

TREŚĆ: Część urzędowa. — Część nieurzędowa: Przemówienie J. Magnificencji P. Rektora Politechniki Dra Kaspra Weigla. — Dr. E. Hauswald: Prawidłowe określanie czasów dla premjowych systemów płac. — Inż. Dr. A. Chmielowiec: Jak liczyć płytę żelbetową w mostach. — Dr. L. Wierzbicki: Obliczanie belki kratowej bez przekątni. — Rozporządzenie Ministra Rob. Publ. (dokończenie). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Różne. — Bibliografia. — Sprawy Towarzystwa.

Część urzędowa.

Ustawy i rozporządzenia.

W Dzienniku Ustaw:

Nr. 54 poz. 431. Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dn. 18/6 1929 r. zawierające przepisy o granicach wytrzymałości materiałów i konstrukcji budowlanych.

Nr. 55 poz. 439. Rozporządzenie Ministra Rob. Publ. i Ministra Spraw Wewnętrznych w porozumieniu z Ministrem Spraw Wojskowych z dnia 17/4 1929 r. o ruchu na drogach publicznych autobusów, służących do utrzymania publicznej komunikacji.

Nr. 58 poz. 456. Rozporządzenie Ministra Rob. Publ. w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych z dnia 2/7 1929 r. o sporządzaniu i zatwierdzaniu projektów (planów) robót budowlanych i o trybie postępowania przy wydawaniu pozwoleń na budowę i na użytkowanie budynków.

Zmiany personalne.

Mianowania.

W Centrali Ministerstwa Robót Publicznych:

Kontraktowy pracownik, arch. Juljusz Zaleski, Radcą Ministerjalnym w VI st. sł.

Sędzia Grodzki, Ludwik Bendych, Radcą Ministerjalnym w VI st. sł.

Zmiany personalne w urzędach podległych.

Mianowania:

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Robót Publ.) w Lublinie: pracownik kontraktowy inż. Jan Kuczyński, referendarzem w VII st. sł. (pro wizorycznie); pracownik kontraktowy inż. Zygmunt Radzikowski, referendarzem w VII st. sł. (pro wizorycznie).

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Robót Publ.) w Kielcach: urzędnik VIII st. sł. Bolesław Bukowski, referendarzem w VIII st. sł.

Zwolnienia.

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Robót Publ.) we Lwowie: Dyrektor Robót Publicznych Inż. Emil Bratro, zwolniony z dniem 15 sierpnia 1929 r. w związku z powołaniem go na profesora zwyczajnego Politechniki Lwowskiej.

Przeniesienia na emeryturę.

Inż. Wiktor Janiszewski, radca budownictwa w Urzędzie Wojewódzkim (Dyrekcja Robót Publicznych) w Łodzi — z dniem 31 sierpnia 1929 r.

Zmarli.

Inż. Stefan Warchoń, radca budownictwa w Urzędzie Wojewódzkim (Dyrekcja Robót Publicznych) w Kielcach — zmarł d. 24 sierpnia 1929 r.

Część nieurzędowa.

Przemówienie Jego Magnificencji Pana Rektora Politechniki Dra Kaspra Weigla

przy otwarciu roku szkolnego 1929/30 w dniu 1 października 1929.

Dostojne Zgromadzenie!

Jeżeli słowa wypowiedziane przez usta Pana Prorektora odnoszą się do przeszłości, a mówiąc ściślej do okresu roku ubiegłego, obejmujący ster rządów Uczelni Rektor musi się w swem przemówieniu zająć przyszłością, t. j. omówić plany i zamiary na rok następujący.

Nim jednak roztoczę owe horoskopy, niechajże mi wolno będzie spełnić nad wyraz miły obowiązek i wyrazić imieniem Politechniki Lwowskiej radość i podziękę wszystkim tu przybyłym gościom za to, że raczyli swem przybyciem uświetnić dzisiejszą uroczystość.

Dziękuję przeto Panom Reprezentantom Rządu, Armji i Duchowieństwu, Reprezentantom zaprzyjaźnionych mocarstw, Magnificencjom Panom Rektorom wyższych uczelni, P. Prezosem naczelnych Instytucyj, Reprezentantom naszego Grodu, Towarzystwa Politechnicznego, poszczególnych Władz, Urzędów Zakładów Naukowych, Instytucyj, Towarzystw, Prasy, oraz wszystkim, którzy obecnością swą uświetnili naszą uroczystość.

Jakie będą dzieje roku przyszłego, oto pytanie, które ciśnie się na usta.

A jednak, choć przyszłości nie możemy przewidzieć w zupełności, już dziś możemy stwierdzić, że będą one takie, na jakie zapracujemy.

Przyroda uposażyła naszą Ojczyznę hojnie, kraj nasz — jak mało który — zawiera moc bogactw naturalnych. A jednak stoimy ekonomicznie nie najlepiej.

Wiele jest przyczyn, które się na to składają i nie tu miejsce o nich mówić, lecz jedna z nich nadaje się specjalnie w chwili obecnej do poruszenia, a mianowicie brak dostatecznej ilości odpowiednio wyszkolonych kadr inżynierskich. Brak ten powstał z powodu rozprószania się po całym obszarze ziem Polskich sił dawniejszych, które przeto nie są w możności podołać ogromowi pracy, włożonemu na ich barki.

Brakowi temu zaradzić szybko i skutecznie jest naszym obowiązkiem świętym, a niespełnienie go rychło mogłoby narazić Państwo nasze na straty nieobliczalne. Sprawa ta nastęrcza jednak Uczelniom technicznym poważne trudności.

Przedewszystkiem młodzież, zgłaszająca się na wydziały naszej Almae Matris jest jeszcze ciągle znacznie mniej przygotowaną, niż młodzież krajów zachodnich.

Jakże tedy można z materiału, jaki nam dostarczają szkoły średnie, urobić w czasie stosunkowo krótkim skończonego inżyniera, skoro materiał ów wykazuje poważne rysy w dziedzinie nauk podstawowych.

Ale jest jeszcze i przyczyna druga, utrudniająca młodzieży studja, a to jej ubóstwo, które w wielu przypadkach powoduje załamanie się linii życiowej młodego człowieka, rokującego jaknajpiękniejsze nadzieje.

Przy tym stanie rzeczy nie możemy w krótkim czasie przeznaczonego na studja, wyszkolić studenta na inżyniera-specjalistę w całym tego słowa znaczeniu, lecz raczej

musimy zastosować inną metodę nauczania, wymagającą jednak od nas wielkiej czujności i bystrej obserwacji.

Mianowicie nie lekceważąc i nie zapoznając znaczenia bardzo ważnej praktycznej strony nauk technicznych, wzmacnić podstawy naukowe studentów, oraz położyć przy nauce silny nacisk na ujmowanie przez nich rzeczy w sposób syntetyczny.

Technik, który wyrobił sobie zmysł syntezy, okaże się — po zapoznaniu się z techniczną stroną zagadnienia — zawsze dobrym inżynierem, a umysł jego jasny i wolny od balastu formułek kalendarzowych, pozwoli mu nie tylko na wykonywanie codziennych szarych obowiązków, lecz także i na rozwiązywanie wszelkich nowych problemów inżynierskich, jakie życie przyniesie.

Będzie to typ inżyniera postępowego, typ jakiego domaga się społeczeństwo nasze, a zarazem będzie to jedyny sposób zapobieżenia w krótkim czasie brakowi sił inżynierskich.

Jednak nie można zapominać, że nauki techniczne opierają się również bardzo silnie na empiryce, a niektóre ich działy nawet prawie że wyłącznie. Zatem dla spełnienia poprzednio określonego zadania, potrzeba nam nie tylko sal wykładowych, ale także i laboratoriów względnie sal rysunkowych. Z miejsce tego omawia się rok rocznie niedostateczne wyposażenie naszej Uczelni pod tym względem; sprawa ta jest zatem nazbyt dobrze znaną ogółowi, aby ją bliżej omawiać.

W tym roku dzięki wydatnemu poparciu naszych wniosków przez b. Premiera P. Profesora Dra Bartla, bądziemy mogli prowadzić naukę normalną w gmachu Marji Magdaleny, zupełnie już do celu tego zaadoptowanym, jak również patrzmy z otuchą na szybkie wznieszenie się murów Biblioteki Politechnicznej, po której wybudowaniu stosunki panujące w Gmachu głównym poprawią się bardzo wydatnie.

Prosząc czynniki rządowe o dalsze poparcie naszych potrzeb, wyrażam im na tem miejscu szczerą podziękowanie za ich dotychczasowe życzliwe poparcie.

Szczególnie serdecznie dziękuję b. Premierowi P. Prof. Bartłowi, którego powrót do obowiązków profesorskich na pożytek i chwałę naszej Uczelni i nauki polskiej powitałem z najżywszą radością.

Niestety daleko nam jeszcze do zaspokojenia naszych potrzeb lokalnościowych. Brak nam pomieszczenia dla Instytutu Elektrotechnicznego, dla Zakładu Fizyki, Stacyj doświadczalnych wodnej, drogowej i wielu innych zakładów. Mam jednak niepłonną nadzieję, że następca mój znajdzie się w o wiele lepszym położeniu, choćby ze względu na mające wkrótce nastąpić objęcie przez Politechnikę gmachu IV-go Gimnazjum, tak że sprawa ta będzie się przedstawiała z roku na rok lepiej.

Lecz jeszcze i inna poważna troska zasepia nam nasze czola; oto mamy trzynaście katedr naszej uczelni nieobsadzonych. Dla braku czasu nie chcę omawiać teraz tej sprawy szczegółowo, wspomnę tylko, że tak ważne katedry jak mechaniki ogólnej i technicznej nie mają obecnie jeszcze profesorów.

Okoliczność ta odbija się bardzo ujemnie tak na zakładach, połączonych z temi katedrami, jak też i na samej nauce szkolnej.

Główną przyczyną tego stanu rzeczy jest niedostateczne wyposażenie profesorów wyższych uczelni, oraz stosunki mieszkaniowe. Jeśli się ponadto uwzględni, że dochody wielu inżynierów, zajętych w przemyśle często przekraczają kilkakrotnie pobory profesorskie, nie dziw, że trudno nam pozyskać młode a zdolne siły dla objęcia katedr. Sytuacja, jaka się obecnie wytworzyła na Politechnikach jest bardzo groźną, a to tembardziej, że nie lepiej ma się sprawa z naukowymi siłami pomocniczymi t. j. z adjunktami i asystentami katedr.

Zdając sobie dobrze sprawę z tego smutnego stanu rzeczy, wniosło Grono Profesorów Politechniki Lwowskiej

odpowiedni memorjał do Ministerstwa W. R. i O. P., a w dniach najbliższych mamy podać Ministerstwu środki, jakimi możnaby zażegnać owe wielkie niebezpieczeństwo, godzące w byt uczelni. Ja ze swej strony przyrzekam, że będę czynił wszystko możliwe, aby sprawa ta wzięła dla nas obrót bardziej pomyślny.

Zarazem apeluję do wszystkich Kolegów, aby pomyśleć na to, że Politechnika Lwowska jest narodową redutą kresową, pozostali na swych stanowiskach tak długo, dopóki nie będą mogli na swe miejsce polecić godnych następców.

Ale jeszcze z jedną prośbą muszę się zwrócić do Kolegów. Pamiętajmy o tem, że Młodzież Akademicka należy nie tylko uczyć, lecz także bliżej z nią się zapoznać i w razie potrzeby służyć jej zawsze chętnie radą ojcowską. Jest to obowiązek obywatelski ciążyący na Was Koledzy, który należy wypełnić, o ile nie chcecie dopuścić, aby na młodzież miały wpływ elementy najmniej do tego powołane. Zapewniam Was Koledzy, że zadanie to bardzo wdzięczne, że młodzież umie ocenić opiekę życzliwą nad nią roztoczoną i że zaistnienie żywszej harmonii między Wami, a młodzieżą przyczyni się w wysokim stopniu dla dobra naszej Ojczyzny.

Na zakończenie mego przemówienia zwracam się do Ciebie Młodzieży Akademicka. Pamiętaj o tem, że choć granice naszego Państwa ustaliła ofiara krwi Waszych poprzedników i zażywamy obecnie pokoju, że lata te muszą być poświęcone wyscigowi pracy, jeżeli nie mamy utracić lekkomyślnie tego, co ofiarnym wyscigiem krwi okupiono.

Wspomniałem poprzednio, że brak nam odpowiednio wyszkolonych sił inżynierskich, Twoim tedy obowiązkiem, Młodzieży, jest usilnie pracować, aby w jaknajszyszym tempie wypełnić owe luki, a z czasem objąć stanowiska kierownicze.

Wiem o tem, że praca Twoja odbywa się w warunkach ciężkich, że okupiasz swe studia często ofiarami wielkimi, mimo to musisz wytrwać w swej pracy, bo praca ta, to dalszy etap walki dla ugruntowania potęgi Rzeczypospolitej.

A zarazem jak zwracałem się do moich Kolegów, aby otaczali Was swą opieką, tak zwracam się do Was, abyście z całym zaufaniem udawali się do nas, kiedy zamierzacie powziąć decyzję ważniejszą. Wiecie przecież, że wielu jest między nami, którzy potrafią wżyć się w położenie Wasze, którzy Was rozumieją i których serca płoną ku Wam życzliwością najżywszą. Wiecie, że słowa wypowiedziane tu przezemnie nie są pustym frazesem, ale płyną z głębi mego serca i szczerą chęcią dopomożenia Wam.

Wiercie mi moi Kochani, że czasy dzisiejsze wymagają wielkiej przeczności, tembardziej, że oczy świata całego są zwrócone na Polskę, a nieprzyjaciele nasi tylko czechają na to, aby wykazać, że nie jesteśmy dojrzałi do bytu samodzielnego.

Szczególnie gorąco muszę się zwrócić do tych najmłodszych, którzy w roku tym po raz pierwszy przekroczyli progi naszej uczelni. Nie dajcie się nigdy porwać do spełnienia czynów nie licujących z godnością akademicką, ale w chwilach wątpliwych zwracajcie się z zaufaniem do nas o radę. Uważajcie nas za swych przyjaciół starszych, gotowych służyć Wam zawsze nie tylko swą wiedzą i doświadczeniem, ale także i oddanych Wam całym sercem.

Niechajże zespolą się siły starszego i młodszego pokolenia w jednym wielkim wysiłku, w którym my rzucimy na szalę naszą wiedzę i doświadczenie, Wy Waszą młodość i pęd życiowy i niechaj wynikiem tego wysiłku będzie rozkwit naszej drogiej nam Uczelni na pożytek i chwałę Najjaśniejszej Rzeczypospolitej.

Z tym hasłem na ustach otwieram rok naukowy 1929/30.

Prawidłowe określanie czasów dla premjowych systemów płac.

Dobra organizacja pracy w przemyśle wymaga nie tylko zmierzenia lub obliczenia podstawowych okresów czasowych, koniecznych do wykonania każdego zadania roboczego i to zarówno dla ludzi, jak dla maszyn czyli obrabiarek, ale nadto też odpowiedniego wyrównania lub zharmonizowania czasów przy użyciu różnych systemów płac. Doniosłość tej sprawy stąd pochodzi, że koszt pracy człowieka i obrabiarki jest zawsze podstawą całego kosztu własnego wyrobu oraz ostatecznej jego ceny sprzedaży.

