

Oprócz naprężeń zasadniczych, dozwalanych przy działaniu sił pionowych, podane są tam również i takie, które mają być brane pod uwagę w razie działania sił poziomych, a więc przede wszystkim wiatru /oprócz innych ubocznych oddziaływań, o których mowa już wyżej/.

Podane są również przepisy co do sposobu uwzględniania t.zw. wyboczenia.

Odnosnie do mostów kołowych kierować się należy przepisami Ministerjum Robót Publicznych z r.1920.

W uzupełnieniu obu wyżej wspomnianych rozporządzeń urzędowych należy odnośnie co do wytrzymałości gruntów budowlanych zauważyć co następuje

Rodzaj i wytrzymałość gruntu bada się uprzedni zazwyczaj przez sondowanie, w razach zaś ważniejszych i przez odpowiednie próbne obciążenie aż do wartości spodziewanych ciśnień najwyższych w fundamencie. Dla określenia naprężeń dopuszczalnych gruntu będą przy tych próbach miarodajne prócz bezwzględnej wartości osiadania, także różnice osiadań w sąsiednich dołach próbnych.

Ogólnie biorąc można uznać za dopuszczalne następujące obciążenia jednostkowe gruntu w  $\text{kg/cm}^2$ :

warstwy ziemne osadowe o zmiennej grubości, miałki piasek bardzo wilgotny, lecz stały: do  $1,5 \text{ kg/cm}^2$ , glina, ił, piasek ilasty miernie wilgotny -  $2 \text{ kg/cm}^2$ , ił zbity, suchy piasek ostry -  $4 \text{ kg/cm}^2$ , żwir zbity, gruby piasek, skała -  $6 \text{ kg/cm}^2$ .

Po zaznajomieniu się, jak wyżej, z podstawowymi danymi, na których opiera się projektowanie mostów, wypada przejść obecnie do opisu konstrukcji oraz sposobu obliczania poszczególnych typów.

Ze względu na sposób przenoszenia sił ruchomych i stałych na podpory - rozróżniamy 2 zasadnicze rodzaje dźwigarów mostowych: belkowe oraz rozporowe. Pierwsze wywierają na podstawy tylko nacisk pionowy, gdy tymczasem drugie działają na nie wogóle w kierunku ukośnym, czyli w rezultacie dają jeszcze i poziomą składową. Belki - wszelakiego rodzaju - w miarę zwiększania się ich rozpiętości, - albo też - przy jednej i tej samej rozpiętości, ale w miarę wzrastającego obciążenia - podlegają działaniu coraz to większych zginających momentów i sił poprzecznych. W odpowiednim stosunku musi wzrastać ich wytrzymałość, wykładnikiem której jest - dla belek prostych - moment wytrzymałości prze-

kroju, będący - jak wiadomo - funkcją szerokości w pierwszej oraz wysokości w drugiej potędze. - Wynika stąd wskazanie ogólne, że w miarę powiększania się rozpiętości, albo też obciążenia, - wypada zwiększać najlepiej wysokość belki, gdyż w ten sposób można najwłaściwiej wykorzystać materiał. Przy belkach żelaznych blaszanych, których przekrój wogóle racjonalnie jest pomyślany, - ta utylizacja może mieć miejsce w stopniu najwyższym; waha się też tam stosunek wysokości do rozpiętości w granicach od  $1/14$  do  $1/7$ . Dlaczego nie zawsze jest osiągalną ta granica najkorzystniejsza, - odpowiedź na to prosta: nie zawsze rozporządzamy potrzebnym miejscem dla postawienia względnie wysokiej belki; to miejsce często już z góry jest ograniczone z jednej strony - przez najwyższy możliwy poziom powierzchni jezdni, a z drugiej - przez najniższą dopuszczalną wysokość spodu dźwigarów - ze względu na spiętrzoną wodę lub też na warunki przejazdu nad niżej położoną drogą, jak to ma miejsce w wiaduktach. Niezawsze zaś wskazaniem i pożądanem jest w podobnych wypadkach stosowanie systemu jazdy dolnej. Dotyczy to zwłaszcza mostów drogowych, gdzie przy jeździe górą cała konstrukcja jest znacznie prostsza.

