

TREŚĆ: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Dr. A. Kuryłło: Uwagi o konstruowaniu ustrojów żelbetowych. — Inż. M. Kowalczyk: Cech budowniczy za czasów polskich. (Ciąg dalszy). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. Nekrologja. — Różne sprawy. — Sprawy Towarzystwa.

Część urzędowa.

Odznaczenia.

W Nr. 2 *Czasopisma Technicznego* z d. 25. I. 1924 w ogłoszeniu o odznaczeniach nadanych przez Pana Prezydenta Rzeczypospolitej urzędnikom resortu Ministerstwa Robót Publicznych został pominięty omyłkowo inż. Michał Wojtkiewicz, inspektor dróg wodnych Generalnej Dyrekcji Regulacji Rzek, który otrzymał Krzyż Oficerski orderu „Odrodzenia Polski“ za długoletnią, wyjątkowo gorliwą i nieskazitelną pracę państwową (Mon. Pol. Nr. 296 z d. 31. grudnia 1923 r. poz. 427).

Komunikat.

Na zasadzie ustawy z d. 29. kwietnia 1919 r. (Dz. Praw Nr. 39 poz. 288) Kierownik Ministerstwa Robót Publicznych udzielił zezwolenia na wykonywanie zawodu mierniczego przysięgłego na obszarze ziem Rzplitej Polskiej, które wchodziły w obręb dawnego zaboru rosyjskiego:

Inż. miern. Wilhelmowi Chojnickiemu (Warszawa),

Inż. miern. Wacławowi Bobrowskiemu (Wojew. Łódzkie),

Stanisławowi Jerzykiewiczowi (Suwałki).

Część nieurzędowa.

Uwagi o konstruowaniu ustrojów żelbetowych.

Podał

Dr. inż. Adam Kuryłło, Prof. Politechniki.

Treść: Ogólny pogląd na sprawę projektowania i konstruowania. Potrzebne wiadomości statyczne. Przyjęcia, odnoszące się do obliczeń w związku z wynikami badań doświadczalnych. Konstruowanie elementów zasadniczych. Ustroje statycznie niewyznaczalne jako normalny typ konstrukcyj żelbetowych.

Projektowanie ustrojów żelbetowych ma na celu rozwiązywanie zagadnień, różniących się zasadniczo od zagadnień, z jakimi się ma do czynienia przy projektowaniu konstrukcji żelaznych lub drewnianych. O ile nawet pozornie kształtem lub ogólnym schematem konstrukcja żelbetowa przypominać może do pewnego stopnia analogiczny ustrój z żelaza lub drewna, to jednak sposób konstruowania, wykonywania i związany z tem projekt oparty jest na zupełnie innych podstawach, niż projekt konstrukcji żelaznej lub drewnianej. Do opracowania projektu konstrukcji żelbetowej nie wystarczają same wiadomości statyczne; konieczna jest znajomość naukowych doświadczeń i znajomość właściwości materiałów składowych. Znajomość doświadczeń jest, dla racjonalnego konstruowania, niezbędna; już same wiadomości, uzyskane przez studjum doświadczeń mogą dać podstawy racjonalnego projektowania. W trudniejszych zagadnieniach statycznych wyniki doświadczeń dają wskazówki, decydujące o rozwiązaniu zagadnienia i rodzaju konstrukcji. Samo „obliczenie“ nie jest, jak mniema wielu nawet inżynierów, już wszystkim i nie stanowi projektu. Racjonalny projekt konstrukcji żelbetowej, zwłaszcza o trudniejszym podkładzie statycznym, jest rzeczą twórczą i wymaga oprócz wiadomości statycznych, nieszablonowego poglądu na całość. W każdym większym ustroju budowlanym jest pewna nowość, której rozwiązanie nie zawsze da się skutecznie za pomocą ustalonego schematu.

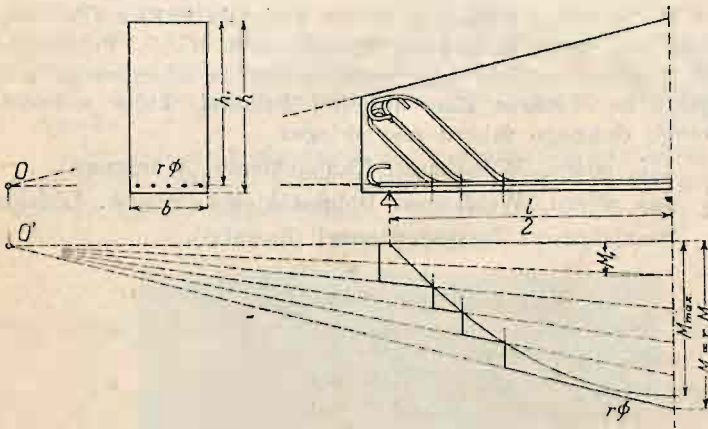
Błędnem jest często przytaczane twierdzenie, opierające się na zupełnym rozdzieleniu teorii od ustroju budowli żelbetowych. Obie te rzeczy stanowią nierozdzielny całość i wzajemnie się uzupełniają. Samo „teoretyczne obliczenie“ może doprowadzić do konstrukcyjnych dziwolągów, a konstruowanie bez podkładu teoretycznego prowadzi do ustrojów nieraz patentowanych, lecz w wielu wypadkach o wątpliwej wartości użytkowej.

Celem obliczenia statycznego jest stwierdzenie dostatecznej stałości budowli. Z charakteru konstrukcyj żelbetowych wynika, że już ustroje najprostsze przedstawiają typ, pod względem statycznym stosunkowo zawiły. Konstruktorzy, projektujący budowle żelbetowe, muszą zatem operować poważnymi wiadomościami statycznymi, które, jak wspomniano, muszą być bezwarunkowo uzupełnione przez studjum i, w miarę możliwości,

przez wykonywanie naukowych doświadczeń, przyczem oczywiście konieczna jest znajomość postępowania przy wykonywaniu budowli i znajomość wszystkich okresów, przez jakie budowla przechodzi, zanim może być oddana do użytku. Tu należy dodać, że projektujący powinien posiadać umiejętność zużytkowania swych wiadomości statycznych do celów obliczeń konstrukcyj żelbetowych. Obliczenia, które już w prymitywnych ustrojach żelbetowych wymagają znacznego nakładu pracy rachunkowej w porównaniu z obliczeniem konstrukcyj żelaznych lub drewnianych, mają być przeprowadzane przejrzysto, przy użyciu metod niezbyt skomplikowanych, o ile możliwości popartych badaniami doświadczalnymi. Konstruując ustroje żelbetowe, należy starać się o zmniejszanie niewyznaczalności statycznej np. przez stosowanie, o ile tylko stałość budowli na to pozwala, przegubów, które, jako tak zwane półprzeguby, dadzą się zawsze z łatwością wykonać. W wielu przypadkach, ze względu na niepewność założeń, posługiwać się można metodami przybliżonemi bez szkody dla stałości budowli, a z pożytkiem dla szybkości opracowania projektu.

Dokładna znajomość materiałów składowych betonu wzmocnionego pozwala na trafne przyjęcia, upraszczające konstruowanie. Od dawna np., opierając się na wynikach doświadczeń, pomija się przy projektowaniu prętów zginanych strefę ciągnioną betonu, przez co, zachowując wystarczającą pewność, zmniejsza się nakład pracy rachunkowej. Potrzebne w pewnych przypadkach zabezpieczenie belek przed drobnymi nawet rysami strefy ciągnionej da się uzyskać w stosowny sposób przy konstruowaniu i wykonaniu. Podobnie słuszne jest przyjęcie, odnoszące się do obliczania zbiorników cylindrycznych. Zazwyczaj oblicza się przekrój wkładek na całkowitą siłę ciągnącą w pierścieniach, o pewnej przyjętej wysokości, a grubość ściany zbiornika dobiera się, licząc przekrój samego betonu również na całkowite ciągnięcie, przy zachowaniu, ze względu na szczelność, niskiego natężenia dopuszczalnego betonu rozciąganego. Zresztą obliczanie wszelkich elementów konstrukcyj żelbetowych oparte jest na przyjęciach, wskazanych wynikami doświadczeń i obserwacją budowli wykonanych. Zatem pręty ciśnione osiowo obliczane są, zależnie od ustroju, z uwzględnieniem całego lub części przekroju betonu, a nadto z uwzględnieniem różnego wpływu wkładek podłużnych i poprzecznych. Podobnie projektowanie łuków i ram opiera się na przyjęciach przybliżonych, dopuszczających inne stadium dla wyznaczenia wielkości statycznie niewyznaczalnych, a inne dla sprawdzenia natężeń.

Elementy konstrukcyjne w ustrojach żelbetowych nie występują, jak w innych konstrukcjach, w sposób naturalny, stanowiąc części składowe całej budowli, lecz są tylko fikcją, elementami pomyślanymi, uzyskanymi przez sztuczny rozkład budowli, zwykle o charakterze monolitycznym, który to rozkład ma na celu przekształcenie form zawitych na elementy prostsze, dające się zaliczyć do typów, znanych w normalnych oblicze-



Rys. 1.

Wyznaczenie punktów odgięć wkładek ze względu na momenty w belce prostokątnej, o zmiennej wysokości.

niach statyki. Elementami, na które rozkładamy ustrój monolityczny są: 1. płyta, w szczególnym przypadku luźna belka prostokątna, 2. belka teowa i 3. słup.

Płyta występuje jako tak zwana płyta wydłużona, stanowiąca np. belkę ciągłą, opartą na żebrowach, gdzie rozpiętość równa jest osiowemu odstępowi żebrow lub jako płyta swobodnie podparta lub zupełnie albo częściowo utwierdzona (zamocowana) wzdłuż wszystkich względnie tylko niektórych krawędzi podparcia. Płyty wydłużone mają wkładki niosące rozmieszczone w kierunku rozpiętości, płyty podparte lub utwierdzone wzdłuż wszystkich krawędzi opatrzone są wkładkami niosącymi w kierunku długości i szerokości płyty. Konstruowanie płyt stanowi przypadek najbardziej elementarny. Również wykonanie przedstawia się w ustrojach płytowych w sposób bardzo prosty i przejrzysty; to było zapewne powodem, że najpierwotniej stosowanymi typami konstrukcyjnymi w żelbetnictwie były właśnie ustroje płytowe (historyczna płyta Moniera).

