

Przyczółki i filary kamienne.

Napisał

inż. dr. Maksymiljan Thullie,
profesor politechniki, Lwów.

Przyczółki. Określenie. Przyczółek jest to budowla, która służy do podparcia dźwigarów głównych mostu i do ograniczenia nasypu.

Siły działające na przyczółek. Na przyczółek działają: ciężar własny, ciśnienie dźwigarów głównych (ewentualnie należy uwzględnić składową poziomą ciężaru dźwigarów przy mostach w spadzie), parcie ziemi, ewentualnie parcie do góry.

Przekrój przyczółka. Przy niskich przyczółkach przyjmujemy przekrój prostokątny, przy wyższych zazwyczaj pochylamy ścianę wewnętrzną 1:10 do 1:5. Przy jeszcze wyższych przyczółkach i gdy dźwigary wywierają parcie ukośne na przyczółek, oś przyczółka stosuje się do linii ciśnienia. Zwykle wtedy podcinamy tylną płaszczyznę przyczółka, dając stoczystość 1:10 lub więcej (fig. 148).

Skrzydła. Z obu boków kończymy przyczółek

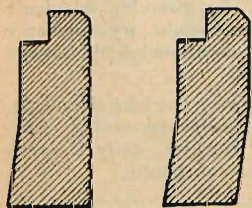
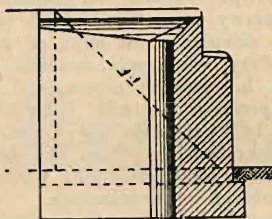


Fig. 148.

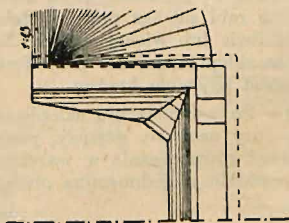


Fig. 149.

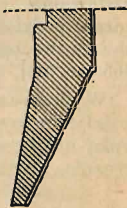


Fig. 150.

skrzydłami, ograniczającymi stok nasypu. Mogą one być równoległe do osi mostu (most na Pełtwi; fig. 149), przyczem nasyp zakończony jest stożkami, ukośne (fig. 150), prostopadłe (fig. 161) do osi mostu, wreszcie (rzadko używane) wklęsłe (fig. 152) lub wypukłe. Stożki przy skrzydłach równoległych mają stoczystość 1:1, niekiedy dla skrócenia skrzydeł stromsze 2:1, nawet 3:1; wtedy muszą być brukowane albo całkowicie kamienne. Jeżeli skrzydła wypadają za długie, rozdzielamy przyczółek na kilka części, połączonych sklepieniami (fig. 153).

Przy skrzydłach ukośnych wysokość ich zmniejsza się ku stopie nasypu więc też zmniejsza się ich grubość do 70 cm dla mostów kolejowych, zaś do 50 cm dla mostów drogowych.

Wybór rodzaju skrzydeł. Wprowadzenie drogi lub wody pod most jest najmniej dobre przy skrzydłach prostopadłych, korzystne przy ukośnych, najlepsze przy wypukłych. Wstrząśnienia działają szczególnie niekorzystnie na skrzydła równoległe, zwłaszcza niskie i cienkie. Dla małych mostów kolejowych należy ich unikać. Najgorzej wyglądają skrzydła prostopadłe, ładniej ukośne, najładniej wypukłe i równoległe. Skrzydła prostopadłe wy-

magają najmniej materiału, ukośne więcej, najwięcej równoległe i wypukłe. Wedle tych wskazówek należy wybrać rodzaj skrzydeł.

Pokrycie i zakończenie skrzydeł. Najkosztowniejsze pokrycie skrzydeł stanowią ciosy, obecnie bardzo mało używane; bardzo dobrze pokrywamy skrzydła płytami grubymi około 15 *cm* a szerokimi 40—50 *cm*. Aby się nie zsuwały, dajemy w odstępach 3—4 *m* ciosy oporowe. Ceglane skrzydła kryjemy czasem warstwą cegieł rębem na cemencie. Najtańsze, choć najgorsze jest pokrycie warstwą wybieranych kamieni łamanych na cemencie.

Zazwyczaj ucina się skrzydła płaszczyzną pionową przed zetknięciem się pokrycia z ziemią, kończąc nasyp małym stożkiem (fig. 154). Często wzmacnia się to zakończenie różkiem prostokątnym do skrzydła (fig. 151 i 152) lub słupkiem (fig. 155).

W górnej części przyczółka umieszcza się ławę lub łożyska, pod którymi daje się ciosy pod-

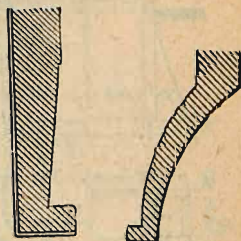


Fig. 151.

