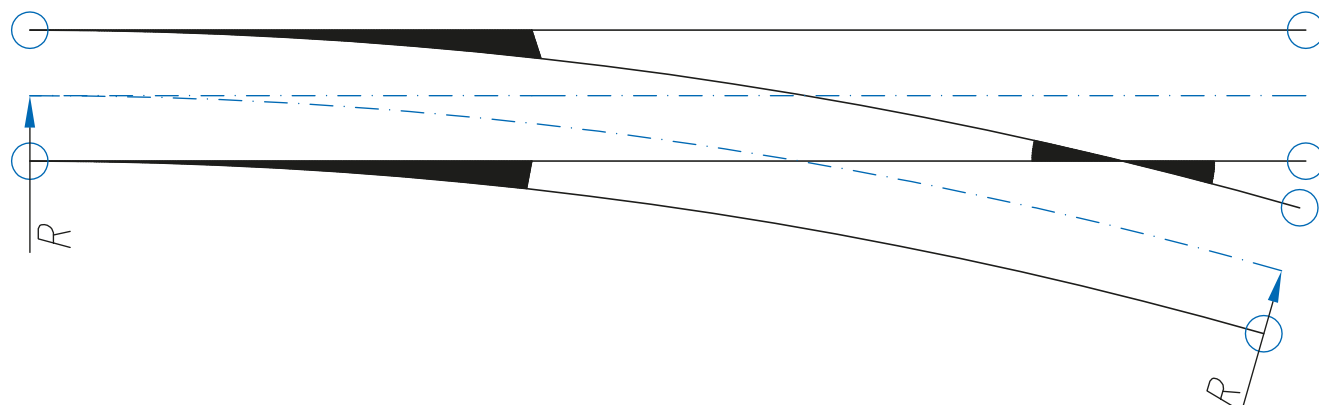
W zależności od liczby torów i sposobów ich wzajemnego powiązania rozróżnia się następujące tramwajowe układy geometryczne torów:

- » Rozjazd tramwajowy jednotorowy pojedynczy, zawierający jedną zwrotnicę i jedną krzyżownicę prostą (rysunek 3a),



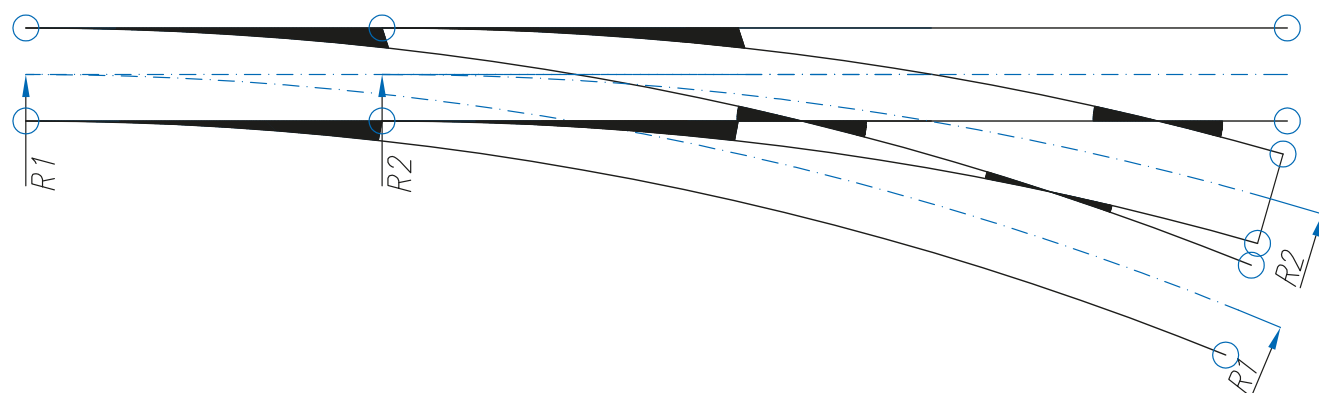
Rysunek 3a. Rozjazd tramwajowy jednotorowy pojedynczy prawy z krzyżownicą prostą

- » Rozjazd tramwajowy jednotorowy pojedynczy, zawierający jedną zwrotnicę i jedną krzyżownicę łukową (rysunek 3b),



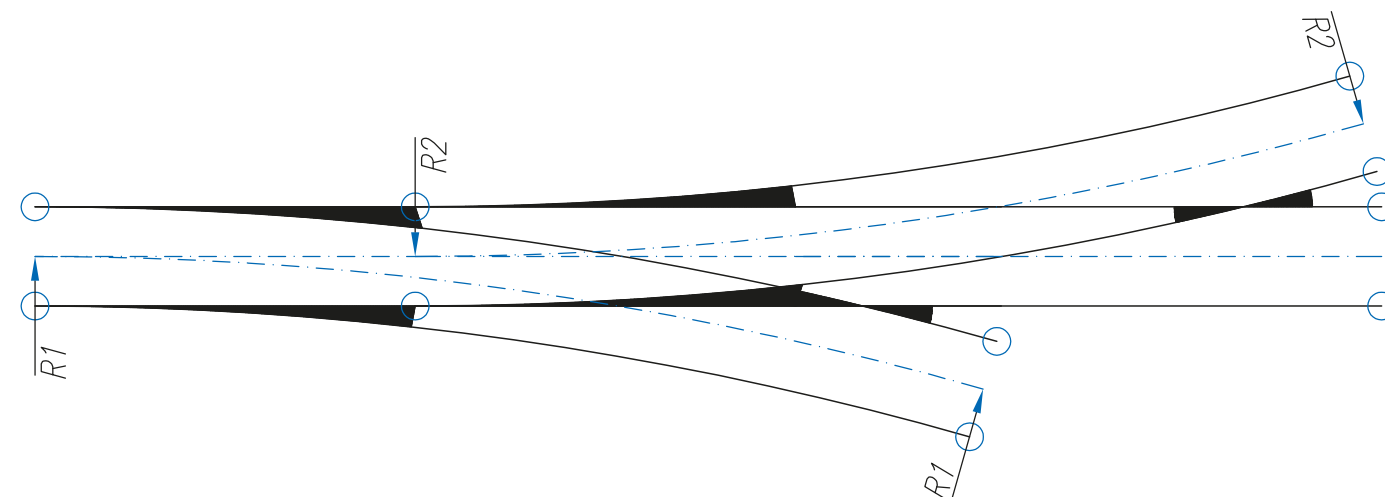
Rysunek 3b. Rozjazd tramwajowy jednotorowy pojedynczy prawy z krzyżownicą łukową.

- » Rozjazd tramwajowy jednotorowy podwójny jednostronny, zawierający dwie zwrotnice i trzy krzyżownice (rysunek 3c),



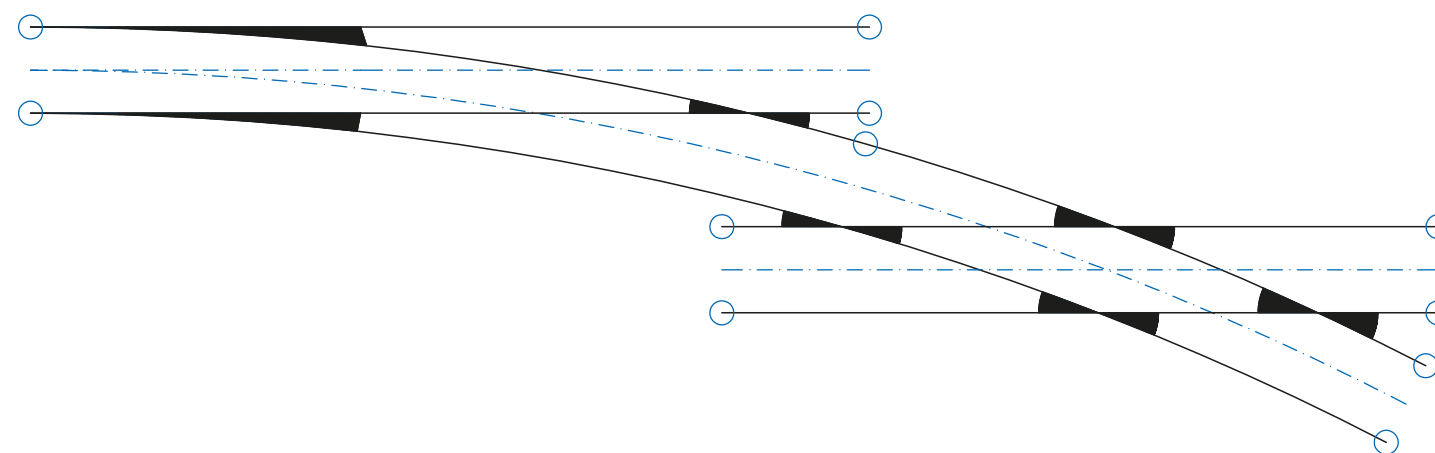
Rysunek 3c. Rozjazd tramwajowy jednotorowy podwójny prawy.

- » Rozjazd tramwajowy jednotorowy podwójny dwustronny, zawierający dwie zwrotnice i trzy krzyżownice (rysunek 3d),



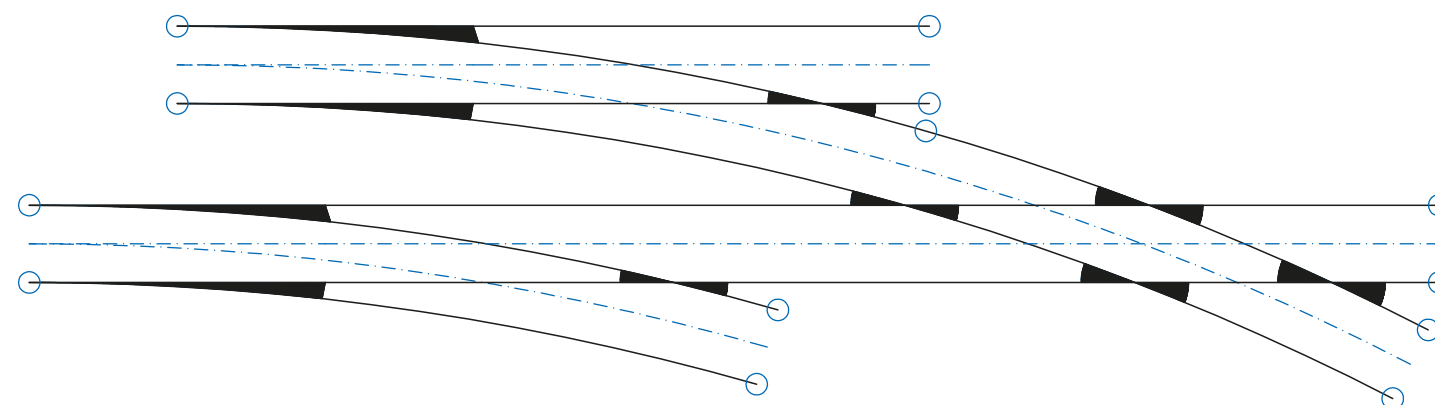
Rysunek 3d. Rozjazd tramwajowy jednotorowy podwójny dwustronny.

- » Rozjazd tramwajowy dwutorowy pojedynczy niepełny, zawierający jedną zwrotnicę i pięć krzyżownic (rysunek 3e),



Rysunek 3e. Rozjazd tramwajowy dwutorowy pojedynczy niepełny prawy.

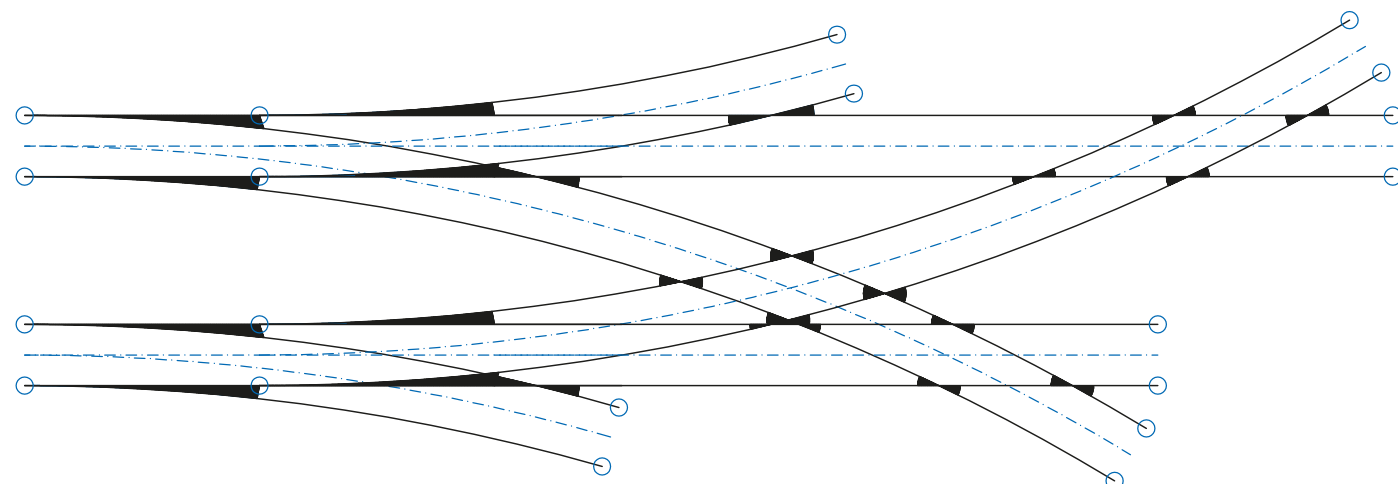
- » Rozjazd tramwajowy dwutorowy pojedynczy pełny, zawierający dwie zwrotnice i sześć krzyżownic (rysunek 3f),



Rysunek 3f. Rozjazd tramwajowy dwutorowy pojedynczy pełny prawy.

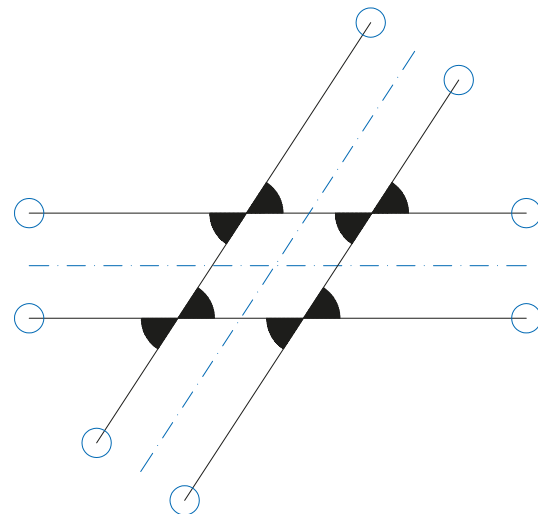


- » Rozjazd tramwajowy dwutorowy podwójny, zawierający cztery zwrotnice i osiemnaście krzyżownic (rysunek 3g),



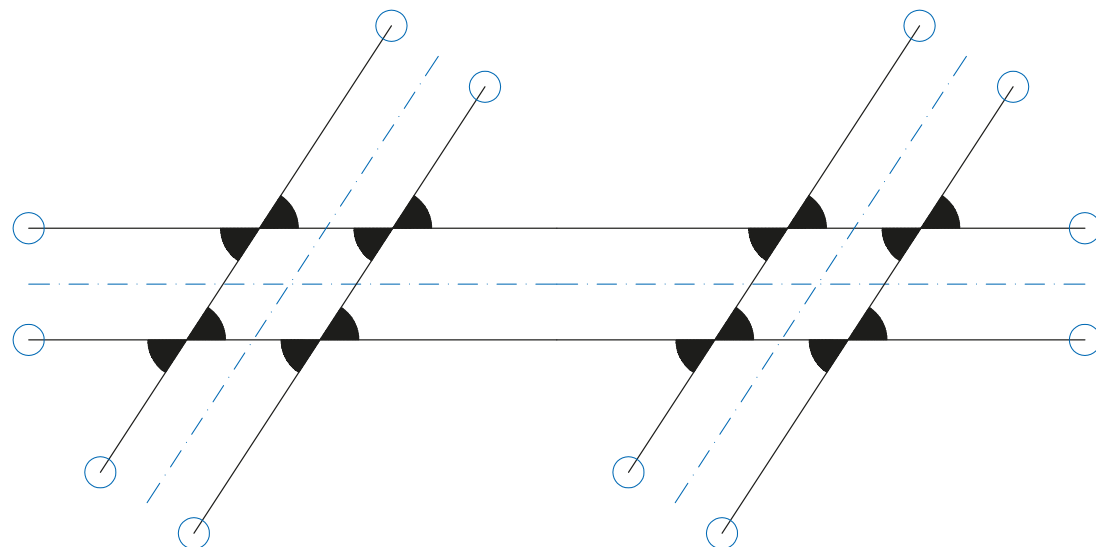
Rysunek 3g. Rozjazd tramwajowy dwutorowy podwójny.