Od czasu wprowadzenia przez Hennebique'a ustrojów żebrowanych, występuje drugi element t. j. belka teowa czyli żebrowa. Korzyści wynikające z zastosowania belki teowej, dają się jednak wtedy odczuć, gdy ustrój belki jest racjonalny, t. j. gdy szkielet żelazny, traktowany jako całość, skonstruowany jest umiejętnie, z przestrzeganiem zasad współdziałania betonu i żelaza, rozmieszczania wkładek w strefach ciągniętych w partiach nateżeń normalnych i ukośnych, a nadto z należytem zwróceniem uwagi na wkładki pomocnicze (strzemiona) i konstrukcyjne, służące do usztywnienia szkieletu żelaznego. Zasady przyjmowania wymiarów belki i konstruowania szkieletu żelaznego, ogólnie znane, oparte są na wynikach badań doświadczalnych, przyczem poparcie doświadczeniami pozwala na stosowanie niekiedy pewnych reguł praktycznych; do takich

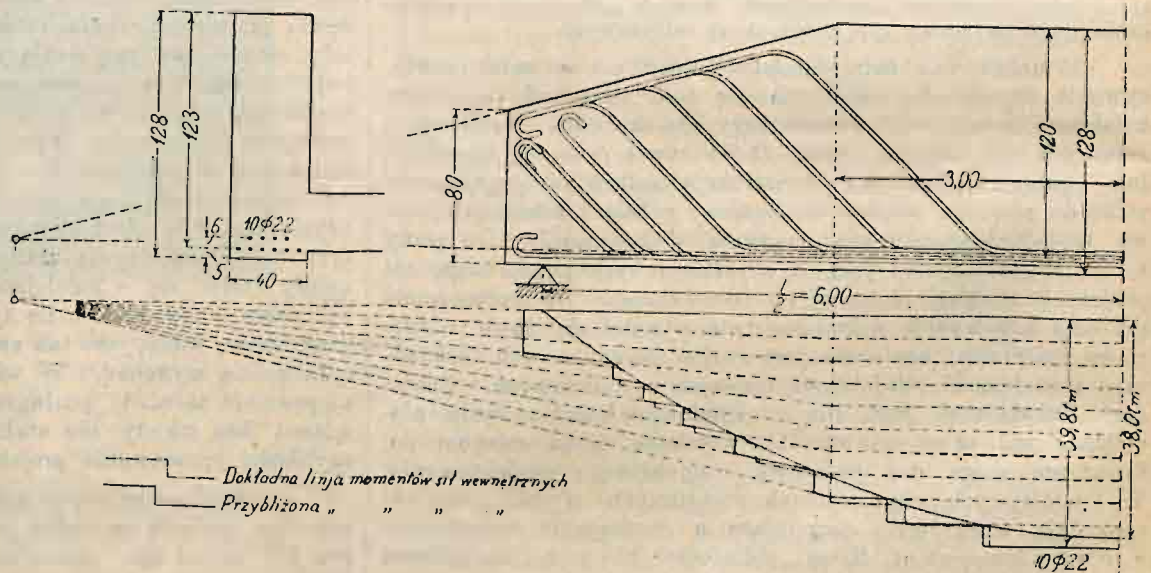
należy np. schemat racjonalnego rozmieszczenia wkładek ukośnych. Wkładki ukośne uzyskujemy przez odginanie wkładek dolnych, w miarę jak na to pozwalają momenty zginające; posługujemy się przytem metodą przybliżoną, obliczając moment sił wewnętrznych w przekroju największego momentu zginającego i dzieląc odcinek, przedstawiający wartość momentu sił wewnętrznych na równe części. Proste, równoległe do podstawy momentów, wykreślone w punktach podziału, dają w punktach przecięcia z linią momentów możliwe punkty odgięć. Dla belek o zmiennej wysokości da się z korzyścią zastosować sposób przybliżony, przyjęty i stosowany przez autora niniejszej notatki oparty na następującej zasadzie. Przyjmijmy, że zmiana położenia osi obojętnej w belce prostokątnej, o zmiennej wysokości, w sposób przedstawiony w rys. 1, jest tego rodzaju, że miejscem geometrycznym punktów końcowych odcinków x (odstępów osi obojętnej od krawędzi ciśnionej) w widoku podłużnym belki na partji między M_{max} a podporą jest prosta, zatem przyjmijmy dla każdego przekroju ważność równania

$$x = s h_1.$$

Dla przekroju, w którym występuje M_{max} , znajdziemy moment sił wewnętrznych wszystkich r wkładek z równania:

$$M_r = A_z \sigma_z^d \left(h_1 - \frac{x}{3} \right) = A_z \sigma_z^d h_1 \left(1 - \frac{s}{3} \right),$$

przyczem A_z oznacza przekrój wszystkich wkładek, a σ_z^d dopuszczalne ciągnięcie żelaza. Jest to równanie prostej, oznaczającej $M_r = 0$ w przekroju, w którym $h_1 = 0$, tj. w przekroju przez punkt O przecięcia pochyłej krawędzi belki z prostą, w wysokości środka ciężkości przekroju wkładek. Dzieląc M_r na równe części i łącząc punkty podziału z rzutem punktu O na podstawę momentów tj. z punktem O' , otrzymamy w punktach



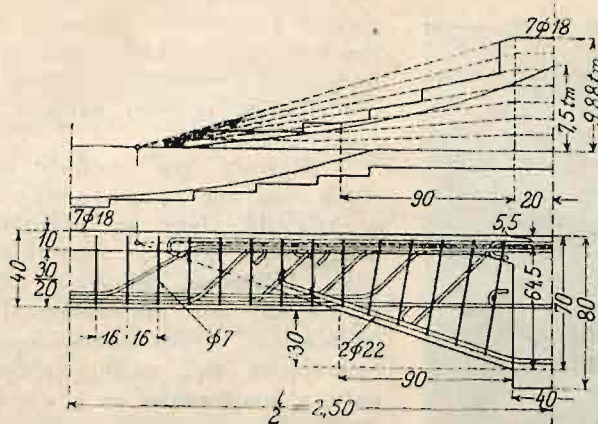
Rys. 2.

Odginanie wkładek ze względu na momenty w belce o zmiennej wysokości sposobem dokładnym i przybliżonym.

przecięcia poprowadzonych prostych z linią momentów możliwe punkty odgięć ze względu na momenty. Niewątpliwie, że równanie $x = s h_1$ nie sprawdza się w każdym przekroju, a nawet wogóle zdarzyć się to może chyba przypadkowo. Mimo tego podany sposób, z zachowaniem dostatecznej pewności, jest dla celów projektowania zupełnie wystarczający, a przytem przejrzysty i nie nastęrcza sposobności do omyłek. Przedstawiony wykres może dać błędny wynik tj. zawczesne odgięćie wkładki tylko w tym przekroju, w którym skrajne ciśnienie betonu przekracza wartość dopuszczalną; wtedy jednak mamy do czynienia z błędnie oznaczonymi wymiarami przekroju.

Rys. 2. podaje szczegółowy przykład wyznaczania odgięć ze względu na momenty, przyczem dla porównania przedstawiona jest linja schodkowa momentów sił wewnętrznych, wyznaczona z uwzględnieniem zmienności odstepu osi obojętnej x w zależności od rzeczywistych przekrojów wkładek żelaznych

w poszczególnych przekrojach belki. Porównanie okazuje pożytek stosowania metody przybliżonej.



Rys. 3.

Odginanie wkładek ze względu na momenty w partii podpory środkowej belki ciągłej.

Podany sposób nadaje się doskonale do zastosowania przy wyznaczaniu odgięć wkładek ze względu na momenty na podporach środkowych belek ciągłych, gdy, jak najczęściej, zmienność wysokości z przekroju podwyższonego podporowego do normalnego uskuteczniła jest według prostej (rys. 3). Wykres, podany w rys. 1, stosuje się tu odpowiednio do zmienionych warunków na partii zmiennej wysokości, więc jak w przykładzie, podanym w rys. 3., na długości 0,90 m. W przytoczonym przykładzie potrzeba było dla przeniesienia momentu ujemnego 6 ϕ 18 mm; jednak ze względu na ciągnięcia główne przyjęto jedną (najbliższą podpory) ukośną wkładkę dodatkową, a stąd w partii momentów ujemnych występuje nadmiar w ilości 1 ϕ 18 mm.

Niejednokrotnie w ustrojach silnie obciążonych zachodzi potrzeba stosowania wkładek obustronnych: ciągniętych i ciśnionych. Dokładne postępowanie przy wyznaczaniu odgięć wkładek ciągniętych i zakończeniu wkładek ciśnionych ze względu na momenty jest w tym przypadku uciążliwe i wymaga większego nakładu pracy rachunkowej. Postępowanie znacznie się upraszcza przy stosowaniu następującego sposobu przybliżonego (rys. 4), przyjętego przez autora. Ze względu na oś wkładek ciśnionych mamy równania momentów:

a) dla przekroju prostokątnego

$$M = A_2' \sigma_2^d (h_1 - a') - \sigma_b^d \frac{bx}{2} \left(\frac{x}{3} - a' \right), \quad (1a)$$

b) dla przekroju teowego, z pominięciem ciśnień w żebrze,

$$M = A_2 \sigma_2^d (h_1 - a') - \frac{\sigma_b^d + \sigma_0}{2} e b (x - y_0 - a'). \quad (2a)$$

Ze względu na oś wkładek ciągniętych mamy równania momentów:

a) dla przekroju prostokątnego

$$M = A_2' \sigma_2' (h_1 - a') + \sigma_b^d \frac{bx}{2} \left(h_1 - \frac{x}{3} \right), \quad (1b)$$

