

robił się przy wjeździe próg (podsypywać), usuwać mech, zatykać otwory i szpary, badać stan gwoździ, śrub. Powłokę odnawia się dopiero po wykonaniu tych czynności.

Specjalną uwagę należy zwrócić na miejsca konstrukcji, najbardziej narażone na zawilgocenie, zwłaszcza tam, gdzie dopływ powietrza jest mały, więc głównie od dołu, następnie na wszystkie węzły i styki, oraz części, na które działa naprzemian woda i powietrze. Ten ostatni wzgląd jest u nas tem ważniejszy, że przeważna część naszych mostów drewnianych, zbudowanych w ostatnich czasach, posiada jarzma (filary) z drzewa miękkiego.

Koszta utrzymania mostów drewnianych wynoszą 2—3% kosztów budowy.

LITERATURA.

- Thullie: Mosty drewniane. III. wyd. Lwów 1913.
 Pszenicki: Kurs budowy mostów. Lit. 1925—26.
 Aragon: Ponts en bois et en métal. Paris 1911.
 Cooper: American railroad bridges. New York.
 Foster: A treatise on wooden trestle bridges. IV. wyd. New York 1913.
 Winkler: Hölzerne Brücken. II. wyd. Wiedeń 1887.
 Melan: Der Brückenbau. I. Band. III. wyd. Lipsk i Wiedeń 1922.
 Laskus: Hölzerne Brücken. II. wyd. Berlin 1922.
 Seyller: Hänge- und Sprengwerke. Leoben 1913.
 Hauska-Mijura: Holzbrücken aus Rundträgern. Wien 1924.
 Paton: Dierewlannyje mosty. Kijów 1921.

Mosty tymczasowe.

Napisał

inż. dr. Stefan Bryła,

profesor politechniki, Lwów.

Mosty tymczasowe (prowizoryczne) buduje się:

a) dla celów budowlanych (rusztowania; por. dział: „Rusztowanie mostowe“), dla robotników lub dla transportu materiałów, b) w razie przebudowy mostu stałego, lub, o ile brak funduszy nie pozwala chwilowo na budowę mostu stałego, c) w razie zniszczenia tegoż; tu należą wreszcie d) mosty wojskowe. Te dzielą się na: polowe, pojazdowe, pływające (pontonowe), składane.

Czas trwania od kilku czy kilkunastu dni do kilku lat. Na kolejach normalnotorowych i na drogach I. klasy uważa się w zasadzie wszystkie

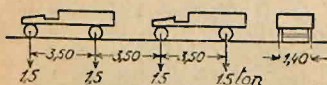


Fig. 67.

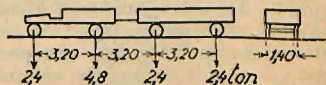


Fig. 68.

mosty drewniane za tymczasowe, które w miarę możliwości zostaną przebudowane na stałe. Naprężenia dopuszczalne por. str. 777.

Obciążenia polowych mostów wojskowych:

1. Zwykle mosty polowe: Szereg samochodów 3 t (fig. 67), w odstępach 3,5 m, za sobą; obok tłum ludzi 260 kg/m². 2. Ciężkie mosty polowe: Samochód 7,2 t z przyprzężonym wozem 4,8 t (fig. 68), obok tłum ludzi 400 kg/m². 3. Kładki dla pieszych: Można przyjąć obciążenie 260 kg/m². 4. Kładki dla jezdnych: 400 kg/m². Szerokość jezdni mostów polowych 3,00 m; kładek dla pieszych 0,5—1,00 m; kładek dla jezdnych 2,00 m.

Mosty tymczasowe wykonane być mogą: a) z drzewa obrobionego na miejscu, b) częściowo z żelaza (zw. dźwigary dwuteowe, szyny), c) z części-

wem wykorzystaniem zdalnych do użycia części zniszczonej konstrukcji (np. żelaznej kratowej), *d*) z materiałów gotowych, tj. ze składanych części rozbiernych (mosty pojazdowe, pontonowe, składane).

Mosty polowe są najprostszym typem. Mogą one być: *a*) na kozłach, *b*) na palach, *c*) dla większych obciążeń i rozpiętości na stosach czyli kłatkach z podkładów lub belek.

