

# Rozjazdy na makiecie



W ubiegłym roku starałem się przybliżyć czytelnikom-modelarzom temat realistycznego wykonania torów kolejowych na makiecie. W jedenastu częściach (ŚK 1/03÷11/03) była mowa o ich geometrii, konstrukcji, sposobach wyznaczania ich położenia, układania na makiecie i wreszcie o waloryzacji. Kontynuując temat budowy nawierzchni kolejowej tegoroczny cykl artykułów chcę poświęcić rozjazdom.

Realistyczne odwzorowanie połączeń rozjazdowych w miniaturze, a w szczególności wykonanie skomplikowanych głowic rozjazdowych, nastęrcza wielu modelarzom dużo kłopotów. Z pewnością zachowanie pełnego realizmu jest tutaj jeszcze trudniejsze niż w przypadku budowy torów, ale zapewniam, że również możliwe, a nawet wskazane.

Zacznijmy od podstawowych informacji. Istota działania rozjazdów kolejowych oraz ogólne zasady ich konstrukcji zostały już opisane w *Świecie kolei* (nr 10/2003 – cykl *abc kolei*). Nie będę zatem powtarzał zawartych tam informacji i rysun-

ków, ograniczając się do przedstawienia na fotografii wyglądu prawdziwego rozjazdu zwyczajnego. To, co widać na zdjęciu jest tzw. konstrukcją rozjazdu. Jednak pierwszy wykład należy zacząć od omówienia geometrii rozjazdu, podobnie jak miało to miejsce w przypadku toru.

Rozjazd zwyczajny jest połączeniem dwóch torów: zasadniczego i odgałęźnego (zwrotnego). Ilustruje to rysunek 1a. Pierwszym parametrem geometrycznym charakteryzującym rozjazd jest jego skos (oznaczany zazwyczaj ułamkiem 1:n). Na prawdziwej kolei stosuje się głównie rozjazdy

o zunifikowanych skosach. Najczęściej jest to 1:9, ale bywają także inne: większe – 1:4,8; 1:6,6; 1:7,5 oraz mniejsze – 1:12; 1:14; 1:18,5. Skos wynika z kąta, pod jakim oś toru zwrotnego przecina oś toru zasadniczego. Należy zauważyć, że przecięcie to wyznacza punkt, zwany środkiem geometrycznym rozjazdu (ŚGR), a osie torów tworzą (znany już z opisu w ŚK 1/2003) układ stycznych, w który można wpisać łuk o promieniu  $R$ , jak pokazano to na rysunku 1b. Jeżeli przyjmiemy, że początek rozjazdu znajduje się w punkcie początku łuku (pl), a koniec rozjazdu – w punkcie końca tego łuku (kl) i odrzutowujemy punkt końcowy na tor zasadniczy prostopadle do dwusiecznej kąta, który tworzą osie torów zasadniczego i zwrotnego, to otrzymamy geometryczny schemat rozjazdu zwyczajnego, najczęściej stosowanego na prawdziwej kolei. Schemat ten przedstawiono na rysunku 1c. Upraszczając go (poprzez zaniechanie rysowania łuku) mamy gotowy rysunek-symbol pokazany na rysunku 1d. Posłużmy nam do dalszych obliczeń geometrii połączeń torowych.

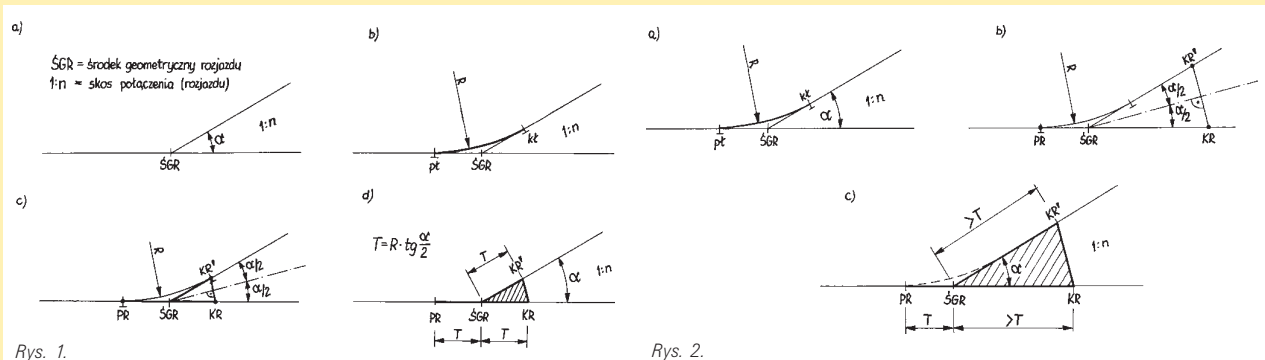
Modelarze biegli w geometrii natychmiast zauważą, że długości odcinków PR-ŚGR, ŚGR-KR i ŚGR-KR' są sobie równe, a ich długość to długość stycznych łuku toru zwrotnego. Rzeczywiście, tak jest w wielu prawdziwych rozjazdach kolejowych (np. typu 1:9  $R = 300$ , 1:12  $R = 500$  lub 1:18,5  $R = 1200$ ). Jeżeli jednak łuk toru zwrotnego ma krótsze styczne, to wówczas schemat układu geometrycznego rozjazdu jest nieco inny. Wystarczy popatrzeć na rysunek 2.

