

Przykład:

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= 7 \text{ m}^2 \\ L_1 &= 7000 \text{ mb} \\ Q_0 &= 14 \text{ m}^3/\text{sek} \\ C_0 &= 2 \text{ m}/\text{sek} \end{aligned} \right\} \text{ dla sztolni}$$

$$\left. \begin{aligned} F_2 &= 63 \text{ m}^2 \\ H_0 &= 15.0 \text{ m} \end{aligned} \right\} \text{ dla komory}$$

1. jeżeli  $T=600 \text{ sek}$ , liczy się  $h_{max}$  według wzoru:

$$h_{max} = 2 \frac{14 \times 700}{9.81 \times 600 \times 7} \sin \left( \sqrt{\frac{9.81 \times 7.0}{7000 \times 63}} \times \frac{600}{2} \right)$$

$$h_{max} = 2.675 \text{ m}$$

$$t_{max} = 426 \text{ sek}$$

2. jeżeli  $T=6 \text{ sek}$ 

$$h_{max} = \frac{Q_0}{\sqrt{F_1 \times F_2}} \sqrt{\frac{L_1}{g}} = \frac{14}{\sqrt{63 \times 7}} \sqrt{\frac{7000}{9.81}}$$

$$h_{max} = 17.82 \text{ m}$$

$$t_{max} = 255 \text{ sek}$$

3. jeżeli  $T = \pi \sqrt{\frac{L_1 F_2}{g F_1}} = 252 \text{ sek}$ 

$$h_{max} = \frac{2}{\pi} \times \frac{Q_0}{\sqrt{F_1 F_2}} \sqrt{\frac{L_1}{g}} = \frac{2}{\pi} \times \frac{14}{\sqrt{7 \times 63}} \times \sqrt{\frac{7000}{9.81}}$$

$$h_{max} = 11.35 \text{ m}$$

$$t_{max} = 252 \text{ sek}$$

Wzory powyższe nie uwzględniają oporów ruchu w sztolni.

Wzory dokładne są bardzo zawikłane i nadają się mało do praktycznego użycia. Dla przykładu obliczonego w drugim wypadku na wysokość  $h=17.82$ , uwzględnienie oporów tarcia sprowadza redukcję współczynnikiem 0.835 t. j. sprowadza tę wysokość do wartości 14.92 m.

Rozprawa uwzględniła jeszcze cały szereg wypadków szczególnych jak wpływ założenia bani powietrznej w rurociągu żelaznym, wpływ przelewu w komorze przejściowej itd.

Pomianowski.

## Uwagi o połączeniach gibkich.

Z powodu nieobecności we Lwowie, nie mogłem być niestety na nadzwyczaj ciekawym wykładzie Dr. Wacława Balickiego o połączeniach gibkich i uwagach w dyskusji wypowiedzieć. Korzystając jednak obecnie z ogłoszenia wykładu tego w *Czasopiśmie Technicznym* (Nr. 18 i 19), pozwalam sobie dodać słów parę w tej interesującej kwestyi.

Zaznaczę odrazu, że nie należę do zwolenników połączeń przegubowych prof. Mesnagera i zapatruję się na nie nieco sceptycznie — przynajmniej do chwili, w której znaczniejsza ilość doświadczeń porobionych z nimi wykaże, że system ten ma przewagę nad dotychczas powszechnie używanym.

Zdawaćby się mogło, że — ze względów teoretycznych — połączenia nitowane sztywne posiadają wartość mniejszą od przegubowych, i tak jest wistocie — do pewnego stopnia. Tylko przy zastosowaniu tych ostatnich bowiem obliczenie byłoby zgodne z rzeczywistością.

Wiadomo, że połączenia gibkie w konstrukcjach inżynierów amerykańskich nie są gibkimi w ścisłym tego słowa znaczeniu, gdyż przegubów beztarciowych nie tworzą. — Sądę jednakowoż, że i przeguby „blachowe“ nie przedstawiają tak znacznych korzyści, jak prof. Mesnager sądzi.