Kozły (fig. 69) składają się z nóg, połączonych oczepem (kapturem), ryglami i zastrzałami na zaciosy, przy najprostszycch konstrukcjach nawet na

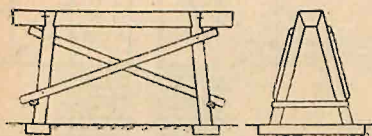


Fig. 69.

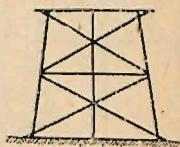


Fig. 70.

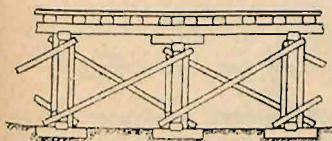


Fig. 71.

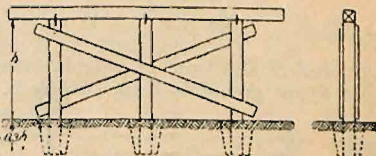


Fig. 72.

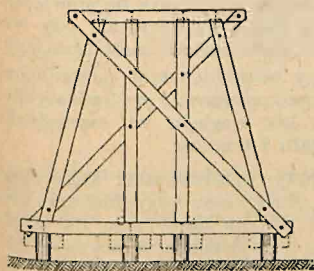


Fig. 73.

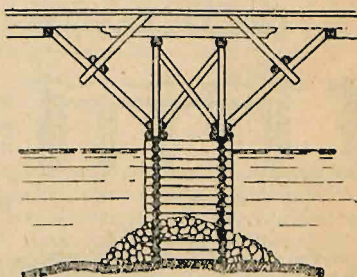


Fig. 74.

sznury. Używane w wodzie do 2,5—3,0 m, na suchym gruncie do 3,0—5,0 m; dla większych wysokości kozły podwójne (fig. 70). Czasem kozły z dyli (do 3,0 m), kozły murarskie, wreszcie kozły z podkładów i szyn.

Jarzma na palach mogą być: *a*) na podwalinach, ułożonych na ziemi (fig. 71), *b*) wkopane do głębokości $w = 0,3 h$, dla $h < 3,0$ m conajmniej 1,0 m (fig. 72), *c*) na palach wbitych 1,0—2,0 m (por. też str. 792, fig. 60), *d*) nasadzone, np. na palach spalonego mostu (fig. 73), *e*) kaszycowe (fig. 74), *f*) zatopione w wodę i obciążone kamieniami, — tylko na twardym i gładkim dnie, jako skrzyniowe, lub na platformach (fig. 75). Oczep łączy się z palami na kłamy, kleszcze, trzpienie żelazne, kolki.

Podpory na kłatkach (fig. 76), (stosach) z podkładów lub belek, układanych na krzyż i łączonych kłami, są znacznie silniejsze i dlatego używane często przy prowizorjach kolejowych. Szybka robota, natomiast nadmiar materiału.

Podpory skrajne: na podwalinie, ułożonej w żwirku, na kamieniach, przy gruncie słabym na krótkich palach, a ustalonej przy pomocy wbitych z boku palików (fig. 77). Belki utwierdza się na oczepie przy najprostszej konstrukcji zapomocą sznurów i krótkich beleczek, dylinę na belkach gwoździami, ewentualnie przytrzymuje się listwą, utwierdzoną gwoździami, sznu-

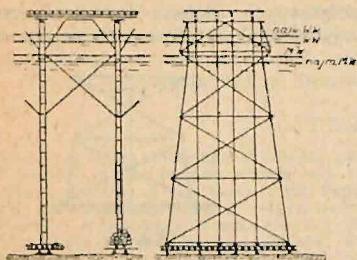


Fig. 75.

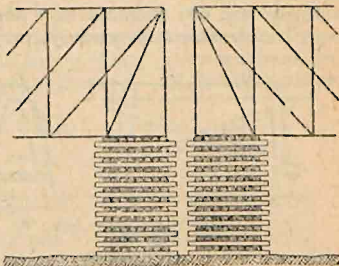


Fig. 76.

rami, drutem. Dla lepszego stężenia dobrze dać podciąg o średnicy ($\frac{3}{4}d - d$), gdzie d jest grubością belek głównych.

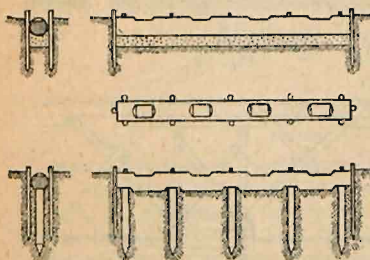


Fig. 77.