Błędy zaś popełnione przy naznaczaniu wynagrodzeń roboczych wywołują nadto niezadowolenie załogi i tym sposobem utrudniają spokojną i twórczą pracę przemysłu.

Od czasów Taylora wiadomem jest, że dla każdego zadania (task albo pensum) zmierzyć można, względnie na podstawie dawniejszych pomiarów obliczyć minimalnie potrzebny czas wykonania pracy, który nazywamy czasem podstawowym (Taylora) i oznaczamy literą T_0 .

W praktyce dodaje się do tego minimum czasowego, zależnie od obranego systemu wynagrodzeń, pewien procent w tym celu, aby zachęcić robotnika do sprawnego działania w odpowiednim tempie. Czas zwykłego akordu T obiera się zwykle o 10 do 15% dłuższy od podstawowego. Jeżeli robotnik pracuje zręcznie i pilnie, to potrafi wykonać swe zadanie w czasie rzeczywistym t , krótszym od naznaczonego, zapewniając sobie przez to wyższy „zarobek“ godzinny, który oblicza się przez podzielenie płacy P czasem faktycznie zużytym t .

Czas faktyczny zbliża się przy akordzie do okresu podstawowego, albo go nawet nieco podcina [$t \approx T_0$].

Gdy w praktyce chcemy przejść z płacy akordowej do systemu premjowego Halseya albo Rowana, zwrócić musimy na to uwagę, że wyznaczone czasy systemów premjowych nie mogą być takie same, jak dla akordu. (Por. Hauswald „Systemy premjowe“ Czasopismo Techn. 1923 i odbitki).

Czas T' Halseya obierano zwykle o 10 do 20% a Rowana o 10% dłuższy od akordowego.

Dokładne rozważenie tego zagadnienia doprowadziło mnie jednak do lepszego określenia odnośnych procentów, o czym już zdawałem sprawę na Kongresie *NO* w Rzymie (1927) i na II Polskim kongresie *NO* w Warszawie (1928).

Do dalszego przedstawienia wspomnianego rozwiązania wprowadzimy następujące znaki:

T_0	czas podstawowy czyli minimalny,
T	czas wyznaczony zwykłego akordu,
t	czas zużyty (faktyczny) przy akordzie, równy w przybliżeniu T_0
T'	czas wyznaczony dla Halseya,
T''	czas wyznaczony dla Rowana,
t'	czas faktyczny dla systemów premjowych, zwykle nieco dłuższy od akordowego,
c zł.	podstawowa stawka wynagrodzenia za godzinę pracy, równa dla wszystkich systemów,
P	koszt pracy, czyli płaca za daną robotę,
$z = \frac{P}{t}$	zarobek, przypadający na godzinę pracy.

Teraz zbadamy, dlaczego czasy naznaczone w systemie premjowym powinny być różne od czasu akordowego, potem zaś obliczymy jak wielkie mają być różnice między nimi.

Odpowiedź na pierwsze pytanie opiera się na tym fakcie, że przy skracaniu okresu roboczego poniżej normy akordowej wynagrodzenie całkowite pozostaje przy akordzie stałym, przy innych zaś systemach lekko opada, jak to pokazują wykresy. Wpływa to oczywiście na nastroje psychiczne pracowników, odczuwających wtedy mniejszą zachętę do przyspieszenia tempa pracy, niż przy

akordzie. Zachętę określamy matematycznie jako pierwszą pochodną zarobku względem przyrostu czasu, t. zn.

$$\text{zachęta } a = \frac{dz}{dt}$$

Jeżelibyśmy dla wspomnianych trzech systemów dali ten sam czas T , to robotnicy nie mieliby przy systemach premjowych dostatecznej zachęty do szybkiej pracy, bo płaca ich wypadłaby przy czasie krótszym od T mniejszą, niż przy akordzie. Trzeba więc podawać nieco wyższe czasy premjowe, aby wynagrodzenie było równe akordowemu wtedy, gdy czas zużyty będzie równy t .

Zwracając uwagę czytelników na dokładny opis systemu Halseya w moim referacie „Akord czasowy i systemy premjowe“ (Czas. Techn. 1923, odbitki i w dziele „Przemysł“) przypominam tylko krótko, że przy sposobie Halseya płaci się za czas faktycznie zużyty i dopłaca premję, obliczoną przez pomnożenie połowy czasu zaoszczędzonego normalną stawką godzinną.

Przy systemie Rowana płaci się również za czas faktycznie zużyty i dodaje jako premję tyle procentów tejże płacy czasowej, ile odsetek wynosi stosunek zaoszczędzenia czasu naznaczonego.

Jeżeli więc pracujący oszczędził np. 15% podanego czasu, to premja jego będzie równa 15 procentom płacy należnej za czas przy tem zadaniu spędzony.

W postaci algebraicznej system Rowana nie przedstawia się tak prosto, jak w słowach.

Obliczenie ogólne.

Wynagrodzenie całkowite czyli „płaca“ wynosi dla akordu: $A = cT$ (1)

Halseya: $H = ct + c \frac{T' - t}{2} = c \frac{T' + t}{2}$ (2)

Rowana: $R = ct + ct \frac{T'' - t}{T''} = ct \left(2 - \frac{t}{T''} \right)$ (3)

Celem zharmonizowania podanych trzech czasów podstawimy warunek, że dla czasu faktycznego t' , mniejszego od czasu akordowego T wynagrodzenia mają być sobie równe, to znaczy, że

$$A = H = R = cT \quad (4)$$

Przykład. Na przykładzie pokazać można, jak się ma dobrać T' , gdy dane są czasy podstawowy i akordowy.

Niech będzie czas podstawowy $T_0 = 8,5$, akordowy $T = 10$ godzin, a $t' = 9$ g.

a) Ile powinien wynosić czas dla systemu Halseya?

Z podanego już warunku $A = H$ otrzymamy:

$$cT = c \frac{T' + t'}{2} \quad (5)$$

Stąd $T' = 2T - t' = 20 - 9 = 11$ godz. (6)

Dostosowany zatem czas Halseya powinien w danym przykładzie być o 10% dłuższy od akordowego.

b) Dla Rowana otrzymamy na podstawie analogicznego rachunku:

$$cT = ct \left(2 - \frac{t}{T''} \right) \quad (7)$$

$$T'' = \frac{t^2}{2t - T} \quad (8)$$

Podstawienie liczb daje $T'' = 10,125$ godz., a więc zaledwie o 1,25% więcej niż dla akordu. Z tego widzimy, że przy dostosowywaniu czasów Rowana używać można nawet wprost czasu akordowego, albo też mało co zwiększonego, np. o 1,5 do 5%.

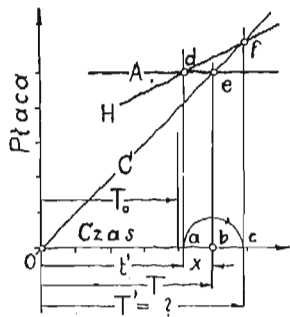
Próba. Po ustaleniu właściwego czasu wyznaczonego wykonywa się jeszcze próbę, celem sprawdzenia,

czy dla czasu zużytego t wynagrodzenie kilku porównywanych systemów daje zgodny wynik.

Studjum nasze wykazało, że dawniejsza praktyka przyjmowała zwykle za wysokie nadmiary czasowe względem dobrego czasu akordowego, jak 15 do 20% dla Halseya a 10% dla Rowana.

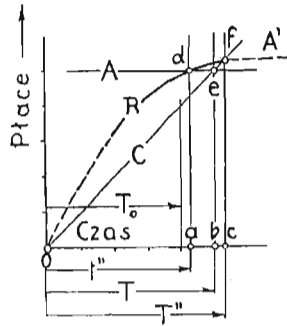
Podane tu wzory umożliwiają łatwe i poprawne przechodzenie z jednego systemu płacy na inny.

Wykresy. Wzajemne stosunki płacy akordowej i premjowej Halseya przedstawić można dogodnie wykresem. Na osi X odcinamy czasy w godzinach, na osi Y koszty pracy czyli „płace“ za wykonanie danej roboty.



Rys. 1.

Linje płac i wykreślny sposób oznaczenia czasu T .



Rys. 2.

Parabola płac systemu Rowana z przedłużeniem akordem A' .

1) Mając dany czas akordowy T a z zapisków kontrolnych także średnio zużywany czas t , wykreślamy pochyłą prostą C dla czysto czasowej płacy $C = ct$ oraz poziomą A , która podaje stałą płacę akordową $A = cT$, odpowiadającą zadanemu czasowi T . Czasy T i t' różnią się od siebie o odcinek $x = T - t'$ (9)

Linję płacy premjowej Halseya, oznaczoną przez H , narysujemy dla warunku zgodności płac obu systemów dla czasu t' , który w praktyce powinien być osiągnięty.

Korzystamy tu z wzorów (6) i (9):

$$\begin{aligned} T' &= 2T - t' \\ t' &= T - x; \\ T' &= T + x \end{aligned} \quad \dots \quad (10)$$

W poprzednim przykładzie mieliśmy

$$\begin{aligned} T &= 10, \quad t' = 9, \quad \text{wobec czego } x = 10 - 9 = 1 \text{ godz.;} \\ T' &= 10 + 1 = 11 \text{ godzin.} \end{aligned}$$

Czas premjowy otrzymujemy więc przez proste dodanie różnicy x do znanego już czasu akordowego.

Co do wzajemnego stosunku ilościowego między czasem podstawowym T_0 , zużywanym przy akordzie (t) i przy premji t' przyjąć można, że czas faktycznie zużywany będzie przy akordzie zwykle równy podstawowemu.

Natomiast analogiczny czas premjowy t' będzie nieco dłuższy od akordowego, ponieważ „zachęta“ będzie wtedy mniejszą od akordowej. W przypadkach wątpliwych można przyjąć t' równe średniej arytmetycznej między czasami T i T_0 , czyli

$$t' = \frac{T + T_0}{2} \quad \dots \quad (11)$$

Sposób wykreślny. Po wrysowaniu odcinka t' , który się kończy w punkcie a , bierzemy w cyrkiel dłu-

gość $x = ab$ i przenosimy ją łukiem aż do punktu c , podającego koniec szukanego odcinka T' .

Linja pionowa, wystawiona w tym punkcie, przecina prostą płac czasowych w punkcie f , który ogranicza przy należną wielkość zapłaty. Linja płac Halseya jest w tym wykresie prostą pochyłą, która przecina oś Y w wysokości równej połowie długości cf .

Poszczególne punkty prostej H można też wyznaczyć przy pomocy równania (2), przyjmując wartości na $t' = 0, 5, 10 \dots$

2) Jeżeli mamy w użyciu system Halseya a zamierzamy wprowadzić odpowiedni akord, wtedy korzystamy ze spostrzeżenia, że odstęp między końcami odcinków T' i t' jest równy $2x$. W połowie tego odstępu otrzymamy zatem koniec szukanego odcinka T .

Ze względu na silniejszą podniętę przy akordzie można przyjąć t nieco mniejsze od t' i potem społować odstęp $2x$.

3) Dla systemu Rowana (rys. 2) obliczamy czas T'' z wzoru (8) a położenie kilku punktów linii płac, która jest tu parabolą, z równania (3). Wierzchołek tej paraboli znajduje się u góry w punkcie f a poszczególne jej punkty wyznaczyć też można wykreślnie przy pomocy promieni wychodzących z wierzchołka f .

Parabola Rowana przecina się z prostą zwykłej płacy akordowej (A) w punkcie d odpowiadającym czasowi t' .

Czas naznaczony Rowana wypada mało co większy od akordowego i nie da się oznaczyć wykreślnie metodą podaną dla systemu Halseya.

Ponieważ zdarza się czasem, że robotnicy przewlekają pracę poza czas im naznaczony, trzeba też ustalić, w jaki sposób będzie się wtedy obliczało wynagrodzenia.

Najlepszym rozwiązaniem wydaje mi się ogłoszenie, że, o ile winę przekroczenia czasu normalnego ponosi pracujący, nie zaś jakiś błąd zarządu, płaca za daną robotę będzie równa akordowej za czas naznaczony Rowana (T'').

Możnaby też trzymać się i tu formułki Rowana, dającej automatycznie dalszy ciąg paraboli R , opadającej po prawej stronie wierzchołka.

Uwaga końcowa. Powyższe sposoby wyrównywania różnych wynagrodzeń dopuszczalne są oczywiście tylko wtedy, gdy sposoby wykonywania stawianych zadań pozostają bez zmiany a ich czasy akordowe lub premjowe są dostosowane do poprawnie zmierzonych czasów podstawowych.

W razie wprowadzenia zmian w metodach przeróbki, narzędziach lub obrabiarkach, trzeba na nowo ustalić czasy podstawowe i wyznaczone, usuwając nieważne już stawki.

Literatura.

Rothert: Systemy płac (Warszawa 1912 i 1924, Liga Pracy).
Schilling: Theorie der Lohnmethoden.
Hauswald: Akord czasowy i systemy premjowe (Czas. Techn. 1923).
" Płace premjowe Rowana i kołowe. (Przeł. Techn. 1923).
" Wyrównanie różnych systemów płac. (Przeł. Organizacji 1927, 193. Inst. Nauk. Organ. i Przegład Organizacji 1929 Inst. Nauk. Organ.).
" Equalisation of wage systems. Akta Kongresu N. O. w Rzymie; r. 1927, str. 180.

Inż. Dr. Alfons Chmielowiec.

Jak liczyć płytę żelbetową w mostach.

Przepisy — teoria — praktyka.

Rozprawa wygłoszona w Polskim Towarzystwie Politechnicznym we Lwowie.

Literatura wymieniona w tekście.

Liczba z gwiazdką * oznacza odnośnik do jednego z poniższych dzieł wzgl. artykułów.

1. Thullie: Mosty żelbetowe. Lwów 1921.
2. Huber: Sprężystość i wytrzymałość. Podręcznik inżynierski w zakresie inżynierji lądowej i wodnej pod redakcją Bryły. Lwów · Warszawa 1928, tom II, Cz. VI, str. 1079—1185.
- 2a. Huber: Teoria płyt prostokątnie różnokierunkowych. Lwów 1921.
3. Huber: W sprawie racjonalnego oznaczania wymiarów belek żelaznobetonowych. *Czasop. Techn.* 1905.
4. Przepisy o budowie i utrzymaniu mostów drogowych. Warszawa 1926.
5. Bleich: Theorie u. Berechnung der Eisernen Brücken. Berlin 1924.
6. Deutscher Ausschus für Eisenbeton. H. 44.
7. Bestimmungen für die Ausführungen von Bauwerken aus Eisenbeton in Deutschland.
8. Emperger: Hdbch. f. Eisenbetonbau Bd. IX. Die In- u. Ausländischen Eisenbetonbestimmungen. Berlin 1928.
9. Victor Forestier: Béton armé. Agenda Dunod 1920.
10. Melan: Der Brückenbau II Bd. III Aufl. Wien 1924.
11. Kersten: Brücken in Eisenbeton I Bd. Platten- u. Balkenbrücken. VI Aufl. Berlin 1928.
12. Chmielowiec: Obliczenie uzbrojenia ścian celkowych silosów żelbetowych. *Przegląd Techn.* 1928, str. 318.