Fig. 152.

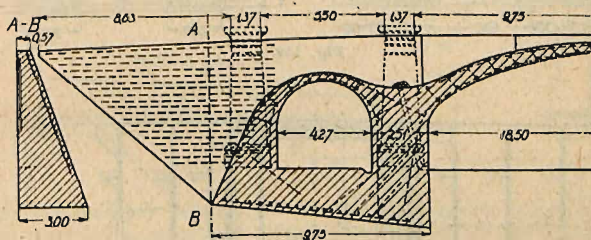


Fig. 153.

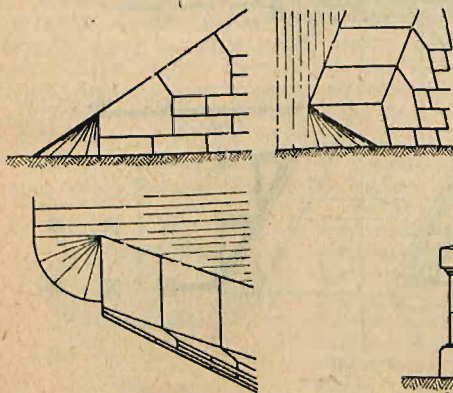


Fig. 154.

Fig. 155.

porowe o wysokości 40—70 *cm* kamienne, w ostatnich czasach także betonowe i żelbetowe, które zachodzą w głąb przyczółka 25—30 *cm* dalej, niż łożyska. Nasyp ponad poziomem łożysk ograniczamy murem żwirowym. Jeśli przyczółki są betonowe, to pod łożyskami umieszcza się nieraz w betonie dwie

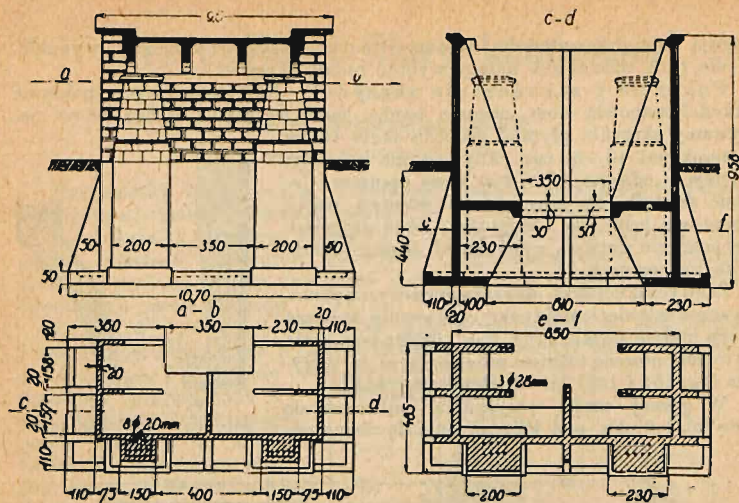


Fig. 166.

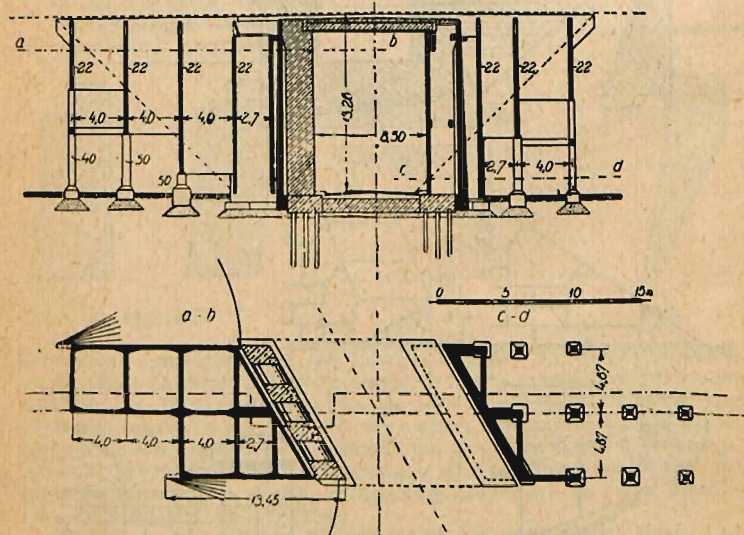


Fig. 167.

warstwy starych szyn, drugą warstwę w kierunku prostym do pierwszej w celu rozdzielania lepszego ciśnienia. Co do obliczenia por. str. 836 i fig. 166.

Portale. Przy większych mostach ze względów estetycznych ustawia się na przyczółku portale kamienne wieżowe, składające się z dwu wież i bramowe, w których obie wieże łączymy rozpórą poziomą lub sklepieniem, np. przy moście na Wiśle pod Tezewem.