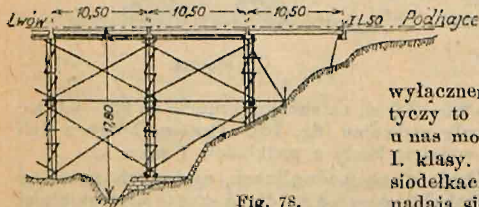


Fig. 78.

Belki główne pojedyncze lub podwójne, złączone śrubami lub klamrami utwierdzone w dwu prostokątnych do siebie kierunkach (str. 781, fig. 35).

Podobnie wykonywa się prowizorja w razie nagłej potrzeby, np. gdy wezbrana woda uniesie most istniejący.

Przy wszystkich tych mostach budowa musi postępować możliwie szybko, nieraz bez względu na oszczędność materiału i trwałość.

Mosty tymczasowe, które mają trwać dłużej, oraz przy budowie których dość czasu na lepsze wykonanie, różnią się od stałych nie tyle konstrukcją, ile większymi naprężeniami dopuszczalnymi, oraz prawie wyłącznie użyciem okrągłaków. Dotyczy to przeważnie np. budowanych u nas mostów drewnianych na drogach I. klasy. Prócz belek pojedynczych na siodełkach, ewentualnie z zastrzałami, nadają się tu także dźwigary złożone (zwłaszcza klockowe), o ile budowa

nie jest nagła, oraz rozporowe, też dźwigary żelazne (dwuteowe), jeżeli są do dyspozycji; pozwalają bowiem na łatwe przykrycie znaczniejszych rozpiętości (fig. 78).

Prowizorium, budowane w razie zniszczenia mostu, całkowitego lub częściowego, zależy od konstrukcji zniszczonego mostu, oraz od rodzaju i wielkości uszkodzenia. Staramy się tu zwykle o zużytkowanie tych jego części, które do tego celu się nadają, najczęściej przez podniesienie opadniętych części przesł żelaznych i oparcie na przyczółkach, filarach, oraz na

dobudowywanych podporach drewnianych. Jest to możliwe, jeżeli rodzaj uszkodzenia przęsla pozwala na to, jeżeli głębokość rzeki nie jest zbyt znaczna, jeżeli wysokość spadu nie jest zbyt wielka, wreszcie, jeżeli belki, spadając, nie odsunęły się z nadto od osi mostu.

Podnoszenie konstrukcji żelaznej zazwyczaj wykonywa się przez stopniowe podnoszenie belek i ustalanie ich na filarach stosowych (klatkowych) z podkładów, które stopniowo powiększa się, dodając wciąż nowe rzędy podkładów (fig. 79). Stosy albo zostają jako tymczasowa podpora, albo, po do-

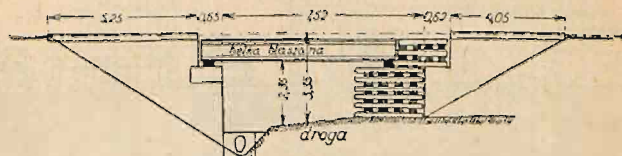


Fig. 79.

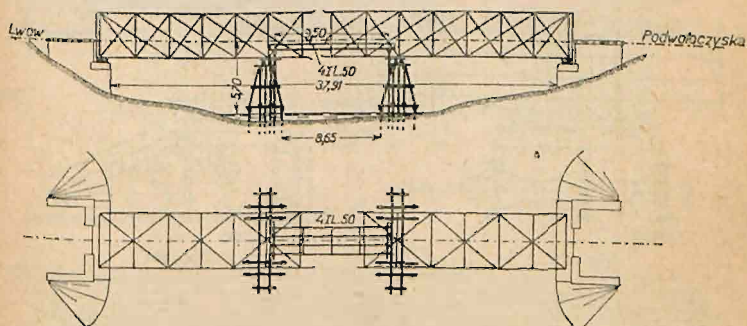


Fig. 80.

prowadzeniu konstrukcji żelaznej do ostatecznego położenia, buduje się zwykle filary jarzmowe z okraglaków, rozbierając stosy. Części brakujące można uzupełnić dźwigarami żelaznymi o odpowiedniej wielkości, również umieszczonymi na osobnych palach tychże jarzm lub konstrukcją drewnianą (por. np. prowizorjum mostowe na Gnieźnie; fig. 80).