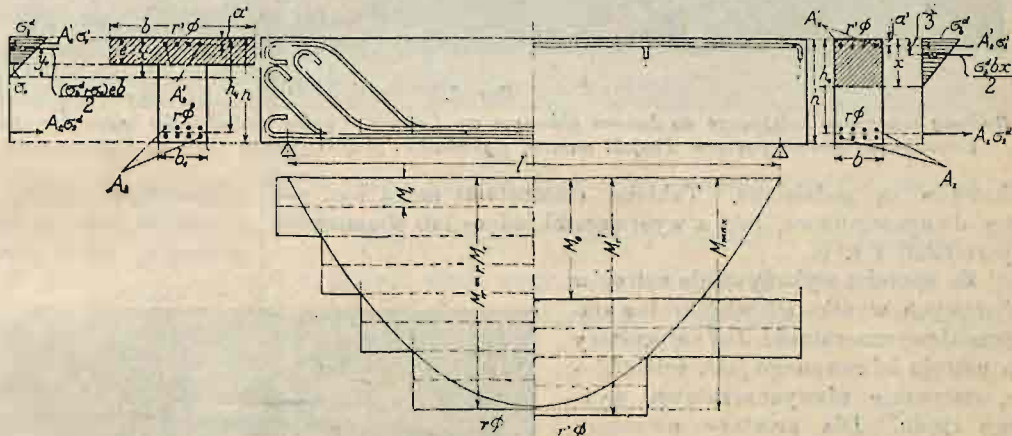
b) dla przekroju teowego, z pominięciem ciśnień w żebrze,

$$M = A_2' \sigma_2' (h_1 - a') + \frac{\sigma_b^d + \sigma_0}{2} e b (h_1 - x + y_0). \quad (2b)$$

Dla równań tych znajdziemy, przy zachowaniu przyjętych natężeń dopuszczalnych betonu i żelaza: σ_b^d , σ_2^d , odstęp osi obo-

jętej ze związku $x = sh_1$, nadto $y_0 = x - \frac{e}{2} + \frac{e^2}{6(2x-e)}$, $\sigma_2' =$
 $= 15 \sigma_b^d \frac{x - a'}{x}$, $\sigma_0 = \sigma_b^d \frac{x - e}{x}$.

Odpowiednio zastosowane równania (1) i (2) posłużą do oznaczenia możliwych punktów odgięć ze względu na momenty; dla przejrzystości odginanie wkładek ciągniętych uwidocznił w rys. 4. po lewej stronie belki, a kończenie wkładek ciśnionych po stronie prawej. Chcąc przekonać się, na jakiej długości potrzebne są wkładki ciśnione, wstawimy, zależnie od kształtu przekroju belki, w równanie (1b) lub (2b) $A_2' = 0$. Otrzymamy wtedy wartość momentu sił wewnętrznych M_0 . Wartość ta, odcięta w skali, wyznaczy na linii momentów przekrój, w którym wkładki ciśnione mogą być zakończone. Często jednak ze względów konstrukcyjnych doprowadzamy (jak w rys. 4) dwie wkładki górne do podpory. Podstawiając w równanie (1b) lub (2b) rzeczywisty przekrój wkładek ciśnionych A_2' , otrzymamy moment sił wewnętrznych M_0' . Dzieląc różnicę $M_0' - M_0$ na r' części i kreśląc w punktach podziału proste, równoległe do podstawy momentów, otrzymamy możliwe punkty zakończenia wkładek ciśnionych. Możliwe punkty odgięć wkładek ciągniętych znajdziemy analogicznie, jak w przypadku belki z wkładkami jednostronnymi (ciągniętymi); obliczywszy zatem z równania (1a) lub (2a) M_r , podzielimy



Rys. 4.

Odginanie wkładek ze względu na momenty w belce o stałej wysokości z wkładkami obustronnymi.

naniesiony odcinek o tej wartości na r równych części, a proste, wykreślone w punktach podziału, równoległe do podstawy momentów oznaczają na linii momentów możliwe punkty odgięć. Przedstawiony sposób nie jest dokładnym także z tego powodu, bo odginanie wkładek ciągniętych i kończenie wkładek ciśnionych nie odbywa się tu z zachowaniem równowagi w przekroju. W rzeczywistości zachowanie równowagi przy odginaniu wkładek ciągniętych i kończeniu wkładek ciśnionych zdarzyć się może jednak tylko zupełnie przypadkowo dla pewnych średnic wkładek, a z reguły nawet przy najdokładniejszym postępowaniu nie będzie możliwe zachowanie równowagi ze względów konstrukcyjnych.

Słup, podobnie jak belka teowa, jako element w ścisłym tego słowa znaczeniu nie występuje w budowlach żelbetowych, chyba tylko w przypadkach zupełnie wyjątkowych w konstrukcjach, kombinowanych z innymi materiałami budowlanymi. Cechą ustroju słupa i wogóle pręta ciśnionego są wkładki podłużne, rozmieszczone wzdłuż obwodu, a conajmniej w narożach i wkładki poprzeczne, przeciwdziałające wyboczeniu wkładek podłużnych, ewentualnie (w prętach uzwojonych) zwiększające wytrzymałość własną rdzenia. W prętach, silnie obciążonych osiowo, wzmacnia się czasami rdzeń przy użyciu materiału, o znacznej wytrzymałości na ciśnienie, jak np. zapomocą żelaza lanego albo kostek kamiennych z bardzo wytrzymałego materiału naturalnego lub sztucznego.

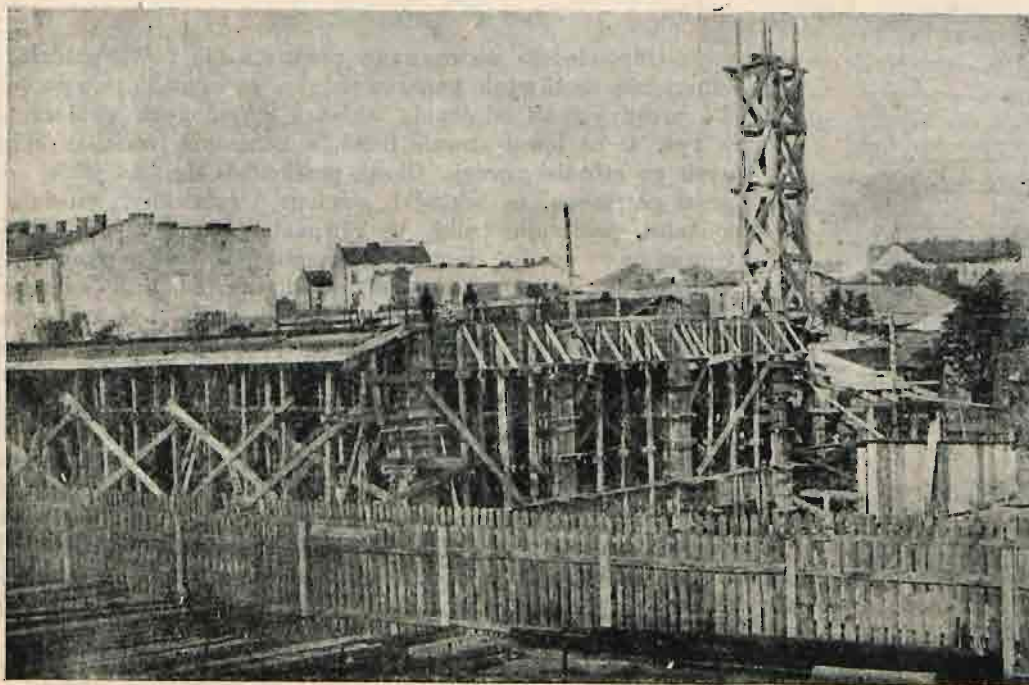
Oprócz tych najprostszych elementów pomyślanych, jakimi są płyta, belka teowa i słup, bywają rozpatrywane w ustrojach zawilższych elementy rzeczywiste, na które z pew-

nych powodów (np. ze względu na zmianę ciepłoty, postępowanie przy wykonaniu, poddawanie się gruntu) budowie skom-

padku ustroju smukłego tak skonstruowanego, że obciążenie ścian wiatrem wywołuje znaczniejsze momenty w belkach i słupach szkieletu żelbetowego. Liczne metody przybliżone pozwalają w tych rzadkich przypadkach rozwiązać zagadnienie, wymagające jednak mimo przybliżenia, sporego nakładu pracy rachunkowej¹⁾.

Nowszy typ budowy żelbetowych stanowią ustroje płytowe, w których płyty są podparte lub utwierdzone wzdłuż wszystkich boków. Dokładne obliczenie ustrojów płytowych jest niejednokrotnie zagadnieniem bardzo skomplikowanym, opierającym się, mimo ścisłości metody, z konieczności na pewnych danych doświadczalnych, mogących ulegać znacznym wahaniom²⁾. W przypadku płyty prostokątnej, swobodnie podpartej, obciążonej jednostajnie zupełnie, da się użyć przejrzysta metoda przybliżona prof. Hubera³⁾, którą można dla pewnych celów dalej uprościć, pomijając stosunek momentów bezwładności przekrojów obu kierunków rozpiętości.