Przyczółki żelbetowe mogą być trojaki: a) przyczółki, na których spoczywają dźwigary główne, b) stałe połączone z dźwigarami, więc stanowiące część ramy i c) przyczółki z otworami.

Dla podparcia dźwigarów przy moście w Samborze (fig. 156) zrobiono pod nimi słupy żelbetowe, łącząc je ścianką żelbetową, wzmocnioną żebrami.

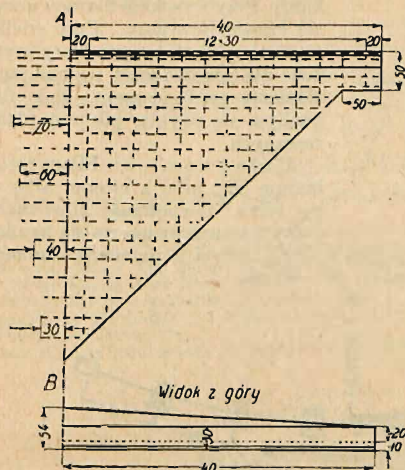


Fig. 158.



Fig. 159.

Przy przyczółkach żelbetowych robi się też skrzydła żelbetowe i to najczęściej równoległe, połączone żebrami, które wraz z przyczółkiem tworzą skrzynkę z prostokątnymi otworami, jak przy podjeździe pod koleją w Zabrze (fig. 157). Skrzydła żelbetowe albo spoczywają na fundamentach, albo też mogą być tylko zawieszone na przyczółku nawet betonowym (fig. 158, mosty małopolskie). Skrzydła służą do ograniczenia nasypu, a więc są to mury oporowe. Dla małych wysokości do 4 m możemy użyć przekroju L; przy większych wzmacnia się przekrój żebrami (fig. 159). Przy jeszcze większej wysokości daje się dwie płyty, jedną u dołu, drugą w połowie wysokości.

Filary. Filary służą tylko do podparcia dźwigarów głównych. Mogą być one rzeczne lub lądowe.

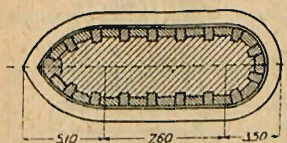


Fig. 160.

Filary rzeczne. Filarom rzeczny daje się w rzucie poziomym inny kształt niż lądowym ze względu na lepszy przepływ wody, kończąc je dwiema głowicami, przednią i tylną (fig. 160). Głowice mogą mieć kształt półkola, elipsy, ostrołuku, trójkąta (fig. 161). Głowica tylna nie

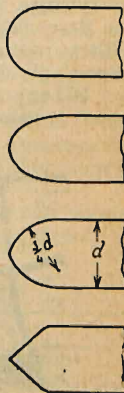


Fig. 161.

jest konieczna, to też w nowszych czasach albo ją spłaszczamy albo zupełnie opuszczamy. Jeżeli na rzece jest wielka kra, to głowicę przednią robimy zwykle półkolistą lub eliptyczną, a unikamy ostrych krawędzi.

Ściany boczne filaru pochyla się około 4%, niskie filary robi się także ze ścianami pionowymi, czasem buduje się filary ze ścianami bocznymi za-

krzywionemi. Cokołu albo nie daje się wcale, albo mało wystający do 20 cm, a to około 40 cm ponad małą wodą. Głowice sięgają 0,5–1 m ponad wielką wodą. Nakrywamy je często ciosowymi stożkowatymi czapkami.

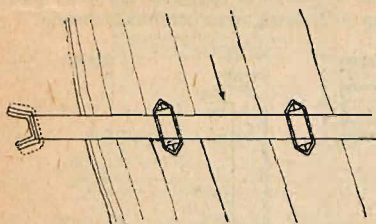


Fig. 162.

łamanego. Czasem tylko głowica jest z ciosu, reszta z kamienia łamanego. Wysokość warstw ciosowych wynosi 30–60 cm.

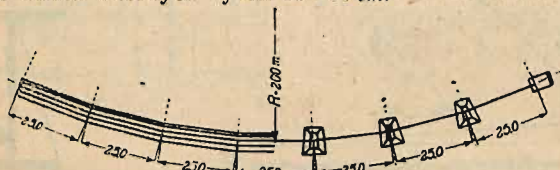


Fig. 163.

Filary mostów ukośnych i w łuku leżących. Jeżeli most przecina rzekę ukośnie, to filary buduje się równoległe do kierunku rzeki (fig. 162; most nad Limmatem). Jeżeli most jest w łuku, buduje się filary w kierunku promienia, otrzymując wtedy kształt trapezowy (fig. 163, most na Ravennie), co jednak możliwe jest tylko na lądzie. Filary rzeczne nawet mostów w łuku muszą być równoległe do prądu.