Przy mostach i przepustach betonowych i kamiennych, których części pozostały, można wstawić prowizoryczną konstrukcję drewnianą na kozłach, stosach (klatkach); tu nadają się też niekiedy belki rozporowe (fig. 81).

O ile są do dyspozycji dźwigary żelazne, można umieścić je na jarzmach drewnianych, przykrywając nimi otwór (fig. 82).



Fig. 81.

Również z drzewa wykonać można w całości tymczasową rekonstrukcję przepustów zupełnie zniszczonych (fig. 83 i 84).

Mosty pojazdowe p. w wykazie literatury: „Mosty pojazdowe, instrukcja saperska”.

Mosty pływające. Zalety: taniść budowy i utrzymania, łatwe dostosowanie do zmiany wysokości wody, łatwa manipulacja. Do wylądowania służą mostki ładownicze, oparte przegibnie na brzegu i na pontonie, łączącym konstrukcję pływającą z brzegiem; zwykle największy spadek ich przyjmuje się dla przejazdu 5%.

1. Promy. Promy używane są, gdy ruch jest zbyt mały, aby opłaciła się budowa mostu. Mogą one być:

- a) na linie (cumie), rozpiętej między brzegami;
- b) na kładku; cumą napiętą silnie nad wodą, na niej wspiera się kładek promowy;
- c) wahadłowe (fig. 85) na linie, zakotwiczonej w nurcie, o długości $l = (1,5-2) b$, przyczem b jest szerokością rzeki; te promy poruszają się pod wpływem prądu, uderzającego skośnie, przez odpowiednie nastawienie;

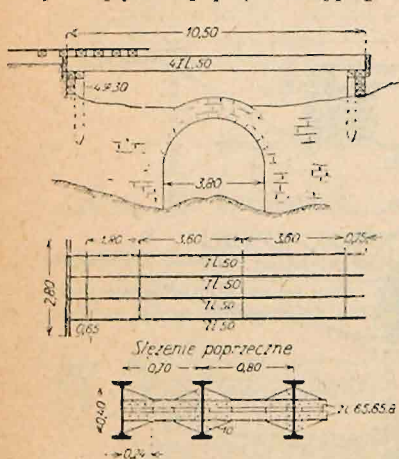


Fig. 82.

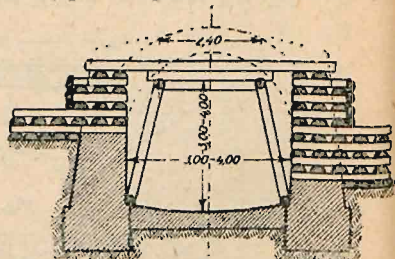


Fig. 83.

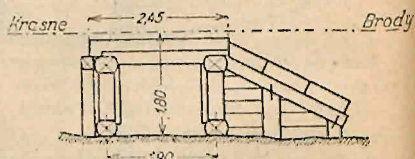


Fig. 84.



Fig. 85.

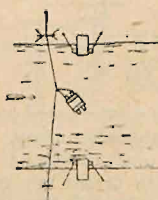


Fig. 86.

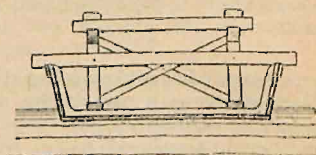


Fig. 87.

d) przeciągane liną z jednego brzegu na drugi, zapomocą liny przechodzącej przez kładki, utwierdzone na brzegach (fig. 86);

e) holowane.

2. Mosty pływające właściwie wykonywa się na statkach (pontonach), rzadziej na tratwach, beczkach, cylindrach żelaznych.

a) Mosty na statkach (pontonach). Statki drewniane mają zazwyczaj przekrój prostokątny, zakończony dzióbem. Ściany należy silnie stężyć żebrami i rozporami. Belki mostowe wspierają się na rusztowaniu, rozdzielającym ciężar możliwie jednostajnie na dno (i ściany) przy pomocy kozłów i podwalin (fig. 87). Lepsze statki (pontony) żelazne. Statki powinny być, o ile możliwości, równe wymiarami, szczelne (szpary wypełnić pakulami i osmalać) i możliwie łatwo dostępne we wszystkich częściach.