Weźmy przedewszystkiem pod uwagę względy teoretyczne.

Przeguby — jeśli mają odpowiadać teorii — muszą leżeć w punkcie przecięcia osi prętów. Warunek ten wypełniają połączenia gibkie amerykańskie; — natomiast przeguby Mesnagera leżą odchylone od osi

pasów, a odchyłka ta jest tem większa, im wyższy jest pas. Weźmy nadto pod uwagę, że przy przekrojach pasów teowych (i dwuteowych) oś ciężkości odsuwa się znacznie od wewnętrznej krawędzi pasu, a dojdziemy do przekonania, że warunek osiowego położenia przegubów niezupełnie jest tu wypełniony.

oczywiście — przy wyższych belkach mimoosiowość ta jest nieznaczna, wręcz znikająca. Przy niewielkiej jednak wysokości może sprowadzić większe odchyłki od wartości teoretycznych.

Przeguby te porównańby można do pewnego stopnia z przegubami Harcorta, w którego konstrukcjach poszczególne pręty mają na blasze węzłowej osobne przeguby amerykańskiego systemu — lub z przegubami mostów sklepionych, utworzonymi z ciosów kamiennych lub betonowych o dwu różnych promieniach zaokrąglenia<sup>1)</sup>, wreszcie z półprzegubami mostów żelazno-betonowych.

Przeguby Mesnagera mają jeszcze drugą wadę. — Przy nieznacznym oporze, jaki stawiają obrotowi blachy, choćby nitowane z sobą, można śmiało przyjąć, że dla krzyżulców przeguby są i działają. — Inaczej rzecz się ma, jeśli weźmiemy pod uwagę pasy. I one powinny być przegubowo łączone w węzłach, co w mostach amerykańskich znajdujemy. — W połączeniach prof. Mesnagera warunek ten zupełnie się nie spełnia. Wskutek tego powstają momenty, działające na pasy. — Co prawda, momenty te są mniejsze, niż przy połączeniach sztywnych, a co ważniejsze, nie zmieniają z reguły znaku na długości jednego przedziału, gdy przy zwykle używanych konstrukcjach, otrzymujemy momenty o znaku zmiennym<sup>2)</sup>.

Z drugiej strony niezgoda z teorią na punkcie sztywnych połączeń (wzgl. sztywności samych pasów) nie jest wcale wielką wadą. Zaznaczyłem wyżej, że połączenia przegubowe są tylko do pewnego stopnia lepsze od sztywnych.

Przedewszystkiem sama tęgość pasów wpływa dodatnio na stałość całego układu, a wzmacnia ją ogromnie sztywność połączeń węzłowych.

Powtóre w prętach belek kratowych nie występuje nigdy samo ciśnienie jako takie, ale zawsze w połączeniu z wyboczeniem. Jasną zaś rzeczą jest, że o wiele silniej opierać się będą wyboczeniu pręty sztywnie w węzłach utwierdzone od prętów łączonych przegibnie. I tu leży druga wada połączeń przegubowych wogóle a połączeń Mesnagera w szczególności. Kto wie nawet, czy amerykańskie konstrukcje nie są od nich lepsze pod tym względem. Przekrój krzyżulców amerykańskich nie jest bowiem nigdzie tak słaby w płaszczyźnie belek jak przekrój krzyżulców Mesnagera w miejscu przegubu blachowego.

Szczególnie ważny jest punkt ten w odniesieniu do narożnika, przenoszącego przecież całe oddziaływanie. Ta już oko wprost żąda silnego, tęgiego przekroju i silnego sztywnego połączenia tegoż z pasami. Most kratowy z połączeniami Mesnagera wygląda pod tym względem dość wątłe, — przynajmniej na rysunku. — Możliwe jednak, że w naturze oko widzącego belki nie w rzucie prostokątnym, nie doznaje wrażenia wątkości połączenia.

Drugą wadą połączeń przegibnych jest to, że przy ich zastosowaniu otrzymamy o wiele większe ugięcie sprężyste. Zwraca na to uwagę również Dr. Balicki (*Czas. Tech.* 1911, Nr. 19).