Jeszcze bardziej skomplikowanym zagadnieniem jest dokładne obliczenie płyt stropów t. zw. bezdźwigarowych lub grzybkowych, gdzie płyty oparte są bezpośrednio na słupach. Dla celów projektowania można posługiwać się schematem momentów, podanym przez przepisy nowojorskie⁴⁾. Schemat ten opiera



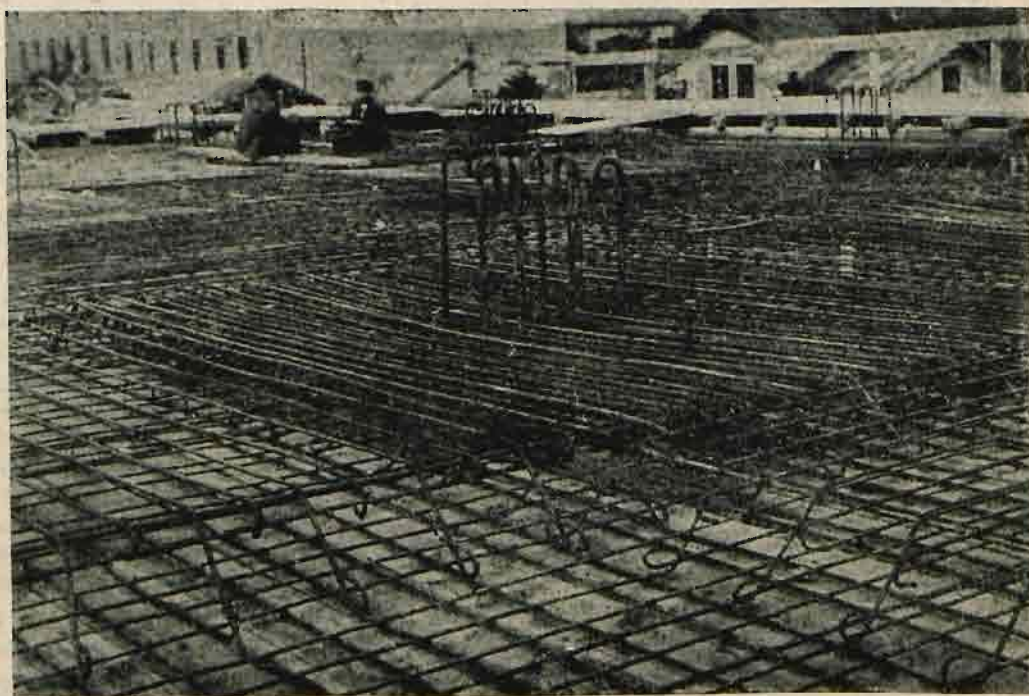
Rys. 5.

Budowa magazynu kolejowego na dworcu głównym we Lwowie. Ogólny widok części budowy w okresie betonowania stropu parteru. Projekt autora, wykonanie: przedsiębiorca Inż. M. Kolbuszowski.

plikowane są podzielone. Takimi elementami mogą być np. ramy dwuprzegubowe, łuki z wystającymi jedno- lub obustronnie wspornikami i t. p.

Ze sposobu wykonywania ustrojów żelbetowych wynika ich wielokrotna statyczna niewyznaczalność. Już najprostszy typ ustroju żebrowanego jest, ściśle biorąc, statycznie niewyznaczalnym wyższego rzędu. Dla prostoty uważamy płytę za belkę ciągłą i nieuwzględniamy skręcenia żeber wskutek sztywnego połączenia płyty z żebrami. Konstrukcje szkieletowe, znajdujące częste zastosowanie w budowlach przemysłowych, są z reguły wykształcone jako ustroje ramowe, niekiedy wielopiętrowe. W przypadkach ram wielopiętrowych posługujemy się zwykle obliczeniami przybliżonymi, uważając rozpory za belki ciągłe, oparte na słupach wahadłowych, a uwzględniamy tylko utwierdzenie belek w słupach skrajnych. Posługiwać się tu można pewnym schematem, podanym np. w znanym dziele Mörscha „Der Eisenbetonbau“, wyd. 5., I, 2, str. 335. Dla dokładniejszego, jednak także przybliżonego obliczenia służyć może w przypadkach ram wielopiętrowych, przy obciążeniu pionowym, piękna metoda prof. Paszkowskiego¹⁾.

W budowlach o charakterze szkieletowym pomija się najczęściej wpływ obciążenia bocznego parciem wiatru, zwłaszcza gdy ustrój jest tego rodzaju, że wypełnienie między słupami i belkami w ścianach skrajnych stanowi mur ceglany, a nadto, gdy stropy i mury pośrednie dostatecznie budynek usztywniają. Niekiedy jednak uwzględnienie parcia wiatru na ściany boczne jest rzeczą konieczną, a w szczególności w przy-



Rys. 6.

Budowa magazynu kolejowego na dworcu głównym we Lwowie. Układ wkładek płyty nad głowicą słupa parterowego.

¹⁾ Por. np. Pirlet: „Berechnung von Stockwerkrahmen“, E. Pichl: „Untersuchung mehrstieliger Stockwerkrahmen für Winddruck“, *Bauingenieur* 1922.

²⁾ Por. M. T. Huber: „Teoria płyt prostokątne-różnokierunkowych wraz z technicznymi zastosowaniami do płyt betonowych, krat belkowych itp.“ Lwów 1921.

³⁾ „Prosty sposób obliczenia płyt prostokątnych swobodnie podpartych wzdłuż całego obwodu“, *Czasopismo Techniczne* 1919.

⁴⁾ „New York City Concrete Flat-Slab Regulations“, *Engineering News-Record* 1920, Vol. 85, str. 300.

¹⁾ Por. W. Paszkowski: „Belki ciągłe w ramownicach piętrowych“, *Przegląd Techniczny* 1923.

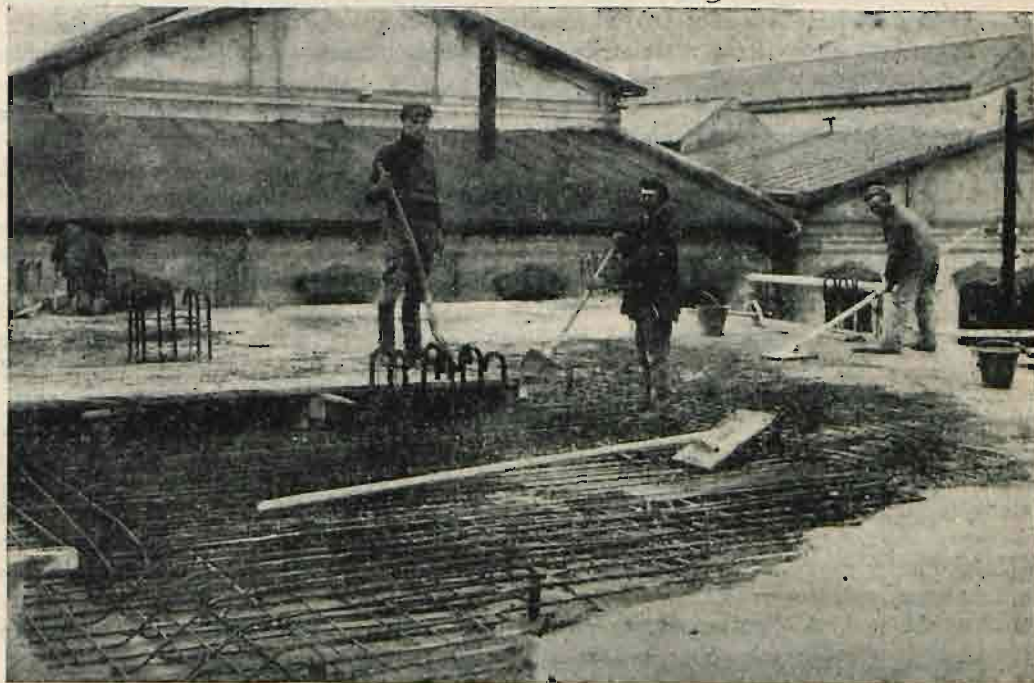
się na rozkładzie płyty na szereg stref, odpowiadających rozpiętościom i kierunkowi wkładek niosących. Pod względem ilości materiału nie są typy ustrojów grzybkowych ekonomiczniejsze od ustrojów żebrowych, natomiast mamy w przypadku stosowania stropów grzybkowych znaczne uproszczenie robocizny.

Rys. 5—7 przedstawiają budowę magazynu kolejowego na dworcu głównym we Lwowie, o stropach grzybkowych, wykonywanego podług planów autora. Obliczenia statyczne opierało się na wspomnianych przepisach nowojorskich.

Słupy dzielą rzut poziomy na 15 pól prostokątnych o wymiarach 6,60 m na 4,70 m. Budynek posiada piwnice, parter, I piętro, II piętro i poddasze. Wszystkie stropy, a także dach i fundament skonstruowano jako typ grzybkowy (fundament stanowi odwrócony strop grzybkowy), przy czym przerwy płyt na wyciąg i klatkę schodową ujęte są stosownymi belkami. Każde piętro posiada wzdłuż wszystkich ścian skrajnych podciągi ciągłe nadokienne i naddrzwiowe. Grubości płyt są następujące:

płyta dachowa 15 cm (obciążenie całkowite $q=620 \text{ kg/m}^2$)	
płyta II i I piętra 20 cm (obciążenie całkowite $q=1350 \text{ kg/m}^2$)	
płyta parteru . . . 25 " (" " " $q=1670$ ")	
płyta piwnic . . . 28 " (" " " $q=1950$ ")	
płyta fundamentowa:	
a) pod słupami	
(momenty ujemne) 50 " (" " " $q=7000$ ")	

b) w polach między słupami (momenty dodatnie) 36 cm (obciążenie całkowite $q=7000 \text{ kg/m}^2$)



Rys. 7.

Budowa magazynu kolejowego na dworcu głównym we Lwowie. Betonowanie płyty stropowej parteru.

Dla obliczenia przyjęto natężenia dopuszczalne betonu w płytach dachowych i stropowych $\sigma_b^d = 40 \text{ kg/cm}^2$, w płycie fundamentowej $\sigma_b^d = 50 \text{ kg/cm}^2$; dla żelaza $\sigma_s^d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

Cech budowniczy we Lwowie za czasów polskich.

Napisał M. Kowalczyk, architekt cywilny.

(Ciąg dalszy)

O mistrzach.

Notatki o członkach cechu, dotyczące ich narodowości i wykonywanych dzieł. Rozdział zajęć mistrzów murarskich i kamieniarskich. Egzamina na mistrzów. Odprawowanie sztuki. Zdanie się na łaskę mistrzowską. Opłaty przy wstępie na majsterję.

Już po zatwierdzeniu statutów posiadamy wiadomość o Sebastjanie Noseku (architekcie?) i murarzu Sebastjanie Moczygębie, zajętych przy robotach podczas przygotowań na przyjęcie króla Stefana Batorego w r. 1576¹⁾. O kilku członkach założycielach cechu budowniczego i innych z przed r. 1584 podajemy następujące notatki, dotyczące ich narodowości i wykonywanych dzieł.