- » Skrzyżowanie torów jednotorowe pojedyncze, zawierające cztery krzyżownice (rysunek 3h),



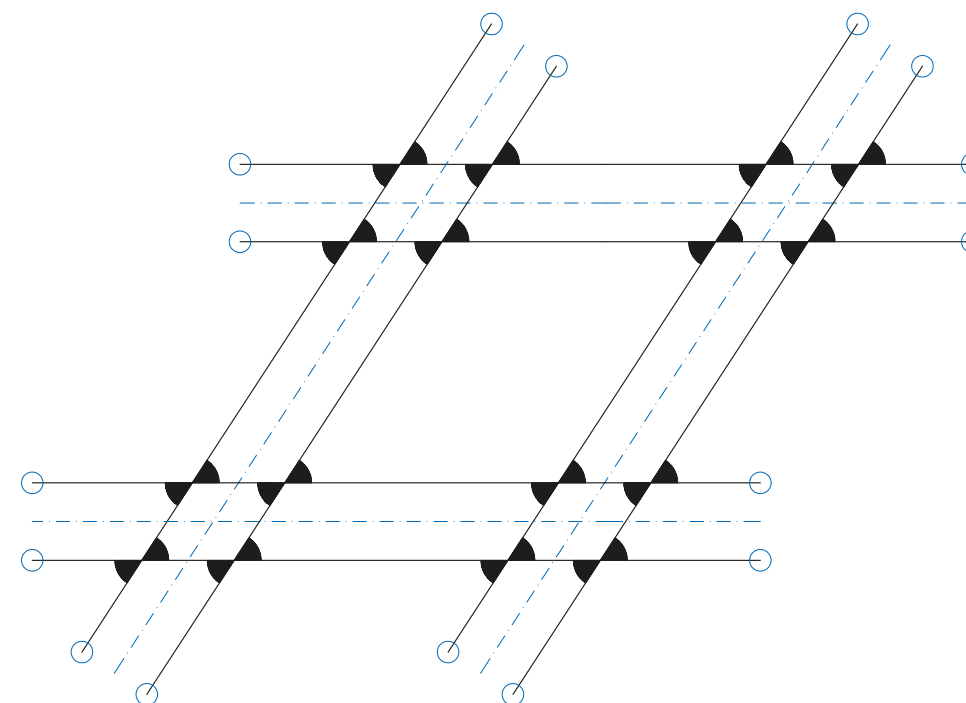
Rysunek 3h. Skrzyżowanie torów jednotorowe pojedyncze.

- » Skrzyżowanie torów dwutorowe pojedyncze, zawierające osiem krzyżownic (rysunek 3i),



Rysunek 3i. Skrzyżowanie torów dwutorowe pojedyncze.

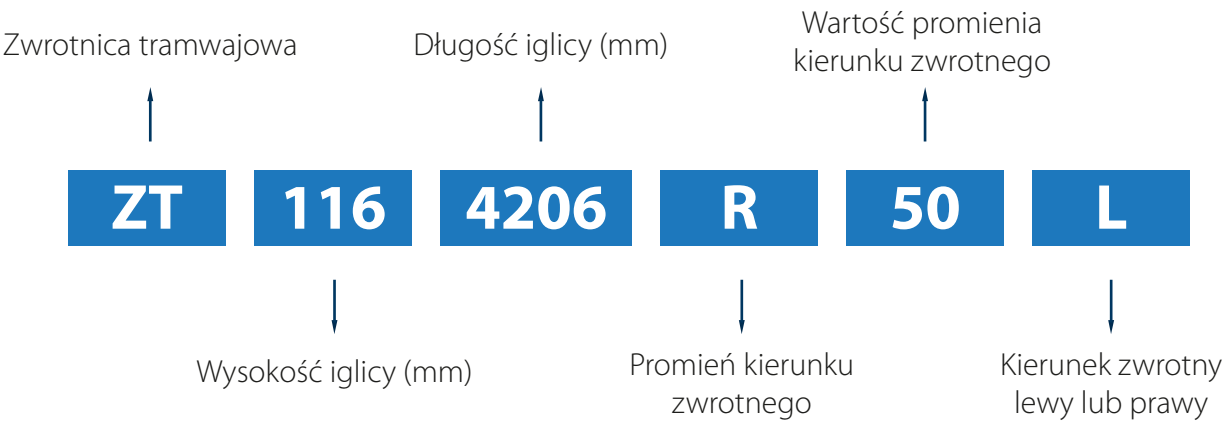
- » Skrzyżowanie torów dwutorowe podwójne, zawierające szesnaście krzyżownic (rysunek 3j),



Rysunek 3j. Skrzyżowanie torów dwutorowe podwójne.



2.3 ZWROTNICE TRAMWAJOWE



2.3.1. Objaśnienie symboli

2.3.2. Parametry techniczno eksploatacyjne:

Wartość natężenia przewozów wyrażona w wagonach/h i Tg brutto/rok (mln ton brutto/rok)

- » ruch ciężki 45-60 wagonów/h (1800 t/h) i $q \geq 8Tg/rok$
- » ruch średni 20-45 wagonów/h (600-1000 t/h) i $8Tg/rok > q \geq 5Tg/rok$
- » ruch lekki – do 20 wagonów na godzinę (do 600t/h) i $q < 5Tg/rok$

Gatunki stali:

Gatunek stali	Twardość HBW
R200	200-240
R220G1	220-260
R260	260-300
R260GHT	260-300
R290GHT	290-330
R340GHT	340-390

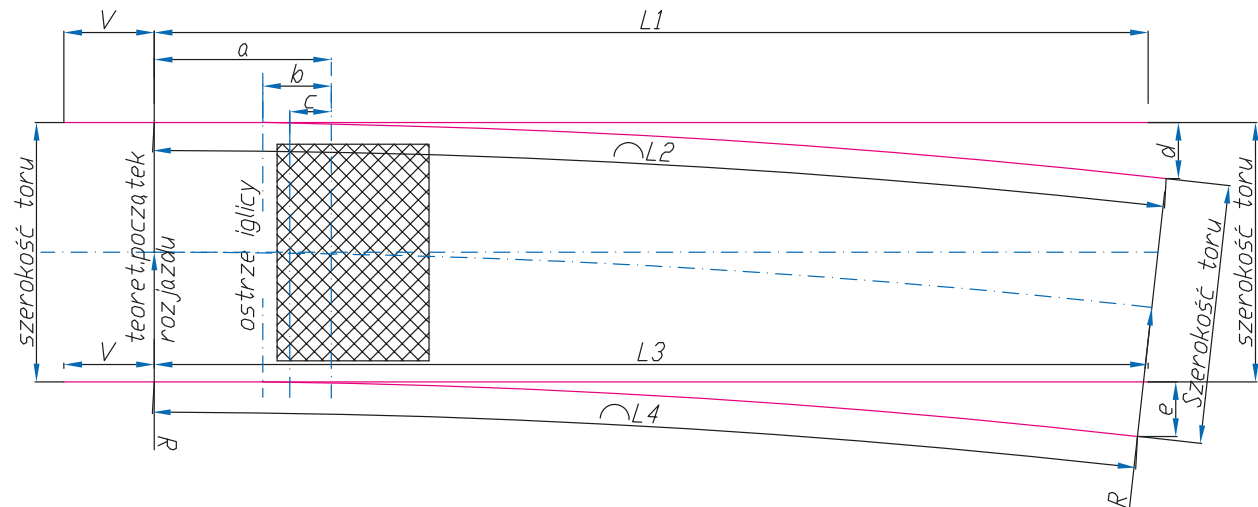
Tabela 1. Gatunki stali zgodne z PN EN 14811:2006 dla kształtowników rowkowych

Gatunek stali	Twardość HBW
R200	200-240
R220	220-260
R260	260-300
R260Mn	260-300
R260Cr	260-300
R320Cr	320-360
R350HT	350-390
R350LHT	350-390

Tabela 2. Gatunki stali zgodne z PN EN 13674-2:2006 dla kształtowników kolejowych



2.3.3. Charakterystyka techniczna zwrotnic



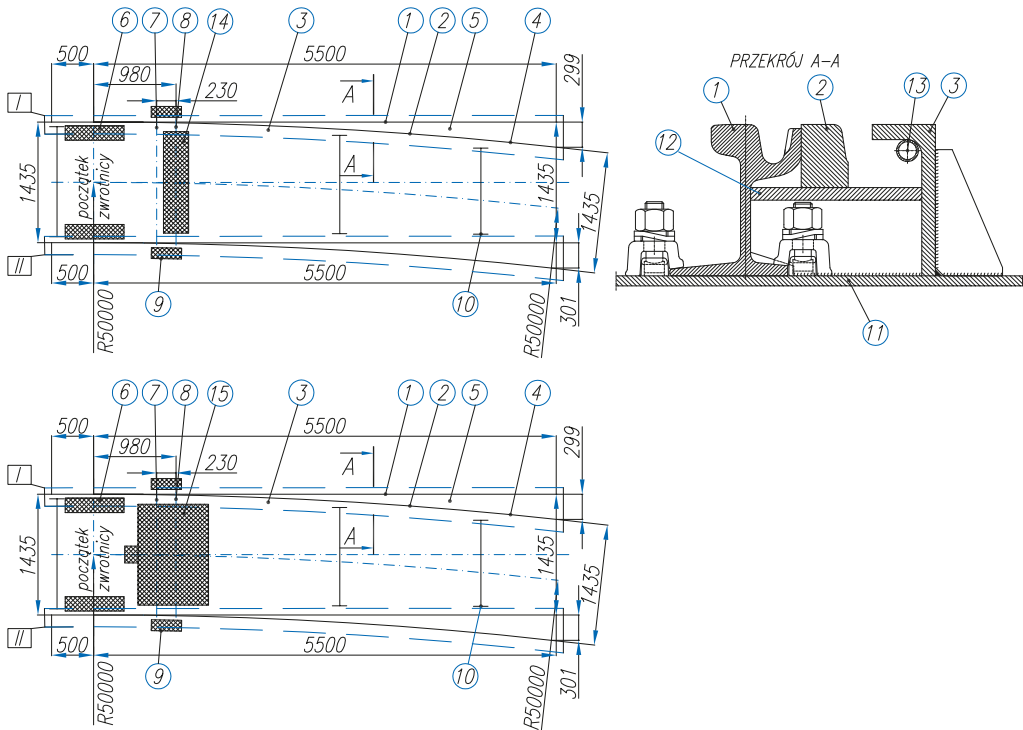
Rysunek 4. Schematyczny plan zwrotnicy tramwajowej

		R=50m				R=100m		R=∞	
Typ zwrotnicy		ZT-60-3000	ZT-75-3800	ZT-116-3200	ZT-116-4206	ZT-M60/R50	ZT-116-4900	ZT-75-4050	ZT-116-5450
Iglica	Wysokość	60mm	75mm	116mm	116mm	80mm	116mm	75mm	116mm
	Gat. stali	R260	R260	R260/R350HT	R260/R350HT	Mn	R260/R350HT	R260	R260/R350HT
V		500	500	700	700	250	200	500	500
a		980	980	1000	1000	1000	1200	980	1100
b		380	380	350	350	350	400	380	350
c		230	230	230	230	230	230	230	230
d*		310	310	278	278	327	243	190	114
e*		301	301	286	286	336	247	190	114
L1		5500	5500	5300	5300	5750	7000	6660	8500
L2		5612	5612	5310	5310	5760	7000	6666	8500
L3		5500	5500	5300	5300	5750	7000	6660	8500
L4		5453	5453	5310	5310	5760	7000	6666	8500
*wymiar mierzony na końcu szyn									
Typ szyny zwrotnicy i gat. stali – 60R2 gat. R260 ; R290GHT lub R340GHT									
Szerokość toru –1435mm lub 1000mm									

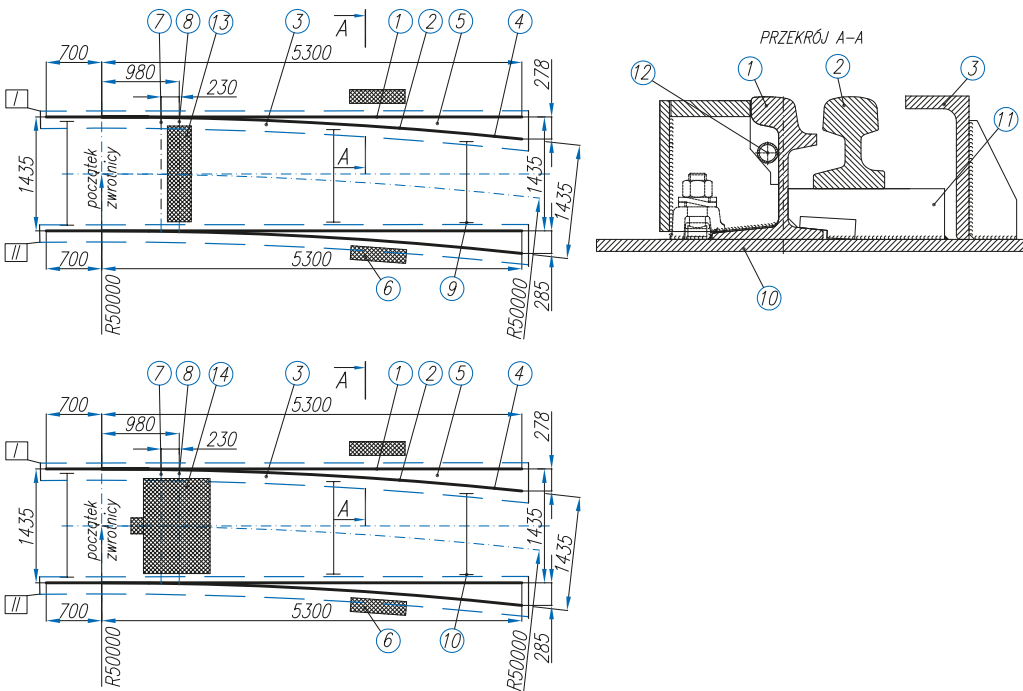
Tabela 3. Zestawienie parametrów charakterystycznych dla zwrotnic tramwajowych

2.3.4. Podstawowe elementy zwrotnicy

Podstawowymi elementami składowymi zwrotnicy są: iglice, opornice i kierownice, których ukształtowanie i wzajemne położenie, zależnie od rozwiązań konstrukcyjnych przedstawiają rysunki 5a i 5b.