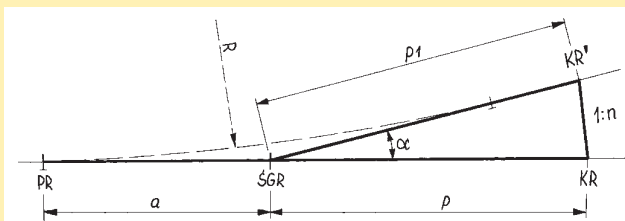
Rozjazd zwyczajny jest trójkątem (najczęściej równoramiennym – chociaż nie koniecznie!), w którym jeden bok jest przedłużony poza wierzchołek, jak pokazuje to rysunek 3. Ja nazywam to żargonowo „trójkąt z ogonem”. Parametrami charakteryzującymi rozjazd zwyczajny są więc:

- skos rozjazdu 1:n (wynikający z wielkości kąta zawartego pomiędzy kierunkiem toru zasadniczego a kierunkiem toru zwrotnego)
- wymiary  $a, p, p,$
- promień łuku toru zwrotnego  $R$ .

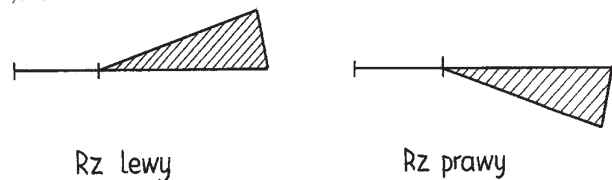
W zależności od tego, w którą stronę odgałęzia się tor zwrotny od kierunku zasadniczego możemy wyróżnić rozjazdy zwyczajne prawe i lewe, co ilustruje rysunek 4.

Po co tyle (wcale nie łatwej) teorii? Głównie z tego powodu, że producenci modelowych roz-

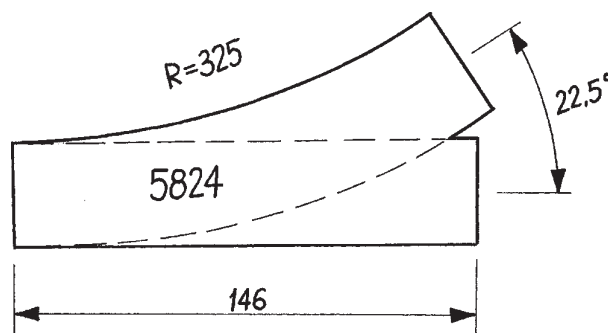




Rys. 3.



Rys. 4.



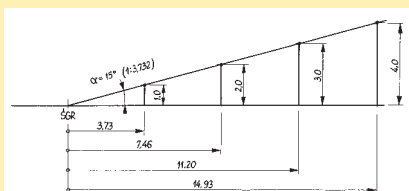
Rys. 5.

jazdów najczęściej nie podają parametrów geometrycznych swoich produktów, co znakomicie utrudnia poprawne zaprojektowanie i wykonanie na makiecie układów połączeń torów. Gdy weźmiemy do ręki katalog którejkolwiek firmy produkującej modelowe rozjazdy, to zobaczymy tam szkic podobny do tego, jaki pokazano na rysunku 5. Co możemy odczytać z takiego szkicu? Niestety niewiele. Znamy co prawda kąt, pod którym odgałęzia się tor zwrotny i promień łuku w tym torze. Brakuje jednak informacji o położeniu środka geometrycznego rozjazdu, a w konsekwencji nieznanne pozostają wymiary  $a$ ,  $p$ ,  $p_1$ . Czasami wydaje mi się, że brak danych geometrycznych w katalogach jest celowym działaniem producentów. Tworzą oni w zamian różne opracowania mówiące o tym, jak układać połączenia rozjazdowe, jakich użyć wstawek torowych. Wymyślają co raz to nowe elementy nawierzchni kolejowej, a za to wszystko klient musi po prostu... zapłacić. Jako „rasowi” modelarze powinniśmy zatem nauczyć się sposobu znajdowania parametrów dowolnego rozjazdu na podstawie szczątkowych danych podawanych przez firmy modelarskie, aby niezależnie się od tego typu literatury.