W mostach żelbetowych zawsze, zaś w mostach żelaznych często mamy do czynienia z płytami żelbetowymi kształtu prostokąta, którego jeden bok (rozpiętość) jest znacznie krótszy od drugiego¹⁾. Płytę taką liczy się jako belkę, której wysokość równa się grubości płyty, rozpiętość zaś równa się krótszemu bokowi prostokąta. Jako szerokość przyjmujemy zwykle $1m$, przyjmując zarazem taką część obciążenia, jaka przypada na tę szerokość 1 metra. To ostatnie przyjęcie jest słuszne, jeżeli obciążenie jest takie same na znacznej długości płyty w kierunku prostokątym do jej rozpiętości. Wtedy bowiem powierzchnia ugięcia jest powierzchnią walcową, której tworząca jest równoległa do krawędzi podparcia. Zatem każdy pomyślany pas płyty, równoległy do jej rozpiętości ugina się jednakowo, przyjmuje zatem obciążenie proporcjonalne do swojej szerokości. Płytę jednolitą można tedy zastąpić niejako żelbetową dyliną, o tej samej wysokości bez wpływu na stan odkształceń i naprężeń, abstrahując od niewielkiego zresztą wpływu kontrakcji bocznej (por. 2* str. 1154).

Płytę pomostową obliczamy z uwagi na ciężar koła samochodu ciężarowego lub ciężar tylnego koła wałka parowego, który przez żwirówkę i płytę rozkłada się jednostajnie na długość powiedzmy r w kierunku krawędzi płyty (czyli wkładek rozdzielczych) i długość t w kierunku rozpiętości płyty t. j. w kierunku wkładek niosących. Wymiar r jest bardzo mały w porównaniu do długości płyty wzdłuż jej krawędzi i dlatego odkształcenie płyty nie jest powierzchnią walcową i nie można płyty liczyć jako belki o szerokości dowolnej np. $1m$. Nietylko część płyty znajdująca się wprost pod ciężarem, ale cała płyta się ugnie i cała współdziała, choć nierównomiernie. Zamiast

¹⁾ Płyty kwadratowe lub zbliżone do kwadratu o uzbrojeniu niosącym w obu kierunkach, odgrywają w mostownictwie bardzo małą rolę.

niej można przyjąć do rachunku płytę zastępczą o tej samej rozpiętości „ a ” i o szerokości b (mierzonej wzdłuż krawędzi), obciążonej tym samym ciężarem, lecz rozłożonym jednakowo wzdłuż całej szerokości b , (zamiast r), przyczem wymiar t i jego położenie w kierunku rozpiętości pozostaje niezmiennione. Szerokość b można tak obliczyć, że wyteżenie płyty zastępczej (tj. pewność przeciw zniszczeniu) będzie to samo, co płyty rzeczywistej.

Dla płyty o grubości h , opartej na krawędziach oddalonych o a , obciążonej w środku ciężarem P jednostajnie rozłożonym na kole o średnicy t , przytacza Bleich (5* str. 343) wedle Nádái'a wzór dla naprężeń w obu prostopadłych kierunkach (\parallel i \perp do rozpiętości)

$$\sigma_x = \sigma_y = \pm \frac{3P}{2\pi h^2} \left[1 + (1+m) \log \text{nat} \frac{4a}{\pi t} \right]$$

przyczem m jest stosunkiem poprzecznego skrócenia do podłużnego wydłużenia materiału płyty. Przyjmując teorię najw. wydłużenia otrzymamy jako naprężenie zredukowane

$$\sigma_{red} = 0,35 (\sigma_x + \sigma_y) \dots \dots \dots a)$$

Moment w belce zastępczej o szerokości b (jeżeli koło o średnicy t zastąpimy prostokątem bt) wynosi:

$$M = \frac{P}{4} \left(a - \frac{t}{2} \right)$$

zaś naprężenie $\sigma' = \frac{6M}{bh^2} \dots \dots \dots b)$

Z porównania a) i b) otrzymamy szerokość zastępczą b . Dla $t=0,1a$ i $m=0,3$ otrzymuje Nádái

$$b = 0,99a = \infty a$$

Dla $t=0,1a+a$ można w podobny sposób otrzymać wartość

$$b = \infty 2a = a + a$$

Zatem jest prawdopodobne, że dla dowolnego t jest mniej więcej $b = a + t$. Doświadczenia niemieckiego Wydziału dla żelbetu (6*) wykazują, że dla ciężaru skupionego szerokość współdziałająca płyty $b=a$ do $1,5a$ zależnie od ilości wkładek rozdzielających.

Dla płyty utwierdzonej dla ciężaru prawie skupionego ($t=0,1a$) w środku rozpiętości a , otrzymuje Nádái

$$b = 0,63a = \infty \frac{2}{3}a.$$

Dla momentu utwierdzenia wartość b jest znacznie większa. Bleich radzi przyjmować wogóle wartość

$$b = \frac{2}{3}a + t \dots \dots \dots c)$$

Przepisy niemieckie (7* § 16.3) przyjmują

$$b = \frac{2}{3}a \dots \dots \dots d)$$

Wedle Hubera (2* str. 1163) dla obciążenia liniowego na długości $\frac{a}{9}$ równoległe do rozpiętości płyty $b=0,61$ do $0,92a$.

Wywodom Bleicha i Nádái'a można zarzucić, że hipoteza największego wydłużenia (S. Vénant) nie jest najlepszą z pośród znanych hipotez wyteżenia materiału. Dla materiałów sprężystych i jednolitych (żelazo, stal) lepiej nadaje się hipoteza największych naprężeń stycznich (Coulomb) a jeszcze lepiej hipoteza największej energii odkształcenia postaciowego (Huber). Jednakże dla mate-

rałów kruchych jak kamień i beton nie znamy właściwej teorii wyężenia (por. 2* str. 1096). Pozatem należy uwzględnić i tę okoliczność, że wkładki rozdzielające wynoszą tylko 25–33% wkładki noszących, że zatem sztywność płyty w kierunku prostopadłym do jej rozpiętości jest nieco mniejsza niż w kierunku rozpiętości, tymczasem wzór *e)* wyprowadzono pod założeniem, że materiał płyty jest równokierunkowy. Wskazana jest tedy ostrożność i zamiast *e)* przyjmujemy, podstawiając *r* za *t*, wzór

$$b = \frac{a}{3} + r \dots \dots \dots e)$$

który przyjmują przepisy francuskie (9* str. 96), szwajcarskie (8* str. 31) i wielu innych państw. Przepisy polskie mówią (4* § 76.1): „Ciężary, działające przez warstwę nadsypki, lub przez warstwę innego materiału, łagodzącego wstrząśnienia, należy przyjąć jako rozłożone równomiernie na powierzchnię, na którą ciężar wprost działa, zwiększoną w kierunku podłużnym i poprzecznym o podwójną grubość nadsypki, lub warstwy łagodzącej wstrząśnienia i o pojedynczą grubość płyty”. Jeżeli zatem szerokość, na którą ciężar wprost działa (szerokość obręczy) jest *s*, grubość materiału łagodzącego *z*, grubość płyty *e*, to *t* względnie

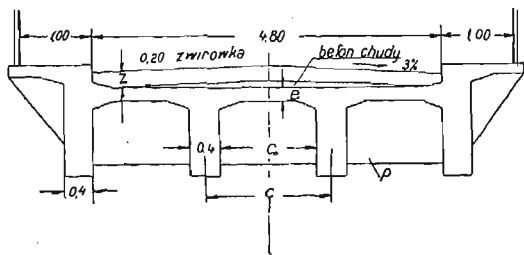
$$r = s + 2z + e \dots \dots \dots f)$$

Paragraf ten nie przesądza szerokości współdziałania płyty *b*, Melan przyjmuje *b = r* i tak się u nas przeważnie liczy, co jest zupełnie niewłaściwe i nieekonomiczne, zanedbuje się bowiem korzystny wpływ sztywności płyty w kierunku prostopadłym do jej rozpiętości. Ten sposób liczenia prowadzi do absurdu, jeżeli weźmiemy pod uwagę ciężar skupiony, działający na cienką płytę bez żwirówki. Otrzymałobyśmy, że wyężenie płyty jest tak wielkie, jak w belce bardzo wąskiej, a dźwigającej całkowity ciężar. W rzeczywistości ciężar ten dźwiga cała płyta, choć nierównomiernie. I dlatego liczyć powinniśmy wzorem *e)*,

który w przypadku *r = 0* daje $b = \frac{a}{3}$, a więc naprężenie skończone. Wzór ten jest o tyle lepszy od wzoru *d)*, że uwzględnia także rozdzielający wpływ żwirówki, która przyczynia się znacznie do powiększenia odporności płyty. Silna bowiem koncentracja obciążenia jest stosunkowo o wiele niebezpieczniejsza dla płyt, aniżeli dla belek (2* str. 78).

Przykład 1.

Most II. kl. (rys. 1). Szerokość pomiędzy krawężnikami 4,80 m



Rys. 1.

$$c = \frac{4,8 + 0,4}{3} = \frac{5,2}{3} = 1,73 \text{ m}$$

$$c_0 = 1,73 - 0,40 = 1,33 \text{ m}$$

$$a = 1,33 + 0,15 = \approx 1,50 \text{ m}$$

$$z = 20 \text{ cm}$$

$$r = 2 \cdot 20 + 15 = 55 \text{ cm (równ. f)}$$

$$a : 3 = \frac{150}{3} = 50 \text{ cm}$$

$$b = \dots 105 \text{ cm. (równ. e)}$$

Wedle przepisów dla mostów drogowych (4* § 76.4) należy płyty dźwigarów teowych żelbetowych obliczać jak belkę ciągłą. W praktyce oblicza się płyty przy pomocy linii wpływowych, ustawiając najniekorzystniej koło wałka względnie samochodu (por. 1* str. 32). Jestto sposób żmudny a momenty zgięcia tak obliczone są fikcją.

Aby one rzeczywiście wystąpiły, należałoby na ustroju monolitycznego mostu dokonać trzy operacje:

1. W płaszczyźnie dolnej krawędzi płyty ściąć żebra tak, aby płyta nie była z niemi połączona jednolicie, a tylko luźnie na nich oparta.
2. Sfazować żebra od góry, aby stanowiły ostrza t. j. teoretyczne podpory.
3. Podeprzeć żebra na całej ich długości, aby się nie ugięły.

Chcąc zbliżyć się do prawdy, musimy tedy uwzględnić:

1. Utwierdzenie płyty w żebrze. — 2. Szerokość żeber. — 3. Nierówne ich ugięcie.

Płyta z żebrami stanowi jednolitą całość. Aby pod wpływem obciążenia płyty pomiędzy dwoma belkami odkształciła się płyta na zewnątrz tych belek, muszą one doznać skrętu. Skrętowi temu przeciwstawiają one opór tem większy, im większa jest ich sztywność i im większe usztywnienie ich żebrami poprzecznymi. Sztywność belek jest w porównaniu ze sztywnością płyty z reguły tak wielka, że wpływ obciążenia sąsiednich pól na stan napięć w danym polu płyty jest minimalny i można go śmiało pominąć, a płytę uważać za utwierdzoną. Tak też czyni Melan (10* str. 140). Tylko dla ciężaru własnego przyjmuje on, że płyta jest ciągłą i moment dodatni $M_g + = 0,10 gc^2$, zaś moment ujemny $M_g - = -0,12 gc^2$.

Przykład 2. (rys. 1).

$$\text{żwir } 0,20 \cdot 1,9 = 0,380 \text{ t/m}^2$$

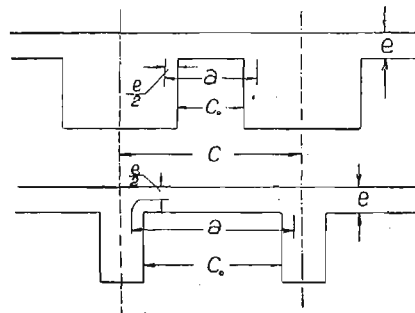
$$\text{płyta } 0,15 \cdot 2,4 = 0,320 \text{ "}$$

$$g = 0,700 \text{ t/m}^2$$

$$M_g + = 0,10 \cdot 0,700 \cdot 1,73^2 = 0,210 \text{ tm}$$

$$M_g - = -0,12 \cdot 0,700 \cdot 1,73^2 = -0,252 \text{ "}$$

Drugi czynnik, który należy uwzględnić, to jest szerokość żeber. Jest rzeczą jasną, że o stanie napięć w płycie decyduje nie odległość belek od osi do osi *c* (rys. 2),

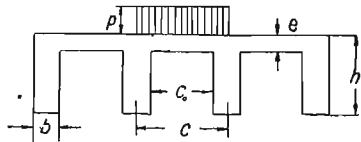


Rys. 2.

ale rozpiętość płyty w świetle c_0 . W mostach żelaznych płyta pomostowa spoczywa na stopkach dźwigarów *I* albo na nakładkach dźwigarów blaszanych, których szerokość jest małą w porównaniu do ich odległości, więc nie gra roli. W mostach żelbetowych natomiast rozpiętość płyty w świetle wynosi nieraz tylko połowę odstepu teoretycznego belek, a nawet mniej. Licząc zatem płytę, jako belkę o rozpiętości równej teoretycznemu odstepowi belek, otrzymujemy momenty za wielkie i popełniamy marnotrawstwo w uzbrojeniu. Toteż Melan jako rozpiętość płyty przyjmuje rozpiętość w świetle c_0 . Z uwagi jednak na pewną odkształcalność belek ostrożniej jest przyjąć rozpiętość nieco większą mianowicie $a = c_0 + e$, jeżeli $e =$ grubość płyty (por. rys. 2).

Trzeci czynnik, który się u nas zanedbuje tym razem ze szkoda dla bezpieczeństwa jest nierówne ugięcie belek. Jeśli środkowe belki są więcej obciążone niż skrajne, to ugną się one więcej i płyta pomostowa odkształci się wklęsłością ku górze. Stanie się to również i przy jednostajnym obciążeniu mostu, jeśli belki zewnętrzne są silniejsze od wewnętrznych (por. rys. 1, por. także 11* str. 183). Wskutek tego powstaną w płycie momenty dodatnie, które z momentami dodatnimi w środku płyty, jako belki utwierdzonej się sumują. Bleich (5* str. 359) uwzględ-

dnia tę okoliczność przy mostach żelaznych w ten sposób, że pomimo jej ciągłości każe liczyć moment dodatni w środku pola tak, jak dla belki wolno podpartej. Melan czyni to samo w mostach żelbetowych. Prócz tego oblicza on jednak moment dodatkowy w środku płyty. Biorąc pod uwagę cztery belki (rys. 3) główne mostu o rozpię-



Rys. 3.

tości L , wysokości h , szerokości b i odstępnie teoretycznym e i przyjmując, że most obciążony jest wzdłuż całego mostu ciężarem jednostajnym p tylko na szerokości c pomiędzy belkami środkowymi, które mogą się ugiąć niezależnie od belek skrajnych (w rzeczywistości tak nie jest), otrzymuje Melan moment dodatkowy, który można sprowadzić do następującej wygodnej postaci:

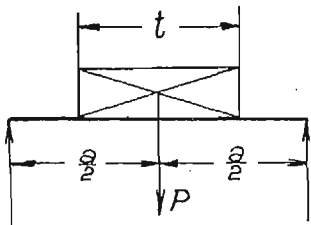
$$\Delta M = \frac{1}{n} p c^2$$

przyczem $n = 2,44 + 107 \left(\frac{h}{e} \cdot \frac{c}{L} \right)^3 \frac{b}{L}$.