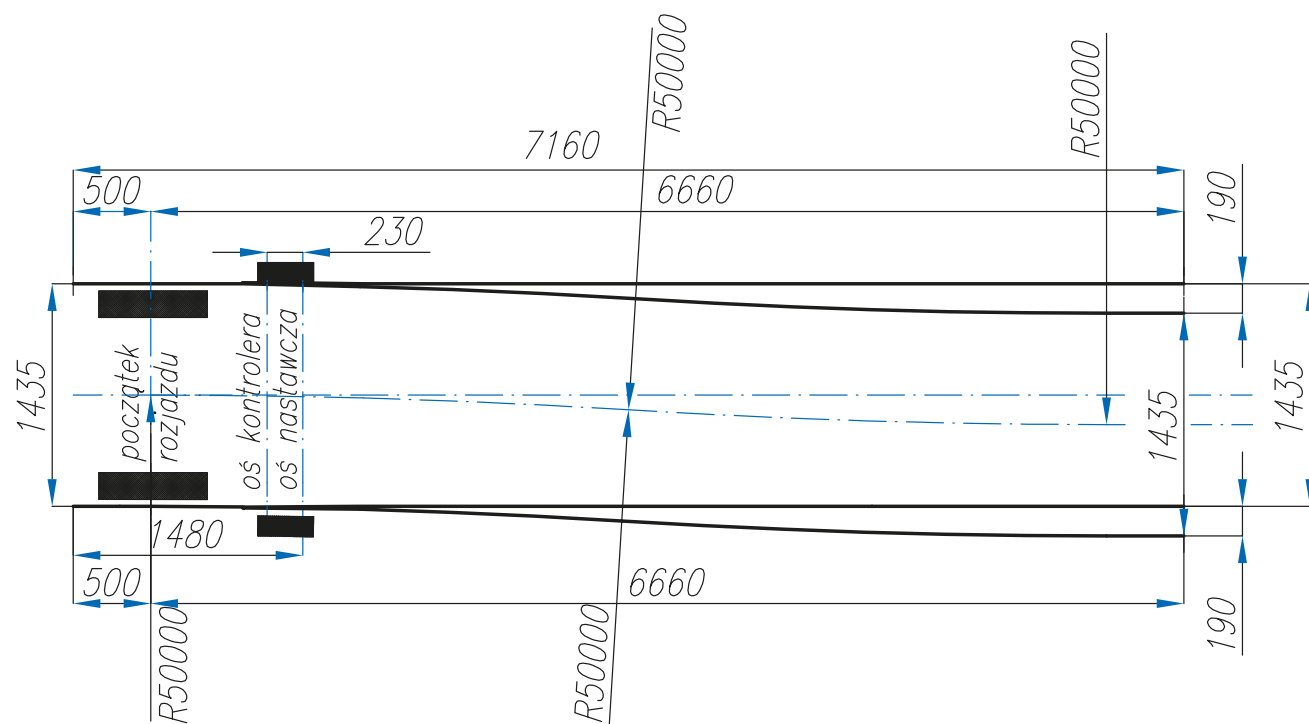
Rysunek 5a. Elementy konstrukcyjne zwrotnicy prawej z iglicami niskimi: I- półzwrotnica lewa, II- półzwrotnica prawa, 1- opornica, 2- iglica niska, 3- kierownica zwrotnicy, 4- szyna łącząca iglice, 5- osada iglicy, 6- skrzynka połączeń ogrzewania, 7- kontroler położenia iglic, 8- drążek nastawczy, 9- skrzynka połączeń drążków, 10- poprzeczka torowa z płytkami wyrównawczymi, 11- płyta podstawy półzwrotnicy, 12- płyta ślizgowa, 13- grzałka wraz z rurką osłonową, 14- skrzynka z urządzeniem nastawczym, 15- skrzynka napędu zwrotnicowego.



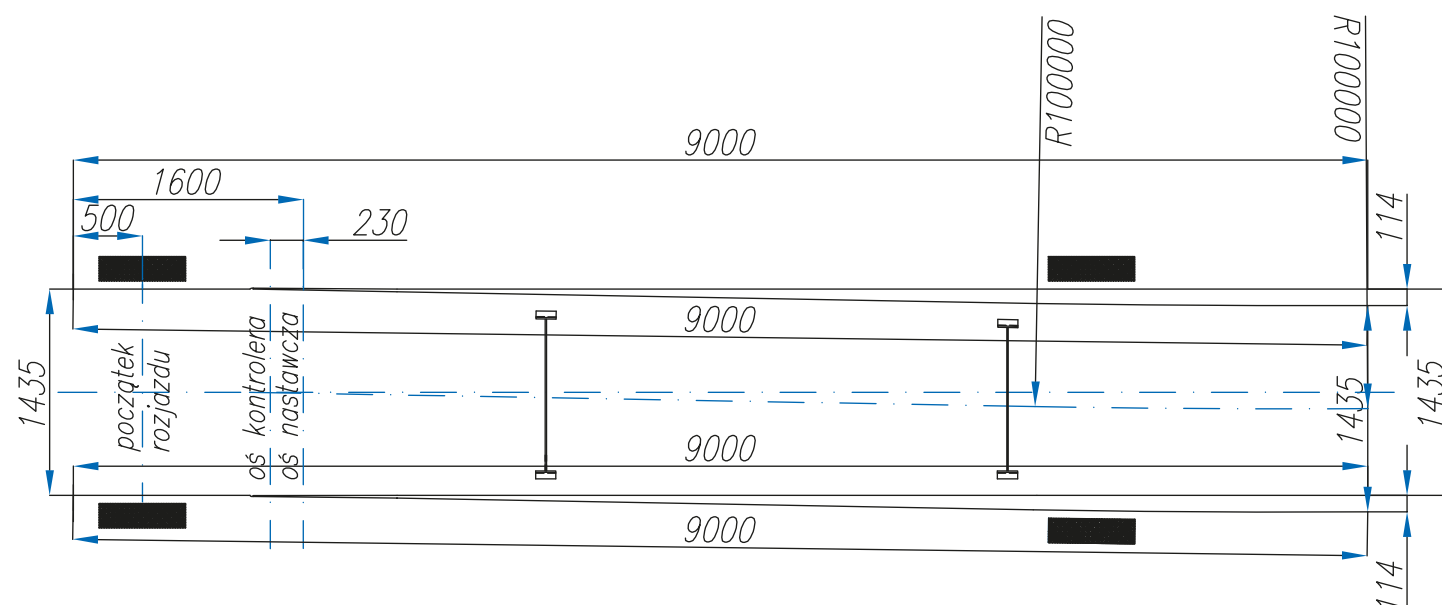
Rysunek 5b. Elementy konstrukcyjne zwrotnicy prawej z iglicami wysokimi: I- półzwrotnica lewa, II- półzwrotnica prawa, 1- opornica, 2- iglica wysoka, 3- kierownica zwrotnicy, 4- szyna łącząca iglice, 5- osada iglicy, 6- skrzynka połączeń ogrzewania, 7- kontroler położenia iglic, 8- drążek nastawczy, 9- poprzeczka torowa z płytkami wyrównawczymi, 10- płyta podstawy półzwrotnicy, 11- siodełko ślizgowe, 12- grzałka wraz z rurką osłonową, 13- skrzynka z urządzeniem nastawczym, 14- skrzynka napędu zwrotnicowego.

2.3.5. Inne rodzaje zwrotnic

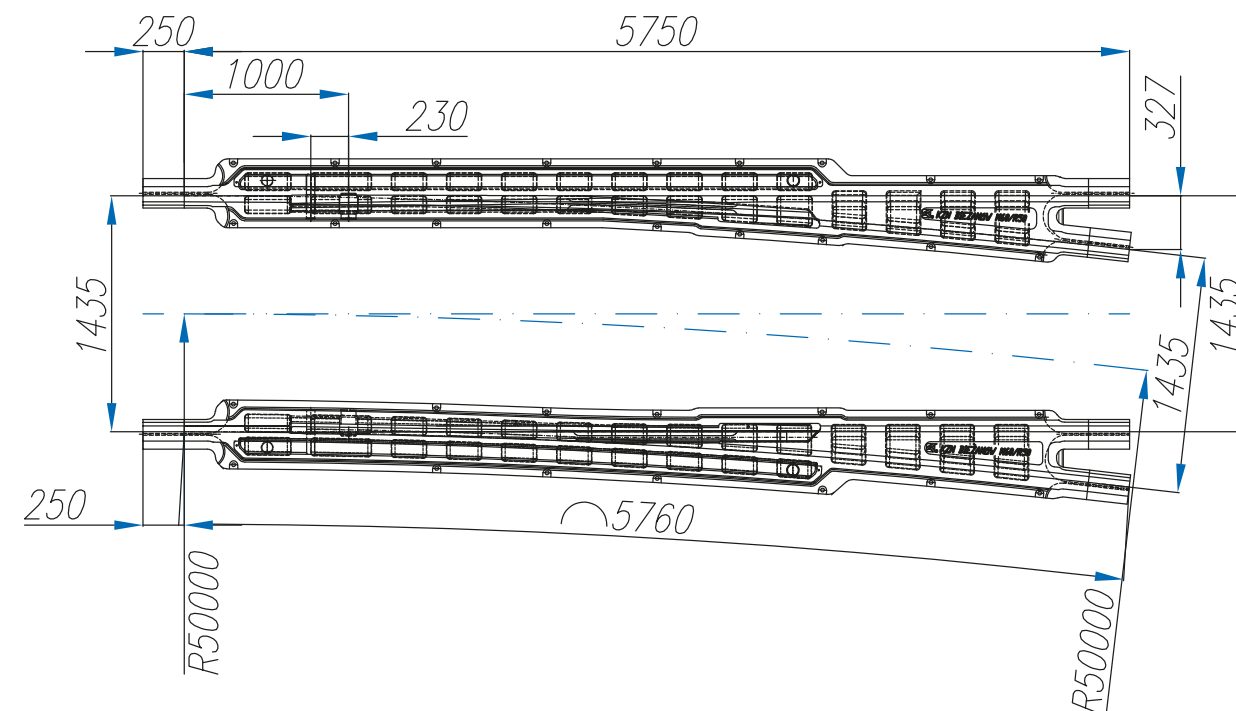
Niniejszy katalog obejmuje również zwrotnice z wydłużoną strefą iglic, stosowane w węzłach rozjazdowych, w których zachodzi konieczność wprowadzenia segregacji ruchu przed węzłem. Zwrotnice takie ułożone są zwykle poza pasem ruchu drogowego lub pieszego. Przykład zwrotnicy z wydłużoną strefą iglic przedstawiają rysunki 6a i 6b.



Rysunek 6a. Zasada ukształtowania układu geometrycznego zwrotnicy z wydłużoną strefą iglic – zwrotnica prawa z iglicami niskimi



Rysunek 6b. Zasada ukształtowania układu geometrycznego zwrotnicy z wydłużoną strefą iglic – zwrotnica prawa z iglicami wysokimi



Rysunek 6c. Układ geometryczny zwrotnicy monoblokowej

2.3.6. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-60-3000 R=50m

2.3.6.1. Dane techniczne

- » Wg Tabeli 3
- » Przeznaczenie - ruch lekki – do 20 wagonów na godzinę (do 600t/h) i $q < 5$ Tg/rok

2.3.6.2. Charakterystyka wyrobu

Iglice są wykonane ze stali w gatunku R260 i utwardzone powierzchniowo do twardości 320 HB (± 30) w celu zwiększenia trwałości eksploatacyjnej główki.

Iglice są podparte na ciągłej płycie stalowej, natomiast w części początkowej na dwóch siodełkach w celu zapewnienia współpracy z napędem i zamknięciami nastawczymi.

Każda półzwrotnica wyposażona jest w skrzynkę dla urządzeń grzewczych jako osłonę połączeń elektrycznych z grzałkami oraz w skrzynkę rewizyjną, umożliwiającą dostęp do zaczepek końcówek drążka napędu iglic.

Półzwrotnice ułożone są na stalowych płytach grubości 12mm lub 15mm przystosowanych do mocowania do podrozdnic drewnianych lub podłoża betonowego.

2.3.6.3. Formuła produkcji wyrobu

W naszej ofercie znajdują się całe zwrotnice oraz iglice do wymiany w rozjazdach wyprodukowanych do 2005 roku.



2.3.7. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-75-3800 R-50m

2.3.7.1. Dane techniczne

- » Wg Tabeli 3
- » Przeznaczenie - ruch średni 20-45 wagonów/h (600-1000 t/h) i $8Tg/rok > Q \geq 5Tg/rok$

2.3.7.2. Charakterystyka wyrobu

Iglice wykonane są ze stali w gatunku R260 i zamocowane w zwrotnicy w sposób gwarantujący ich wymiennność. Z uwagi na małą powierzchnię przekroju poprzecznego iglice są podparte w sposób ciągły na płycie stalowej, natomiast w części początkowej na dwóch siodłkach w celu zapewnienia współpracy z napędami powszechnie stosowanymi produkcji krajowej i zagranicznej. W celu zwiększenia trwałości eksploatacyjnej główki iglic są utwardzane powierzchniowo do twardości 320HB (± 30).

Zwrotnice posiadają 2 kpl skrzynek: ogrzewania i rewizyjnych.

Skrzynki grzewcze spełniają funkcję osłony połączenia elektrycznego z grzałkami a jednocześnie zapewniają możliwość wymiany uszkodzonej grzałki na nową.

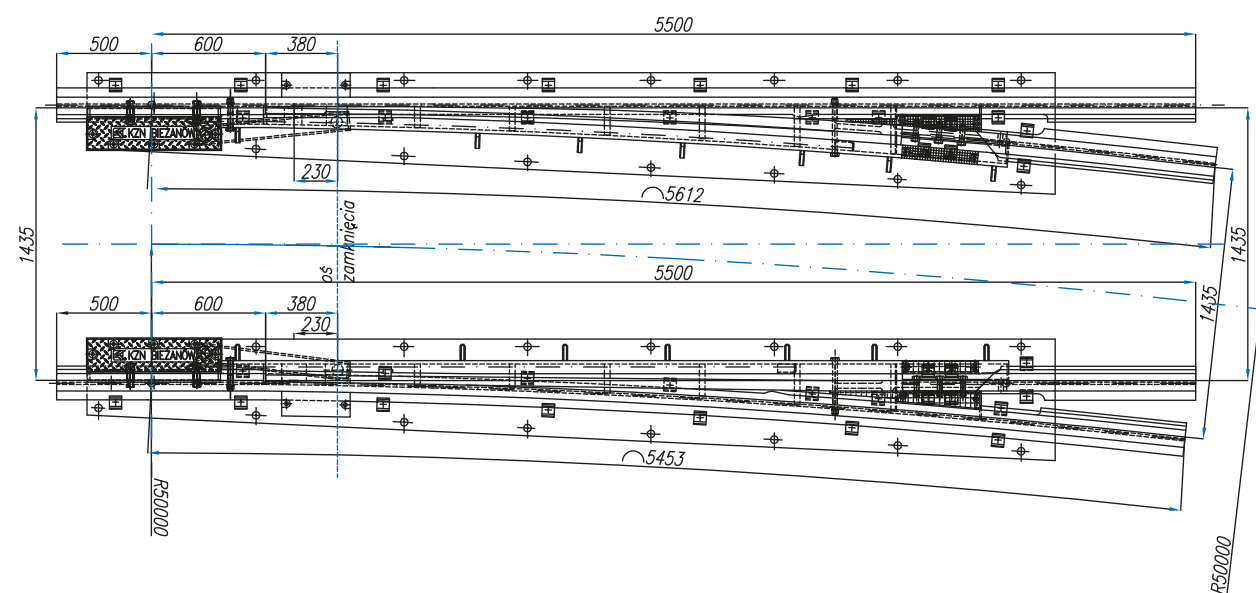
Zwrotnica jest ogrzewana grzałkami elektrycznymi, umieszczonymi w rurach osłonowych $\varnothing 25$ ze stali odpornej na korozję poprowadzonych pod półką kierownicy w bezpośrednim sąsiedztwie iglicy.