Filary żelbetowe używane są, gdy przy mostach rozporowych i łukowych lub przy belkach

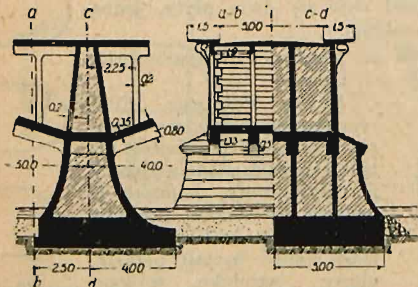


Fig. 164.

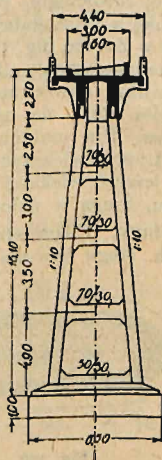


Fig. 165.

ciągłych, połączonych z filarami, powstają w filarach ciągnięcia, lub gdy szerokość ich chcemy znacznie zmniejszyć. Wskazane jest wtedy pod każdym dźwigarem urządzić słupy (fig. 164; most w Chatellerault). Często filary takie podobne są do jarmz drewnianych (fig. 165; wiadukt Brasso).

Wymiary filarów. Podajemy tu kilka wzorów doświadczalnych. Grubość filarów kamiennych u góry przyjmuje dla mostów kolejowych Melan:

$$g = 1,0 + 0,03 l \quad \dots \quad (1)$$

Kolej państwowa austriacka przyjmuje

$$\left. \begin{array}{ll} \text{dla } l = 10 \text{ do } 15 \text{ m} & g = 1,0 + 0,05 l \\ \text{" } l = 15 \text{ " } 31 \text{ m} & g = 1,6 + 0,013 l \\ \text{" } l > 31 \text{ m} & g = 1,0 + 0,03 l \end{array} \right\} \dots \quad (2)$$

Szerokość filaru bez głowic b zależna jest od odstepu dźwigarów głównych skrajnych b_1 . W przybliżeniu można przyjąć:

$$b = b_1 + 1,6 \text{ m} \quad \dots \quad (3)$$

LITERATURA.

- Thullie Maksym.: Przyczółki i filary kamienne mostów drewnianych i żelaznych. wyd. IX. Lwów 1921.
 Croizette Desnoyers Th.: Cours de construction de ponts et viaducs. Paryż 1885.
 Morandière R.: Traité de la construction de ponts et viaducs. Paryż 1888.
 Ketchum Milo: The design of highway bridges and the calculation of stresses in bridge trusses. New York 1908.
 Waddel: Bridge engineering. New York 1916.
 Emperger: Handbuch für Eisenbetonbau. II. Aufl., III. Band. Grund- und Mauerwerksbau. Berlin 1910.
 Melan J.: Der Brückenbau. II. Band. Steinerne Brücken. Lipsk i Wiedeń. III. wyd. 1924.

Mosty żelbetowe.

Napisał

inż. dr. Maksymiljan Thullie,

profesor politechniki, Lwów.

Ogólne uwagi. Zalety i wady. W porównaniu do mostów kamiennych dopuszczamy w mostach żelbetowych większe naprężenia, stąd przekroje są mniejsze. Beton chroni żelazo od rdzy, stąd mniejszy koszt utrzymania, niż mostów żelaznych. Dalszemi zaletami są ogniotrwałość i dłuższe trwanie, zwykle mniejszy koszt niż żelaznych; krótszy czas budowy niż mostów kamiennych i żelaznych; łatwość budowania mostów ukośnych. Wadą ich jest potrzeba ścisłego nadzoru przy budowie, wielka trudność wzmocnienia mostu, względ na mrozy podczas wykonania i potrzeba deskowania dla betonowania.

Naprężenia dopuszczalne. Dla mostów drogowych polskie przepisy M. R. P. z r. 1926 podają w § 77.:

1. Naprężenia dopuszczalne należy w obliczeniach statycznych przyjmować równe wytrzymałości betonu po 28 dniach teżenia, pomnożone przez następujące współczynniki zmniejszające wedle tablicy 1.:

Tablica 1.

Rodzaj naprężeń	Spółcz. zmniejszający	Najw. granica naprężeń dopuszcz. w kg/cm^2
Ściskanie przy zginaniu	0,22	(32 + 0,5 L), najw. 45 30
" osiowe	0,16	
Ścinanie	0,022	4,5
Przyczepność	0,022	4,5
Rozciąganie przy mimośrodkowym ściskaniu i zginaniu	0,025	5