W przykładzie liczbowym, który Melan przytacza (10* str. 141) wartość ΔM jest bardzo poważna (por. także 1* str. 31). Melan dodaje wartość ΔM do momentu obciążonego dla płyty jako belki wolno podpartej o rozpiętości $c_0 = c - b$. Jest to zbyt niekorzystne i nieusprawiedliwione. Wprawdzie zwykle belki środkowe są słabsze od skrajnych (por. rys. 1) co powoduje jeszcze większą nierówność ugięć, jednakże żebra poprzeczne (p. na rys. 1), których odstęp w świetle nie może przekroczyć $1/3$ rozpiętości w świetle, ani też podwójnego odstepu belek w świetle ($2c_0$) (4* par. 76.1) zmuszają do pewnego stopnia belki do wspólnego ugięcia. Pozatem nie jest możliwe obciążenie wedle rys. 3 przy równoczesnym obciążeniu najniekorzystniejszym z uwagi na płytę jako belkę utwierdzoną. Jeśli bowiem jedno z tylnych kół walca stanie nad środkiem badanej rozpiętości płyty, to równocześnie drugie stanie w polu sąsiednim, które wedle założenia ma być nieobciążone. Także przednia oś walca obciąży równocześnie oprócz badanego pola także jedno z pól sąsiednich. Zatem wogóle wzór Melana daje wartości za wielkie, których w rzeczywistości obawiać się nie potrzebujemy. Możemy śmiało ΔM zaniedbać. Wystarczy zupełnie jeśli obliczać będziemy płytę w środku jako belkę wolno podpartą, o rozpiętości

$$a = c_0 + e \quad \dots \quad ff)$$

Jeśli ciężar P rozkłada się przez żwirówkę i płytę równomiernie w kierunku rozpiętości „ a ” na długość t , to gdy $t < a$, mamy (rys. 4) moment w środku płyty



Rys. 4.

$$M = \frac{P}{4} \left(a - \frac{t}{2} \right) \quad \dots \quad g)$$

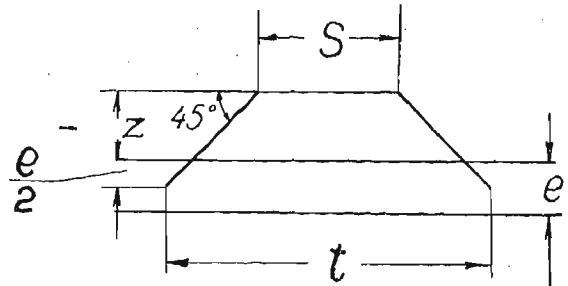
Jeżeli ciężar działa bezpośrednio na długości s w kierunku rozpiętości płyty i jeżeli grubość żwirówki jest z (rys. 5) grubość płyty e , to wedle (4* 76.1) jest

$$t = s + 2z + e \quad \dots \quad h)$$

Jeżeli płyta podparta jest na belkach głównych lub podłużnicach, to s równa się szerokości obręczy koła.

Wedle przepisów (4* 24.3) dla mostów drogowych I klasy są tu dwie ewentualności:

1. ciężar skupiony koła samochodu $P = 4$ tonn, $s = 0$
2. tylne koło walca $P = 6$ tonn, $s = 50$ cm.



Rys. 5.

Wartość P należy pomnożyć współczynnikiem klasy mostu, który wynosi 1 dla kl. I, 0,8 dla klasy II i 0,4 dla klasy III. Obciążenie walkiem jest wtedy niebezpieczniejsze jeżeli (por. równ. g i h)

$$\frac{6}{4} \left[a - \frac{1}{2} (50 \text{ cm} + 2z + e) \right] > \frac{4}{4} \left[a - \frac{1}{2} (2z + e) \right]$$

czyli gdy

$$a > 75 \text{ cm} + z + \frac{e}{2} \quad \dots \quad hh)$$

Inaczej miarodajne jest koło samochodu.

Przykład 3. $a = 150$ cm (por. przykł. 1).

1. Samochód. $t = r = 0,55$ (prz. 1), $t : 2 = 0,275$

$$M = \frac{4}{4} (1,50 - 0,275) = 1,225 \text{ tm (równ. g)}$$

2. Walec. $t = 50 + 55 = 1,05$, $t : 2 = 0,525$

$$M = \frac{6}{4} (1,50 - 0,525) = \frac{3}{2} \cdot 0,975 = 1,461 \text{ tm (równ. g)}$$

Tu walec jest niebezpieczniejszy niż samochód jak to było do przewidzenia, gdyż, por. hh),

$$75 + z + \frac{e}{2} = 75 + 20 + 7,5 = 102,5 < 150 = a$$

Dla mostu II kl., $M_{II} = 0,8 \cdot 1,461 = 1,17$ tm

Na szerokość 1 m, dla $b = 1,05$ (prz. 1)

$$M_p + = 1,17 : 1,05 = 1,115 \text{ tm}$$

$$M_g + = 0,210 \text{ " (prz. 2)}$$

Całkowity moment $M + = 1,325$ tm.

Jeżeli płyta spoczywa na poprzecznicach (często w mostach blaszanych) to $s = 0$. Wtedy z uwagi na (e) i (g) koło walca parowego daje na jednostkę szerokości współdziałania płyty większy moment aniżeli koło samochodu, o ile

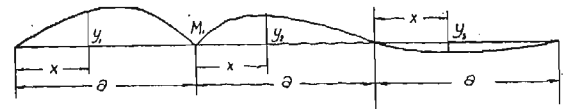
$$\frac{a}{3} > 100 \text{ cm} - 2z - e$$

Jeżeli $t > a$, to na rozpiętość „ a ” przypada ciężar

$$P' = P \frac{a}{t}$$

$$\text{zaś } M = \frac{1}{8} P' a$$

Moment ujemny nad podporą w mostach żelaznych, gdzie płyta jest na dźwigarach swobodnie podparta, liczyć będziemy jak dla belki ciągłej. Bleich oblicza go w mostach żelaznych na podstawie linii wpływowych momentów podporowych dla drugiej i trzeciej podpory belki o nieskończenie wielu przęsłach. Bezpieczniej jednak będzie liczyć je wedle linii wpływu



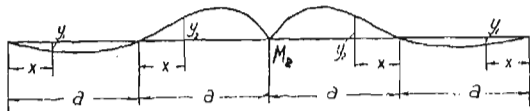
Rys. 6.

(rys. 6) dla środkowej podpory belki 3-przęsłowej, której rzędne, pomnożone przez 100, podaje tabela 1.

Tabela I.

$x : a$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$-100y_1 : a$	0	2,64	5,12	7,28	8,96	10,0	10,24	9,52	7,68	4,56	0
$-100y_2 : a$	0	3,9	6,4	7,7	8	7,5	6,4	4,9	3,2	1,5	0
$100y_3 : a$	0	1,14	1,92	2,38	2,56	2,5	2,24	1,82	1,28	0,66	0

W przypadku większej ilości przęseł, głównie, gdy płyta oparta jest na poprzecznicach, to dla zaoszczędzenia ilości żelaza warto dla momentów nad środkowymi podporami (które nie sąsiadują z podporami skrajnymi, wolnemi, względnie które od skrajnych podpór oddalone są o dwie lub więcej rozpiętości) wykreślić linię wpływową



Rys. 7.

momentu podporowego M_2 (rys. 7) belki czteroprzęsłowej, której rzędne podaje tabela II.

Tabela II.

$x : a$	0	1:6	2:6	3:6	4:6	5:6	6:6
$100y_1 : a$	0	1,16	2,12	2,68	2,65	1,82	0
$-100y_2 : a$	0	2,81	5,82	8,04	8,46	6,10	0

Na wykreślonej linii wpływowej należy ustawić najniekorzystniej raz koło samochodu ($P_s = 4 t$), drugi raz tylne koło wałka ($P_w = 6 t$) z uwzględnieniem rozkładu przez żwir i płytę na szerokość t_s wzgl. t_w . Jeżeli pole linii wpływowej (wyrażone w skali, w której rozpiętość przęśla jest jednością), zajęte przez koło samochodu, jest A_s , zaś przez koło wałka A_w , to moment samochodu jest $A_s a^2 \frac{P_s}{t_s}$, zaś wałka $A_w a^2 \frac{P_w}{t_w}$. Oczywiście należy przyjąć wartość większą.

W mostach żelbetonowych, gdzie płyta z dźwigarami stanowi jednolitą całość, liczyć będziemy moment ujemny jak dla belki utwierdzonej. Poniżej wyprowadzono wzory na moment utwierdzenia przy najniekorzystniejszym położeniu ciężaru. Dok. n.

Dr. Leon Wierzbicki.

Obliczanie belki kratowej bez przekątni.

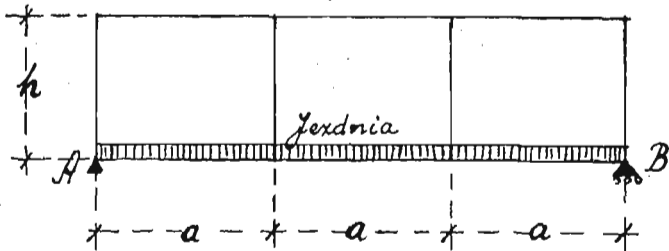
Belka kratowa, złożona z elementów czworokątnych, nie z trójkątów, (zwana zwykle belką systemu Vierendeela, o ile ma słupy pionowe, a pasy poziome, lub jeden z pasów lekko od poziomu odchylony), jest konstrukcją, statycznie niewyznaczalną. Każdy czworobok daje trzy ilości niewiadome.

To jest może powodem, że ta, nadzwyczaj wygodna, łatwa i piękna konstrukcja mostowa tak rzadko jest u nas używana. Lecz belka z elementów trójkątnych jest dwa razy trudniejszą do obliczenia, jeżeliby się węzły uważało za sztywne, jakimi w rzeczywistości najczęściej są, a tylko zwyczaj i łatwość obliczania jej na zasadzie węzłów przegubowych i dodatkowe potem uwzględnienie, (i to nie zawsze) naprężeń „ubocznych“ sprawiają może, że systemy trójkątowe są uprzywilejowane¹⁾.

Obliczanie belki „czworobokowej“ można sobie jednak znacznie ułatwić, a mianowicie przez uporządkowanie czynności rachunkowych doprowadzić przynajmniej do niezbyt żmudnego, kolejnego rozwiązywania równań o trzech niewiadomych, co, rzecz można, wyklucza błędy rachunkowe nawet bez maszyny do rachowania.

Każdy przybywający czworobok wymaga wtedy rozwiązania trzech nowych równań, a więc tylko pewnego

Rys. 1.



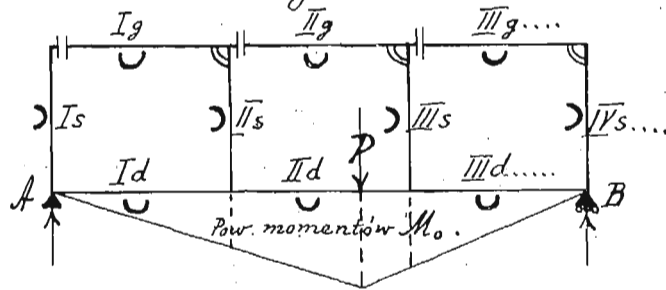
czasu, (przy użyciu wyznaczników minimalnego), lecz trudności arytmetyczne zbytnio nie wzrastają.

¹⁾ Przyznać jednak trzeba, że belka z elementów trójkątnych znacznie mniej się ugina, czyli jest sztywniejsza i pod tym względem przewyższa belkę „czworobokową“, która dla uniknięcia silnego uginania wymaga pasów o znacznym momencie bezwł. przekroju, t. j. wysokich; układ prostokątów „stojących“ jest sztywniejszy, niż „leżących“.

Jeżeli się to uzna za udowodnione, to właściwie nie widać powodu, dlaczego ta piękna i prosta konstrukcja nie miała być częściej używana. I beton (ferbeton) i żelazo i drzewo nadają się do tego, a nawet kombinacja drzewa z żelazem (trzewiki węzłowe) jest tu możliwa, jeżeli się tylko zapewni dostateczne usztywnienie węzłów.

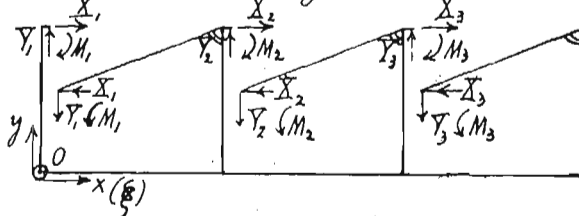
Wspomniany sposób obliczenia podany jest poniżej dla konstrukcji najprostszej, prostokątnej, o trzech polach, według rys. 1, (przy obciążeniu pasu dolnego), lecz obliczenie można przedłużać dowolnie w miarę ilości pól „a“.

Rys. 2.



Jeżeli się jeszcze wprowadzi do rachunku stosunek $\frac{h}{a} = \sigma$, to można przygotować tabele, przydatne raz na zawsze do użytku praktycznego.

Rys. 3.



Uważając całą konstrukcję za złożoną²⁾ z systemu statycznie wyznaczalnego (rys. 2) o momentach M_0 i z sy-

²⁾ Patrz: Müller-Breslau'a „Statyka wykreślna“.

stemu, statycznie niewyznaczalnego, (rys. 3) o siłach $X_{1.2.3...}$, $Y_{1.2.3...}$ i o momentach $M_{1.2.3...}$ można napisać:

Momenty prętów pasu górnego (M_g)_{I. II. III...}

$$\begin{aligned} M_{I_g} &= -Y_1 \cdot x - M_1 \\ M_{II_g} &= -Y_2 \cdot (x-a) - M_2 \\ M_{III_g} &= -Y_3 \cdot (x-2a) - M_3 \\ &\vdots \\ M_{IV_g} &= -Y_4 \cdot (x-3a) - M_4 \end{aligned}$$

Momenty słupów (M_s)_{I. II. III. IV...}

$$\begin{aligned} M_{I_s} &= -X_1 \cdot (h-y) - M_1 \\ M_{II_s} &= +X_1 \cdot (h-y) + Y_1 \cdot a + M_1 - X_2 \cdot (h-y) - M_2 \\ M_{III_s} &= +X_2 \cdot (h-y) + Y_2 \cdot a + M_2 - X_3 \cdot (h-y) - M_3 \\ &\vdots \\ M_{IV_s} &= +X_3 \cdot (h-y) + Y_3 \cdot a + M_3 - X_4 \cdot (h-y) - M_4 \\ M_{V_s} &= +X_4 \cdot (h-y) + Y_4 \cdot a + M_4 - X_5 \cdot (h-y) - M_5 \end{aligned}$$

Momenty prętów pasu dolnego (M_d)_{I. II. III...}

$$\begin{aligned} M_{I_d} &= M_0 + X_1 \cdot h + Y_1 \cdot x + M_1 \\ M_{II_d} &= M_0 + X_2 \cdot h + Y_2 \cdot (x-a) + M_2 \\ M_{III_d} &= M_0 + X_3 \cdot h + Y_3 \cdot (x-2a) + M_3 \\ &\vdots \\ M_{IV_d} &= M_0 + X_4 \cdot h + Y_4 \cdot (x-3a) + M_4 \end{aligned}$$

Wyrażenia ponad liniami oddzielającymi ll odnoszą się do wypadku, w którym, (jak na rys. 1, 2, 3), są trzy pola dane.