Skrzynki rewizyjne umożliwiają dostęp do zaczepek końcówek drążków napędu przy iglicy.

Półzwrotnice ułożone są na stalowych płytach grubości 12mm lub 15mm przystosowanych do mocowania do podrojazdnic drewnianych lub podłoża betonowego.

2.3.7.3. Formuła produkcji wyrobu

W naszej ofercie znajdują się całe zwrotnice oraz iglice do wymiany w rozjazdach.



Rysunek 7. Zwrotnica ZT-75-3800 R50

2.3.8. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-75-4050 prosta (równoległa)

2.3.8.1. Dane techniczne

- » Wg Tabeli 3
- » Przeznaczenie - ruch średni 20-45 wagonów/h (600-1000 t/h) i $8Tg/rok > Q \geq 5Tg/rok$

2.3.8.2. Charakterystyka wyrobu

Zwrotnica ZT-75-4050 PROSTA została zaprojektowana w oparciu o indywidualną sytuację geometryczną, wynikającą z konieczności wprowadzenia segregacji ruchu przed węzłem rozjazdów. Jest ona połączona z rozjazdem torami prostymi, usytuowanymi w odległości 190mm pomiędzy osiami szyn.

Iglice wykonane są ze stali w gat. R260 i zamocowane w zwrotnicy w sposób gwarantujący ich wymiennalność. Z uwagi na małą powierzchnię przekroju poprzecznego iglice są podparte w sposób ciągły na płycie stalowej, natomiast w części początkowej na dwóch siodłkach w celu zapewnienia współpracy z napędami powszechnie stosowanymi produkcji krajowej i zagranicznej. W celu zwiększenia trwałości eksploatacyjnej główki iglic są utwardzane powierzchniowo do twardości 320HB (± 30).

Zwrotnica posiada 2 kpl skrzynek ogrzewania umieszczonych po wewnętrznej stronie opornic. Zostały one wysunięte w kierunku początku zwrotnicy tak aby zapewnić najlepszy sposób ogrzewania odcinka początkowego iglicy.

Skrzynki grzewcze spełniają funkcję osłony połączenia elektrycznego z grzałkami a jednocześnie zapewniają możliwość wymiany uszkodzonej grzałki na nową.

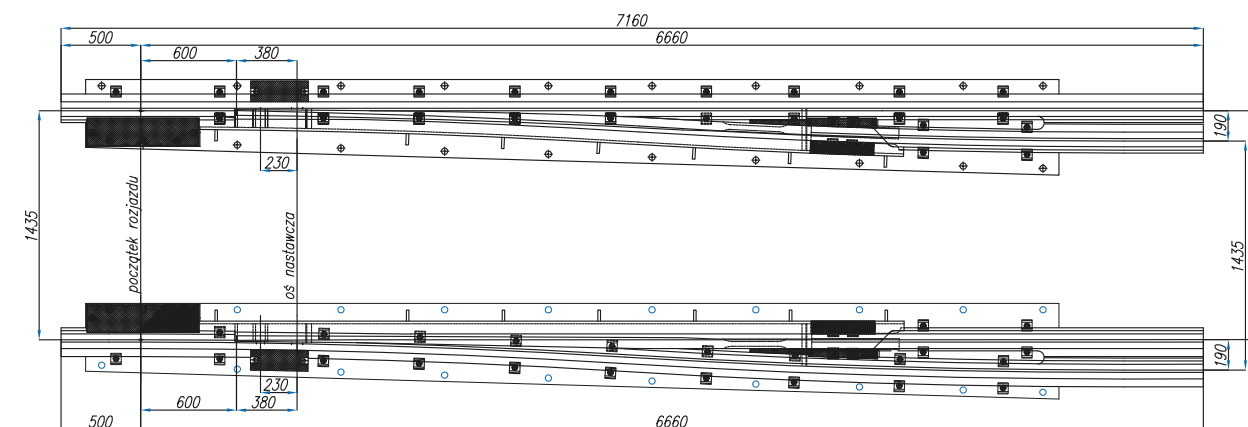
Zwrotnica jest ogrzewana grzałkami elektrycznymi, umieszczonymi w rurach osłonowych $\varnothing 25$ ze stali odpornej na korozję, poprowadzonych pod półką kierownicy w bezpośrednim sąsiedztwie iglicy.

Poziome mocowania końcówek drążków napędów w iglicach (śruba i końcówka kontrolera) są zasłonięte od zewnętrznej strony zwrotnicy skrzynkami rewizyjnymi, które umożliwiają podłączenie zaczepek w zwrotnicy zabudowanej w jezdni.

Półzwrotnice podparte są na stalowych płytach grubości 15mm, przystosowanych do mocowania na podrojazdnicach lub podłożu betonowym.

2.3.8.3. Formuła produkcji wyrobu

W naszej ofercie znajdują się całe zwrotnice oraz iglice do wymiany w rozjazdach.



Rysunek 8. Zwrotnica ZT-75-4050 R∞ (prosta)

2.3.10. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-116-3200 R=50m

2.3.10.1. Dane techniczne

- » Wg Tabeli 3
- » Przeznaczenie - ruch ciężki 45-60 wagonów/h (1800 t/h) i $q \geq 8 \text{ Tg/rok}$

2.3.10.2. Charakterystyka wyrobu

Iglice są wykonane z kształtownika iglicowego 49E1A1 w gat. R350HT i zamocowane w zwrotnicy w sposób gwarantujący ich wymienialność. Koniec iglic jest ścięty pod kątem 45°, tak aby zjazd następował z ostrza zgodnie z kierunkiem jazdy. Z uwagi na masywną budowę na całej długości jest podparta w sposób nieciągły na stalowych siodelkach o zwiększonej odporności na ścieranie.

Istotną zmianą w porównaniu do zwrotnicy ZT-116-4206 R50 jest skrócenie iglicy do długości 3200mm oraz zastosowanie mocowania przy pomocy klina o zmiennym przekroju poprzecznym i podłużnym, który jest wbijany wzdłuż stopy iglicy w osadzie i zabezpieczony przed odkręcaniem śrubą ze specjalną podkładką samohamowną. Dodatkowo w iglicy zmieniona została obróbka części oporowej w końcowej jej części, wskutek czego uzyskano wybranie na część kierową opornicy, jednocześnie zapewniając ciągłość powierzchni oporowej dla koła.

Zwrotnica jest przystosowana do współpracy z napędami typowymi.

Z uwagi na zastosowanie pionowego mocowania końcówek drążków napędów w iglicach (sworzniowe lub śrubowe) jest ono zasłonięte demontowaną pokrywą kierownicy.

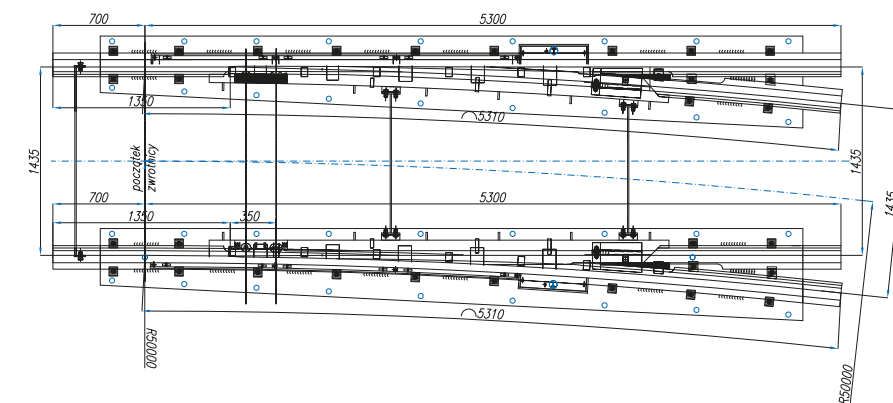
Półzwrotnice podparte są na stalowych płytach grubości 15mm, przystosowanych do mocowania na podrozdziadnicach lub podłożu betonowym.

Zwrotnice posiadają komplet skrzynek grzewczych, umieszczonych na zewnątrz opornic, które wraz ze skrzynką osłaniającą grzałkę na całej długości spełniają funkcję osłony połączenia elektrycznego a jednocześnie umożliwiają wymianę uszkodzonej grzałki na nową.

Zwrotnica jest ogrzewana grzałkami elektrycznymi, umieszczonymi w rurach osłonowych $\varnothing 25$ ze stali odpornej na korozję, poprowadzonych pod główką opornicy. W każdej półzwrotnicy umieszczono 2 grzałki.

2.3.10.3. Formuła produkcji wyrobu

W naszej ofercie znajdują się całe zwrotnice oraz iglice do wymiany w rozjazdach.



Rysunek 10. Zwrotnica ZT-116-3200 R50



2.3.11. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-116-3200 R=25m

2.3.11.1. Dane techniczne

- » Wg Tabeli 3
- » Przeznaczenie - ruch średni 20-45 wagonów/h (600-1000 t/h) i $8Tg/rok > q \geq 5Tg/rok$

2.3.11.2. Charakterystyka wyrobu

Iglice są wykonane z kształtownika iglicowego 49E1A1 w gat. R350HT i zamocowane w zwrotnicy w sposób gwarantujący ich wymienialność. Koniec iglic jest ścięty pod kątem 45°, tak aby zjazd następował z ostrza zgodnie z kierunkiem jazdy. Z uwagi na masywną budowę na całej długości jest podparta w sposób nieciągły na stalowych siodełkach o zwiększonej odporności na ścieranie.

Iglice są zamocowane w zwrotnicy za pomocą przykręcanego klina. Zmieniona została obróbka części oporowej iglic w końcowej jej części, wskutek czego uzyskano wybranie na część kierową opornicy, jednocześnie zapewniając ciągłość powierzchni oporowej dla koła.

Zwrotnica jest przystosowana do współpracy z napędami typowymi.

Z uwagi na zastosowanie pionowego mocowania końcówek drążków napędów w iglicach (sworzniowe lub śrubowe) jest ono zasłonięte demontowaną pokrywą kierownicy.

Półzwrotnice podparte są na stalowych płytach grubości 15mm, przystosowanych do mocowania na podrojazdnicach lub podłożu betonowym.

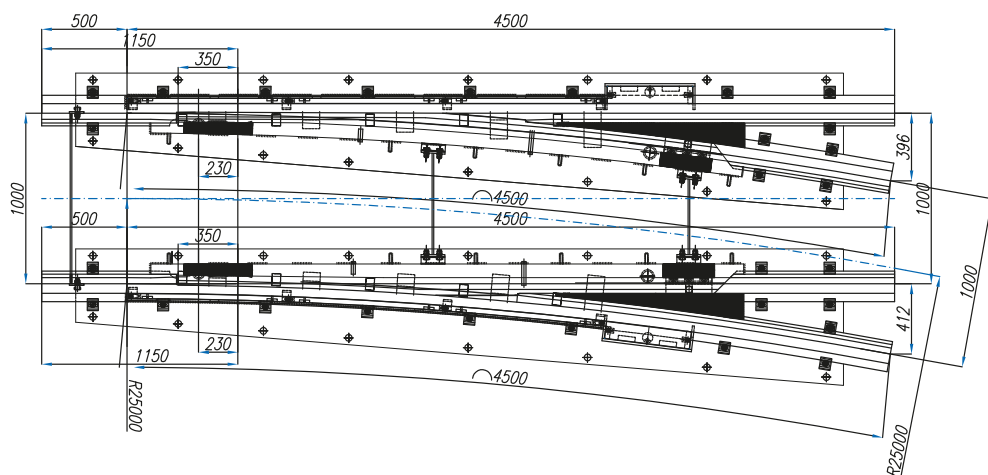
Zwrotnice posiadają komplet skrzynek grzewczych, umieszczonych na zewnątrz opornic, które wraz ze skrzynką osłaniającą grzałkę na całej długości spełniają funkcję osłony połączenia elektrycznego a jednocześnie umożliwiają wymianę uszkodzonej grzałki na nową.

Zwrotnica jest ogrzewana grzałkami elektrycznymi, umieszczonymi w rurach osłonowych $\varnothing 25$ ze stali odpornej na korozję, poprowadzonych pod główką opornicy. W każdej półzwrotnicy umieszczono 2 grzałki.

Wszystkie elementy rozjazdów są zabezpieczone antykorozyjnie z wyjątkiem powierzchni tocznych oraz powierzchni współpracujących na styku iglica - siodełka ślizgowe.

2.3.11.3. Formuła produkcji wyrobu

W naszej ofercie znajdują się całe zwrotnice oraz iglice do wymiany w rozjazdach.



Rysunek 11. Zwrotnica ZT-116-3200 R25

2.3.12. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-116-5450 prosta (równoległa)

2.3.12.1. Dane techniczne

- » Wg Tabeli 3
- » Przeznaczenie - ruch ciężki 45-60 wagonów/h (1800 t/h) i $q \geq 8Tg/rok$

2.3.12.2. Charakterystyka wyrobu

Zwrotnica ZT-116-5450 PROSTA została zaprojektowana w oparciu o indywidualną sytuację geometryczną, wynikającą z konieczności wprowadzenia segregacji ruchu przed węzłem rozjazdów. Jest ona połączona z rozjazdem torami prostymi usytuowanymi w odległości 113mm.

Iglice są wykonane z kształtownika iglicowego 49E1A1 w gat. R350HT i zamocowane w zwrotnicy w sposób gwarantujący ich wymienialność. Koniec iglic jest ścięty pod kątem 45°, tak aby zjazd następował z ostrza zgodnie z kierunkiem jazdy. Z uwagi na masywną budowę na całej długości jest podparta w sposób nieciągły na stalowych siodełkach o zwiększonej odporności na ścieranie.

Zwrotnica jest przystosowana do współpracy z napędami typowymi.

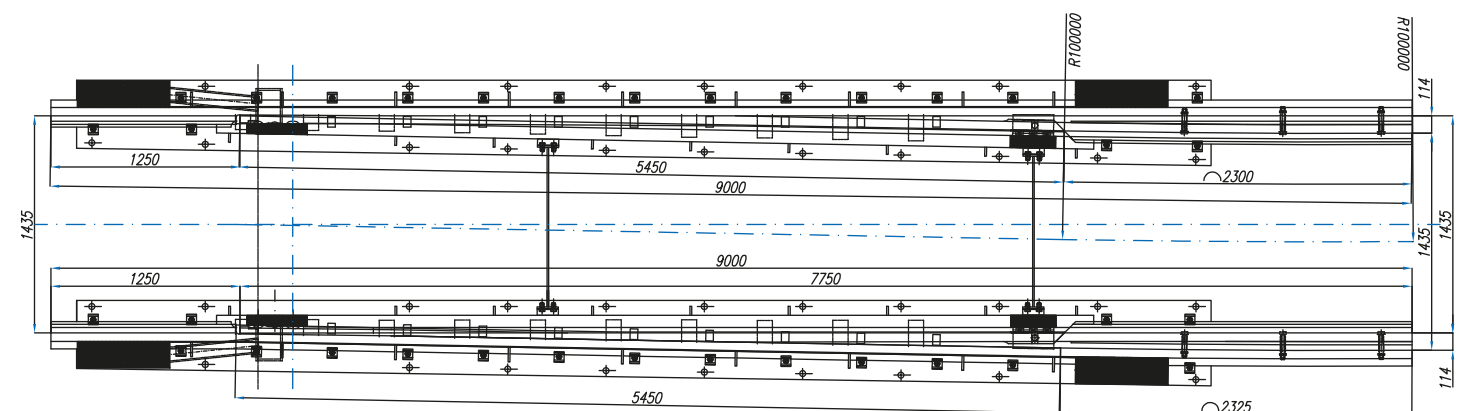
Z uwagi na zastosowanie pionowego mocowania końcówek drążków napędów w iglicach (sworzniowe lub śrubowe) jest ono zasłonięte demontowaną pokrywą kierownicy.