Udźwig jednego statku wynosi:

$$P = Fz\gamma - G = \mu l_s b_s z - G \quad (\text{w tonnach i metrach}),$$

gdzie F = powierzchnia rzutu poziomego statku,

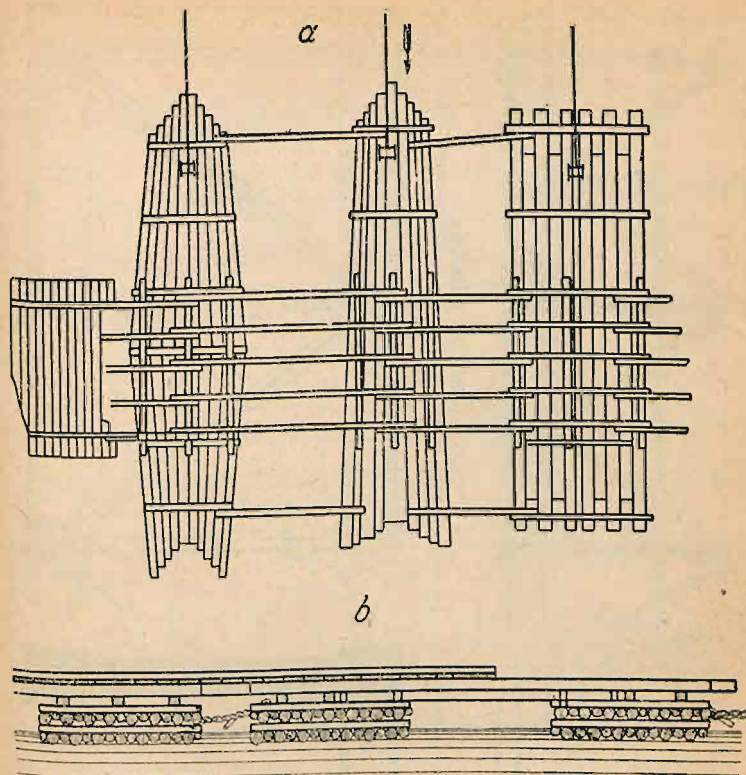


Fig. 88.

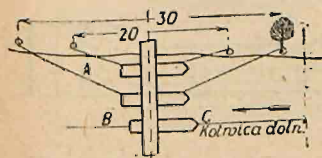


Fig. 89.

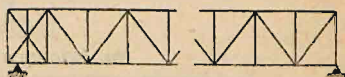


Fig. 90.

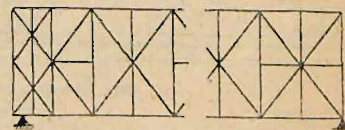


Fig. 91.

l_s wzgl. b_s = długość, wzgl. szerokość statku (prostokątnego),

z = głębokość zanurzenia,

μ = współczynnik uwzględniający zaokrąglenia itd., zwykle $\mu = 0,8-0,9$,

G = ciężar stały statku z pomostem.

O ile belki przechodzą przez parę przeseł, mamy do czynienia z belkami ciągłymi na oporach poddających się. Belki, nawet wolno podparte, opiera

się naprzemian, na jednym statku na jednym oczepie, na drugim statku na dwu oczepach.

Poszczególne statki utwierdza się na kotwicach od góry rzeki, nadto jeden na parę (4—5) statków też od dołu rzeki. Dwa lub trzy przybrzeżne statki, przy nieszerokich rzekach cały most, można przytwierdzić do pali i drzew przybrzeżnych (fig. 89).

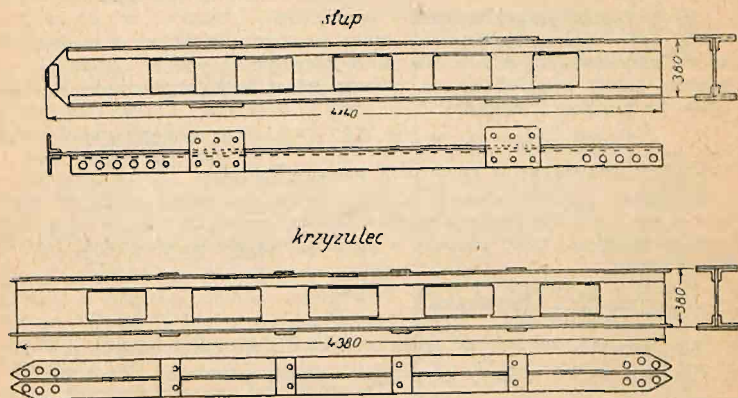


Fig. 94.