Małe znaki półkoliste na rys. 2 oznaczają krzywiznę dodatniego kierunku momentów.

Węzły uważa się, jak już wspomniano, za sztywne, o kątach, stale prostych.

Pomijając pracę sił wewnętrznych, działających w osi prętów i przyjmując tutaj dla uproszczenia, że E (moduł sprężystości) i J (moment bezwładności przekroju pręta) są stałe, (choć można także rozmałość E i J łatwo uwzględnić), zestawia się następnie równania pracy momentów, względnie równania, wyrażające, że pochodne tej pracy według $X_{1.2.3...}$, $Y_{1.2.3...}$, $M_{1.2.3...}$ są równe zeru, (minimum pracy).

Zaczynając od X_1 , Y_1 , M_1 , zauważyć można w równaniach 1), że od tych trzech ilości zależne są tylko M_{I_g} , M_{I_s} , M_{II_s} i M_{I_d} .

Ilości X_2 i M_2 , występujące w M_{II_s} , można uważać na razie za znane, a wtedy otrzymuje się trzy równania pod 2):

$$\begin{array}{ccc|c} X_1 & Y_1 & M_1 & w \\ \hline +2h(3a+2h) & +3a(a+h) & +6(a+h) & = -w_1 \\ +3ah(a+h) & +2a^2(2a+3h) & +6a(a+h) & = -w_2 \\ +2h(a+h) & +2a(a+h) & +4(a+h) & = -w_3 \end{array} \quad 2)$$

Obliczenie X_1 , Y_1 , M_1 wypada najwygodniej za pomocą wyznaczników, przy czym w_1 , w_2 , w_3 najlepiej jest podstawić dopiero po obliczeniu wyznaczników.

Wyrazy w oznaczają:

$$\begin{aligned} w_1 &= 6 \int_{Ia} M_0 ds - 2h^2 X_2 - 3h M_2 = 6m_1' - 2h^2 X_2 - 3h M_2; \\ w_2 &= 6 \int_{Ia} M_0 x ds - 3ah^2 X_2 - 6ah M_2 = 6m_2' - 3ah^2 X_2 - 6ah M_2; \\ w_3 &= 2 \int_{Ia} M_0 ds - h^2 X_2 - 2h M_2 = 2m_1' - h^2 X_2 - 2h M_2. \end{aligned}$$

Obliczywszy z tych trzech równań pod 2) ilości X_1 , Y_1 , M_1 , wyrażone jeszcze na razie przez nieznanne X_2 i M_2 , przystępuje się do obliczenia trzech następujących niewiadomych X_2 , Y_2 , M_2 .

Od tych trzech ilości zależne są analogicznie znowu tylko momenty prętów: M_{II_g} , M_{II_s} , M_{III_s} i M_{II_d} , przy czym występują znowu analogicznie w M_{III_s} ilości X_3 i M_3 , które należy na razie uważać za znane.

Stąd znowu trzy równania (pod 3):

$$\begin{array}{ccc|c|c|c|c} X_1 & Y_1 & M_1 & X_2 & Y_2 & M_2 & \varphi \\ \hline -2h^2 & -3ah & -3h & +2h(3a+2h) & +3a(h+a) & +6(a+h) & = -\varphi_4 \\ & & & +3ah(a+h) & +2a^2(2h+3h) & +6a(a+h) & = -\varphi_5 \\ -h^2 & -2ah & -2h & +2h(a+h) & +2a(a+h) & +4(a+h) & = -\varphi_6 \end{array} \quad 3)$$

gdzie Y_2 , Y_2 , M_2 mają takie same współczynniki, jak X_1 , Y_1 , M_1 w równaniach pod 2).

Tutaj φ_4 , φ_5 , φ_6 oznaczają, co następuje:

$$\begin{aligned} \varphi_4 &= 6 \int_{IIa} M_0 ds - 2h^2 X_3 - 3h M_3 = 6m_1'' - 2h^2 X_3 - 3h M_3; \\ \varphi_5 &= 6 \int_{IIa} M_0 (x-a) ds - 3ah^2 X_3 - 6ah M_3 = 6m_2'' - 3ah^2 X_3 - 6ah M_3; \\ \varphi_6 &= 2 \int_{IIa} M_0 ds - h^2 X_3 - 2h M_3 = 2m_1''' - h^2 X_3 - 2h M_3. \end{aligned}$$

W tych równaniach pod 3) należy podstawić za X_1 , Y_1 , M_1 wartości, obliczone poprzednio z równań pod 2), (wyrażone częściowo przez X_2 i M_2), zsumować współczynniki przy X_2 (np. α_1 , α_2) i przy M_2 (np. β_1 , β_2) i wraży wiadome (o kształcie n. p. $\delta_1 \int M_0 ds = \delta_1 m_1'$, $\delta_2 \int M_0 \times ds = \delta_2 m_2'$) i znowu otrzyma się te same równanie 3) w nowej postaci pod 3a), a teraz zawierają one już tylko niewiadome X_2 , Y_2 , M_2 , zaś X_3 i M_3 uważać znowu należy za znane.

Równania te mają następującą postać:

$$\begin{array}{ccc|c|c} X_2 & Y_2 & M_2 & w & \\ \hline a_1 & +3a(h+a) & \beta_1 & = -w_4 \\ +3ah(a+h) & +2a^2(2a+3h) & +6a(a+h) & = -w_5 \\ a_2 & +2a(a+h) & \beta_2 & = -w_6 \end{array} \quad 3a)$$

Kolumna środkowa i wiersz środkowy tych równań 3a) są identyczne co do współczynników z kolumną pod Y_2 , względnie z wierszem środkowym równań pod 3), a nadal pozostają stale takie same dla jakiegokolwiek ilości pól a .

Wyrazy w_4 , w_5 , w_6 oznaczają, co następuje:

$$\begin{aligned} w_4 &= \delta_1 m_1' + \delta_2 m_2' + \varphi_4 \\ w_5 &= \varphi_5 \\ w_6 &= \varepsilon_1 m_1' + \varepsilon_2 m_2' + \varphi_6. \end{aligned}$$

Z równań 3a) oblicza się znowu X_2 , Y_2 , M_2 , podstawiając wartości w_4 , w_5 , w_6 dopiero na samym końcu.

Są one znowu analogicznie wyrażone częściowo na razie przez X_3 , M_3 .

Obliczywszy X_2 , Y_2 , M_2 , przystępuje się zupełnie analogicznie jak poprzednio, do następnego pola, i tak postępuje się dalej w miarę ilości danych pól a .

Jeżeli np. kończy się rachunek na trzecim polu (rys. 1), to następna grupa trzech równań nie będzie już zawierała X_1 , M_1 i niewiadome X_3 , Y_3 , M_3 oblicza się ostatecznie.

Następnie trzeba tylko popodstawić wstecz wartości obliczone na końcu, np. tutaj na: X_3 , Y_3 , M_3 , do wyrażań obliczonych poprzednio dla X_1 , Y_1 , M_1 , a te znowu do X_1 , Y_1 , M_1 i rachunek się kończy.

Może on trwać stosunkowo długo, zależnie od ilości pól a , lecz nie jest nużącym, ani zawiłym i dlatego pomyłki są prawie niemożliwe.

Jeżeli się obliczenie wykonuje cyfrowo, t. zn. z podstaniem od razu wartości na a i h , można kilkopolową

belkę obliczyć (przy użyciu tylko wysówki logarytmicznej) w kilku godzinach.

Do sporządzenia tablic z zachowaniem postaci ogólnej a i h , lub stosunku $\frac{h}{a} = \sigma$, obliczenie wymaga więcej trudu i większego natężenia uwagi, lecz potem można ich używać raz na zawsze, szczególnie, jeżeli się uogólni wzory jeszcze tak, aby każdy pręt miał osobne E i J , a pasy nadto pewne nachylenie do poziomu ϑ , które można później podstawić, jako $\vartheta=0$.

Ilości $X_{1.2.3...}$ $Y_{1.2.3...}$ $M_{1.2.3...}$ wypadają zawsze jako sumy wyrazów m_1 m_2 z pewnemi, dla danej belki stałemi, współczynnikami, które właśnie oblicza się w podany powyżej sposób. Wyrazy m_1 m_2 zależą tylko od rodzaju obciążenia i wystarczy tylko podstawić dla dowolnych rodzajów obciążenia odpowiednie m_1 m_2 bez potrzeby powtarzania jakiegokolwiek obliczenia konstrukcyjnego, aby otrzymać żądane niewiadome.

Znając $X_{1.2.3...}$ $Y_{1.2.3...}$ $M_{1.2.3...}$ dla pewnego dowolnego obciążenia, można otrzymać z równań pod 1) moment, lub siłę, w dowolnym punkcie konstrukcji.

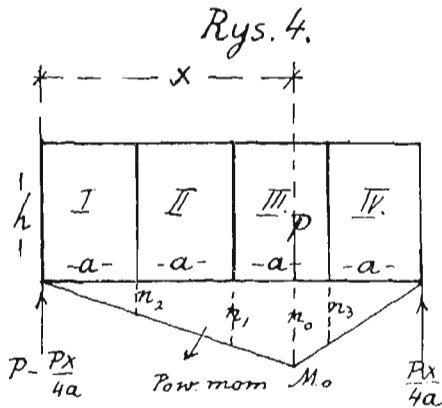
Wprowadzając do m_1 m_2 zmienne ξ dla ciężaru ruchomego¹⁾ ($P=1$) można łatwo obliczyć dowolne linje wpływowe, z których rozstrzygnąć można o najniekorzystniejszym obciążeniu.

Ilości, statycznie wyznaczalne, sumuje się algebraicznie z obliczonymi ilościami niewyznaczalnemi, tak, jak to już zaznaczono dla M_0 pod 1).

Obciążenia nie musi się przyjmować jedynie w węzłach, (chyba tylko część ciężaru własnego), lecz tam, gdzie ono przenosi się rzeczywiście na belkę, a M_0 wystarczy obliczać sposobem wykreślnym, (nawet przy belce ciągłej). Przy gęstych poprzecznicach, które przenoszą w danym razie obciążenie bezpośrednio na belkę, można uważać nawet belkę przy obliczaniu M_0 , jako jednolitą.

Stąd łatwe obliczanie wyrazów $\int M_0 ds$, $\int M_0 x ds$, $\int M_0 (x-a) ds$ i t. d., które również w danym razie można obliczać wykreślnie.

Np. według rys. 4:



$$n_0 = \frac{Px}{4a}(4a-x) = Px - \frac{Px^2}{4a}$$

$$n_1 = \frac{2an_0}{x}$$

$$n_2 = \frac{an_0}{x}$$

$$n_3 = \frac{Px}{4}$$

Następnie:

Dla pola I-go:

$$\int_{Ia} M_0 ds = m_1' = \frac{n_2 \cdot a}{2}; \int_{Ia} M_0 \cdot x ds = m_2' = \frac{n_2 \cdot a^2}{3}$$

¹⁾ Dla każdego pola osobno.

Dla pola II:

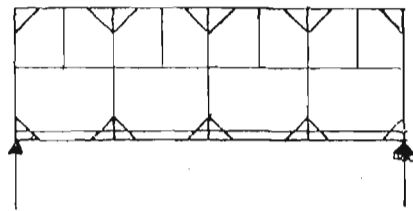
$$\int_{IIa} M_0 ds = m_1'' = \frac{(n_1 + n_2)}{2} a; \int_{IIa} M_0 \cdot (x-a) ds = m_2'' = \frac{(2n_1 + n_2)}{6} a^2$$

Dla pola IV-go:

$$\int_{IVa} M_0 ds = m_1^{IV} = \frac{n_3 \cdot a}{2}; \int_{IVa} M_0 (x-3a) ds = m_2^{IV} = \frac{n_3 \cdot a^2}{6} \text{ i t. d.}$$

Co do strony praktycznej, to nasuwa się uwaga, że (szczególnie przy konstrukcjach drewnianych) należałoby tu używać jednego z licznych, lepszych sposobów usztywniania węzłów, który może być tańszym, niż przekątnie, a przeciw wyboczeniu zaopatrzyć pręty, narażone na ściskanie, w dodatkowe kleszcze przytrzymujące itp., np. według rys. 5. Konstrukcja poprzeczna (górną, wiatrownicą)

Rys. 5.



może być również belką, poziomo leżącą, bez przekątni. Przez proste połączenie górnych końców przeciwległych słupów obu kratownic mostowych powstaje tania, a silna konstrukcja przestrzenna.

Według opisanego powyżej sposobu obliczona została w bardzo krótkim czasie belka z rys. 6-go (o stałym E i J).