Półzwrotnice podparte są na stalowych płytach grubości 15mm, przystosowanych do mocowania na podrojazdnicach lub podłożu betonowym.

Zwrotnica posiada 4 kpl skrzynek ogrzewania umieszczonych na zewnątrz opornic od strony główek. Skrzynki ogrzewania spełniają funkcję osłony połączenia elektrycznego z grzałkami a jednocześnie zapewniają możliwość wymiany uszkodzonej grzałki na nową. Zwrotnica jest ogrzewana grzałkami elektrycznymi, umieszczonymi w rurach osłonowych $\varnothing 25$ ze stali odpornej na korozję. W każdej półzwrotnicy umieszczono 4 rury, odseparowane od siebie na całej długości. W przypadku spalenia jednej grzałki jest możliwość podłączenia drugiej. Rury osłonowe są wpuszczone w korytko, które w znaczącym stopniu ogranicza wpływ wody opadowej.

2.3.12.3. Formuła produkcji wyrobu

W naszej ofercie znajdują się całe zwrotnice oraz iglice do wymiany w rozjazdach.



Rysunek 12. Zwrotnica ZT-116-5450 R∞ (prosta)



2.3.13. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-116-4900 R=100m

2.3.13.1. Dane techniczne

- » Wg Tabeli 3
- » Przeznaczenie - ruch ciężki 45-60 wagonów/h (1800 t/h) i $q \geq 8Tg/\text{rok}$

2.3.13.2. Charakterystyka wyrobu

Iglice są wykonane z kształtownika iglicowego 49E1A1 w gat. R350HT i zamocowane w zwrotnicy w sposób gwarantujący ich wymienialność. Koniec iglic jest ścięty pod kątem 45°, tak aby zjazd następował z ostrza zgodnie z kierunkiem jazdy. Z uwagi na maszynową budowę na całej długości jest podparta w sposób nieciągły na stalowych siodełkach o zwiększonej odporności na ścieranie.

Iglice są zamocowane w zwrotnicy za pomocą przykręcanego klina. Zmieniona została obróbka części oporowej iglic w końcowej jej części, wskutek czego uzyskano wybranie na część kierową opornicy, jednocześnie zapewniając ciągłość powierzchni oporowej dla koła.

Zwrotnica jest przystosowana do współpracy z napędami typowymi.

Z uwagi na zastosowanie pionowego mocowania końcówek drążków napędów w iglicach (sworzniowe lub śrubowe) jest ono zasłonięte demontowaną pokrywą kierownicy.

Półzwrotnice podparte są na stalowych płytach grubości 15mm, przystosowanych do mocowania na podrojazdnicach lub podłożu betonowym.

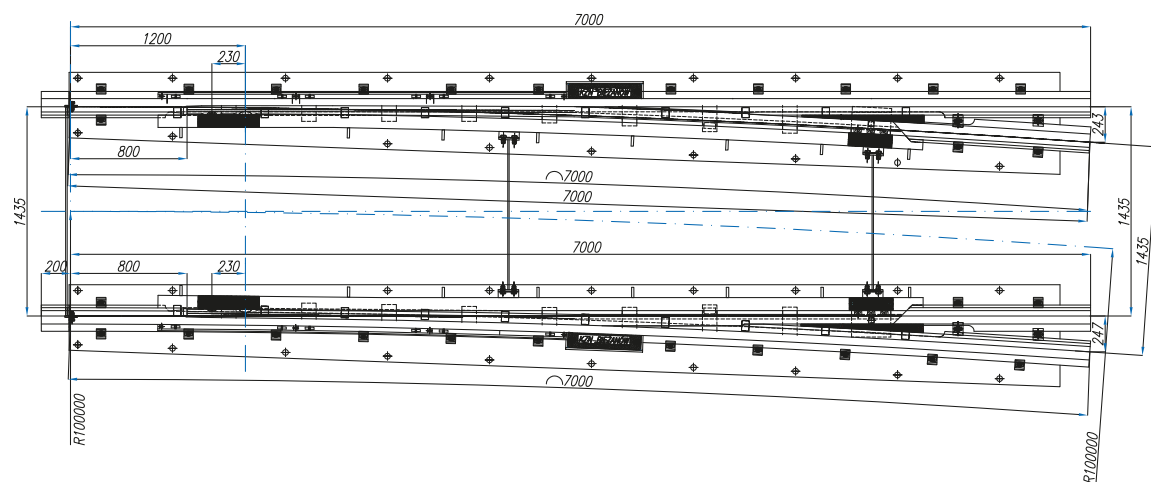
Zwrotnice posiadają komplet skrzynek grzewczych, umieszczonych na zewnątrz opornic, które wraz ze skrzynką osłaniającą grzałkę na całej długości spełniają funkcję osłony połączenia elektrycznego a jednocześnie umożliwiają wymianę uszkodzonej grzałki na nową.

Zwrotnica jest ogrzewana grzałkami elektrycznymi, umieszczonymi w rurach osłonowych $\varnothing 25$ ze stali odpornej na korozję, poprowadzonych pod główką opornicy. W każdej półzwrotnicy umieszczono 2 grzałki.

Wszystkie elementy rozjazdów są zabezpieczone antykorozyjnie z wyjątkiem powierzchni tocznych oraz powierzchni współpracujących na styku iglica - siodełka ślizgowe.

2.3.13.3. Formuła produkcji wyrobu

W naszej ofercie znajdują się całe zwrotnice, półzwrotnice oraz iglice do wymiany w rozjazdach.



Rysunek 13. Zwrotnica ZT-116-4900 R100

2.3.14. Zwrotnica tramwajowa typ ZT-M60/R50

2.3.14.1. Dane techniczne

- » Wg Tabeli 3 i rys.6c
- » Przeznaczenie - ruch średni > ciężki 20-60 wagonów/h (600-1800 t/h) i $Q \geq 5Tg/\text{rok}$

2.3.14.2. Charakterystyka wyrobu

W odpowiedzi na wymagania rynku opracowaliśmy zwrotnicę monoblokową wysokiej jakości, wykonaną ze staliwa manganowego – materiału szeroko stosowanego na liniach kolejowych dużych prędkości. Staliwo manganowe o zawartości manganu ok. 13%, zastosowane w zwrotnicy, tworzy w czasie jej eksploatacji powierzchnie szczególnie odporne na ścieranie. Dzięki swojej odporności na obciążenia dynamiczne doskonale nadaje się na mocno obciążone linie tramwajowe. Dzięki opracowanemu procesowi zgrzewania czołowego z tradycyjną stalą z wykorzystaniem wkładki austenitycznej, możliwe jest spawanie zwrotnicy w tor bezstykowy.

Konstrukcja zwrotnicy składa się z dwóch odlanych w postaci monolitycznych korpusów półzwrotnic z komorami na iglice i elementy grzewcze, biegnących wzdłuż szyn oporowych. Komory elementów grzewczych są osłonięte pokrywami na całej długości.

Iglice wykonane są ze stali w gat. R260 lub innym i zamocowane w zwrotnicy w sposób gwarantujący ich wymienialność. Z uwagi na małą powierzchnię przekroju poprzecznego iglice są podparte w sposób ciągły na płycie ślizgowej. Początek iglicy jest ukształtowany w taki sposób aby zapewnić współpracę z napędami powszechnie stosowanymi produkcji krajowej i zagranicznej. W zależności od gatunku stali, powierzchnie toczne iglic mogą być utwardzane do twardości 320HB (± 30).

Zwrotnica posiada otwory na przyłącza elektryczne elementów grzewczych oraz odwodnieniowe.

Zalety i właściwości:

- » Możliwość spawania termitowo w tor
- » Odporność na ścieranie dzięki utwardzaniu zgmiotowemu w czasie eksploatacji szyn głównych
- » Możliwość regeneracji poprzez napawanie
- » Możliwość zabudowy w różnych rodzajach nawierzchni
- » Możliwość współpracy z różnymi napędami
- » Łatwa wymiana elementów grzewczych
- » Możliwość redukcji nakładów na konserwację, szczególnie przy dużym obciążeniu – dzięki utwardzeniu powierzchni tocznych szyn głównych
- » Wymienność iglic

2.3.15. Iglica talerzowa

2.3.15.1. Dane techniczne

- » Iglica wymienialna
- » Wysokość iglicy 68mm
- » Długość iglicy 2600
- » Materiał stal w gat. R260

2.3.15.2. Charakterystyka wyrobu

Iglice produkowane są wyłącznie na wymianę do zwrotnic zabudowanych przed 2005 rokiem.



2.4 KRZYŻOWNICE

2.4.1. Charakterystyka techniczna krzyżownic

Krzyżownica składa się z części środkowej krzyżownicy i przymocowanych do niej czterech odcinków szyn. Część środkowa krzyżownicy może być wykonana jako:

- » blok stalowy – pełny,
- » blok stalowy – warstwowy, w którym warstwę wierzchnią stanowi przyspawana blacha o wysokiej wytrzymałości i odporności na ścieranie,
- » konstrukcja odlewana,
- » konstrukcja skrzynkowa z warstwą wierzchnią z blachy o wysokiej wytrzymałości i odporności na ścieranie.

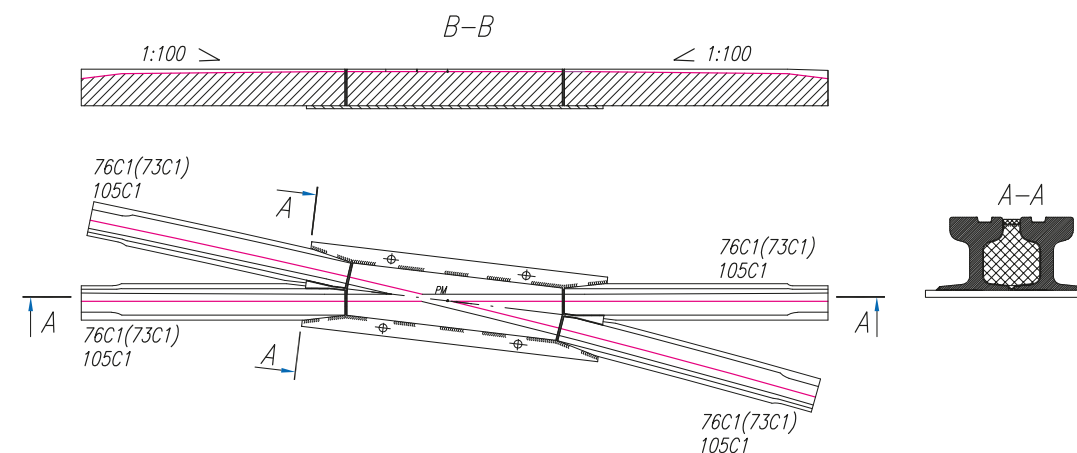
Cechy geometryczne i konstrukcyjne tych części składowych, oraz ukształtowanie całej strefy krzyżownicy wpływają na charakterystyki techniczne krzyżownic.

W zależności od przyjętej konstrukcji podbudowy, krzyżownice i szyny kierownic mogą być posadowione na podrozdnicach drewnianych lub betonowych albo na płycie betonowej lub asfaltobetonowej, stanowiącej podbudowę torowiska. Przytwierdzenie elementów strefy krzyżownicy do podrozdnic i podbudowy jest wykonywane zgodnie z dokumentacją Zamawiającego.

2.4.2. Rodzaje krzyżownic w rozjeździe

2.4.2.1. Krzyżownica płytko rowkowa

Krzyżownica płytko rowkowa może być wykonana jako standardowa konstrukcja z częścią środkową i przymocowanymi do niej czterema odcinkami szyn lub też krzyżownica do skrzyżowań torów o dużym kącie, często zbliżonym do 90°, gdzie nie występuje typowa część środkowa.



Rysunek 14a. Krzyżownica płytko rowkowa

KZN Biezanów posiada w swojej ofercie krzyżownice płytko rowkowe warstwowe z częścią środkową w postaci bloku z nakładką ze stali trudnościeralnej. Rowek jezdny jest w tym przypadku wykonany w nakładce krzyżownicy oraz w czterech odcinkach szyn przyległych (najazdowe i międzyblokowe). Na odcinkach szyn przylegających do bloku jest wykonany najazd tj. dostosowanie rowka do głębokości typowej szyny rowkowej najczęściej w nachyleniu 1:100.

Szyny przylegające do części środkowej krzyżownicy są wykonane najczęściej z profilu szynowego 76C1(73C1) lub 105C1 wg PN EN 14811 lub ze stalowego kęsa o wymiarach 130x180mm.

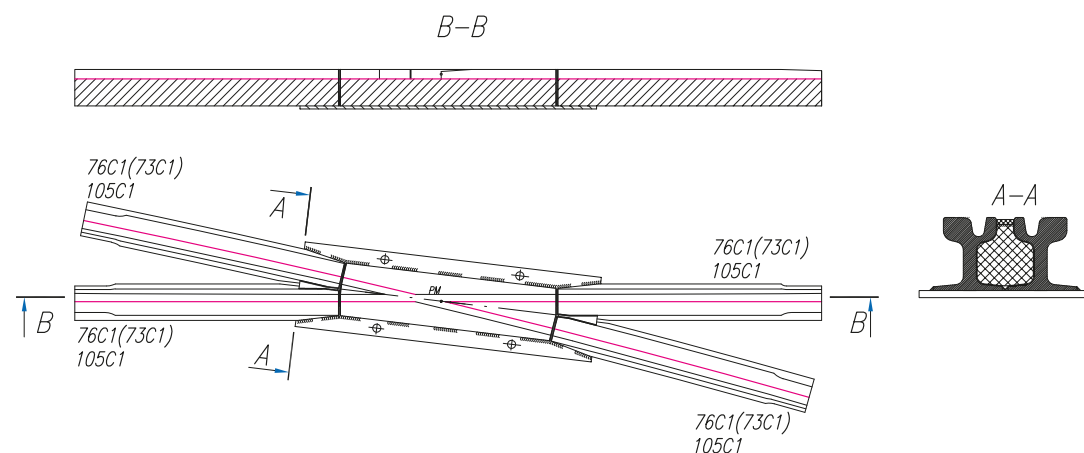
Dane techniczne:

- » konstrukcja blokowa – warstwowa
- » część środkowa:
- » blok stalowy + nakładka ze stali trudnościeralnej,
- » kształtownik 310C1 + nakładka ze stali trudnościeralnej
- » szyny przylegające: 76C1(73C1) lub 105C1 w gat. R220 lub kęs 130x180mm w gat. R260
- » głębokość rowka: 10 – 14mm
- » twardość nakładki: 360 – 490HB
- » twardość szyn przylegających: 300 – 360HB
- » blacha podkrzyżownicowa: gr. 15mm w gat. S355
- » zakres stosowanych promieni: min R20m (wyjątkowo R18m)

2.4.2.2. Krzyżownica głęboko rowkowa

Krzyżownica głęboko rowkowa, podobnie jak krzyżownica płytko rowkowa, jest wykonana jako konstrukcja z częścią środkową i przymocowanymi do niej czterema odcinkami szyn.

KZN Biezanów posiada w swojej ofercie krzyżownice głębokorowkowe warstwowe z częścią środkową w postaci bloku z nakładką ze stali trudnościeralnej lub z bloku stalowego pełnego. Rowek jezdny o zmiennym przekroju i głębokości jest wyfrezowany w nakładce krzyżownicy bądź w górnej powierzchni bloku pełnego oraz w czterech odcinkach szyn przyległych (najazdowe i międzyblokowe).