Fig. 95.

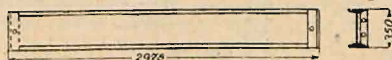


Fig. 96.

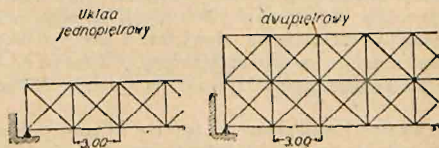


Fig. 97.

Przesła przejazdowe (otwierane dla przepływu statków) najczęściej w nurcie, powinny mieć rozpiętości większe, zwykle do 12 m, natomiast przesła sąsiadujące z nimi możliwie małe (do 4 m). Statki, wyjazdowe (promy) powinny być łatwo zwrotne, statki sąsiadujące z nimi możliwie wielkie i silne. W mostach pływających o charakterze bardziej stałym otwieranie następuje często przy pomocy siły motorycznej.

b) Mosty na tratwach (fig. 88), używane tylko na prowizoryczne budowy, są najłatwiejsze do wykonania, natomiast wymagają dużo materiału i silnie ulegają prądowi i falowaniu wody. Belki w jednej lub dwu

warstwach łączy się ze sobą przy pomocy dyliny i belek poprzecznych na śruby, kołki, liny itd., układając je od górnej strony rzeki w ostrza o długości $\frac{1}{4} b$ (prąd słaby) do $\frac{1}{2} b$ (prąd silny), gdzie b jest szerokością tratwy. Pomost wzniesiony około 50 cm ponad wodę.

Niech V = objętość jednej belki $\frac{1}{8} l (d_1^2 + d_2^2) \pi = \frac{1}{4} l d_s^2 \pi = \infty 0,8 l d_s^2$

γ_w , wzgl. γ_d = c. gat. wody, wzgl. drzewa — d_1, d_2 i d_s są to grubości belki na jej końcach i w połowie —

μ = współcz., zależny od czasu przebywania tratwy w wodzie, dla tratw krótkotrwałych $\mu = 1$, dla dłuższych przebywających w wodzie $\mu = 0,8$ (tę cyfrę należy uwzględnić), to udźwig jednej belki, wchodzącej w skład tratwy (w tonnach i metrach):

$$P = \mu V (\gamma_w - \gamma_d) = 0,8 \cdot 0,8 l d_s^2 (1 - 0,6) = 0,25 l d_s^2.$$

Tratwy ustawia się w rzece przy pomocy kotwic.

c) Mosty na beczkach używane tylko dla małej szybkości wody (< 1 m/sek.) i krótkotrwałych mostów. Beczki muszą być szczelne, z otworami, zamkniętymi górą czopem, o ile możności równe wielkością. Udźwig jednej beczki:

$$P = \mu_1 V \gamma_w = \mu_1 V \cdot 1 = \mu_1 \cdot V, \text{ gdzie}$$

V = objętość beczki,

$\mu = 0,5 - 0,8$, zależnie od stanu beczek; dla beczek żelaznych $\mu = 1$.

Używane są też podpory pływające z nieprzemakalnego płótna itd.

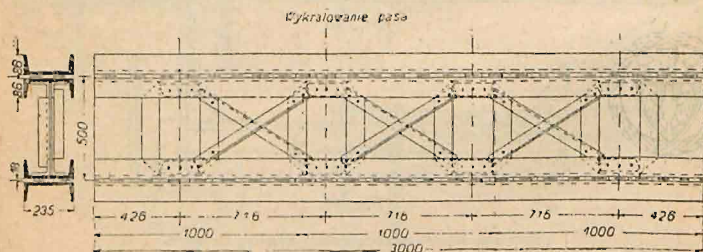


Fig. 98.

Żelazne mosty składane. Mosty składane (rozbieralne) składają się z żelaznych elementów składowych, łączonych ze sobą przy pomocy śrub. Elementy te muszą być stosunkowo niewielkie i niezbyt ciężkie z uwagi na łatwość przewozu, a nadto możliwie jednorodne i łatwe do łączenia z uwagi na możliwość szybkiego montażu. Używane są systemy Eiffla, Roth-Wagnera, Kohna i in.