Sebastjan Szczęśliwy był synem Feliksa Trembacza, budowniczego pierwotnej wieży przy cerkwi Wołoskiej, przedsięwziętej przez Dawida Rusina²⁾. Roch Szafraniec (Italus murator) występował jako znawca w sporze Piotra Krawoskiego (Italus Murator Szwanczar) z Dawidem Rusinem o zawalenie się dolnej części pierwotnej budowy wieży cerkwi Wołoskiej, rozpoczętej przez Feliksa. Franciszek Krotch wila (Krotofila) pochodził z Cadro w kantonie Tessyńskim, zwany także Ferensem, wykonał wspólnie z Sebastjanem Czeszekiem grobowiec Tarłów w Otwinowie. Ostatni podpisanym jest jako obywatel krakowski na pięknym pomniku

Ramułtowej z r. 1572 w kościele paraf. w Drohobyczu¹⁾. Stanisław Zły ręczył wspólnie z Stanisławem Mleko (Mleczo) jeszcze przed zawianiem cechu za Hermana Czapkę (Van Hutte albo Vonhnt?) w sprawie wykonania pomnika dla biskupa poznańskiego Andrzeja Czarnkowskiego. Tenże Herman Czapka jest pomieszczony w spisie członków cechu pod r. 1582. Henryk Zgodliwy (Henricus Horst, murator et sculptor lapidorum) pomieszczony w spisie członków cechu z r. 1582 był pierwszym cechmistrzem, w r. 1584 wykonywał roboty dla Pawła Kampiana. Monogram jego znajduje się na pomniku Mikołaja i Hieronima Sienawskich w kaplicy zamkowej brzeżańskiej.

Zapiski w księdze cechowej, dotyczące członków, rozpoczynają się dopiero od r. 1584, w którym za Pawła Rzymianina ręką Pawła Szczęśliwy i Piotr Życzliwy, że okaże za dwa lata „list od urodzaju i wyuczenia się rzemiosła“ i za tą poręką przyjmują go do cechu²⁾.

Paweł Rzymianin († 1618) był najwięcej odznaczającą się osobistością między budowniczymi końca XVI i początków XVII w. we Lwowie. Początkowo współnik Piotra Barbona

¹⁾ W sprawozdaniu komisji dla historii sztuki w Polsce z r. 1899, str. L znajduje się odbitka fotografii tego pomnika.

²⁾ Księga cechowa str. 156: „Ręczyli pan Paweł Szczęśliwy z Piotrem Życzliwym za Pawła Rzymianina, że ma postawić za 2. lécie listh od urodzaju i wyuczenia“. Pismo urzędu papieskiego z 20 stycznia 1586 stwierdzające prawowite pochodzenie Pawła od ślubnych małżonków Dominika i Dominiki, obywateli rzymskich, przedłożyła wdowa urzędowi radzieckiemu dopiero w r. 1622.

¹⁾ Fr. Jaworski: Królowie polscy we Lwowie. Lwów 1906, str. 40.

²⁾ Wł. Łoziński: Sztuka lwowska w XVI i XVII w. Lwów 1898, str. 33 i n.

(† 1588) przy budowie istniejącej wieży cerkwi Wołoskiej i domu Korniakta (Sobieskiego), samodzielnie od r. 1591 prowadzi budowę cerkwi Wołoskiej, a od r. 1598 z pomocą swego teścia Wojciecha Kapinosa i Ambrożego Przychylnego. Kieruje budową kościoła OO. Bernardynów (którą kończy Ambroży Przychylny), jak również budową kościoła i klasztoru PP. Benedyktynek¹⁾, był cechmistrzem młodszym r. 1589 i 1595, zaś starszym r. 1612.

Paweł Szczęśliwy (Paulus Italus, murator de ducatu Clamensi) cechmistrz w r. 1582, 1583, 1585, 1586, pochodził z Chiamut w Gryzonji, zbudował bożnicę w podwórzu realności ul. Blacharska l. orj. 27, zajęty był również w Żółkwi. W spółce z Piotrem Życzliwym († 1586) wykonywał więcej robót budowlanych wbrew wyraźnemu przepisowi statutowemu, co było przyczyną skargi przed urząd radziecki i uchwały cechowej z 8 maja 1583²⁾, zakazującej pod karą brać więcej robót nad dwie i jedną za trunkal: „Za zezwoleniem wszystkich „mistrzów tak starszych jako i młodszych siedzących przy „sprawie. I że były między nami rozterki wielkie, a to przeciw „przywilejowi jako opiewa, każdemu mistrzowi mieć dwie roboty „dobre; niektórzy mistrzowie sięgali się nadto trzecią, jednak „powiadając, iż to za trunkal³⁾. A gdy mistrzowie my wszystkie „zgodziwszy się zobopólnie nie nazywając przywileju swego od „Ich Mości Panów naszych nadanego do tych dwu robót w przy- „wileju naszym opisanego: Żaden mistrz nie ma mieć jedno „jeden trunkal do tych dwu robót i to znaczy za złotych dwa- „dzieścia. Cośmy sobie zobopólnie przyrzekli dzierżyć pod tą „winą w przywileju opisaną, ktoby się nadto postanowienie „nasze ważył uczynić“.

Teść Pawła Rzymianina Wojciech Kapinos (Albertus murator), syn Feliksa Trembacza, przyjęty do prowadzenia budowy cerkwi Wołoskiej r. 1598, otrzymywał za tę czynność tygodniowo 2 złp.⁴⁾. Jest on poważaną przez cech osobistością, wybierany na cechmistrza r. 1584, 1586, 1589, 1592, 1596, 1597, 1601, 1604, 1605, 1606, 1607, 1610. Jako cechmistrz starszy w r. 1592 ręczy z cechmistrzem młodszym Janem Włochem (Poprawą) za Andrzeja Bemera (Nierychłego), aby otrzymał prawo miejskie⁵⁾.

Andrzej Bemer, zwany w cechu Nierychłym, członek cechu od r. 1584, był nie tylko budowniczym, ale i rzeźbiarzem, cechmistrz młodszym w r. 1593. Pochodził z Wrocławia, zbudował wieżę pierwotnego ratusza lwowskiego, za co uwolniono go w r. 1621 od odbywania powinności służbowej na bramach i basztach miejskich, miał wykonać ołtarz do Iwja na Litwie dla Mikołaja Kiszki z Ciechanowiec, dzierżawić kopalnię alabastru w Czerniejowie, wyrównał czynsz w r. 1596 posągami rzeźbionymi⁶⁾.

Ambroży Przychylny († 1640) (Ambrosius Simonis Vaberne Nutclaus) pochodził z Engadynu w kantonie Gryzonskim, członek cechu od r. 1591, rozwija ożywioną czynność budowlaną. Był w r. 1596, 1597, 1601 i 1605 cechmistrzem młodszym, zaś w r. 1613 i 1630 starszym. W r. 1598, po ustąpieniu Pawła Rzymianina, kieruje budową cerkwi Wołoskiej wspólnie z swoim teściem Wojciechem Kapinosem, za co otrzymuje wynagrodzenie tygodniowe również 2 złp.; dokończył budowy kościoła OO. Bernardynów, rozpoczętej przez Pawła Rzymianina. Zajmował się także budowami w Żółkwi i Starem

¹⁾ Wł. Łoziński: j. w. str. 40 i n.

²⁾ Ks. cech. str. 424.

³⁾ Trunkal oznaczało robotę za poczęstunek.

⁴⁾ O wartości pieniędzy wówczas można sądzić z następujących cen żywności: 5 funtów chleba żytniego kosztowało 1 grosz, 1 korzec żyta około 10 gr., 1 funt mięsa około 0,25 gr., kura lub kogut 2 gr., 8 kwart piwa 1 gr., 1 kwarta wina 1 gr. (Z. Pazdro: Uzniowie i tow. cech. krak., str. 66).

⁵⁾ Odnośny akt opiewa: „Honestus Andreas Bemer, murator „Wratislaviensis Wratislaviae oriundus, Honestus Mathaei patre et „Anna Matrae coniugibus parentibus progenitus ad comendationem „Honestorum Joannis Włoch et Alberti Kapinos artificum muratorum Cechmagistrorum tum etiam ad liberos legitimi ortis autentice „Magistratu civitatis Wratislaviensis enaratos ad ius civile liber- „tatesque civiles mere aliarum artificum iuramento iuxta formam „conceptam prestito est susceptos. Anno 1592“.

⁶⁾ Wł. Łoziński: j. w. str. 94.

Siole. Wiekonna pamiątka dobroczynna, po kościół i szpital św. Łazarza we Lwowie pochodzi od jego fundacji w r. 1621. Budowę tego zakładu, rozpoczętą około r. 1631, powierza z powodu przeciążenia pracą budowniczymu Jakóbowi Boni, a w r. 1640 Marciniowi Godnemu, przekazując testamentem zapisy na utrzymanie fundacji i polecając pochowanie swych zwłok przy tym kościele.

Również wielką wziętością cieszył się współnik Przychylnego Adam Pokora († 1638) (Adam de Larto Italus murator de Burmio), członek cechu od r. 1591, był młodszym cechmistrzem w r. 1604, 1606, 1607, 1615 i 1616. Razem zbudowali dotąd istniejący charakterystyczny dom przy ul. Boimów l. orj. 34. Według kroniki D. Zubrzyckiego str. 233 miał do nich należeć dom pod lk. 269/M. przy ul. Boimów l. orj. 26, zwykły budynek bez żadnych cech dawniejszych. Własnoręczne ich podpisy znajdują się w księdze cechowej na str. 164. Znany z fotografii portal kościoła OO. Karmelitów, którego miejsce zajęło gimnazjum przy ul. Batorego, pochodzi z kościoła zbudowanego przez Adama Pokorę wraz z klasztorem rozpoczętym w r. 1631. Temu budowniczym pozwolono mieszkać w tym klasztorze. Syn Adama Pokory Jan Pokorowicz był także budowniczym od r. 1633.

Zacharjasz Sprawny (Zaccaria de Lugano), członek cechu od r. 1595, już w r. 1610 nie przychodzi w spisie członków. Był on krewnym budowniczego ks. Ostrogskich Tomasza Castelli i kuzynem architektki króla Zygmunta III Jana Travano¹⁾.

Jakób Medlana († 1630) z Madlainy w Gryzonji, członek cechu od r. 1601, czynnym był w Stryju, w Zasławiu przy budowach ks. Zasławskiego i Ostrogskiego jakoteż w Nakwaszy koło Brodów²⁾.