Rysunek 14b. Krzyżownica głęboko rowkowa

Możliwość zastosowania krzyżownic głębokorowkowych – korzystniejszych dla warunków jazdy oraz ze względu na mniejszą podatność na zużycie się kół i krzyżownic – powinna wynikać z analizy warunków geometrycznych współpracy toru i zestawów kołowych (w tym wysokości obrzeży kół), a zwłaszcza kąta pod jakim krzyżują się toki szynowe w krzyżownicy.

Inne niż w torze ukształtowanie rowka w strefie krzyżownicy dotyczy nie tylko bloku krzyżownicy, lecz również szyny kierownicy zapewniającej właściwe prowadzenie zestawu kołowego przez nieciągłość krawędzi tocznej w obszarze krzyżowania się toków szynowych. Ukształtowanie rowków w strefie krzyżownicy charakteryzowane jest ich głębokością i szerokością oraz sposobem zmiany tych parametrów.

Dane techniczne:

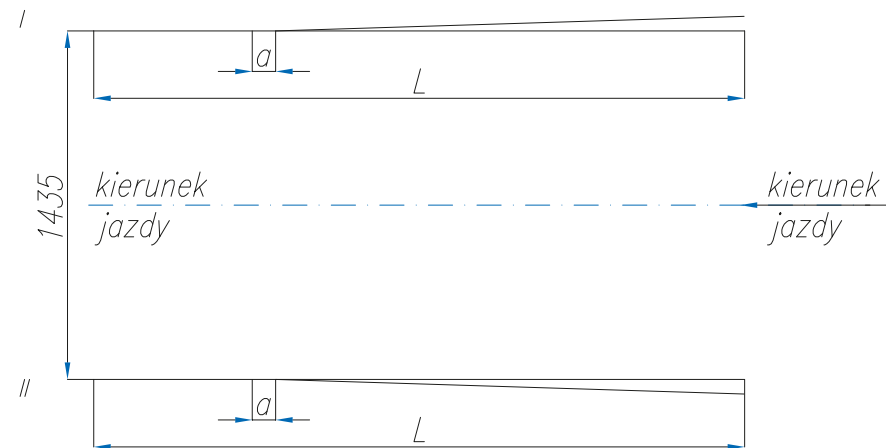
- » konstrukcja blokowa – warstwowa
- » część środkowa: blok stalowy + nakładka ze stali trudnościeralnej,
- » szyny przylegające: 76C1(73C1) lub 105C1 w gat. R220 lub kęs 130x180mm w gat. R260 lub Vignle’a głębokość rowka: 26 – 47mm
- » twardość nakładki: 360 – 490HB
- » twardość szyn przylegających: 260 – 360HB
- » blacha podkrzyżownicowa: gr. 15mm w gat. S355
- » zakres stosowanych promieni: min R20m (wyjątkowo R18m)

2.5 URZĄDZENIA TOROWE

2.5.1. Przyrządy wyrównawcze

2.5.1.1. Wymagania ogólne

Przyrządy wyrównawcze są przeznaczone do ułożenia w torach tramwajowych, kolejowych lub metra, w celu kompensacji wydłużeń termicznych lub na mostach i wiaduktach, nad ruchomymi łożyskami, w celu zapewnienia swobodnego przesuwu przęseł, odpowiednio do zmian temperatury i ruchów obiektu w jedną bądź drugą stronę.



Rysunek 15. Schemat przyrządu wyrównawczego: I- złącze dylatacyjne lewe, II- złącze dylatacyjne prawe, L- długość całkowita, a- maksymalny dopuszczalny przesuw przyrządu wyrównawczego

Zasadniczymi elementami składowymi przyrządów wyrównawczych są: iglice, opornice i płyty ślizgowe, występujące w postaci siodełek ślizgowych bądź płyt podporowych. Dodatkowymi akcesoriami są: różnego rodzaju mocowania (łapki, koziółki, śruby, pierścienie sprężyste), opórki, skrzynki odwodnieniowe, skrzynki połączeń elektrycznych, obudowy z blach osłonowych, itp.

Przyrządy wyrównawcze mogą być posadowione na podkładach (podrojazdnicach) drewnianych lub strunobetonowych, albo na płycie betonowej lub asfaltobetonowej, stanowiącej podbudowę torowiska. Przytwierdzenie przyrządu wyrównawczego do podkładów (podrojazdnic) lub płyt jest wykonywane zgodnie z dokumentacją Zamawiającego i powinno zabezpieczać nieruchome elementy konstrukcji przed podłużnym i poprzecznym (pionowym i poziomym) przemieszczaniem w warunkach oddziaływania eksploatacyjnego wagonów tramwajowych, zmian temperatury w szynach oraz oddziaływania kołowych pojazdów drogowych.

KZN Biezanów na wszystkie oferowane konstrukcje urządzeń torowych, obejmujących przyrządy wyrównawcze i złącza przejściowe, posiada wydaną przez Instytut Kolejnictwa Aprobata Techniczną nr AT/07-2016-0118-02

2.5.1.2. Rodzaje przyrządów wyrównawczych

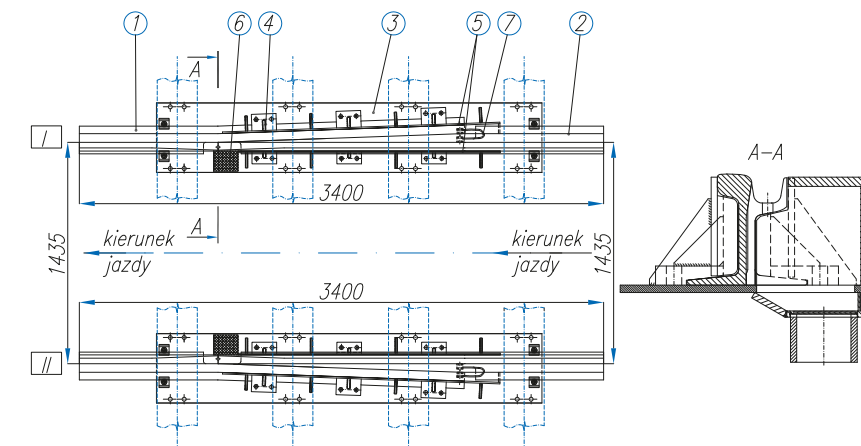
W zależności od rodzaju kształtowników, użytych do produkcji, przyrządy wyrównawcze mogą być wykonane z:

- Szyn rowkowych – np. 60R2(Ri60N), 59R2(Ri59N), 53R1(Ri53), 67R1(Ph37a), itp.
- Szyn Vignole’a – np. 60E1(UIC60), 54E3(S54), 49E1(S49), itp.
- Kształtowników specjalnych – np. szyna blokowa Lk-1, itp.

W zależności od konstrukcji, przyrządy wyrównawcze mogą być wykonane jako:

- Ryglowe – w których, typ konstrukcji prowadzi do powstania szczeliny w krawędzi tocznej. W przypadku dużej szczeliny, stosuje się dodatkowo kierownice,
- Kompensacyjne – w których, typ konstrukcji gwarantuje zachowanie ciągłości krawędzi tocznej i jednocześnie powoduje zmianę szerokości toru.

2.5.2. Przyrząd wyrównawczy z szyn 60R2 o zakresie pracy $\pm 50\text{mm}$

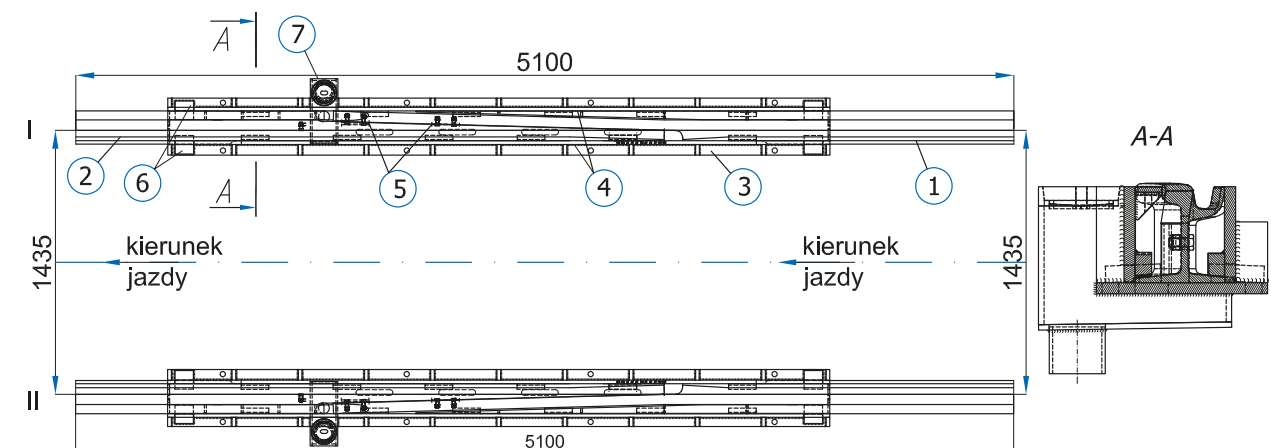


Rysunek 16. Przyrząd wyrównawczy z szyn 60R2 o zakresie pracy $\pm 50\text{mm}$ (100mm): I- złącze dylatacyjne lewe, II- złącze dylatacyjne prawe, 1- opornica, 2- iglica, 3- płyta podporowa, 4- koziółki mocujące, 5- blachy osłonowe, 6- skrzynka odwadniająca, 7- połączenie kablowe

Dane techniczne:

- » typ szyny: 60R2 w gat. R260, R290GHT lub inny
- » szerokość toru: 1000mm, 1435mm lub inna
- » zakres pracy: $\pm 50\text{mm}$ (100mm)
- » typ nawierzchni: podrojazdnic drewniane, strunobetonowe lub płyta betonowa
- » wyposażenie dodatkowe: blachy osłonowe i skrzynki odwodnieniowe¹

2.5.3. Przyrząd wyrównawczy z szyn 60R2 o zakresie pracy $\pm 125\text{mm}$



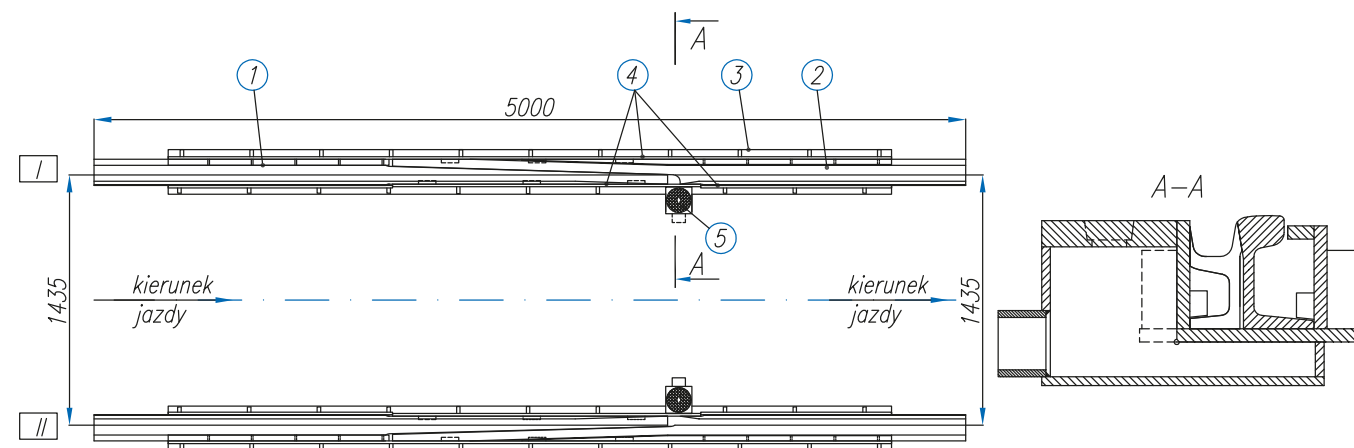
Rysunek 17. Przyrząd wyrównawczy z szyn 60R2 o zakresie pracy $\pm 125\text{mm}$ (250mm): I- złącze dylatacyjne lewe, II- złącze dylatacyjne prawe, 1- opornica, 2- iglica, 3- płyta podporowa, 4- blachy osłonowe, 5- opórki, 6- łapki, 7- skrzynka odwadniająca, 8- połączenie kablowe

Dane techniczne:

- » typ szyny: 60R2 w gat. R260, R290GHT lub inny
- » szerokość toru: 1000mm, 1435mm lub inna
- » zakres pracy: $\pm 125\text{mm}$ (250mm)
- » typ nawierzchni: podrojazdnic drewniane, strunobetonowe lub płyta betonowa
- » wyposażenie dodatkowe: blachy osłonowe i skrzynki odwodnieniowe

¹ na życzenie Zamawiającego przyrząd wyrównawczy może być dostarczany bez wyposażenia dodatkowego

2.5.4. Przyrząd wyrównawczy z szyn 53R1 o zakresie pracy $\pm 50\text{mm}$

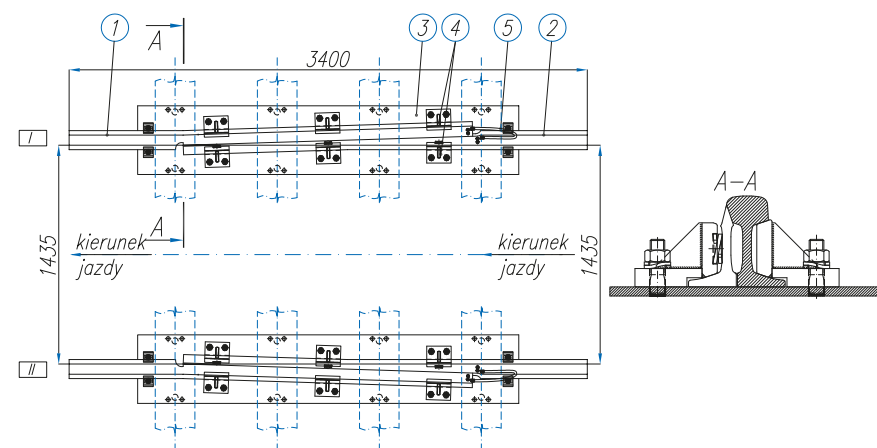


Rysunek 18. Przyrząd wyrównawczy z szyn 53R1 o zakresie pracy $\pm 50\text{mm}$ (100mm): I- złącze dylatacyjne prawe, II- złącze dylatacyjne lewe, 1- iglica, 2- opornica, 3- płyta podporowa, 4- blachy osłonowe, 5- opórki, 6- skrzynka odwodnieniowa, 7- połączenie kablowe.

