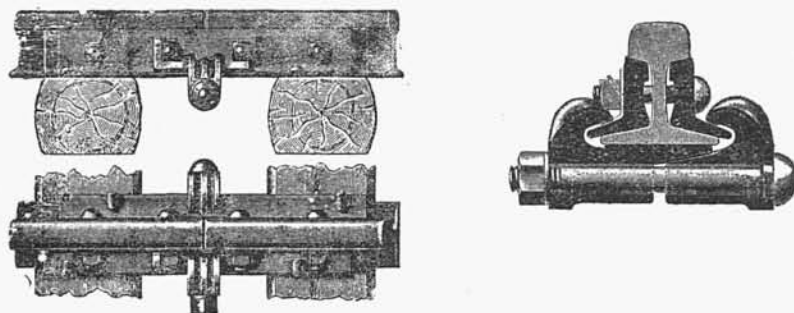


zapomocą śrub, które przytwierdza się do podstawy szyny pomiędzy podkładami (rys. 271).

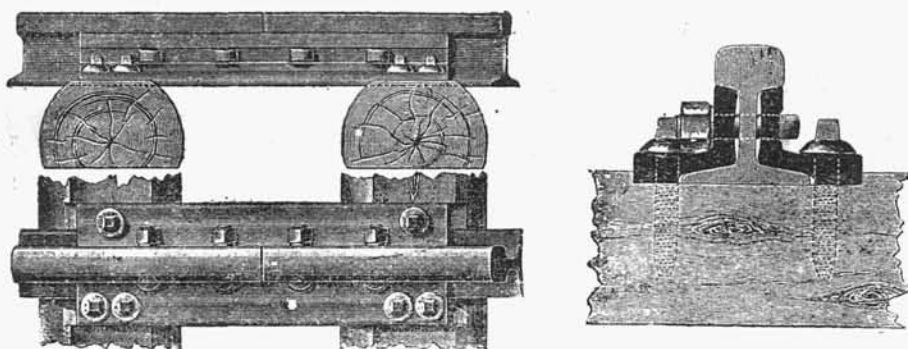
5. Złącza o ustroju specjalnym. Ograniczenie powierzchni przylegania łubków bocznych. Złącze z klinem. Złącze ciągłe Thompson'a. Łubki podparte. Łubki spodnie. Złącze ze ściąganiem. Złącza mostowe. Złącza o łubku nośnym i z szyną boczną. Złącza Rüppell'a i Neumann'a. Spajanie szyn.

W ustrojach, opisanych powyżej, łączenie szyn osiąga się zapomocą łubków, przylegających do dolnej płaszczyzny główki i do górnej płaszczyzny stopy



Rys. 274. „Złącze ciągłe“ Thompson'a r. 1889.

szyny. Łubki te zużywają się niejednostajnie i z tego powodu z czasem przestają działać. Dla osiągnięcia ścisłego przylegania łubków w miejscach największego zużycia próbowano zheblowywać pozostałe części powierzchni przylegania w ten sposób, ażeby łubki dotykały szyn tylko w tych najwięcej zuży-

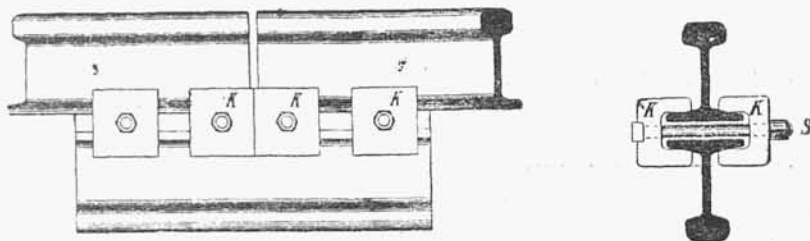


Rys. 275. Łubki podparte. Belgijskie dr. żel. państwowe r. 1887.

wających się miejscach. Tego rodzaju obróbka łubków kosztuje jednakże bardzo drogo. Zimmermann proponuje wstawiać w tychże miejscach pomiędzy główkę szyny i łubki kliny, ściągane śrubami, aby łubki pracowały zawsze jednako (rys. 272).