Wojciech Życzliwy, syn Wojciecha Kapinosa a szwagier Pawła Rzymianina, członek cechu od r. 1601, był najwięcej popularną osobistością między członkami cechu, wybierany cechmistrzem starszym od r. 1616 do 1618, od 1632 do 1641 i wreszcie w r. 1646 i 1648, zmarł w r. 1655. Upamiętnił się budową małego kościoła Podniesienia św. Krzyża w r. 1623 na placu przed gmachem sądu karnego³⁾.

O Janie Darskim rzeźbiarzu i członku cechu w latach 1613—1616 i Wilhelmie Fleku (Wiliem Fleg lub Flekt) od r. 1613—1630 nie mamy bliższych wiadomości.

Stefan Piemens (Hungarius murator) członek cechu od r. 1641, ożeniony z wnuczką Adama Pokory, był budowniczym cerkwi w Mukaczowie⁴⁾.

Wojciech Kielar, rzeźbiarz nagrobków ormiańskich, zapisany jest do cechu dopiero w r. 1657, w następnych trzech latach był cechmistrzem, później niema o nim wzmianki w księdze cechowej. Miał być także zajęty przy wykonaniu wielkiej rzeźby umieszczonej na trzech bokach absydy wewnątrz kościoła św. M. Magdaleny. Trzy pola przedzielone czterema koryckimi słupami z rzeźbami festonów i główek aniołków na trzonach, z klęczącymi postaciami świętych nad głowicami i rzeźbami alegorycznych postaci z palmami w rękach na podstawie, wypełnione są trzema wypukłorzeźbami w arkadowaniach. Część górna dwu arkadowań po bokach, oddzielona impostą od dolnej, przedstawia rzeźbę popiersia świętych mnichów, u dołu po lewej zamrtwychstały Chrystus ukazujący się M. Magdalenie, po prawej M. Magdaleny słuchająca przemawiającego Chrystusa z ambony, pośrodku w perspektywiecznym zagłębieniu święta zasiłuchana w melodję grających aniołków. Arkadowania te mają u dołu balustrady, u góry zaś podniesione zakończenia, na których są rzeźby, a w środkowym polu N. P. Marja nad półksiężcem. Cała ta rzeźba spoczywa na podstawie złożonej z dwu postumentów, przeciętych niżami arkadowymi i płaskorzeźbami w dwu bocznych arkadach tej podstawy. Całość wy-

¹⁾ Wł. Łoziński: j. w. str. 80.

²⁾ Tenże: j. w. str. 82.

³⁾ Ks. Chodyniecki w Historji m. Lwowa, wyd. z r. 1865 str. 394 podaje, że kościółek ten poświęcił jeszcze w r. 1568 arcyb. Stanisław Słomowski, przeto podana przez Wł. Łozińskiego data budowy kościółka może się odnosić do odbudowy.

⁴⁾ Wł. Łoziński: j. w. str. 98.

konana z pewnym talentem dekoracyjnym bez znawstwa anatomji i proporcji, w gipsie od ręki na miejscu, pobeźnie, jednakże z wielką śmiałością artystyczną, należy do jednych z najciekawszych zabytków rzeźby dekoracyjnej naszego miasta¹⁾.

O dziełach Stefana Przyjaznego (nazwisko rodowe Osowicz), członka cechu od r. 1640 do 1663, nie mamy wiadomości. Był starszym cechmistrzem w r. 1655.

Piotr Ruta (Rutha) rzeźbiarz, był członkiem cechu od r. 1648 do 1664, młodszym cechmistrzem w r. 1655, a starszym w r. 1663.

Oprócz powyższych wspominamy w tem miejscu o kilku nie-członkach cechu budowniczego pracujących w sztuce rzeźbiarstwa i architekturze, których dzieła zajmują wybitne miejsce w rozwoju sztuki lwowskiej w XVII w.

Wybitne miejsce zajmuje tutaj Jan Pfister z Wrocławia (* 1573 † 1642), z którego nazwiskiem łączy się budowa „Kampianowskiej“ i kaplicy „Boimów“ przy katedrze obrz. łąc. Kaplica Kampianowska rozpoczęta jeszcze za życia Pawła Kampiana, dla którego, jak już wyżej nadmieniono, wykonywał Henryk Zgodliwy roboty murarskie i kamieniarskie, a także udział Pawła Rzymianina przy tej budowie jest przypuszczalny. Piękne rzeźby zewnętrznej fasady umieszczone w arkadowaniach między pilastrami tokańskimi, należące do cennych okazów płaskorzeźby lwowskiej, przypisywane są J. Pfisterowi. W belkowaniu doryckiem ponad powyższymi pilastrami nieodpowiednio są rozłożone tryglify, w metopach zaś głowy lwów i rozety. Ponad belkowaniem wysoka attyka posiada trzy pola przedzielone lizenami z rzeźbami wieńców i emblemata wdzięczności, krótkości życia i nieśmiertelności; ponad gzymsem attyki znajdowały się pierwotnie rzeźbione postacie z kamienia. Wewnętrzna dekoracja tej kaplicy w części architektonicznej jest dziełem innego artysty, tylko w rzeźbach alegorycznych ewangelistów może być dłuta J. Pfistera. Pewniejsze są dzieła jego dłuta przy kaplicy Boimów, gdzie dekoracja wnętrza kopuły i nagrobku Boimów jemu przypisywane bywają, podczas gdy inne rzeźby tej kaplicy okazują mniejszą wprawę i inne cechy, aniżeli to widać na najważniejszych dziełach J. Pfistera w Polsce, w pomnikach i kaplicy zamkowej Sieniawskich w Brzeżanach oraz na pomniku Ostrogskich w katedrze tarnowskiej²⁾.

Wspominamy tu o małym pięknym renesansowym ołtarzu w kaplicy św. Józefa katedry lwowskiej, na którym jest umieszczony napis wykonawcy tegoż Jana Białego z r. 1592. Jest to jeden z dawniejszych ołtarzy, jakich więcej miało się znajdować w tut. katedrze. Drugi odmienny w stylu włoskim, okazalszy, zwany „Zapalińskim“ znajduje się w zakrystji katedralnej. Najwięcej odznaczający się bogactwem ornamentacji i wypukłorzeźby renesansowej jest tzw. „Wolf Szolcowski“ po lewej stronie presbiterjum kościoła św. Mikołaja we Lwowie³⁾. Również wymieniamy dwa pomniki pokrewnego dłuta, pochodzące z tego czasu arcyb. Zamojskiego († 1614) i Tarnowskiego († 1669), gdzie na drugim podpisany jest Aleksander Prohenkowicz. Wreszcie podajemy Melchjora Erlenbergera (Melchjor Elleberg lub Erleberg) przybyłego z Wrocławia w r. 1631, który jako artysta-rzeźbiarz w drzewie, marmurze i alabastrze, nie chciał należeć do cechu budowniczego, a przy robotach zatrudniał uczniów pochodzenia niemieckiego, — Janusza (Hanusza) Scholca, który był prawdopodobnie zajęty przy budowie kaplicy Boimów w r. 1615. Franciszek Eckstein pictor et architecta przy malowaniu kościoła O. Jezuitów, — oraz Piotr Polejowski, architekt przy odnowieniu katedry łąc. przez arcyb. Sierakowskiego.

Początkowo nie przestrzegano ścisłego rozdziału między wykonawcami robót murarskich i kamieniarskich, dopiero w po-

¹⁾ Tamże, str. 143 i 146.

²⁾ Fotografje pomników kaplicy zamkowej w Brzeżanach podają Wł. Łoziński j. w. str. 165 i 167 oraz J. Czernecki w broszurze: Brzeżany z r. 1905, str. 17 i 18, a M. Maciszewski dokładnie je opisuje w swojej broszurze p. t.: Pomniki Sieniawskich, Lwów 1882. Pomnik Ostrogskich w katedrze tarnowskiej publikowany został przez J. Zachariewicza w IV zeszytce: „Zabytków sztuki w Polsce“, r. 1887.

³⁾ Rysunki tych ołtarzy pomieszcza Wł. Łoziński j. w. str. 138, 139 i 141.

czątkach XVII wieku, kiedy zwiększono wymagania celem zostania mistrzem cechowym i zaprowadzono egzamina polegające na wykonaniu dzieła mistrzowskiego (Meisterstück), poczęto przestrzegać, aby mistrzowie kamieniarscy nie robili robót murarskich i naodwrot, a odnośna uchwała zapisana jest w księdze cechowej po r. 1616¹⁾.

„Po nastąpieniu przywileju króla J. M. i Ich M. M. panów Radziec konsensem którym warowali to, aby młody mistrz wstępując do Kolegium mistrzowskiego upatrowany był około jakiego rzemiosła albo sztuki zabawiał się, to jest jeśli murarstwem, to ma murarskie sztuki robić, a jeśli stameckie, tedy ma stameckie, a murarskiemu gdyż się niem nie bawił, tedy onemu ma dać pokój. Czego panowie mistrzowie przestrzegając i to na czasy warując, piszą tu, który z panów mistrzów w pośledniejszym wieku jakowe sztuki robił i rzemiosłem jakim albo robotą porać się ma“.