Załóżmy, że kupiliśmy rozjazd piętnastostopniowy. Wytwórca podał jego całkowitą długość  $L = 184$  [mm] i promień łuku toru zwrotnego  $R = 660$  [mm]. Chcąc poznać pozostałe parametry rozjazdu musimy najpierw na kartonie narysować osie torów: zasadniczego i zwrotnego przecinające się dokładnie pod kątem  $15^\circ$ . Odkładanie kąta przy użyciu kątomierza nie daje wymaganej dokładności, dlatego lepiej jest skorzystać ze skosu rozjazdu. Kąt  $15^\circ$  to skos  $1:n = 1:3,732$ .

Obliczono to z następującej zależności:

$$\operatorname{tg} 45^\circ = \frac{1}{n}$$



Rys. 6.

i otrzymano wynik  $n = 3,7320505 \approx 3,732$

Wystarczy teraz odmierzyć od założonego punktu (ŚGR) odległości:  $n$ ,  $2n$ ,  $3n$ ... [cm], w punktach tych wystawić proste prostopadłe i odmierzyć na nich kolejno: 1, 2, 3... [cm]. Łącząc te punkty otrzymamy prostą nachyloną pod kątem  $15^\circ$ . Pokazuje to rysunek 6.

Na przygotowany w ten sposób szkic osi torów układamy nasz modelowy rozjazd. Bardzo precyzyjnie ustalamy jego położenie w punktach A, B, C, oznaczonych na pierwszej i ostatniej podporządkownicy, dokładnie w środku szerokości torów, jak przedstawia to rysunek 7. Gdy wszystkie te trzy punkty znajdują się na osiach, odznaczamy (najlepiej „odkluwamy” szpilką) końce szyn. Zdejmujemy rozjazd z kartonu, a „odklułe” punkty łączymy liniami, które przecinając odpowiednie osie torów wyznaczą nam punkty PR, KR i KR'. Kolejną czynnością jest sprawdzenie, w którym miejscu wy-

twórca umieścił łuk toru zwrotnego. Rozpocniemy od obliczenia długości stycznych łuku. Przy pomocy (patrz ŚK 1/2003), że wynoszą one:

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

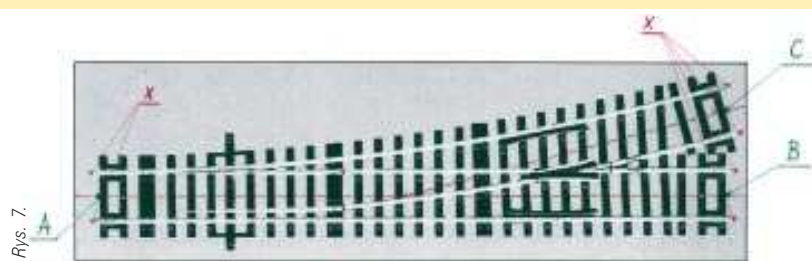
W naszym rozjeździe będzie to:

$$T = 660 \cdot \operatorname{tg} \frac{15}{2} = 86,9 \text{ [cm]}$$

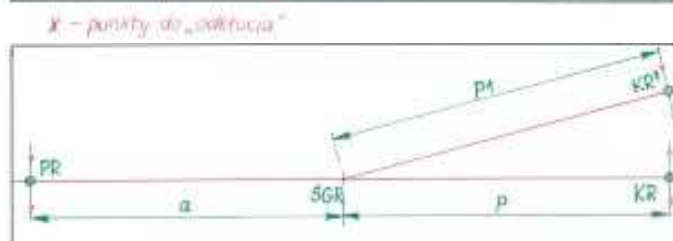
Odkładamy wyliczoną długość od ŚGR w kierunku PR i KR' (punkty te powinny „wypaść” przed PR i KR' – rys. 9). W ten sposób schemat geometryczny naszego rozjazdu jest już gotowy.

Pierwsze spotkanie z geometrią rozjazdu rzeczywistego możemy uznać za zakończone. O tym, jak wykorzystać obliczone parametry do zaprojektowania połączeń torów napiszę w kolejnym odcinku – za miesiąc.

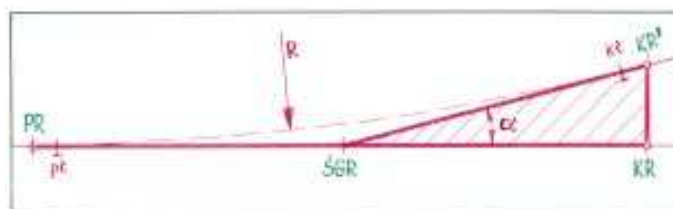
Leszek Lewiński



Rys. 7.



Rys. 8.



Rys. 9.