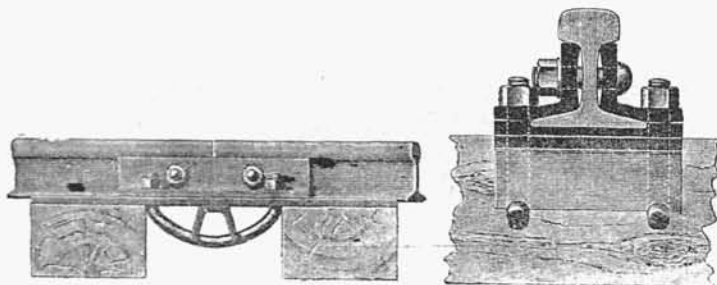
Niedostateczne działanie łubków bocznych wywołało potrzebę wyszukania dla nich dodatkowych powierzchni przylegania do szyny i jej podpór. Do takich ustrojów zaliczyć należy między innymi *złącze z klinem przesuniętym pod stopą*

szyny przez otwory w dolnych pionowych pasach łubków zetowych (rys. 273), „złącze ciągłe” (continuous joint) Thompson'a (rys. 274) i złącze o łubkach podpartych, przymocowanych do podpór (rys. 275). To ostatnie złącze jest rozpowszechnione we Francji i Belgii, jakkolwiek pas poziomy łubka, przykręcony do pod-



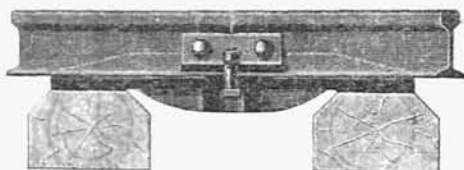
Rys. 276. Złącze Zimmermann'a o łubku spodnim r. 1892.

kładki lub podkładu, często się obłamuje. Ogólną wadą tych ustrojów jest, że dodatkowe z mocowaniem śrubami, wkrętami lub klinami przeciwdziała śrubom, łączącym łubki przez szyjkę szyny, wskutek czego działanie złącza staje się nieokreślone.



Rys. 277. Złącze ze ściągiem dr. żel. Chicagoskiej i Północno-Zachodniej r. 1889.

Łubki spodnie i ściągi mają na celu zwiększenie sztywności złącza od dołu. Do tego typu złączy może być zaliczony ustrój, pomysłu Zimmermanna, z kawałkiem starej szyny, podciągniętej pod złącze stopą do góry. Stopy szyny kolejowej i szyny odwróconej ściągnięte są w czterech miejscach szponami (rys. 276). W złączu ze ściągiem (long truss joint) krótkie łubki boczne (rys. 277) służą głównie do dogodniejszego przymocowania śrub wygiętych, które działają na podobieństwo ściągów.



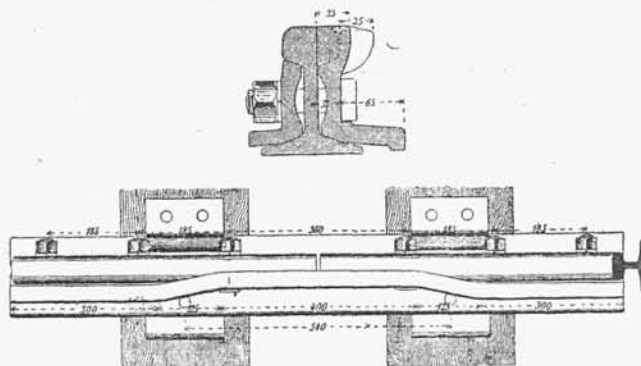
Rys. 278. Złącze mostowe. Berlińska dr. żel. miejska r. 1890.

W obu tych typach boczna sztywność złącza jest niedostateczna.

Ostatni z powyższych typów stanowi przejście do typu złącza mostowego. Ustrój takiego złącza uwidoczniiony jest na rys. 278. Nad podkładami przyłączowemi przerzucona jest beleczka, na której środku nieco wzniesionym spo-