W Polsce najczęściej spotykanym typem są mosty Roth-Wagnera. Schemat podany jest na fig. 90; podstawą jego jest część kraty równoległej o długości 3,0 m, ewentualnie w przedziałach skrajnych $\frac{1}{2} 3,0 = 1,5$ m. Układy piętrowe por. fig. 91; układ wiatrownic (teżników) i przekroje poprzeczne por. fig. 92.

Używane są następujące rodzaje konstrukcji:

dla rozpiętości	do 45 m	układ	jednopiętrowy	pasy	podwójne
"	od 46,5 do 72,0 m	"	dwupiętrowy	"	"
"	od 73,5 do 84,0 m	"	"	"	potrójne

Elementy składowe posiadają $l < 6,5$ m. Są nimi: części a) dźwigarów głównych, b) pomostu, c) teżników, d) łożyska, e) śruby łączące.

a) Części dźwigarów: Elementem pasów jest blacha z nanitowanym kątownikiem. Dwa takie elementy stanowią jedną ściankę; składa się je tak, że styki ich są przesunięte (fig. 92). Końcowe części pasów por. fig. 93. Słupy i przekątnie są dwuteowe (fig. 94). Połączenia w węzłach na blachy węzłowe.

b) Części pomostu: Poprzecznice są blachownicami, element ich (połówkowy; por. fig. 95). Podłużnice są dwuteownikami (fig. 96).

c) Tężniki (fig. 92).

d) Łożyska są odlane ze stali.

e) Śruby są o średnicach 35 mm i 20 mm.

Mosty Kohna mają za podstawę element kraty równoległej wielokrotnej o długości 3,0 m. względnie 6,0 m. Układ jedno- i dwupiętrowy (fig. 97). Używane jako mosty kolejowe i drogowe.

a) Dźwigar główny. Elementem są części pasów o długości 3–6 m, wykonanych z 2 lub 4 ceowników w zależności od tego, czy belka jest jedno- czy też dwuścienna. Styki elementów pasowych są przesunięte. Połączenie ich por. fig. 98. Słupy i przekątnie z kątowników. Połączenia w węzłach na blachy węzłowe.

b) Części pomostu; podłużnice i poprzecznice są blachownicami.

c) Tężniki są wykonane z kątowników.

d) Łożyska są odlane ze stali.

e) Śruby o średnicach 20, 26 i 35 mm.

Fig. 99 przedstawia widok, oraz przekrój poprzeczny mostu Kohna.

Najlepsze wykorzystanie materiału dają belki o rozpiętości podporowej 18–30 m.

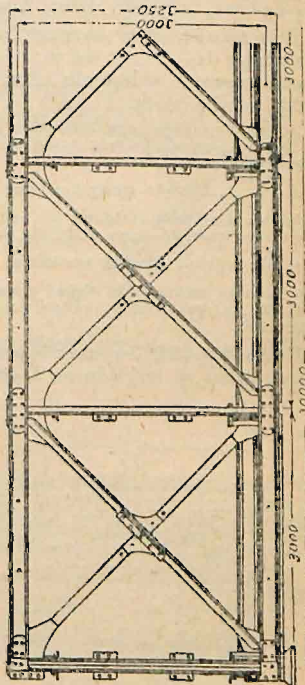
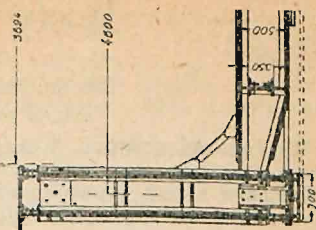


Fig. 99.

LITERATURA.

- Głogowski: Mosty wojenne. Warszawa 1920.
 Machlowski: Mosty polowe i organizacja ich budowy. Warszawa 1920.
 Mosty wojenne. Cz. I. Mosty polowe. Warszawa 1920.
 Wędrzicki: Mosty wojenne. Warszawa 1920.
 Czajka: Odbudowa zniszczonych mostów kolejowych. Warszawa 1923.
 Dworakowski: Wojenne mosty drewniane. Lit. 1915–26.
 Mosty pojazdowe. Instrukcja saperacka. Warszawa 1925.
 Normand: Roboty polowe (tłum. z franc.). Warszawa 1924.
 Saper i inżynier wojskowy. Mięteżnik.
 Laskus: Holzene Brücken. Berlin 1922.
 Der Bauingenieur. Tygodnik.
 Paton: Wozstanowienie razruszennych mostow. Cz. I. Dierewiannyje mosty. Kijów 1921.