Ze względów konstrukcyjnych również dać należy pierwszeństwo połączeniom sztywnym. Przy przekrojach pojedynczych nie są wprawdzie węzły Mesnagera

<sup>1)</sup> Przy połączeniach gibkich amerykańskich siła też nie przechodzi przez oś przegubu, ale przyczyną tego jest tam tarcie.

<sup>2)</sup> T. j. wygięcie pasu w kształcie litery S.

zbyt skomplikowane (choć i tak trudniejsze do wykonania od sztywnych), ale trudności odpowiedniego, racjonalnego utwierdzenia wzrastają ogromnie przy użyciu przekrojów podwójnych (w płaszczyźnie belki). Dobre wykonanie przegubu jest tu prawie niemożliwe.

Do tego przybywa jeszcze niejasność rozkładu sił w nitach, która w stosunku do przekrojów sztywnych jest o tyle większa, że siły przez nity przenoszą się dwukrotnie, a dojdziemy do przekonania, że prof. Mesnager zbyt optymistycznie zapatruje się na wartość swych połączeń.

Pomijając poszczególne wypadki — o rozpowszechnieniu pewnego systemu konstrukcji decyduje (przy równej wartości) taniść, oszczędność, jaką uzyskać można przy jego zastosowaniu. Jakież stosunki pod tym względem zachodzą przy rozważanych belkach?

Otóż — przy węzłach Mesnagera możnaby — ze względu na mniejsze natężenia drugorzędne — podwyższyć nieco natężenie dopuszczalne, a przez to zmniejszyć ilość materiału. Korzyści wskutek usunięcia blach węzłowych nie można brać w rachubę ze względu na dodatek jeszcze większych blach przegubowych.

Z drugiej strony jednak wziąć musimy pod uwagę, że u Mesnagera zwiększa się znacznie długość wolna zastrzałów i narożnika, co powoduje znaczne zwiększenie ilości materiału

Więc i ta korzyść, jakaby można<sup>1)</sup> osiągnąć przez podwyższenie natężenia dopuszczalnego nie przedstawiałaby się zbyt okazańie. Obecnie zaś ilość materiału przy połączeniach sztywnych musi być mniejsza ze względu na wyżej podanych.

Zważywszy względy powyższe, przypuszczać można, że przeguby prof. Mesnagera, — zresztą o wiele więcej zbliżone do założeń teorii od połączeń sztywnych, — nie znajdują szerszego zastosowania, a tem bardziej tych ostatnich nie wyprą, co również Dr. Baliński w swym wykładzie zaznaczył.

Jeśli zaś chodziło w poszczególnych wypadkach o dokładne wyznaczenie natężeń, to nie jest to znów pracą tak trudną, aby inżynier wahał się do niej przystąpić. Metoda np. Mohra pozwala na stosunkowo bardzo łatwe ich obliczenie.

Tyle co do przegubów Mesnagera.

Dr. Baliński omówił również w swym pięknym wykładzie półprzeguby belek żelazno-betonowych. Wartość ich została już wyjaśniona bardzo szczegółowo przez samego prelegenta, a w dyskusji przez Dr. Marcichowskiego. — Pozwolę sobie tylko dodać, że w konstrukcjach mostowych, i wogóle łukowych żelazno-betonowych o wiele racjonalniejsze są zupełne przeguby żelazne lub niepełne z bloków kamiennych<sup>2)</sup> o różnych promieniach płaszczyzn zetknięcia.

Dr. Stefan Władysław Bryła.

## ROZMAITOŚCI.

— Zjazd ceglarzy z całej Austrii odbędzie się w Wiedniu, w początkach grudnia b. r. Na porządku dziennym: Sprawa zaprowadzenia małego formatu cegły. Interesowanym udziela bliższych wyjaśnień i wy-

<sup>1)</sup> „Można“, gdyż dotychczasowe przepisy nie robią dla belek Mesnagera żadnych wyjątków. Owszem, dla blach przegubowych zmniejszono natężenie dopuszczalne do 300 kg/cm<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Lub betonowe.

daje zaproszenia Sekretaryat Polskiego Związku przemysłu ceramicznego w Krakowie, ul. Batorego 26.