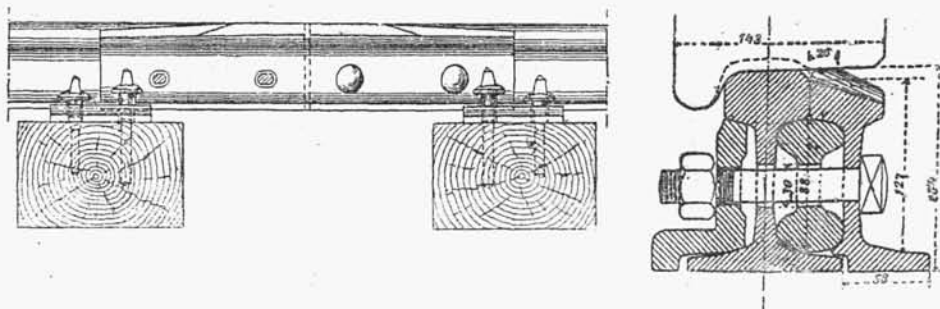
czywa złącze. Zasada tego typu polega na tem, ażeby obciążenie koła, zbliżającego się do złącza, przenosiło się w równych częściach i w kierunku zupełnie pionowym na oba podkłady przyzłączowe, nie wywołując kołysania się podkładów około osi podłużnej. Jednakże odległość styku, w którym szyny są podparte, od podpory następnej jest tu dość znaczna, sztywność zaś boczna złącza bardzo mała.

Uderzenia na złączu, pochodzące z przerwy w toku szynowym, i niepo-



Rys. 279. Złącze o łuku nośnym Neumann'a. Saskie dr. żel. państwowe r. 1892.

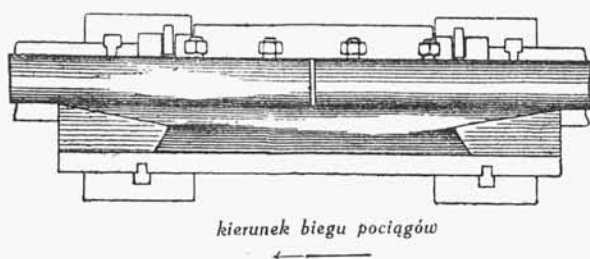
myślne usiłowania osiągnięcia jego ciągłości zapomocą wzmocnienia złącza wywołały pomysł obejścia tego niedogodnego miejsca zapomocą urządzenia z boku złącza drugiego toku. Do takich dawno znanych ustrojów należą *złącza o łukach nośnych* (rys. 279), a także *złącza z szyną poboczną* (rys. 280). W końcu wieku ubiegłego ponowiono próby ze złączami tego rodzaju i na niektórych



Rys. 280. Złącze z szyną poboczną. Pruskie dr. żel. państwowe r. 1891.

drogach otrzymano pomyślne wyniki, wobec czego złącza te cieszyły się dość dużą popularnością. Ogólna wada wszystkich tego rodzaju złączy polega na tem, że w złączach tych powierzchnia, po której toczy się koło, znacznie się poszerza i że z tego powodu trajektorja koła staje się w tem miejscu nieokreśloną. W istocie, jakkolwiek powierzchnia toczna obręczy w stanie nowym ma prawidłowy kształt stożkowaty, to jednakże po pewnem zużyciu staje się ona wklęsłą w zależności od obrysu główki szyny (rys. 280). Wskutek tego

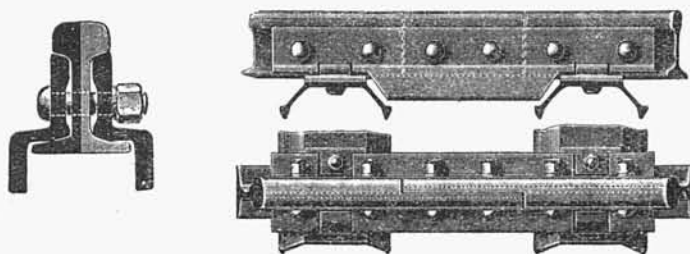
wszystkie obręcze zużyte przy przejściu przez omawiane złącza toczyć się będą wyłącznie tylko po szynie pobocznej, lub po łubku, nieużytą częścią obwodu tocznego. Przeciwnie, obręcze nieużyte, po pewnem starciu się przystawek, będą toczyć się wyłącznie tylko po szynie kolejowej. Następstwem takiego stanu rzeczy będą uderzenia koła i niejednostajne ścieranie się szyn toru kolejowego w nowych złączach tego typu, które po pewnym czasie przestają wywierać wpływ na przejście koła i pracę złącza.



Rys. 281.

Na rys. 281 pokazany jest widok w planie złącza z szyną poboczną po trzech miesiącach służby w linii głównej dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej. Miejsca uderzeń koła przy wejściu na szynę poboczną i przy zejściu z niej na szynę toru ujawnia niejednostajne zużycie się tych szyn.