Odtąd rozpoczynają się egzamina na mistrzów „od prawowania niem sztuki“, których wyniki podajemy z wzmiankowanej księgi cechowej str. 425 i n.:

a) „Roku Pańskiego 1621. Dnia 16 marca pan Jakób de Ponto odprawiał sztukę murarską tak rysowaną jako y z drzewa wyrznał lunety, buksztele, także salbraty. Zaczem jest przyjęty do społeczności wedlia przywileju cechowego do „murarstwa“.

b) „Roku Pańskiego 1631. Dnia 20 marca. Pan Wawrzyniec Kochanek odprawiał wedle przywileju sztukę, to jest słup dorice y wrota²⁾ y do nich przynależyste okoliczności uczynił. A iż przywilej nasz tym, co we Lwowie „pojmują albo córki pozostałe za małżonki biorą. A (ponieważ) „pierwzeczony p. Wawrzyniec nietylko. że wdowę po nieboszczyku p. Pawle Rzymianinie pojał, ale iż ta Rzymianinowa „jest córką brata naszego niedawno zmarłego pana Wojciecha „Kapinosa; dlatego pan Wawrzyniec robić miał tylko pół sztuki, „jakoż y zrobił y oddał. Zaczem jest przyjęty do zupełnych sztuk, „iż mu wolno będzie tak murarstwo jako y stamectwo robić“.

c) „Tegoż roku 1631, 30 marca. Pan Mikołaj Poprawa odprawiał sztukę murarską, to jest grunt y z drzewa gmach y do nich bukszтели, salbraty wyrznał; dlatego na samej „murarskiej robocie przestawać ma, gdyż do stameckiej sztuki „przystąpić nie chciał y owszem murarstwem się kontentować „obiecał y deklarował się na samych kuchenkach i piecach „przestawać, gdyż ciężko mu było te jedną sztukę robić“.

d) „Tegoż roku 1631, dnia 3 kwietnia³⁾. Pan Błażej Krotofila odprawował sztukę stamecką, to jest słup dorice „y wrota rysował y formy wyrznał jako y skryte wrota „kazał. Zaczem jest przyjęty do cechu y ma się kontentować „robotą stamecką, a murarskiej ma dać pokój, gdyż sam zbra- „niał się sztuki murarskiej robić“.

e) „Roku Pańskiego 1632. Dnia 16 kwietnia. Pan Wojciech Wyprawny odprawował sztukę murarską i stamecką, „to jest grunt rysował y z drzewa gmach pokazał jako sklepić, „y stamecką rysował słup y wrota skryty pokazał, jako się „sklepić mają. W czym aż defekty były wszakosz na łaskę „mistrzowską przypuścił się, która potem nastąpiła, y przy- „puszczony do pośrodku“.

f) „Roku Pańskiego 1640, dnia 19 marca. Pan Stefan Przyjazny odprawował sztukę snycerską, to jest wyrobił „z drzewa krucyfix długi na półosma cala i jako zięć pana „Janów, Magdaleny nie robił, także y stameckiej sztuki nie „robił, tylko słup dorikę y formy wyrznał, a wrota condono- „wały się. Dlatego iż pół sztuki powinien robić, że zięć brata „naszego. Zaczem przyjęty wpośrodek jako snycerz“.

g) „Roku Pańskiego 1640 dnia 23 kwietnia. Pan Bartosz Powolny odprawiał sztukę mularską, to jest rysował „gmach wedlia modilusa od Ich M. panów Radziec aprobowa- „nego, y z drzewa sklep pokazał, jako się ma robić. A iż miał „defekty swe, dlatego się spuścił na łaskę mistrzowską, za „którą już przypuszczony jest do mularskiej roboty. A to w czym „nie dosyć uczynił według wynalazku panów mistrzów, to ma „potem oddać y ma się mularską robotą kontentować. A gdy

¹⁾ Ks. cech. str. 425.

²⁾ Słup dorycki i portal lub bramę.

³⁾ Księga cechowa str. 426 i n.

„go zapytano aby robił stamecką sztukę, powiedział, iż się „tą kontentować chce“.

h) „Tegoż roku 1640 dnia 24 kwietnia. Pan Marcin „Godny odprawował sztukę murarską y stamecką, za której „nie dosyć uczynieniem, spuścił się na wolę panów mistrzów „y ma wynalazkowi ich dosyć uczynić, także y to, co przywilej „każe y przyjęty ma być za mularza i stemacza“.

Jak z powyższych zapisków wynika, egzamin sam był dość trudny, lecz uboczne względy wpływały na wynik, czasami nawet pisemny rewers z upokarzającymi warunkami naprawiał niedołęstwo fachowej sprawności, jak to widać z karty Jana Lwowczyka na str. 427 księgi cechowej:

„Ja Jan Lwowczyk mularskiego rzemiosła towarzysz, chcąc „mieć wstęp do kongregacji panów mistrzów, żądałem od panów „cehmistrzów przezacnych mieszczan, aby mi czas y dzień sztuk „robienia nazaczyli, który wypadł na dzień czwartkowy po nie-

„dzieli środopostnej y trwał przez dwa dni. A że rozum mój tego „nie mógł znieść y wydołać, musiałem dla samej osławy y śmie- „chowiska spuścić się na łaskę mistrzowską, iż nie mam się po- „dejmować robót we wszystkich okolicach miejskich bez wiadomości „y pozwolenia mistrzów, abym nie uczynił jakiejś niesławy cechowi „y sobie szkody przez niedoskonałość. Dlatego też panowie mistrzo- „wie mularscy nie odrzucili mnie y nie pogardzili robotą mą, tedy „mam im być powolnym posługą i okrom datku po kolacyi według „przywileju złp. 10, nadto za niedoskonałą umiętność do cechu pro- „chu kamienie cztery, rusznice hubczastych niemieckich cztery y sza- „bel z paskami cztery. Działo się r. p. 1644, die 10 marca“. Podpis półkole z trójkątem w pośrodku.

Na podstawie takiej karty, otrzymuje r. 1654 towarzysz mularskiego rzemiosła Jan Godny godność mistrza z temi samemi zastrzeżeniami co poprzedni; a po kolacji wedle przywileju oprócz 10 złp., ma dodać 2 kamienie prochu, 20 kul, 2 szabel nowych z paskami i draperjami, oraz 2 kamienie ołowiu. (Dok. nast.).

Wiadomości z literatury technicznej.

Wytrzymałość materiałów.

— Normy niemieckie dla cegieł wydane obecnie ogłasza *Zentr. d. Bauverw.* (1923 str. 8). Wytrzymałość przepisana średnia 10 doświadczeń ma wynosić: klinkery 350 kg/cm^2 , cegły mocno wypalane (Hartbrandziegel) 250, cegły I kl. 150, II kl. 100 kg/cm^2 . Wymiary są $l=25$, $b=12$, $h=6.5$ cm. Co do zdolności wsiąkania wody przepisano, że różnica ciężaru cegieł zupełnie przesiąkniętych wodą od ciężaru cegieł wysuszonych nie może wynosić więcej niż: dla klinkerów 5%, dla cegieł I i II klasy nie przepisuje się granicy, dla cegieł w budynkach zazwyczaj nie powinna wynosić więcej niż 8%.

— Wytrzymałość drzewa na ciśnienie prostopadłe do włókien jest, jak wiadomo, znacznie mniejsza, niż wytrzymałość równoległe do włókien. Tymczasowe przepisy polskie z 1920 nakazują przyjmować ciśnienie równoległe do włókien dla drzewa miękkiego $\mu=60$, prostopadłe $\mu'=12$ kg/cm^2 , dla drzewa twardego $\mu=70$, $\mu_1=24$. W budowlu drewnianej słup drewniany spoczywa zwykle na ławie, a u góry ma belkę, w obu wypadkach wchodzi tu w grę ciśnienie prostopadłe do włókien. Słup liczymy na wyboczenie, więc $\tau=\alpha \frac{P}{F}$, ze względu na ciśnienie

prostopadłe do włókien $\sigma_1 = \frac{P}{F}$. Jeżeli $K = \frac{\tau}{\sigma_1}$, to $K = \alpha$. Dla drzewa miękkiego mamy $K = \frac{60}{12} = 5$, dla twardego $K = 3$. Dla

drzewa miękkiego, gdy $\alpha < 5$, czyli $\alpha_1 < 0.2$, względnie $\frac{l}{a} > 170$ to należy obliczać na wyboczenie, jeśli $\frac{l}{a} < 170$, to ciśnienie prostopadłe do włókien jest miarodajnym, jak to podaje Kern w *Zeit. d. öst. Ing. u. Arch.* 1921, str. 143.

— Stosunek między wytrzymałością na ciśnienie a współczynnikiem sprężystości betonu wyznacza Graf z licznych doświadczeń (*B. u. E.* 1923, str. 4). Otrzymuje on dla odkształceń $E = \frac{1000000}{1.7 + \frac{1}{\mu} . 300}$. Jeżeli chodzi o całkowite odkształcenia, to $E = \frac{1000000}{1.7 + \frac{1}{\mu} . 360}$, przyczem μ jest współczynnikiem wytrzymałości betonu.

— Doświadczenia amerykańskie *Bureau of Standard* w Waszyngtonie dotyczyły się ogniotrwałości słupów. Słup z żelaza lanego złamał się po 30 min., z żelaza zlewnego po 10 min. Słupy z żelaza zlewnego otoczone betonem zostały zniszczone po 8 godzinach. Słup żelbetowy nie był po 8 godzinach zniszczonym i załamał się dopiero pod obciążeniem dwa razy większym, niż użytkowe. Słup drewniany wytrzymał 30 min.

Żelazo - beton.

— Projekt przepisów żelbetowych amerykańskich omawia Dr. Vieser w *Bauingen.* 1922, str. 495. Nakazuje on mieszać maszynowo najmniej $1\frac{1}{2}$ min. Pod wodą można betonować przy ciepłocie wyższej, niż $1\frac{1}{2}^{\circ}C$, i przy stosunku mieszaniny najmniej 1:6. Stosunek $n = \frac{E_s}{E_b}$ przyjmuje różny przy rozmaitych

wytrzymałościach betonu i tak dla $\mu < 60$ kg/cm^2 $n=40$, dla $60 < \mu < 150$ kg/cm^2 $n=15$, dla $180 > \mu > 150$ $n=12$ i dla $\mu > 180$ kg/cm^2 $n=10$. W pierwszej fazie przyjmuje on $n=8$. Szerokość zaliczalna pasu teowego ma być najmniej równa 16 razy grubości płyty. Poprzeczne uzbrojenie przekroju płytowego powinno wynosić najmniej 0.3% i sięgać do $\frac{4}{3}$ zaliczalnej szerokości pasa. O ile siła ścinająca w betonie przekracza $0.02 \sigma_k$ (σ_k wytrzymałość kostkowa), a gdy są haki, $0.03 \sigma_k$, resztę siły muszą przemieścić wkładki żelazne. Największa $\sigma_1 < 0.26 \sigma_b$, jeżeli pręty odginane to $\sigma_1 < 0.12 \sigma_b$. Odstęp strzemion $\bar{\bar{}}$ wysokości belki h . Jeżeli pręty żelazne odginamy pod kątem większym, niż 6.0° lub, gdy ich wcale nie odginamy, odstęp $\bar{\bar{}}$ $\frac{1}{2} h$. Jeżeli $\sigma_1 > 0.06 \sigma_b$ to odstęp ma być tylko $\frac{1}{2} h$ i $\frac{1}{3} h$. Dla słupów owijanych $\sigma = 21 + \left(0.10 + 4 \frac{F_s}{F_b}\right) \sigma_k < 0.25 \sigma_b$; σ_k wytrzymałość

kostkowa po 28 dniach. Dla wyboczenia $\frac{P'}{P} = 1.33 - \frac{1}{1.5} \frac{h}{i}$, gdy $\frac{h}{i} < 40$. Naprężenia dopuszczalne na ciśnienia osiowe $0.20 \sigma_k$, na mimośrodkowe lub zginanie $0.40 \sigma_k$, w zgrubieniach belek przy słupach $0.45 \sigma_k$.