— Przy budowie kolei bagdadzkiej są wolne posady dla inżynierów, a podania należy wnosić do „Towarzystwa budowy kolei w Turcji“ we Frankfurcie nad Menem. Do podań dołączone świadectwa muszą być w uwierzytelnionem tłumaczeniu niemieckiem. Kandydaci bez względu na narodowość, mają pierwszeństwo ci, którzy wykazują się większą praktyką i znajomością języków; język francuski niezbędny.

Płaca wynosi 400 do 450 franków miesięcznie, dyety dziennie 6½ korony, dla zatrudnionych na linii wyznacza się miesięcznie 88 koron na konie, z czego zaledwie połowa faktycznie się spotrzebowuje.

Płaca inżynierów, posiadających większą praktykę, wynosi 800 do 2000 franków. Prócz płac, oczekiwane są remuneracje, które są zmienne i z góry nie dają się oznaczyć.

Inżynierowie otrzymują przestrzeń 7 do 8 km, warunki klimatyczne są korzystne, febra nie panuje, woda zdrowa.

Przestrzeń Bulgurlu-Tel-Helif zostanie technicznie podzielona na 3 sekcje: 1. Bulgurlu-Dorak 115 km, kierownik nadinżynier Mavrokordato (poddany austriacki); 2. Dorak-Islahie, kierownik nadinżynier Winkler; 3. Islahie-Tel Helif, kierownik basza Meissner.

Relację powyższą podaje się za *Oest. Wochenschrift* (zeszyt 38 z 21 września 1911, str. 600). Kr.

— Z przemysłu odlewniczego. Związek niem. odlewczy ogłosił konkurs do 1 maja 1912 z nagrodami 1000, 500 i 300 marek na temat: „czy w ostatnim dwudziestolecu poczyniono istotne postępy w budowie i zastosowaniu pieców kupałowych“. Sąd konkursowy składa się z najdzielniejszych fachowców i specjalistów profesorów. Bliższe szczegóły podaje *Giesserei-Zeitung* nr. 20 str. 648.

— Kinematograf jako środek pomocniczy w handlu maszynami rozpowszechnia się w amerykańskim przemyśle. Przedstawienie działania pewnej maszyny roboczej jest możliwe tylko w fabryce maszyn lub wielkim składzie i działa doskonale, zachęcając kupującego. W miejscach odległych od takich składów posługują się ajenci fabryk maszyn zdjęciami kinematograficznymi z maszyn będących w ruchu, z bardzo dobrymi wynikami dla swych interesów, zastępując tym sposobem demonstracje rzeczywiste.

— Plaga dymu zmusza wielkie miasta do zastępowania kolei parowych, elektrycznymi. Podobnie jak New-York postanowiło Chicago usunąć dymiące lokomotywy i zarząd miasta przygotowuje projekt, aby od 1 stycznia 1913 r. w okręgu około 11 km od miasta nie było wolno używać lokomotyw parowych tylko elektryczne.

— Zaprowadzenie 24-godzinnego podziału dnia na kolejach austriackich zostało zaproponowane przez sfery handlowe w radzie kolejowej i ma być rozpatrywane na konferencji międzynarodowej dla rozkładów jazdy. Wedle orzeczenia interesowanych ministerstw nie stoi na przeszkodzie liczeniu godzin doby od 1 do 24, rachuba ta mogłaby być w życie wprowadzona, gdy znajdzie zastosowanie w innych gałęziach życia publicznego, a szczególnie na pocztach i w żegludze. Kr.

— Zużycie węgla nowożytnego państwa lub okręgu przemysłowego rozdziela się w następujący sposób: górnictwo i hutnictwo zużywają 15%, zakłady gazowe i elektryczne 15%, urządzenia przewozowe (koleje i okręty) 15%, kotły fabryczne 30%, inne paleniska fabryczne 5%, domy mieszkalne 20%. \*