Obejście luzu między szynami, bez zwiększenia szerokości powierzchni, po której toczy się koło, stara się urzeczywistnić *Rüppell* w złączu swego pomysłu zapomocą obróbki końców szyn w kształcie długiego zazębienia w planie, jak to uwidoczniono na rys. 282. W złączu tem, zamiast jednego luzu na całym przekroju szyny, otrzymuje się dwa luzy, dochodzące tylko do pionowej osi przekroju. Ponieważ ustrój ten osłabia znacznie szyjkę szyny, walcuje się ją większej grubości, zwykle nie cieńszą jak 18 mm. Jazda po złączach tego typu jest bardzo spokojna. Na działce próbnej dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, po



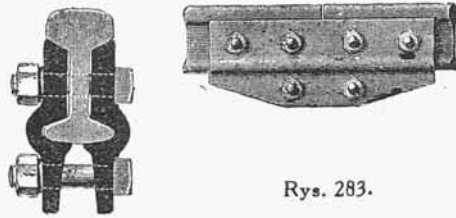
Rys. 282. Złącze Rüppell'a. Pruskie dr. żel. państwowe r. 1893.

dziesięcioletniej służbie złączy Rüppell'a, nie można było dosłyszeć uderzeń kół na złączach. Jednakże po dłuższej służbie osłabienie szyn odbija się na ich trwałości. W miejscach naprzeciwko luzów główka szyny, osłabiona do połowy, rozpląszcza się i cienki koniec szyny dość często się odłamuje.

W złączu *Neumann'a* łubek podtrzymujący koło wpuszczony jest w główkę szyny, przez co otrzymuje się złącze podobne nieco do złącza Rüppell'a. Jednakże łubek ten, opierając się na pochylej powierzchni stopy szyny, nie posiada dostatecznej stałości. Przytem trudno jest do jego wyrobu dobrać materiał tejże twardości, co szyna, wskutek czego ścieranie się łubka i szyny nie jest

jednakowe. Z powyższych przyczyn ustrój ten należy uznać jako mniej udatny, niż złącze o szynach zazębionych w planie.

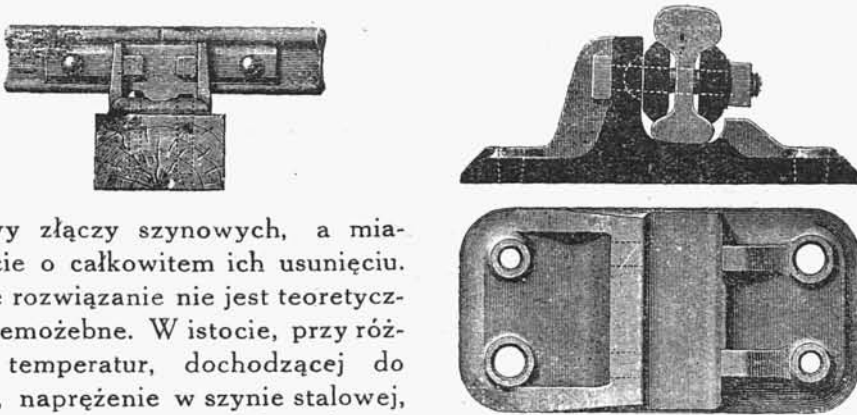
Potrzeba wzmocnienia złącza szyny o dwóch główkach daje się również odczuwać w miarę zwiększania się obciążenia osi i szybkości pociągów, jednakże ilość ustrojów, mających na celu udoskonalenie tego złącza, jest znacznie mniejsza od ilości ustrojów, dotyczących złącza szyny o stopie płaskiej, i udoskonalenie to ogranicza się przeważnie do wzmocnienia przekroju łubków i ich połączenia (rys. 283). Na niektórych drogach żelaznych zachowano dotychczas złącze podparte na podkładzie, z zastosowaniem specjalnego siodełka (rys. 284). Okoliczność ta świadczy do pewnego stopnia, że złącze szyny o dwóch główkach znajduje się w lepszych warunkach, niż złącze szyny Vignoles'a.



Rys. 283.

Rozpatrzywszy rozmaite ustroje złączy, różniące się od zwykłego złącza o łubkach bocznych, należy przyjść do wniosku, że to złącze, pomimo swoich wad, jest w porównaniu z innymi najprostszym, najtrwalszym i, praktycznie biorąc, najdogodniejszym, co spowodowało, że jest ono najwięcej rozpowszechnione, gdy tymczasem złącza innych typów stosowane są prawie wyłącznie tylko tytułem próby na niewielkich działkach.