To też zdarzyć się może, że w takich razach pójdziemy w kierunku pozornie mniej racjonalnym, mianowicie zwiększymy ilość równolegle położonych belek - dźwigarów, co ostatecznie równoznacznym jest z powiększeniem ich szerokości.

Co się dotyczy belek drewnianych, - to te z natury rzeczy mają zawsze przekrój nieracjonalny, t.j. nadmiernie rozwinięty w kierunku szerokości. To też odnośnie do nich stwierdzić należy stosowanie wiele mniej korzystnych stosunków wysokości do rozpiętości; na przykład: w budownictwie uprawnioną jest dla belek sufitowych norma 1:24.

Wiadomo, iż w rezultacie skala wysokości, jakie możemy osiągnąć w zakresie belek drewnianych, - jest bardzo niewielka, gdyż znalezienie, na przykład, obecnie w naszym kraju belki drewnianej wysokości 40 cm. już by nastręczyło poważne trudności nie mówiąc o koszcie. Znamy, wprawdzie, sposób osiągnięcia przekrojów wyższych przez nakładanie jednej belki na drugą i odpowiednie zespalanie ze sobą dwu albo i więcej belek prostych, ma to jednak też swoje granice wykonalności, - niezbyt nawet rozległe.

Zato technika budownictwa drewnianego powytwarzała sobie pewne swoiste formy konstrukcyjne, których idea przewodnią jest - zamiast zwiększania momentu wytrzymałości belki - zmniejszanie jej swobodnej rozpiętości przez podpieranie jej - mianowicie - w ten czy inny sposób - w niektórych pośrednich punktach pomiędzy właściwymi punktami oparcia.

W ten sposób - oczywiście - zmniejszamy moment gnący.

Dalszym etapem na drodze rozwoju form - w miarę rosnących wymagań wytrzymałości - będą już wiazary, t.j. również belki, ale ażurowe, - wiązane z pojedynczych prętów, w kształcie tej czy innej kraty, czy też wogóle jakiegoś zespołu geometrycznego. - W tym kierunku budownictwo drewniane mniej lub więcej fortunnie idzie śladami konstrukcji żelaznych.

Te ostatnie, - dzięki właściwościom samego materiału, wysoce nadają się do podobnych kombinacji, - jak również dzięki wielkim postępom hutnictwa - doszło do znacznego stopnia rozwoju i doskonałości. Drzewo - natomiast - w daleko mniejszym stopniu podatne jest do tworzenia zespołów, przytem jest ono materiałem nietrwałym i ulega szkodliwemu działaniu czynników atmosferycznych. Z tych wszystkich wzglę-

dów stosowanie konstrukcji drewnianych bardziej złożonych i ewentualnie kosztownych, może być wskazanem chyba tylko w razach koniecznych, kiedy mianowicie chodzi o pośpiech, kiedy przytem sama budowla traktowana może być jako czasowa, - i w dodatku jest duża obfitość drzewa budulcowego pod ręką.

Istnieją w każdym razie pewne typy wiązarów drewnianych, dosyć nawet swoiste. Jako odpowiadające większym już rozpiętościom, - wykraczają one poza ramy niniejszych wykładów.

Reasumując to, co wyżej powiedziano w sprawie ewolucji różnych form dźwigarów mostowych nierozporowych, zaznaczyć należy, iż najprostszą ich formą jest belka zwykła; jeżeli materiałem jest żelazo, - to przy mniejszych rozpiętościach ma ona kształt walcowanej dwuteówki /rys.4/. Ponieważ te ostatnie wyrabiane są przez huty tylko do pewnych numerów /dawniej walcowano naogół tylko profile do Nr.55; przed samą wojną zjawiły się w Niemczech - w Differdingen - t.zw. profile Greya - do Nr.75 włącznie - zaś w Austrii - profile Tyssena podobnej wielkości, dochodzące nawet do wysokości 1 mtr./. Zaczynając od określonej wysokości, uwa-

runkowanej rozpiętością, stosowane są przeważnie belki nitowane z blach i kątowników /rys.5/.



Rys.4



Rys.5.