Otrzymano z pomocą jedynie wysówki logarytmicznej:

$$X_3 = -\frac{6.8}{10^4} \cdot m_1' - \frac{7.0}{10^3} \cdot m_1'' - \frac{6.8}{10^2} \cdot m_1''';$$

$$Y_3 = +\frac{1.98}{10^3} \cdot m_1' - \frac{2.63}{10^3} \cdot m_2' - \frac{1.51}{10^2} \cdot m_1'' + \frac{1.63}{10^2} \cdot m_2'' +$$

$$+ \frac{8.6}{10^2} \cdot m_1''' - \frac{3.8}{10^2} \cdot m_2''';$$

$$M_3 = -\frac{5.45}{10^3} \cdot m_1' + \frac{8.54}{10^3} \cdot m_2' + \frac{5.96}{10^2} \cdot m_1'' + \frac{5.34}{10^2} \cdot m_2'' +$$

$$+ \frac{1.79}{10^2} \cdot m_1''' + \frac{8.67}{10^2} \cdot m_2''';$$

Następnie:

$$X_2 = -\frac{6.72}{10^3} \cdot m_1' - \frac{6.87}{10^2} \cdot m_1'' - \frac{7.0}{10^3} \cdot m_1''';$$

$$Y_2 = -\frac{1.21}{10^2} \cdot m_1' + \frac{1.6}{10^2} \cdot m_2' + \frac{9.63}{10^2} \cdot m_1'' - \frac{4.71}{10^2} \cdot m_2'' -$$

$$- \frac{5.43}{10^2} \cdot m_1''' + \frac{1.65}{10^2} \cdot m_2''';$$

$$M_2 = -\frac{4.67}{10^2} \cdot m_1' - \frac{4.87}{10^2} \cdot m_2' - \frac{1.8}{10^2} \cdot m_1'' + \frac{9.45}{10^2} \cdot m_2'' +$$

$$- \frac{6.5}{10^2} \cdot m_1''' - \frac{1.69}{10^2} \cdot m_2''';$$

Wreszcie:

$$X_1 = -\frac{6.75}{10^2} \cdot m_1' - \frac{6.95}{10^3} \cdot m_1'' - \frac{7.1}{10^4} \cdot m_1''';$$

$$Y_1 = +\frac{6.4}{10^2} \cdot m_1' - \frac{3.73}{10^2} \cdot m_2' - \frac{4.89}{10^2} \cdot m_1'' + \frac{1.64}{10^2} \cdot m_2'' +$$

$$+ \frac{9.45}{10^3} \cdot m_1''' - \frac{2.93}{10^3} \cdot m_2''';$$

$$M_1 = -\frac{9.06}{10^2} \cdot m_1' + \frac{6.39}{10^2} \cdot m_2' + \frac{4.72}{10^2} \cdot m_1'' - \frac{1.24}{10^2} \cdot m_2'' - \\ - \frac{6.09}{10^3} \cdot m_1''' + \frac{2.21}{10^3} \cdot m_2'''$$

Dla pewnego dowolnego obciążenia, np. ciężarem skupionym $P=20t$ w $1/3$ rozpiętości $12m$ (rys.6) wynoszą wyrazy m_1, m_2 :

$$m_1' = \frac{Pa^2}{6} = 54; \quad m_1'' = \frac{Pa^2}{2} = 160; \quad m_1''' = \frac{Pa^2}{3} = 107; \\ m_2' = \frac{Pa^3}{9} = 142; \quad m_2'' = \frac{5 \cdot Pa^3}{18} = 355; \quad m_2''' = \frac{Pa^3}{9} = 142$$

Po przedstawieniu tych wartości otrzymano:

$$X_1 = -4.84t \quad X_2 = -12.11t \quad X_3 = -8.46t \\ Y_1 = -3.30t \quad Y_2 = -3.12t \quad Y_3 = +6.9t \\ M_1 = +7.02tm \quad M_2 = +4.88tm \quad M_3 = -14.55tm;$$

a następnie:

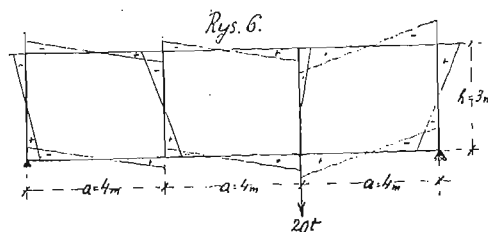
$$M_{Ia} = +3.30 \cdot x - 7.02 \quad M_{Ib} = +4.84(3-y) - 7.02 \\ M_{IIa} = +3.12(x-4) - 4.88 \quad M_{IIb} = +7.27(3-y) - 11.06 \\ M_{IIIa} = -6.9(x-8) + 14.55 \quad M_{IIIb} = -3.65(3-y) + 6.95 \\ M_{IVa} = -8.46(3-y) + 13.05$$

$$M_{Ia} = M_0 - 3.30 \cdot x - 7.5 \\ M_{IIa} = M_0 - 3.12(x-4) - 31.45 \\ M_{IIIa} = M_0 + 6.9(x-8) - 39.93.$$

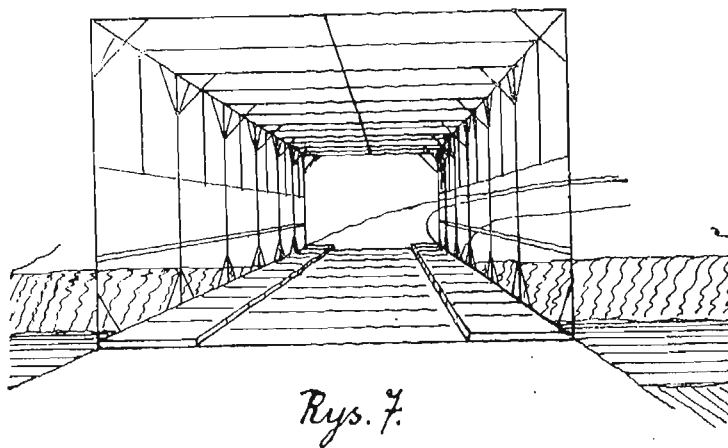
Momenty te przedstawione są wykreślnie na rys. 6 w podziałce $10tm = 5m/m$.

Dla innego rodzaju obciążenia należy tylko zmienić odpowiednio ilości m_1, m_2 w $X_{1,2,3...}, Y_{1,2,3...}, M_{1,2,3...}$; współ-

czynniki przy m_1, m_2 pozostają niezmiennie dla tej samej belki.



Rys. 7 przedstawia przybliżony schemat mostu (drewnianego) o kratownicach bez przekątni; węzły są usztywnione zastrzałami.



Widok takiego mostu zdaje się być lepszym w porównaniu do widoku kratownic, poprzecinanych przekątniami.

Dziennik ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr. 54
z dnia 29 lipca 1929 r.

431.

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych

z dnia 18 czerwca 1929 r.

zawierające przepisy o granicach wytrzymałości materiałów i konstrukcyj budowlanych.

(Dokończenie).

Załącznik 2
(do § 12 i 32 rozp. z dnia 18
czerwca 1929 r. — poz. 431).

Przepisy dotyczące żelaza budowlanego.

§ 1.

Przepisy niniejsze odnoszą się:

- do żelaza konstrukcyjnego w zespołach żelaznych;
- do żelaza wzmacniającego w zespołach żel-betowych (żelazno-betonowych).

a) Żelazo konstrukcyjne w zespołach żelaznych.

Rodzaj żelaza.

§ 2.

Dźwigary jednolite powinny być gładko walcowane. Złom żelaza powinien mieć złoże jednostajne pełne bez śladów próżni. Żelazo nie powinno być kruche na gorąco, ani na zimno. Zawartość siarki i krzemu jest niedopuszczalna.

Wymiary, kształty żelaza i waga.

§ 3.

1. Do czasu ustalenia obowiązujących kształtów i wymiarów dla żelaza walcowanego w Państwie Polskiem należy stosować normy zwyczajowo dotychczas przyjęte.

Przyjęte wymiary winny być dokładnie zachowane, a grubość ich na całej długości powinna być jednakowa. Różnice w grubościach nie powinny przekraczać granic -3% i $+4\%$.

Wagę żelaza według wymiarów, można przyjąć na 1 metr sześcienny:

dla żelaza zlewne	7850 kg
dla żelaza spawanego	7800 "
dla stali	7860 "

Wagę żelaza przy dostawach należy oznaczać zasadniczo według ciężaru teoretycznego, a w wyjątkowych razach według ciężaru rzeczywistego, na podstawie protokołu ważenia konstrukcji. W tym ostatnim wypadku należy przyjąć dopuszczalną różnicę między ciężarem obliczonym, a wynikiem ważenia, jak następuje:

- dla żelaza zlewne, względnie stali zlewnej, najwyżej $+4\%$, względnie -3% ;
- dla żeliwa (żelaza lanego), względnie stali lanej, najwyżej $+5\%$, względnie -3% .

Próby żelaza i „Świadectwo jakości żelaza“.

§ 4.

1. Dla żelaza z każdego naboju pieca i dla żelaza każdej serji walcowania należy przeprowadzić próby wy-

trzymałości i na podstawie otrzymanych wyników spisać „Świadectwo jakości żelaza“.

2. Ilość próbek ma odpowiadać ciężarowi żelaza walcowanego tak, ażeby na każde 3000 kg zaczętych przypadała jedna próbka.

3. W razie, jeżeli wyniki otrzymane na jednej z próbek nie odpowiadają warunkom wytrzymałości, należy zrobić 2 dodatkowe próby z żelaza tej samej produkcji i tego samego walcowania.

4. Gdyby z tych dodatkowych 2 próbek jedna znowu nie odpowiadała warunkom wytrzymałości, należy cały badany nabój odrzucić.

5. Władza sprawująca nadzór nad wykonywaniem budowy może zwłaszcza przy ważniejszych budowach, zażądać wykonania kontrolnej próby żelaza.

6. Świadectwo jakości żelaza powinno podawać:

a) nazwę i miejscowość zakładu, który próbę żelaza przeprowadza, oraz datę przeprowadzenia próby;

b) nazwisko obecnych przy próbie;

c) godło i miejscowość huty, która żelazo wyprodukowała;

d) opis żelaza, z którego próbki zostały wyjęte;

e) opis przeprowadzenia próby;

f) wyniki próby.

Świadectwo powinno być podpisane przez kierownika zakładu.

Przeprowadzenie prób żelaza.

§ 5.

1. Do przeprowadzenia prób żelaza należy wyciąć próbki i tak: przy kształtownikach, w kierunku walcowania, przy blachach zaś i płaskownikach, mających w konstrukcji pracować w dwóch kierunkach, jedną próbkę w kierunku walcowania, a drugą w kierunku prostopadłym do walcowania.

2. Dalsza obróbka ma się ograniczyć do wyrobienia niezbędnie potrzebnego kształtu bez ogrzewania żelaza, kucia młotem lub podobnych działań, zmieniających wytrzymałość.

3. Prostowanie żelaza przeznaczonego na próbki winno się odbywać tylko ciśnieniem w odpowiedniej maszynie i bez ogrzewania.

4. Próbki nieodpowiednio obrobione lub z widocznym błędem w materiale nie mogą służyć do oznaczenia wytrzymałości.

5. Temperatura przy próbach powinna być wyższa od $+10^{\circ}\text{C}$, a niższa od $+30^{\circ}\text{C}$ Celsjusza.

Badanie wytrzymałości na rozerwanie.

§ 6.

1. Próbki przeznaczone na rozerwanie mogą być albo płaskie albo okrągłe.

2. W celu rozerwania należy koniec próbki utwierdzić w maszynie w taki sposób, ażeby kierunek sił rozciągających wpadał w oś próbki.

3. Siła rozrywająca powinna wzrastać powoli i równomiernie.

4. Wydłużenie jednostkowe należy mierzyć na długości równej drugiemu pierwiastkowi z 80-krotnej powierzchni przekroju w środku długości próbki.

5. W razie jeżeli próbka przerwie się poza środkową trzecią częścią swojej długości, należy wynik tej próbki unieważnić i zastąpić inną.

6. Wytrzymałość na rozerwanie winna być dla żelaza zlewne równa lub większa od 3700 kg/cm^2 , a mniejsza lub najwyżej równa 4500 kg/cm^2 , przyczem przedłużenie musi być tak wielkie, ażeby iloczyn z wytrzymałości (w tonach na kw. centym.) i wydłużenia (w procentach) dla próbek wyciętych w kierunku walcowania wynosił co najmniej 100, dla próbek zaś wyciętych prostopadle do kierunku walcowania co najmniej 90.

Badanie na zginanie.

§ 7.

1. Próbki na zginanie należy wycinać z dźwigara (kształtownika) w kształcie paska szerokiego 30 do 50 mm, a długiego 400 mm.

Ostre krawędzie w kierunku podłużnym, powstałe przy wycinaniu, należy zrównać pilnikiem.

2. Próbki należy zginać zapomocą odpowiedniej prasy lub innego celowego urządzenia w taki sposób, ażeby wygięcie zataczało łuk koła o średnicy równej grubości próbki przy próbkach wyciętych w kierunku walcowania, a dwa razy większej od grubości przy próbkach, wyciętych prostopadle do walcowania.

3. Kąt odgięcia powinien osiągnąć 150 stopni przy zginaniu na zimno i 180 stopni przy zginaniu na gorąco, a żelazo nie powinno się nigdzie przerwać na stronie rozciąganej.

4. Próby z nadcięciem należy wykonać w sposób następujący: próbkę na całej szerokości nadcina się ostrem dłutem do głębokości 1 mm. Taka próbka zginana około pręta o średnicy równej 5-krotnej grubości próbki nie powinna okazać żadnych rys, dopóki kąt odcięcia nie wyniesie:

90°	dla materiału o wytrzymałości	4500 kg/cm ² ,
120°	" " " "	4000 "
150°	" " " "	3600 "

Próbki rozżarzone do czerwoności i zgięte wzdłuż ostrej krawędzi, a następnie zupełnie sklepane, nie śmiały okazać żadnych rys.

Badanie żelaza okrągłego na nity.

§ 8.

1. Mają zastosowanie postanowienia § 6 niniejszego załącznika.

2. Próbki żelaza okrągłego na nity należy pozostawić z naskórkim nawalcowanym bez żadnego obrobienia.

3. Mają zastosowanie postanowienia § 7 niniejszego załącznika.

4. Próbkę należy nawinąć na walcu o średnicy, równej średnicy próbki, przy drugiej próbce nie powinny się okazać żadne ślady rozerwania.

b) *Żelazo wzmacniające w zespołach betonowych.*

Rodzaj żelaza.

§ 9.

Do wzmocnienia betonu należy używać żelaza zlewne, wyjątkowo spawanego, a w szczególnych wypadkach ze stali zlewnej.

Jakość żelaza.

§ 10.

Powierzchnie walcowane powinny być gładkie, a złom powinien wykazywać złożę jednostajne, pełne, bez śladów próżni.

Wymiary i kształty żelaza i waga.

§ 11.

1. Żelazo wzmacniające może mieć przekrój kołowy, prostokątny lub wieloboczny, powierzchnie płaskie lub karbowane, a największe wymiary przekroju w jakimkolwiek kierunku nie powinny przekraczać 50 mm.

2. Żelazo dostarczane według ściśle oznaczonych wymiarów może się różnić:

co do długości	o $+10\text{ mm}$,
co do przekroju	o 2% ,
co do wagi	o $+5\%$ i -2% .

Próby żelaza i „Świadectwo jakości żelaza“.

§ 12.

Mają zastosowanie postanowienia § 4 niniejszego załącznika.

Przeprowadzenie prób żelaza.

§ 13.

1. Próbki należy odciąć z całego kawałka i poddać próbie bez żadnego obrabiania, więc z pozostawieniem naskórka wywalcowanego.

Następnie mają zastosowanie przepisy § 5 ustępów 3, 4 i 5 niniejszego załącznika.

Badanie wytrzymałości na rozerwanie.

§ 14.

1. Utwierdzenie końców próbki w maszynie powinno być takie, ażeby kierunek działania sił rozrywających wpadał w oś próbki.

Siła rozrywająca powinna wzrastać powoli i jednostajnie.

2. Wydłużenie jednostkowe należy mierzyć na długości równej drugiemu pierwiastkowi z 80-krotnej powierzchni przekroju poprzecznego próbki.

3. W razie, jeżeli próbka przerwie się poza środkową trzecią częścią swojej długości, należy wynik tej próbki unieważnić i przeprowadzić dodatkową próbę.

4. Wytrzymałość na rozerwanie powinna wynosić:

a) zgodnie z § 6 ust. 6. niniejszego załącznika;
b) dla stali zlewnej najmniej 4500 kg/cm² przy wydłużeniu jednostkowym najmniej 25%;

c) granica ciastowatości powinna wynosić co najmniej:

dla żelaza zlewego 2250 kg/cm²,
dla stali zlewnej 3000 kg/cm².