Dane techniczne:

- » typ szyny: 53R1 w gat. R260, R290GHT lub inny
- » szerokość toru: 1000mm, 1435mm lub inna
- » zakres pracy: $\pm 50\text{mm}$ (100mm)
- » typ nawierzchni: podrozdne drewniane, strunobetonowe lub płyta betonowa
- » wyposażenie dodatkowe: blachy osłonowe i skrzynki odwodnieniowe

2.5.5. Przyrząd wyrównawczy z szyn 49E1 o zakresie pracy $\pm 50\text{mm}$



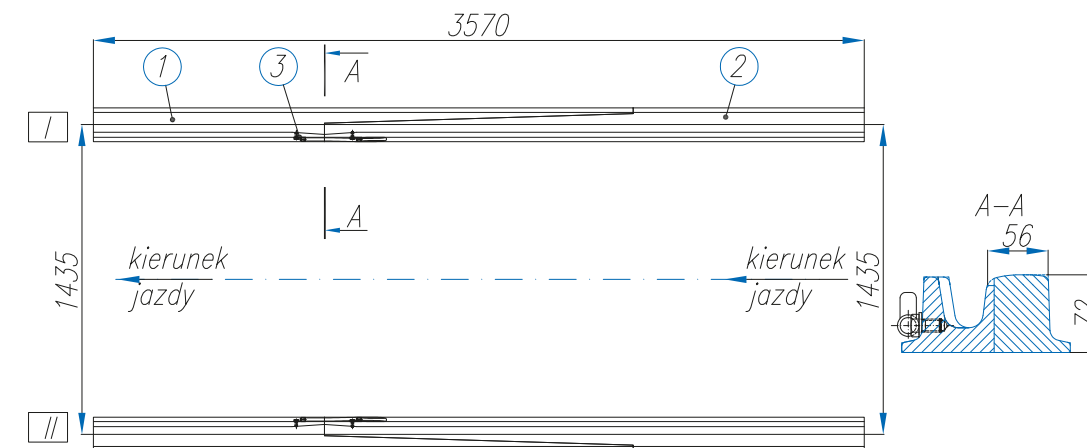
Rysunek 19. Przyrząd wyrównawczy z szyn 49E1 o zakresie pracy $\pm 50\text{mm}$ (100mm): I- złącze dylatacyjne lewe, II- złącze dylatacyjne prawe, 1- opornica, 2- iglica, 3- płyta podporowa, 4- koziółki mocujące, 5- połączenie kablowe

Dane techniczne:

- » typ szyny: 49E1 w gat. R260 lub inny
- » szerokość toru: 1000mm, 1435mm lub inna
- » zakres pracy: $\pm 50\text{mm}$ (100mm)
- » typ nawierzchni: podrozdne drewniane, strunobetonowe lub płyta betonowa
- » wyposażenie dodatkowe: blachy osłonowe i skrzynki odwodnieniowe²

² na życzenie Zamawiającego przyrząd wyrównawczy może być dostarczany bez wyposażenia dodatkowego

2.5.6. Przyrząd wyrównawczy z szyn blokowych o zakresie pracy $\pm 50\text{mm}$



Rysunek 20. Przyrząd wyrównawczy z szyn blokowych LK1: I- złącze dylatacyjne lewe, II- złącze dylatacyjne prawe, 1- opornica, 2- iglica, 3- połączenie kablowe.

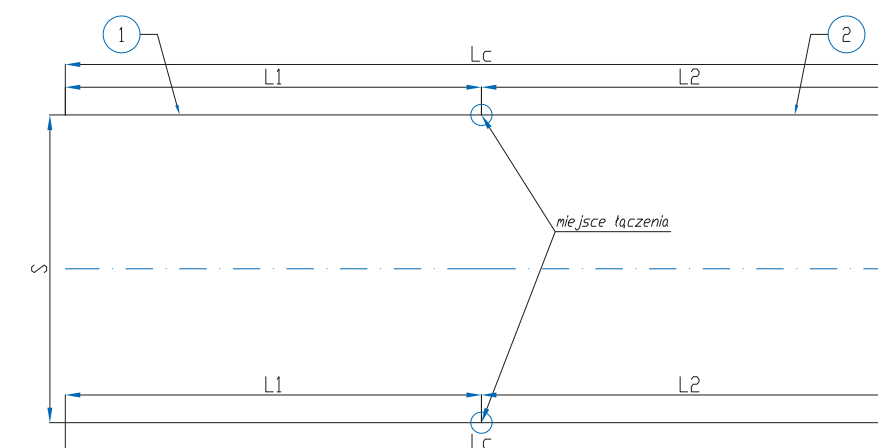
Dane techniczne:

- » typ szyny: Lk1 w gat. R260
- » szerokość toru: 1000mm, 1435mm lub inna
- » zakres pracy: $\pm 50\text{mm}$ (100mm)
- » typ nawierzchni: prefabrykowana płyta betonowa „węgierska” lub płyta betonowa
- » na życzenie Zamawiającego przyrząd wyrównawczy może być dostarczany z blachami osłonowymi

2.5.7. Złącza przejściowe (szyny przejściowe)

2.5.7.1. Wymagania ogólne

Złącza przejściowe są to elementy torowe specjalne, umożliwiające połączenie odcinków szynowych o dwóch różnych profilach.



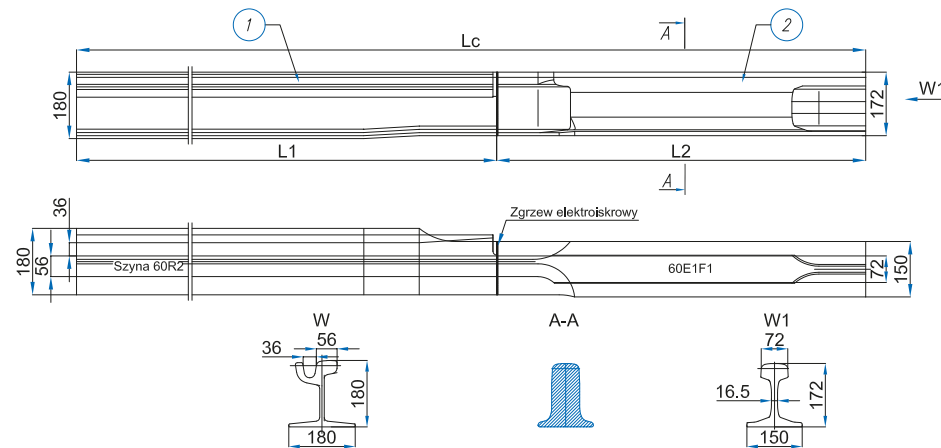
Rysunek 21. Schemat złączy przejściowych: 1- odcinek profilu 1, 2- odcinek profilu 2

Połączenie odcinków szynowych o dwóch różnych profilach można uzyskać np. poprzez wstawienie elementu pośredniego w zakresie długości całkowitej złącza przejściowego (np. z kształtownika pełnego 60E1F1 lub 49E1F1), który po odpowiedniej obróbce mechanicznej obu końców jest połączony z odcinkami szyn przyległych.

Zmianę profilu można również uzyskać poprzez zastosowanie złącza na tzw. zakładkę, w którym odcinki szyn o różnych profilach, po wcześniejszej odpowiedniej obróbce mechanicznej, można połączyć np. śrubami (np. szyna rowkowa 60R2 i Vignole'a 49E1) albo spawając (np. szyna rowkowa 60R2 i szyna blokowa Lk1).

Szyny przejściowe mogą być posadowione na podkładach drewnianych lub strunobetonowych, albo na płycie betonowej lub asfaltobetonowej, stanowiącej podbudowę torowiska. Przytwierdzenie przyrządu wyrównawczego do podkładów i płyt jest wykonywane zgodnie z dokumentacją Zamawiającego i powinno zabezpieczać nieruchome elementy konstrukcji przed podłużnym i poprzecznym (pionowym i poziomym) przemieszczaniem w warunkach oddziaływania eksploatacyjnego wagonów tramwajowych, zmian temperatury w szynach oraz oddziaływania kołowych pojazdów drogowych.

2.5.8. Złącze przejściowe 60R2 – 60E1 ver.1

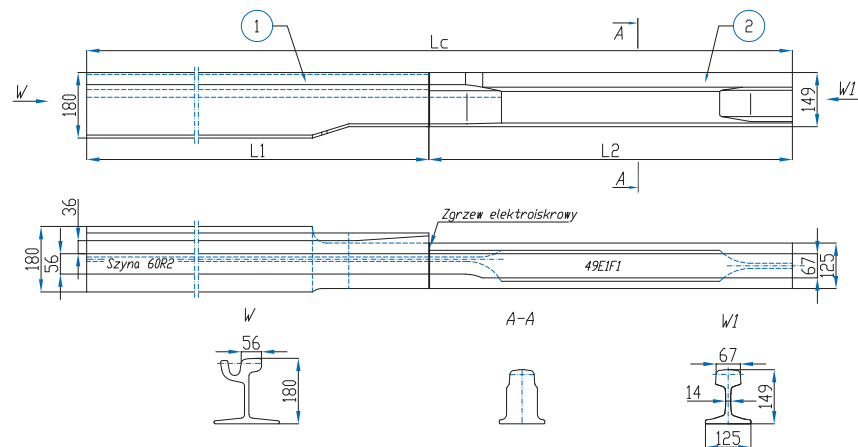


Rysunek 22. Złącze przejściowe 60R2 – 60E1: 1- szyna 60R2, 2- kształtownik 60E1F1

Dane techniczne:

- » typ szyny I: 60R2 w gat. R260 lub inny
- » typ szyny II: 60E1 w gat. R260 lub inny
- » szerokość toru: 1000mm, 1435mm lub inna
- » typ nawierzchni: podrozdajdnice drewniane, strunobetonowe lub płyta betonowa

2.5.9. Złącze przejściowe 60R2 – 49E1

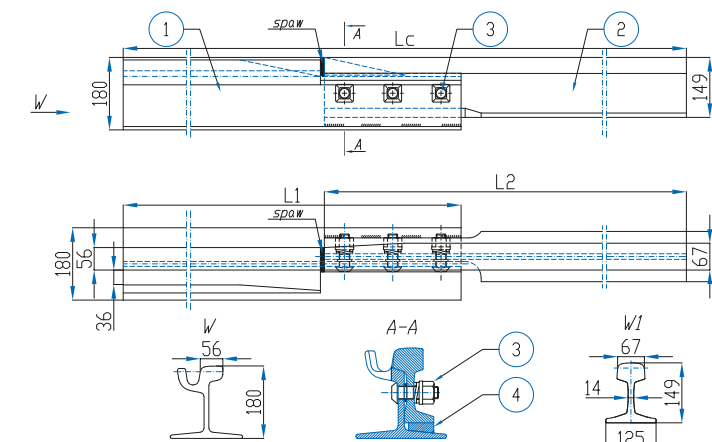


Rysunek 23. Złącze przejściowe 60R2 – 49E1: 1- szyna 60R2, 2- kształtownik 49E1F1

Dane techniczne:

- » typ szyny I: 60R2 w gat. R260 lub inny
- » typ szyny II: 49E1 w gat. R260 lub inny
- » szerokość toru: 1000mm, 1435mm lub inna
- » typ nawierzchni: podrozdajdnice drewniane, strunobetonowe lub płyta betonowa

2.5.10. Złącze przejściowe 60R2 – 49E1 ver.2

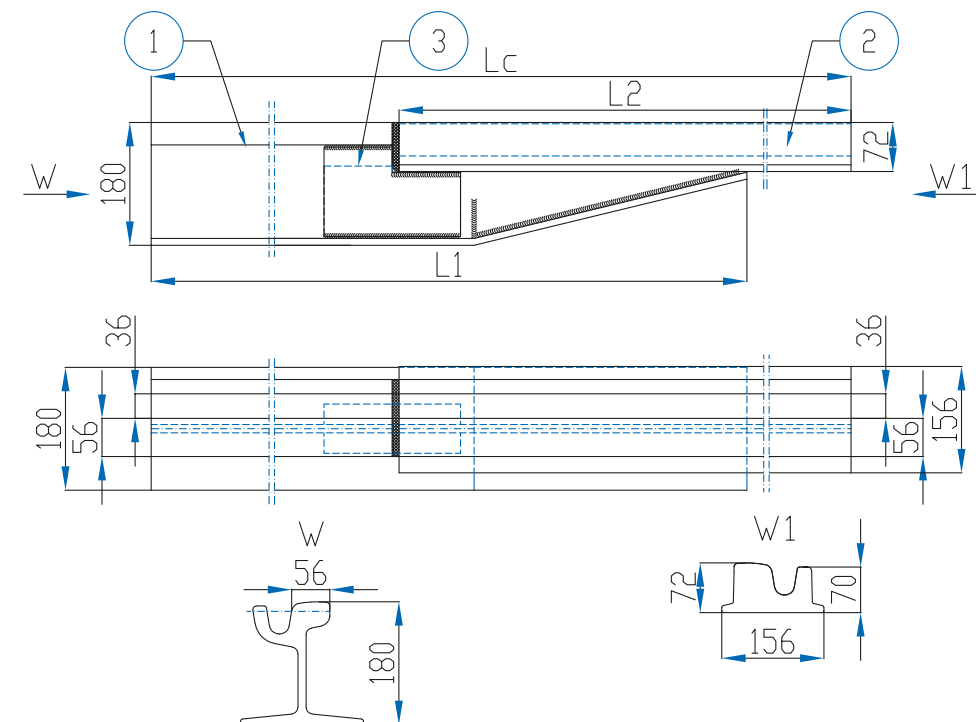


Rysunek 24. Złącze przejściowe skręcane 60R2 – 49E1: 1- szyna 60R2, 2- szyna 49E1, 3- połączenie śrubowe, 4- podkładka wyrównująca

Dane techniczne:

- » typ szyny I: 60R2 w gat. R260 lub inny
- » typ szyny II: 49E1 w gat. R260 lub inny
- » szerokość toru: 1000mm, 1435mm lub inna
- » typ nawierzchni: podrozdajdnice drewniane, strunobetonowe lub płyta betonowa

2.5.11. Złącze przejściowe 60R2 – Lk1



Rysunek 25. Złącze przejściowe 60R2 – Lk1: 1- szyna 60R2, 2- szyna blokowa Lk1, 3- łubki wzmacniające

Dane techniczne:

- » typ szyny I: 60R2 w gat. R260 lub inny
- » typ szyny II: Lk1 w gat. R260 lub inny
- » szerokość toru: 1000mm, 1435mm lub inna
- » typ nawierzchni: podrozdajdnice drewniane, prefabrykowana płyta betonowa „węgierska” lub płyta betonowa



2.6 ROZJAZD NAKŁADKOWY (TYMCZASOWY)

2.6.1. Dane techniczne

- » Konstrukcja oparta na szynie blokowej – LK1
- » Promień rozjazdu – R50m
- » Skos rozjazdu – 1:6
- » Szerokość torów – 1435mm
- » Kąt zwrotu - 9°27'44"
- » Minimalny rozstaw osi torów – 2,9m
- » Wysokość konstrukcji – 92mm
- » Długość całkowita – 37,7m (przy rozstawie 2,9m)