Powyżej znów pewnej granicy wysokości idą już wiązary różnych systemów. W każdym wypadku pożądane, żeby stosunek wysokości do rozpiętości był możliwie duży, o ile tylko pozwala na to miejsce.

Jeżeli most drewniany, - to przy małych rozpiętościach - względnie obciążeniach - stosują się belki pojedyncze. Przy większych wymaganiach co do wytrzymałości wypada dawać ich kilka - na szerokość albo nawet na wysokość. W tym ostatnim wypadku właściwszem jest projektowanie belki zespolonej z 2 albo więcej pojedynczych, związanych ze sobą w sposób taki, żeby niemożliwe było przesuwanie się jednej po drugiej w kierunku podłużnej osi dźwigaru; przy zachowaniu tego warunku można do pewnego stopnia traktować cały zespół jako belkę jednolitą wielokrotnej wysokości, skąd wynika znaczne zwiększenie momentu wytrzymałości.

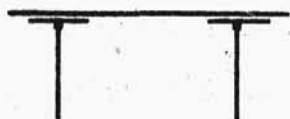
W miarę bardziej rosnących wymagań co do tej



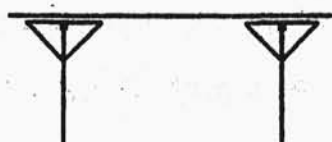
ostatniej, stosowane są następujące typy dźwigarów:

a/ belka, podparta na filarze za pomocą poduszki /rys.6/,

b/ to samo, ale z podstawieniem pod końce tej ostatniej zastrzałów, wspartych drugimi końcami o filary - względnie o przyczółki /rys.7/.



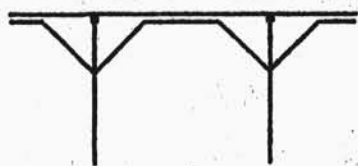
Rys. 6.



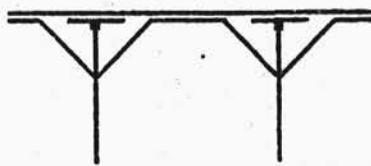
Rys. 7.

c/ to samo, ale bez poduszki, zaś pomiędzy końcami zastrzałów wprowadzona jest belka rozporowa, połączona za pomocą śrub z dźwigarem /rys.8/.

Inna odmiana tegoż typu z poduszką na filarze /rys.9/,



Rys. 8.



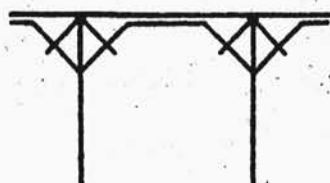
Rys. 9.

jeszcze inna - z kleszczami, łączącymi zastrzały z dźwigarem nad filarem /rys.10/,

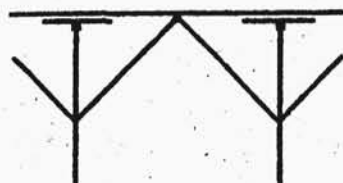
d/ dźwigar, podtrzymany w środku za pomocą



2 schodzących się w jednym punkcie zastrzałów  
/rys.11/.



Rys. 10

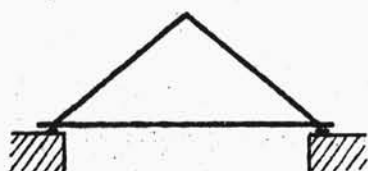


Rys. 11.

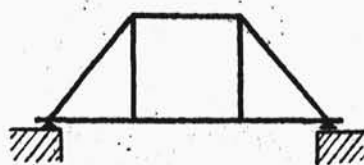
Przy większych rozpiętościach mogą być zamiast jednego 2, a nawet 3 punkty, podparty każdy parą zastrzałów.

e/ dźwigar wieszarowy, jednostorczykowy /rys.12/  
albo dwustorczykowy /rys.13/,

f/ mosty łukowe.



Rys. 12.



Rys. 13.

Powyższe uwagi dotyczą dźwigarów t.j. tych głównych części konstrukcji mostowej, które same, wspierając się na podporach, podtrzymują t.zw. jezdnię; po tej ostatniej zaś toczą się bezpośrednio wszelkie ciężary ruchome.