Wytrzymałość na zginanie.

§ 15.

Próbki żelaza należy nawinać na walec o średnicy równej 2-krotnemu najmniejszemu wymiarowi przekroju próbki. Przytem na stronie rozciąganej nie mogą się pokazać żadne ślady rozerwania żelaza.

Załącznik 3

(do §§ 11, 14, 35 rozp. z dnia 18 czerwca 1929 r. — poz. 431).

a) Żelazo zlewne.

L/i	β	L/i	β	L/i	β	L/i	β
5	0,88	55	0,68	105	0,48	155	0,23
10	0,85	60	0,66	110	0,46	160	0,22
15	0,83	65	0,64	115	0,42	165	0,21
20	0,81	70	0,62	120	0,39	170	0,19
25	0,79	75	0,60	125	0,36	175	0,18
30	0,77	80	0,58	130	0,33	180	0,17
35	0,75	85	0,56	135	0,31	185	0,16
40	0,73	90	0,54	140	0,29	190	0,15
45	0,72	95	0,52	145	0,27	195	0,15
50	0,70	100	0,50	150	0,25	200	0,14

b) Żelazo spawane.

L/i	β	L/i	β	L/i	β	L/i	β
5	0,94	55	0,71	105	0,47	155	0,23
10	0,93	60	0,69	110	0,45	160	0,22
15	0,90	65	0,66	115	0,43	165	0,21
20	0,88	70	0,64	120	0,39	170	0,19
25	0,85	75	0,62	125	0,36	175	0,18
30	0,83	80	0,59	130	0,33	180	0,17
35	0,80	85	0,57	135	0,31	185	0,16
40	0,78	90	0,54	140	0,29	190	0,16
45	0,76	95	0,52	145	0,27	195	0,15
50	0,73	100	0,50	150	0,25	200	0,14

c) Żeliwo (żelazo lane).

L/i	β	L/i	β	L/i	β	L/i	β
5	0,90	30	0,58	55	0,34	80	0,19
10	0,83	35	0,53	60	0,33	85	0,17
15	0,76	40	0,48	65	0,27	90	0,15
20	0,70	45	0,43	70	0,24	95	0,14
25	0,63	50	0,39	75	0,22	100	0,12

d) Drzewo.

L/i	β	L/i	β	L/i	β
		55	0,66	105	0,32
10	0,98	60	0,63	110	0,29
15	0,94	65	0,60	115	0,27
20	0,91	70	0,56	120	0,25
25	0,87	75	0,52	125	0,22
30	0,84	80	0,49	130	0,21
35	0,80	85	0,46	135	0,19
40	0,77	90	0,42	140	0,18
45	0,74	95	0,39	145	0,17
50	0,70	100	0,35	150	0,16

e) Żelbet.

L/i	β	L/i	β	L/i	β
65	0,95	80	0,76	95	0,57
70	0,88	85	0,70	100	0,51
75	0,82	90	0,63		

f) Żelbet uzwojony.

L/i	β	L/i	β	L/i	β	L/i	β
45	0,97	60	0,85	75	0,73	90	0,60
50	0,93	65	0,81	80	0,69	95	0,56
55	0,89	70	0,77	85	0,65	100	0,51

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo wodne.

— **Budowa najwyższej przegrody doliny świata.** W kanyonie rzeki Owyhee, w Stanie Oregon, buduje się obecnie w Ameryce Pn. przegroda doliny, zamykająca zbiornik, którego woda służyć ma do celów nawodnień. Wysokość jej wynosi w części środkowej przeciętnie 120,9 m ponad fundamentem, zaś 125,6 m ponad dnem uskoku przechodzącego środkiem rzeki, a aż 161,20 m ponad najniższym punktem uskoku; będzie ona zatem najwyższą przegrodą świata. Założona jest w łuku o promieniu 152,4 m, długość korony wynosi 263,5 m, poziom korony leży na rzędnej 815,32 m. Przekrój poprzeczny posiada 9,3 m w koronie, a 72,2 m w fundamencie, ponad uskokiem, szczelinę uskokową zabudowano tylko cienkim murem pionowym, tzn. ostrogą. Ściana górna idzie na wysokości 25,5 m pionowo, potem dalej w spód z pochyleniem 0,05, ściana dolna ma pochylenie 0,625, poza okrągleniem szczytem. Jak widzimy, przekrój jest liczony oszczędnie, jak dla przegrody działającej ciężarem.

Niezwykle starannie wykonano badania geologiczne, których koszt wyniósł 100.000 dolarów; pracowało przy nich 3 wybitnych geologów i 3 specjalistów inżynierów.

Dno zbiornika złożone jest z nieprzepuszczalnego tufu, w miejscu budowy przegrody napotkano najpierw do głębokości 18,6 m piasek, żwir i rylniki, pod tem rhyolit, ułożony w smółcu, pod tem zaś tuf. Najwięcej trudności sprawiała szczelina uskokowa, wypełniona gliną z kamieniami od 15—35 cm długości; geolodzy byli zdania, że przerwa kończy się u spodu ławy rhyolitu.

W różnych wysokościach znajdują się w przegrodzie otwory wypustowe z zasuwami, uruchomione tłokami pod działaniem oliwy pod ciśnieniem, oraz kraty żelbetowe. Wielką wodę odprowadzono w czasie budowy sztolnią obiegową 310,6 m długości. Przegroda wymagała 375.000 m³ betonu w murze i 13.420 m³ w szczelinie uskokowej.

— **Zakład o sile wodnej Dnieprostroj i urządzenia placu budowy** opisuje *Die Bautechnik* w zeszycie Nr. 27, 1929. W południowej Rosji buduje się jeden z największych zakładów o sile wodnej na świecie, leżący między Jekaterynosławiem a Aleksandrowskiem (Zaporoże) i wyzyskujący spód na porożach Dniepru. Efekt zakładu wyniesie na razie 350.000 HP, z możliwością rozbudowy do 650.000 HP. Projekt prof. Aleksandroffa przewiduje wykonanie jazu 766 m długości i 38 m wysokości. Na prawym końcu jazu znajduje się zakład silnicowy, na lewym są trzy sprzężone śluzы komorowe. Potrzebne tu niezwykle dużych rozmiarów budowle wymagają 612.000 m³ wykopu ziemi, 414.000 m³ wykopu skały, a ponad 1 milion m³ betonu, do czego dodać należy 100.000 m³ betonu, potrzebnego na urządzenie miejsca budowy.

Należyte urządzenie miejsca budowy uznano, z uwagi na ekonomiczny postęp robót, za rzecz niezmiernie ważną i powierzono je firmie Siemens-Baunton, przyczem firma ta przedłożyła własny plan. Obejmuje ono budowę linii kolejowych łącznikowych, założenie torów na miejscu budowy, wykonanie zakładu silnicowego dla samej budowy, zakładów do łamania i mielenia kamienia, składy cementu, urządzenia do mieszania betonu, biura, mieszkania robotników etc. Urządzenia te opisuje szczegółowo wymieniony artykuł.

Kierownictwo budowy spoczywa w rękach inżynierów rosyjskich, przy których fungują jako doradcy inżynierowie firmy Siemens.

— **Przeptyw przez przelew bez kontrakcji bocznej o ostrej krawędzi.** W pracy p. t.: „Wasserabfluss mit scharfkantigem Überfall“ wykazuje prof. Rehbock przez porównanie z 280 najnowszymi pomiarami, że jego wzór, ustawiony w latach 1911—1913, odpowiada wszelkim wymogom dokładności. Jest to słuszne, gdyż jak podaliśmy już poprzednio w *Czasopiśmie*, najnowsze, rozległe doświadczenia wykonane w Szwajcarii, wykazały, że wzór Rehbocka podobnie jak i wzór Związku Inżynierów szwajcarskich (SIA) dają najlepsze wyniki.

Prof. Rehbock podaje jednak obecnie nową formę swego wzoru (1929), która pod względem dokładności ma nieustępy-

wać dawnej, odznacza się jednak tem, że zawiera współczynnik prostszy, łatwiejszy do oznaczenia i racjonalniejszy pod względem wymiarów. Nowy kształt wzoru jest następujący:

$$q = \left(1,782 + 0,24 \frac{h_e}{p} \right) h_e^{3/2},$$

$$h_e = h + 0,0011 m$$

q oznacza objętość w m³/sek na 1 mb krawędzi przelewu, p wysokość ścianki przelewowej,

h wysokość przelewu, mierzona ponad krawędź przelewu w sposób dotychczasowy, t. j. z uwzględnieniem zwierciadła niezmaczonego, w odległości przynajmniej 2 h powyżej przelewu, h_e można od razu przeczytać, jeżeli się zero podziałki obniży o 1,1 m/m poniżej krawędzi przelewu. Dr. M. M.

Drogi żelazne.

— **Otwarcie odcinka linii kolejowej Ustroń-Wisła.** Ze względu na politykę Województwa Śląskiego, opracował Urząd Wojewódzki projekt budowy linii normalnotorowych z funduszu skarbu śląskiego.

Projekt rozbudowy obejmował linie:

1. Chybie-Skoczów 13 km długości.
2. Ustroń-Wisła-Głębce 14,5 km długości.
3. Strzebiń Woźniki 14 km długości.
4. Cieszyn-Zebrzydowice 15,9 km długości.
5. Zebrzydowice-Moszczenica 13 km długości.
6. Rybnik-Zory 13,8 km długości.

Już w r. 1925 przystąpiono do realizacji programu rozbudowy, podejmując budowę linii Chybie-Skoczów, którą oddano do użytku publicznego w r. 1927.

Linję Ustroń-Wisła-Głębce podzielono na trzy odcinki. Budowę pierwszego odcinka Ustroń Polana, jako przedłużenie linii Golezów-Ustroń, odgałęziającej się od linii Bielsko-Cieszyn, rozpoczęto w r. 1926, a oddano do użytku publicznego w r. 1927. Nachylenia miarodajne były tu 11,5‰, promienie najmniejsze łuków 250 m. Największa rozpiętość mostu wynosiła 9 m, poza tem światła 12 przepustów wynosiły razem 33 m.

Drugi odcinek Polana-Wisła w przeciwieństwie do pierwszego o charakterze podgórskim oddano do użytku publicznego 10 lipca 1929 i przystąpiono równocześnie do budowy trzeciego odcinka Wisła-Głębce. Na drugim odcinku pochylenia wynoszą 16,8‰, najostrejsze łuki są o promieniu 250 m. Trzeba tu było zbudować dwa mosty żelazne nad Wisłą o rozpiętości po 39,6 m i 13 przepustów o sumarycznym świetle 28,5 m.

Na obu odcinkach zastosowano nawierzchnię III A, rozjazdy typu 6 d.

Koszt budowy linii Ustroń-Wisła wynosił 3,300.000 zł.

Trzeci odcinek Wisła-Głębce będzie o charakterze wybitnie górskim, a otwarcie ruchu na nim przewidziane jest na wiosnę r. 1931. (*Przegląd Komunikacyjny*, Nr. 30, sierpień 1929).

— **Ograniczenie długości pociągów.** W Stanach Zjednoczonych P. A. dążą niektóre Stany do prawnego uregulowania długości pociągów, przyczem objawia się tendencja do ukrócenia jej. W Stanie Colorado żądają, by pociągi towarowe były nie dłuższe niż 65 wagonów, a osobowe 15 wagonów. Stany Minnesota i Kansas żądają, by długość pociągu towarowego nie przenosiła 50 wagonów.

Wnioskodawcy zasłaniają się sprawą bezpieczeństwa ruchu, prasa techniczna występuje ostro przeciwko takim nieekonomicznym i nietechnicznym ustawom. (*Railway Age* 16/1929).

Inż. A. W. Krüger.

Roboty ziemne, drogi i tunele.

— **Postęp rozbudowy drogowej w Austrii w r. 1928/9** omawia Radca Min. Inż. Gustaw Schneider w Nr. 10, *Strassenbau und Strassenerhaltung*. Postęp budowy na drogach państwowych w r. 1928 był wprost olbrzymi, jeśli uwzględni się, iż w granicach planu budżetowego wykonano 96567 m² silnych nawierzchni (bruku normalnego i drobnego) 501644 m² średnio-silnych (asfalt walcowany i rozmaitego rodzaju nawierzchnie bitumiczne) oraz 81220 m² nawierzchni lekkich (przeważnie pokrowcowe), razem przeto 679431 m². Uwzględniając średnią

szerokość jezdni 6 m daje to 112 km nowoczesnych dróg a właściwie nawet 120 km, o ile wliczy się nadto roboty przygotowawcze do dalszej rozbudowy zamierzonej i wykonanej w roku 1929. W związku z przebudową nawierzchni na nowoczesne, odpowiednie dla ruchu samochodowego, wykonano równocześnie szereg korekcyj tak co do kierunków jakoteż spadków, przy czym częstokroć musiano przeprowadzić rozszerzenie przekroju poprzecznego.

Normalny przekrój jezdni jest 6 m z obustronnymi poboczami, przy czym zastosowano spadki poprzeczne w zależności od rodzaju nawierzchni $2\frac{1}{2}$ —4‰. W krzywiznach o promieniach poniżej 200—300 m przewidziano stosowne rozszerzenia i przechyłkę.

W partjach przechodzących przez osiedla, pociągnięto do współdziałania w kosztach budowy gminy, które nadto z reguły pokrywały koszt urządzenia krawężników i chodników.

Całość robót podzieloną została na 44 odcinków z czego 31 odcinków oddano do wykonania przedsiębiorstwu, 13 zaś przeprowadzono we własnym zarządzie. Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń, istnieje w przyszłości zamiar ograniczenia własnego zarządu do możliwego minimum. Interesujące są daty odnoszące się do jednostkowych kosztów wykonywanych robót. Tak np. normalny bruk granitowy z kostek $7'' \times 7'' \times 7''$ z zalaniem stosug asfaltem kosztował w pobliżu Wiednia 50—52 S/m^2 , taki sam z kostek $5'' \times 7'' \times 7''$ 45—48 S/m^2 . Jezdni betonowych w r. 1928 nie wykonywano z uwagi na brak w tym kierunku jakichkolwiek doświadczeń.

Koszta nawierzchni bitumicznych, bez uwzględnienia fundamentu i bocznego odgraniczenia, które było z reguły dawane, wynosiły: 7 cm gr. dwuwarstwowy asfalt walcowany (4+3 cm) 14·25—15·30 S/m^2 , topeka 6 cm gr. 14 S/m^2 , topeka 5 cm 10·50—12 S/m^2 , topeka 4 cm 9·30—10·20 S/m^2 , beton asfaltowy 6 cm gr. 9·40—10·35 S/m^2 , 4 cm gr. 7·20 S/m^2 . Cena dwurazowego maziowania powierzchniowego emulsjami bitumicznymi, przy wydatku emulsji około 3·5 kg/m^2 wynosiła 2·70—3·50 S/m^2 .

Znaczne koszty pochłonęły również roboty dodatkowe związane z rekonstrukcją poboczy, rowów murów oporowych itp. Roboty wykonano przeważnie przy utrzymaniu ruchu na drodze i istnieje tendencja unikania objazdów ze względu na znaczne, związane z tem koszty.