2.6.2. Wiadomości ogólne

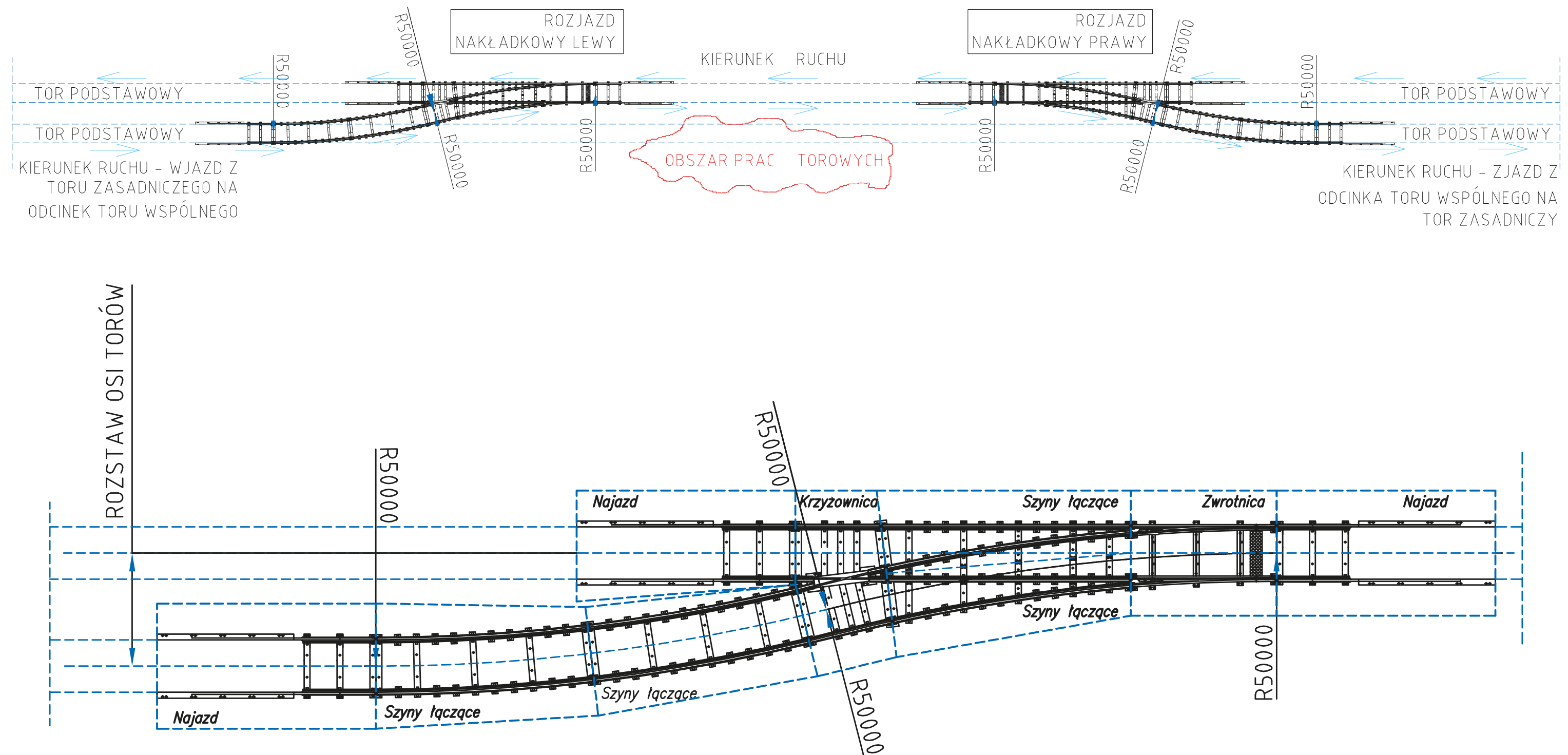
Rozjazd nakładkowy jest to konstrukcja torowa, służąca jako tymczasowy, objazdowy układ rozjazdowy, wykorzystywany głównie podczas prac remontowych dla zapewnienia nieprzerwanego ruchu taboru tramwajowego. Układany jest na torach istniejących (tor podstawowy), przy czym kierunek zasadniczy jest zgodny z dominującym kierunkiem ruchu po torze, natomiast kierunek zwrotny w większej części przebiega w szerokości międzytorza, na końcu łącząc się z torem drugiego, przeciwnego kierunku.

2.6.3. Budowa rozjazdu nakładkowego

Rozjazd nakładkowy posiada budowę segmentową, co umożliwia jego zabudowę w torach, o różnych rozstawach osi, począwszy od 2,9m. Dostosowanie do wymaganego rozstawu osi torów odbywa się poprzez wydłużenie bądź skrócenie toru zwrotnego rozjazdu.

W wersji podstawowej rozjazd nakładkowy składa się z 12 segmentów o stałych długościach:

- » Najazd / zjazd – (3 szt), umożliwiają wjazd na rozjazd z toru istniejącego
- » Zwrotnica z zamknięciem nastawczym samoczynnym – (1 szt), zmienia kierunek ruchu z zasadniczego na zwrotny lub odwrotnie
- » Szyny łączące – (6 szt), łączą zwrotnicę i krzyżownicę z najazdami
- » Krzyżownica z kierownicą – (1 szt), umożliwia przejazd przez krzyżujące się toki szynowe
- » Kierownica – (1 szt) – stanowi drugi tok toru zwrotnego na odcinku krzyżownicy



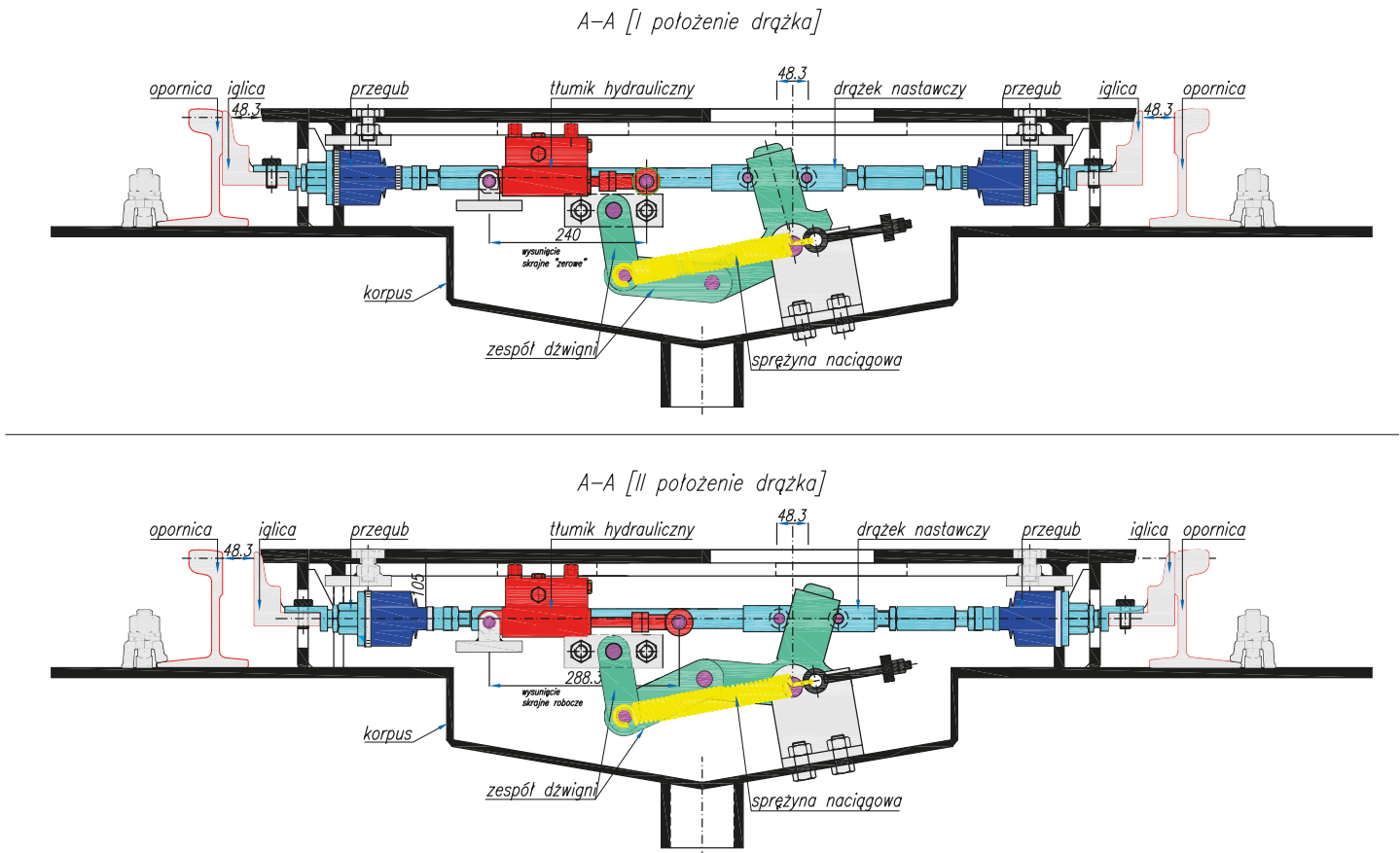
Rysunek 26. Układ rozjazdu nakładkowego w torze podstawowym



2.7 SPRĘŻYNOWE ZAMKNIĘCIE ZWROTNICY TRAMWAJOWEJ SZZT-1

2.7.1. Dane techniczne	
Szerokość toru	1435mm
Skok iglic	36-60mm
Podłączenie drążka nastawczego – śrubowe (zależne od typu zwrotnicy)	M27 / 2x M16
Siła dociskająca mechanizmu sprężynowego	0,9-3,1kN
Moment przy przestawianiu ręcznym	150-450Nm
Dopuszczalne obciążenie na pokrywę skrzyni ziemnej	12 000 kg
Masa pokrywy	61kg
Masa całkowita	Ok. 250kg

Zamknięcie SZZT-1 przeznaczone jest do zwrotnic zjazdowych lub najazdowych z przestawianiem ręcznym o szerokości toru 1435mm. Konstrukcja skrzyni wykonana z blach gr 15mm posiada odwodnienie w dolnej części korpusu. Pokrywę wykonano z blachy gr 20mm. Przestawianie iglic w zwrotnicach najazdowych dokonuje się przy pomocy drążka przestawczego wkładanego przez otwór pokrywy w dźwignię drążka. Siłę przestawiania i docisku zapewniają dwie spiralne sprężyny naciągowe umieszczone symetrycznie po obu stronach drążka nastawczego. Napinacze sprężyny umożliwiają regulację naciągu sprężyn. Drążek nastawczy został na obu końcach wyposażony w przeguby, ułatwiające pracę zamknięcia. Możliwość regulacji długości półdrążków zapewniają 2 śruby rzymskie umieszczone po obu stronach dźwigni. W zamknięciu nastawczym zastosowano tłumik hydrauliczny, który ma za zadanie minimalizowanie hałasu spowodowanego domykaniem iglic. W zwrotnicach zjazdowych zamknięcie spełnia wymóg rozpruwalności.



Rysunek 27. Sprężynowe zamknięcie zwrotnicy tramwajowej SZZT-1

2.8 SPRĘŻYNOWE ZAMKNIĘCIE ZWROTNICY TRAMWAJOWEJ SZZT-2

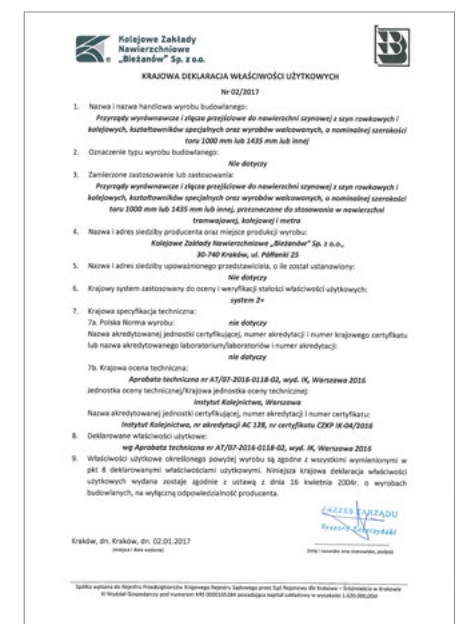
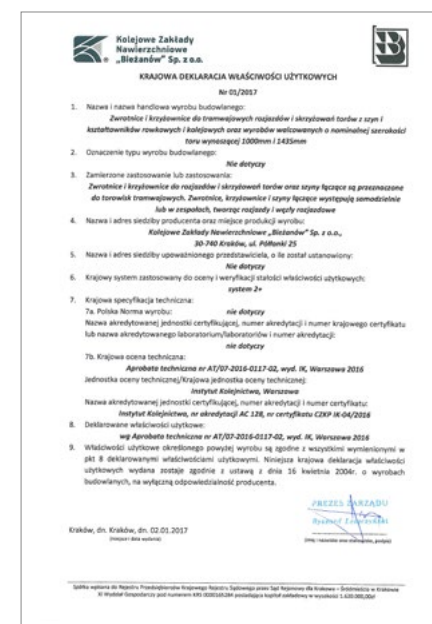
2.8.1. Dane techniczne	
Szerokość toru	1000mm
Skok iglic	36-60mm
Podłączenie drążka nastawczego	sworzeń $\phi 24$
Siła dociskająca mechanizmu sprężynowego	0,9-3,1kN
Moment przy przestawianiu ręcznym	150-450Nm
Dopuszczalne obciążenie na pokrywę skrzyni ziemnej	12 000 kg
Masa pokrywy	35kg
Masa całkowita	Ok. 220kg

Zamknięcie SZZT-2 przeznaczone jest do zwrotnic zjazdowych lub najazdowych z przestawianiem ręcznym o szerokości toru 1000mm. Konstrukcja skrzyni wykonana z blach gr 15mm posiada odwodnienie w dolnej części korpusu. Pokrywę wykonano z blachy gr 20mm. Przestawianie iglic w zwrotnicach najazdowych dokonuje się przy pomocy drążka przestawczego wkładanego przez otwór pokrywy w dźwignię drążka. Siłę przestawiania i docisku zapewniają dwie spiralne sprężyny naciągowe umieszczone symetrycznie po obu stronach drążka nastawczego. Napinacze sprężyny umożliwiają regulację naciągu sprężyn. Możliwość regulacji długości półdrążków zapewniają 2 śruby rzymskie umieszczone po obu stronach dźwigni. W zamknięciu nastawczym zastosowano tłumik hydrauliczny, który ma za zadanie minimalizowanie hałasu spowodowanego domykaniem iglic. W zwrotnicach zjazdowych zamknięcie spełnia wymóg rozpruwalności.



3. WYKAZ OBOWIĄZUJĄCYCH NORM, PRZEPISÓW ORAZ INNYCH AKTÓW NORMATYWNYCH

- » Aprobata techniczna IK AT/07-2016-0117-02 Zwrotnice i krzyżownice do tramwajowych rozjazdów i skrzyżowań torów
- » Aprobata techniczna IK AT/07-2016-0118-02 Przyrządy wyrównawcze i złącza przejściowe do nawierzchni szynowej
- » KZN-IKE 01/07 – Instrukcja wykonania, montażu, składowania, transportu oraz konserwacji i utrzymania rozjazdów, skrzyżowań tramwajowych i przyrządów wyrównawczych w torach o szerokości 1435mm i 1000mm
- » Księga Systemu Zarządzania Biznesem Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Biezanów” Sp. z o.o. wydanie Nr 9 SZB wg PN – EN ISO 9001:2009 + IRIS rev.02.1;
- » Wytyczne techniczne projektowania budowy i utrzymania torów tramwajowych; wydane przez Ministerstwo Administracji i Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Departament Komunikacji Miejskiej i Dróg; Warszawa 1983r.
- » PN-K-92011 Torowiska tramwajowe – wymagania i badania
- » PN-EN14811 Szyny rowkowe i profile konstrukcyjne specjalne do budowy torów i rozjazdów tramwajowych
- » PN-EN 13674-1 Szyny kolejowe o wadze powyżej 46kg/1mb
- » PN-EN 13674-2 Kształtowniki do rozjazdów
- » EN ISO10003-1 „Materiały metalowe – pomiar twardości metodą Brinella” Metoda badań
- » EN10163-1:1991 „Warunki dostawy dotyczące stanu powierzchni blach, blachy uniwersalnej oraz kształtowników stalowych walcowanych na gorąco”
- » Id-1 – Warunki Techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych – Zarządzenie Zarządu PKP PLK S.A. Nr 14 z dnia 18 maja 2005 r. z późn. zm.
- » Id-5 – Instrukcja spawania szyn termitem
- » Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j.Dz.U. z 2014r., poz.883 z późn. zm)
- » PN-EN-22768-1:1990 (Tablica 1) Wymiary nietolerowane
- » Henryk Bałuch „Diagnostyka nawierzchni kolejowej” WKiŁ Warszawa 1978r.
- » Kazimierz Towpik „Utrzymanie nawierzchni kolejowej” WKiŁ Warszawa 1990r.
- » Jan Kubalski „Tory tramwajowe” WKiŁ Warszawa 1978r.







Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Bieżanów” Sp. z o.o.

ul. Półtanki 25, 30-740 Kraków
Tel.: +48 12 651 09 00, Fax: +48 12 651 09 05
kzn@kzn.pl

www.kzn.pl