Na zakończenie należy wspomnieć o najradzykalniejszym rozwiązaniu



Rys. 284.

sprawy złączy szynowych, a mianowicie o całkowitem ich usunięciu. Takie rozwiązanie nie jest teoretycznie niemożliwe. W istocie, przy różnicy temperatur, dochodzącej do 70° C, naprężenie w szynie stalowej, zamocowanej w ten sposób, żeby jej długość odpowiadająca średniej temperaturze, pozostawała bez zmiany, będzie następujące:

$$R = E\alpha t = 2200000 \times 0,0000118 \times 35 = 9,1 \text{ kg/mm}^2.$$

Potrzeba tylko, aby suma tego naprężenia i największego naprężenia, jakie wywołuje dynamiczne obciążenie szyny, nie przekroczyła granicy sprężystości.

Na miejskich linjach tramwajowych, na których szyny osadzone są w bruku po sam wierzch główki, dokonano w ostatnich czasach prób w dużych rozmiarach spajania szyn zapomocą elektryczności lub zalania stykających się koń-

ców szyn metalem roztopionym o temperaturze 1400° C. Przy tych próbach otrzymano dobre wyniki, wątpliwe jest jednak, czy takie wyniki dałyby się otrzymać na drogach żelaznych, posiadających budowę wierzchnią jednego z typów, opisanych powyżej. Próby spajania szyn były dokonywane na kolejach francuskich. Na jednej z nich sposób ten był zastosowany w celu otrzymania długich szyn 22 metrowych zamiast krótkich 5,5 metrowych.

ROZDZIAŁ XII.

Budowa toru. Narzędzia drogowe. Ilość materiałów i koszt budowy wierzchniej.

1. Wyznaczenie toru. Sypanie podsypki. Pociąg roboczy. Układanie podkładów. Zaciosywanie i nawiercanie podkładów. Układanie szyn. Złącza naprzeciwległe i naprzemianległe. Luzy między szynami. Szyny krótkie. Cięcie szyn i wiercenie otworów. Wyginanie szyn. Przytwierdzanie szyn. Podnoszenie, podbijanie i nasuwanie toru. Narzędzia drogowe.

Przed przystąpieniem do układania toru i *wyznaczeniem położenia toru* w planie i przekroju, torowisko winno być wyrównane i doprowadzone do przekroju normalnego. Położenie osi torowiska winno być sprawdzone i wytknięte kołkami. W stałej odległości od osi linii, na poboczu torowiska, zabija się drugie kołki, których wierzch winien wskazywać poziom budującego się toru.

Poziom szyn w punktach załamania przekroju podłużnego, przy dzielach sztuki, oraz na stajach co 100 m, winien być oznaczony zapomocą niwelatora. Wysokość punktów pośrednich naprzeciw złącza każdej pary szyn oznacza się zapomocą krzyżów celowniczych. W punktach załamania przekroju podłużnego należy brać pod uwagę zaokrąglenia tych załamania (patrz str. 283) i odpowiednio je oznaczyć.

W łukach położenie osi linii winno być wytknięte nie rzadziej, jak co 20 m. Również należy wytknąć w planie łuki przejściowe, o ile mają być zastosowane.

Usypanie dolnej warstwy podsypki do spodu podkładów winno być wykonane, o ile to jest możliwe, przed układaniem toru. Unika się w ten sposób bardzo szkodliwych odkształceń torowiska, utrudniających jego odwodnienie (por. str. 319), oraz wygięcia szyn wskutek niedostatecznego podbicia podkładów; nadto samo układanie toru staje się prostszem i dokładniejszem. Jednakże podsypka dowozi się zwykle pociągami z kopalń, położonych w pewnych punktach linii, i wobec tego usypanie dolnej warstwy podsypki przed ułożeniem toru da się wykonać tylko w razie urządzenia czasowego toru roboczego dla dowozu materiałów, albo jeżeli układany jest drugi tor obok już istniejącego, oraz w tych, względnie rzadkich przypadkach, gdy materiał na podsypkę znajduje się bezpośrednio przy budującej się linii i może być dowożony furmankami lub taczkami. Zdarza się czasami, że torowisko przechodzi w wykopie, którego grunt zdalny jest na podsypkę. Wówczas warstwę gruntu nad poziomem torowiska i do poziomu spodu podkładów można pozostawić niewybraną, aby