Wszystkie roboty przetrzymały zupełnie dobrze anormalnie ostrą zimę sezonu 1928/9 tak, że konieczne poprawki były wprost minimalne. Dotacja państwowa na cel przebudowy dróg wynosiła w r. 1928 — 11 milionów S. E. B.

RECENZJE I KRYTYKI.

Inż. Tadeusz Smoleński, Naczelnik Wydziału w Głównym Urzędzie miar: Wagi wozowe i wagonowe.

Jest to pierwsze dziełko o wagach i ważeniu w języku polskim. Autor, mając na względzie posiadaczy i użytkowników wag wozowych i wagonowych, opracował ją w formie możliwie zwięzłej i przystępnej. Wiadomo, że wagi wozowe i wagonowe wymagają starannej i umiejętnej konserwacji i obsługi, łatwo bowiem mogą się rozregulować i pogorszyć swą sprawność mierniczą, (dokładność, czułość i niezmiennosc wskazań). W części I. autor wyszczególnia te 10 źródeł, z których każde powodować może błędy wskazań wag wielkich, podaje właściwości i zależność tych błędów, jakoteż sposoby ich usuwania. W części II. przytacza opisy 8 metod sprawdzania takich wag, przy czym wybór metody uzależnia od warunków lokalnych jak np. ilości odważników normalnych, jakości balastu, pomocy roboczej i tp. W części III. przytoczone są postanowienia prawa o miarach, które specjalnie zainteresować powinny posiadaczy takich wag (obowiązek i rodzaje legalizacji, dopuszczalne uchybienie wskazań, wymierzanie kar przez kierowników urzędów miar i przez sądy itp.).

Dziełko, opracowane przez wybitnego fachowca, zasługuje w pełnej mierze na szerokie rozpowszechnienie.

Józef Bogumił Cwikiel: Znaki drogowe.

Staraniem Departamentu Drogowego Ministerstwa Robót Publicznych wyszło powyższe wydawnictwo składające się

z XII tablic i krótkiego wstępu i objaśnień. Z dziełkiem tem winni się zapoznać nietylko ci, którym powierzona jest piecza nad drogami publicznymi, ale również szerokie koła użytkowników dróg, szczególnie w ruchu daleko bieżnym. Jest to pierwsza próba utrwalenia na terenie Polski znaków drogowych informacyjnych w celu zachowania porządku, ochrony i bezpieczeństwa jazdy.

Tablice obejmują znaki odległościowe, mostowe, drogowskazy, znaki miejscowości dla miast i wsi, znaki graniczne dla województw i powiatów, wreszcie znaki ostrzegawcze. Oprócz tego zawierają one typy słupków i poręczy oraz wzory cyfr, liter i napisów.

Dziełko niniejsze jest tylko częścią sygnalizacji drogowej ruchu samochodowego; należy wyrazić życzenie, by dalsza część jak najszybciej opuściła prasę drukarską, gdyż jak najszybsze wprowadzenie jednostajnych znaków porozumiewawczych pomiędzy automobilistą a drogą, przyczyni się bez wątpienia do ograniczenia zbyt częstych na naszych drogach nieszczęśliwych wypadków.

RÓŻNE.

Wydział Polskiego Towarzystwa Politechnicznego informuje swych członków, że czytelnia Towarzystwa zaopatrzona jest w następujące czasopisma techniczne i zawodowe:

Polskie: Architekt, Architektura i budownictwo, Beton, Biuletyn Stowarzyszenia Techników Województwa Lubelskiego, Budowniczy, Czasopismo Techniczne, Gaz i woda, Hutnik, Inżynier kolejowy, Kosmos, Kupiec, Lot polski, Maszyny rolnicze, Mechanik, Młynarz polski, Nauka polska, Przegląd techniczny, Przegląd elektrotechniczny, Przegląd budowlany, Przegląd wojskowo-techniczny, Przegląd teletechniczny, Przegląd mierniczy, Przegląd organizacji, Przemysł naftowy, Przemysł chemiczny, Roczniki chemji, Rzeczy piękne, Rocznik statystyczny, Samorząd, Spawanie i cięcie metali, Studia mathematica, Technik, Technika cieplna, Technik kolejowy, Wiadomości statystyczne, Wiadomości Stow. członków polskich kongresów drogowych, Wiadomości techniczne, wołyńskie.

Niemieckie: Bauingenieur, Beton u. Eisen, Brown-Boveri Mitteilungen, Elektrotechnik u. Maschinenbau, Elektrotechnische Zft., Kugellager Zft., Oesterr. Chemiker Zeitung, „Rea“ Der elektrische Betrieb, Verkehrstechnik, Zft. des Ver. deutscher Ingenieure, Zft. des österr. Ing.- u. Arch.-Vereines.

Francuskie: Le Constructeur de Ciment Armé.

Angielskie: Engineering News-Record, Pencil Point.

Czeskie: Strojnický obzor, Technický obzor, Zprávy veřejné služby technické, Železo průmysl.

Ukraińskie: Naukowo-technicznij wisnik, Technicznij wisty.

Jugosłowiańskie: Techniczki list.

Prócz tego w czytelnicy są wyłożone sprawozdania różnych towarzystw naukowych, krajowych i zagranicznych.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane.

Przepisy o ustaleniu dróg publicznych. Wydanie *Przeglądu mierniczego*. Warszawa 1929.

Inż. Tadeusz Smoleński. Wagi wozowe i wagonowe. Nakładem autora. Warszawa 1929. Skład główny w Księgarni Technicznej. Warszawa.

Przemysł budowlany Polski odrodzonej 1919—1929. Nakładem Stowarzyszenia Zawodowego Przemysłowców Budowlanych Rzeczypospolitej Polskiej.

Prof. Edward Tadeusz Geisler. Obrabiarki do metali i praca na nich. Część III. Lwów 1929. Nakładem Książnicy-Atlasu.

Nowoczesne kierunki w budowie elektrowni. Cykl odczytów wygłoszonych w Oddziale Warszawskim Stowarzyszenia Elektryków Polskich w r. 1928. Warszawa 1929. Nakładem O. W. S. E. P.

Dzieła i czasopisma nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w IV. kwartale 1928 r. (C. d.) 85. Konopka J. Projekt oznaczeń rozpoznawczych dla rurociągów. Kraków 1928. St. 4, Tb. 4. — 86. Gide K. Zasady ekonomji politycznej. 6 wyd. Poznań 1922. St. 683. — 87. Archiwum naukowe. Wydawnictwo dla popierania nauki polskiej. Lwów. — 88. Krytyka. Miesięcznik. Kraków. (C. d. n.).

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Protokół posiedzenia Wydziału Głównego z dn. 12. IV. 1929 r. Obecni: Prezes Rybicki, Wiceprezes Blum, Koledzy Bratro, Bronarski, Kozłowski, prof. Krzyczkowski, Laśkiewicz, Łazoryk, prof. Matakiewicz, prof. Müldner, prof. Weigel, Prezes Wróbel.

1. Odczytano i przyjęto protokół ostatniego posiedzenia.
2. Przyjęto balotem nowych członków: Inż. Eugenjusza Rolanda, Inż. Józefa Mostowskiego, Inż. Felicjana Polturaka i Inż. Franciszka Hofmoka, wszystkich jednogłośnie.

3. Przyjęto do wiadomości sprawozdanie skarbnika za miesiąc kwiecień b. r.

4. Dyskutowano nad statutem fundacji stypendyjnej imienia Prezesa Stanisława Rybickiego. W związku z tem składa Dyrektor Bratro dwa wnioski: Wydział Polskiego Towarzystwa Politechnicznego uchwała:

a) do czasu wzrostu kapitału fundacji im. Prezesa Stanisława Rybickiego do kwoty 15.000 zł. przekazuje się rok rocznie na cele wzrostu tego funduszu 4% wkładki członkowskich,

b) rozdawnictwo stypendjum w myśl postanowienia statutu fundacji rozpoczyna się w r. 1930 w terminie statutem określonym. Stypendja te w przewidzianej wysokości w okresie przejściowym (aż do czasu wzrostu kapitału zakładowego do kwoty 15.000 zł.) tworzy się z procentu od kapitału stypendyjnego, różnicę zaś pomiędzy wielkością stypendjum a kwotą wynikającą z oprocentowania pokrywa się z datku ad a) wyszczególnionego.

Nad powyższymi wnioskami rozwinęła się dyskusja, w której zabierali głos prawie wszyscy członkowie Wydziału.

W zasadzie uchwalono pierwszy wniosek Dyr. Bratry, co do wniosku drugiego zwraca Prezes Rybicki uwagę, ażeby w swej istocie nie sprzeciwił się postanowieniom aktu fundacyjnego.

Wybrano z grona członków Komisję w skład której weszli Wiceprezes Blum, Dyr. Bratro, i J. M. Rektor Zipser, której poruczono zbadanie drugiego wniosku Dyr. Bratry co do uzgodnienia go z postanowieniami aktu fundacyjnego, zarazem upoważniono wspomnianą komisję w razie potrzeby do odpowiedniego zmieniienia postanowień statutu. Taż sama Komisja ma się zająć lokatą majątku fundacji, który aż do tego czasu pozostaje złożony na książeczce M. K. O.

Prezes Blum stawia wniosek w sprawie agitacji wśród urzędów technicznych, przedsiębiorstw i wogóle sfer przemysłowych za wydatnem powiększeniem funduszu stypendyjnego. Wniosek uchwalono.

5. Dyskutowano nad sprawą dyplomu członka honorowego dla P. Prezydenta Rzeczypospolitej. Projekt zasadniczo przyjęto po uzupełnieniu go drobnymi poprawkami.

6. Odczytano pismo Związku Studentów Inżynierji Politechniki Lwowskiej, z prośbą o subwencję na wycieczkę krajową dla Studentów Wydziału komunikacyjnego: Uchwalono zasilić fundusz wycieczkowy kwotą 200 zł. W związku z powyższym pismem stawia Prof. Matakiewicz wniosek, ażeby utworzyć przy Polskiem Towarzystwie Politechnicznym stały fundusz wycieczkowy z którego corocznie możnaby udzielać powyższego rodzaju subsydja. Wniosek w zasadzie przyjęto, jednakowoż na wniosek Kol. Bratry postanowiono zrealizowanie tego projektu odsunąć na jakiś czas ze względu na nadmierne opłaty nakładane w ostatnich czasach na członków Towarzystwa.

7. Postanowiono rozpiścić konkurs z fundacji im. Barona Gostkowskiego. W tym celu uchwalono wystosować do Jego Magnificencji Rektora Politechniki pismo z prośbą o zwołanie sądu konkursowego, przyczem uchwalono nie kępować autorów przepisywaniem jakichś specjalnych tematów.

8. Prezes Rybicki komunikuje o zamiarze Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych wydania słownika technicznego

w czterech językach słowiańskich (polskim, czeskim, jugosłowiańskim i bułgarskim) z nawiązaniem do języka francuskiego, przyczem nadmieniam, że Z. P. Z. T. postanowił zwrócić się w tej sprawie do Izb handlowych i przemysłowych z prośbą o pomoc finansową, i istnieje uzasadniona nadzieja, że Izby nie odmówią swego poparcia. Wydział zgodnie podkreślił konieczność poparcia tej ze wszechmiar pożytecznej sprawy.

9. W związku z pismem Koła Mechaników P. T. P. w sprawie uznania mechanictwa jako rzemiosła, rozwinęła się obszerna dyskusja, w której brali udział Prezes Rybicki, Dr. Wrażej i inni. Postanowiono wstrzymać się z wydaniem opinji aż do nadejścia odpowiedzi od Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej i od Szkoły Przemysłowej.

10. Kol. Kozłowski odczytuje pismo Ministerstwa Poczty i Telegrafów w sprawie przyspieszenia budowy radiostacji we Lwowie z którego treści wynika, że sprawa tej budowy jest na dobrej drodze.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Protokół posiedzenia Wydziału Głównego z dn. 4. VII. 1929 r. Obecni: Prezes Rybicki, Wiceprezes Blum. Członkowie: Bronarski, Broniewski, Kozłowski, Prof. Krzyczkowski, Laśkiewicz, Prof. Matakiewicz, Prof. Weigel.

1. Odczytano i przyjęto protokół ostatniego posiedzenia.

2. Przyjęto nowego Członka inż. Tadeusza Kwiatkowskiego jednogłośnie.

3. Przyjęto sprawozdanie Skarbnika do wiadomości.

4. Dyskutowano nad sprawą objęcia funkcji Redaktora „Czasopisma Technicznego“. Prof. dr. Weigel wyraża ubolewanie, że z powodu wyboru Jego Rektorem Politechniki na r. 1929/30, będzie musiał zrezygnować z godności Redaktora. Uchwalono uprosić prof. Weigla jedynie o nadzór nad Redakcją przez letnie miesiące br. z tem, że właściwe funkcje redaktorskie sprawować mają administrator „Czasopisma“ inż. Mazur, łącznie z asystentami prof. Weigla. Co do ostatecznego objęcia funkcji Redaktora uchwalono zwrócić się z odpowiednią prośbą do prof. Bratry.

5. Wiceprezes Blum składa sprawozdanie ze Zjazdu Delegatów Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych odbytego w Poznaniu w czerwcu br. Między innymi referuje sprawę uchwalonego przez Zjazd Delegatów podwyższenia wkładki członkowskiej z 3.— na 4.— zł. rocznie. Zaznacza, że oświadczenie jako delegat P. T. P. głosował przeciwko wnioskowi, mając na uwadze i tak już poważne obciążenie członków. Kol. Bronarski stwierdza, że nadwyżkę powstałą skutkiem tego będzie mógł pokryć w dwu ratach.

6. Dyskutowano nad żądaniem Koła Architektów w sprawie zwrotu wydatków za opał i światło. Prawie wszyscy członkowie wyrazili zdanie, że należy pretensje Koła Architektów odrzucić, Uproszono kolegę Broniewskiego do ustnego załatwienia sprawy w powyższym duchu.

7. Ustalono tekst dyplomów dla członków honorowych: Dr. inż. M. T. Hubera, Dr. h. c. inż. Andrzeja Kędziora, inż. Józefa Sarego, inż. Stanisława Kozłowskiego.

8. Prośbę Bratniej Pomocy Towarzystwa Słuchaczy Uniwersytetu Poznańskiego w sprawie bezpłatnego numeru Czasopisma Technicznego uwzględniono.

9. W sprawie uzupełnienia zbioru numerów Czasopisma Technicznego Akademji Górniczej w Krakowie zwrócono się do bibliotekarza kolegi Laśkiewicza z prośbą o zaspokojenie w miarę możliwości potrzeb Akademji Górniczej.

10. Kolega Kozłowski referuje pismo Urzędu Gminnego w Zakopanem w sprawie wydelegowania rzeczoznawcy dla zbadania tamtejszych urządzeń w elektrowni. Po dłuższej dyskusji uchwalono podać nazwiska i adresy członków, których Wydział uważa za kompetentnych z propozycją zwrócenia się bezpośrednio do wymienionych kolegów.

Na tem posiedzenie zamknięto.