— Ministerstwo niemieckie komunikacji ogłasza w *B. u. E.* (1923, str. 81) w krótkości wyniki badań mostów żelbetowych i podaje wskazówki, które należy uwzględnić przy projektowaniu i wykonaniu mostów żelbetowych. W miejscach, narażonych wprost na deszcz lub też dym parowozów, musi warstwa betonu okrywającego wkładki i strzemiona być najmniej 4 cm grubą, w innych miejscach 2.5 cm. Należy projektować mury pachwinowe poprzeczne otwarte. Łuki trójprzegubowe ze ścięgiem wykazują wiele pęknięć i należy ich unikać.

Statyka budowli.

— Nad parciem wiatru zastanawia się szczegółowo Karol Buchegger (*Der Bauing.* 1922, str. 491). Twierdzi on, że największa chyżość wiatru była wewnątrz kraju 50 m/s. Parcie wiatru oblicza on odmiennie od dotychczas używanych wzorów $w = 0.1 v^2$ kg/m^2 . W 1922 r. 10 III. na wybrzeżu angielskim stwierdzono przy orkanie $v = 55.5$ m/s. Z wzorów tych wypada $najw w = 250$ kg/m^2 wewnątrz ładu i 360 kg/m^2 na wybrzeżu. Stwierdzono przy orkanie 20 III. 1875 $w = 330$ kg/m^2 . Pruska akademia budownictwa poleca też dla latarni morskich przyjmować $w = 330$ kg/m^2 . To są wszystko daty tylko największych ciśnień, spostrzeganych w Europie. Dla poszczególnych krajów nieraz wystarczy liczyć dla $v = 30$ m/s, a wtedy $w = 90$ kg/m^2 , a więc znacznie mniejsze, niż nakazują przepisy.

— **O sklepieniach betonowych** pisze Dr. Proksch w *B. u. E.* (1923, str. 29). Autor twierdzi, że sklepienia takie są tańsze od sklepień żelbetowych, ale muszą być odpowiednio zaprojektowane. Beton wytrzymuje małe ciągnięcie 5% do 10% wytrzymałości na ciśnienie. Jeżeli ciągnięcie większe, trzeba uzbierać żelazem, co podraża budowę. Kiedy to nastąpi, zależy nietylko od strzałki, ale też od stosunku ciężaru ruchomego do stałego, rozpiętości i zmiany ciepłoty. Autor twierdzi, że $h \geq n\sqrt{l}$, jeżeli h oznacza wysokość od węzłowania do górnej krawędzi pomostu, l rozpiętość w świetle w m a n współczynnik, który wynosi dla lekkich i ciężkich mostów 1 do 2, licząc na różnicę ciepłoty 15°C. Jeżeli niema tej wysokości, to powiększenie grubości sklepienia nie zda się wiele, a to z trzech przyczyn: ciepłoty, ciężaru własnego i ruchomego. 1. Zmiana ciepłoty wywołuje parcie $H_t = a \frac{dn^3}{f^2}$. d oznacza grubość sklepienia w węzłowaniu, a współczynnik dla $\pm 15^\circ C$ 12, dla $\pm 10^\circ C$ 8. 2. Ciężar własny wywołuje $H_0 = B \frac{d_0^2}{f^2}$, gdzie d_0 grubość kłuczka, $B=112$. 3. Ciężar ruchomy sprawia w kluczu momenty dodatnie, w węzłowniach ujemne. Przy sklepieniach betonowych chodzi tylko o momenty. Zmiana ciepłoty i ciężar własny wywołują naprężenia w kluczu i w węzłowniach, ciężar ruchomy największe σ_0 w węzłowniach, mniejsze w kluczu. Przy powiększeniu d rośnie H_t z d^3 , naprężenie z d^2 , jeżeli ciężar ruchomy zostaje ten sam, naprężenia zmniejszają się z d^2 . Należy więc nie powiększać d , lecz zmienić kształt łuku. Łuk wedle linii ciśnienia nie daje najmniejszych naprężeń. Oś łuku powinna w kluczu leżeć nad linią ciśnienia, w drugiej piątej części już poniżej, w trzeciej piątej przecinać ją, potem być wyżej a przy węzłowniach znowu przecinać. Nie tak łatwo wykreślić taką oś łuku, ale przez kilkakrotne próby możemy znacznie zmniejszyć naprężenia, a nawet i d . W kluczu łuk ma być więcej płaski, przy węzłowniach dość ostra krzywizna.

Różne.

— **Oszczędności w budowie domów mieszkalnych** omawia M. Luz w *Zentr. d. Bauw.* (1923, str. 25). Po wojnie stosunki się tak ułożyły, że zmiana mieszkania należy do rzadkich wypadków a ewentualny koszt przeprowadzki jest bardzo wielki. Autor wyciąga stąd wniosek, że wobec tego stanu rzeczy wskazaną jest rzecz, część umeblowania połączyć na stałe z mieszkaniem, a odnosi się to zwłaszcza do szaf i pułek. Autor projektuje więc w mieszkaniu od razu szafy i pułki i osiąga przez to większą ochronę od zimna i znaczną oszczędność. Tyłne i boczne ściany robi się z dyli gipsowych, podłoga i powała już jest gotowa. Trzeba jeszcze tylko dorobić pułki i drzwi.

— **W sprawie znakowania** przy obliczeniach statycznych wydało niemieckie ministerstwo komunikacji normy i uwiadomiło o tem profesorów Politechnik z prośbą, by się zastanowili, czy nie możnaby ich wprowadzić przy wykładach. Profesorowie Politechnik niemieckich na zjeździe w Hannoverze uchwalili odpowiedź ministrowi komunikacji, że nie wprowadzą do wykładów znakowania ministerjalnego, uważając je za szkodliwe, zwłaszcza, że przed ich wydaniem nie zasięgnano rady przedstawicieli profesorów Politechniki. Znakowanie ministerstwa komunikacji przeprowadza stosowanie rodzaju liter do wymiarów konsekwentnie, gdy profesorowie są zdania, że należy trzymać przyjęte ogólnie znaki *E, I, itd.* pomimo, że odstępują od tej zasady. U nas tą sprawą zajął się ma Akademia Nauk Technicznych. *Dr. M. Thullie.*

RECENZJE I KRYTYKI.

„Inżynierja mostowa“ przez J. A. L. Waddela, 2 tomy, str. 1064 i CVII i 2177 (15 × 23 cm) (Bridge engineering by J. A. L. Waddel). Nowy York 1916. John Wiley a. Sons.

Dzieło, które leży przed nami, obejmuje całą naukę budowy mostów z wyłączeniem ścisłej teorii. Zawiera ono bardzo

wiele ciekawych szczegółów, obliczeń, praktycznych wskazówek. Niektóre tu omówimy. Autor omawia dokładnie historję budowy mostów w Ameryce, gdzie pierwszy most z żelaza spawanego zbudowano w 1859. W Ameryce używa się często stali, której cena od r. 1890 zrównała się z ceną żelaza. Autor stwierdza dalej, że żelbet zupełnie wyparł mur kamienny w budowie mostów amerykańskich. Ciekawem jest stwierdzenie, że obecnie nie używają wcale w Ameryce stali Bessemera do mostów. Wytrzymałość stali zależy od ilości węgla i tak:

dla wytrzymałości.	3515	4219	4922	5622	5625	kg/cm ²
procent węgla wynosi	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50

Autor stwierdza, że można łatwo uzyskać stal niklową z granicą sprężystości 4219 kg/cm² i najmn. wytrzymałością 7031 kg/cm² a przedłużeniem 15%.

W Ameryce przyjmują przy mostach kratowych rozkład ciężaru własnego na oba pasy w ten sposób, że $\frac{2}{3}$ ciężaru przypada na pas, na którym jest pomost a $\frac{1}{3}$ na drugi. Autor sądzi, że dla ciężkiego bardzo pomostu należałoby podzielić ciężar w stosunku $\frac{3}{4}$ do $\frac{1}{4}$. Zamiast takich sztucznych reguł czyż nie lepiej obliczyć osobno ciężar pomostu, który działa w całości na pas, gdzie pomost, a resztę ciężaru rozdziela równo na oba pasy.

Ciężar pociągów przyjmują tam rozmaicie. Waddel dzieli pociągi na klasy od 40 do 70. Najcięższe parowozy klasy 70 mają 4 osie ciężkie po 31.75, jedną po 15.88 t, jeszczeki po 22.2 t. Mosty drogowe obliczano dla ciężaru jednostajnie rozdzielonego, lecz teraz uwzględniają też wałki i auta ciężarowe, jednak o ciężarach nie wielkich. Wpływ wstrząśnień dla ciężaru ruchomego uwzględnia się zawsze. Waddel podaje wzór dla współczynnika wstrząśnień dla mostów kolejowych $i = \frac{50}{1+46}$, dla mostów n -torowych $\frac{50}{nl+46}$.

Parcie wiatru przyjmuje Waddel tem mniejsze, im większa jest rozpiętość. Jest to po części słuszne, bo największe parcie jest zawsze miejscowe. Siłę wskutek hamowania przyjmuje autor także procentowo zależną od l . Dla bardzo małych l 20% obciążenia pionowego, dla $l < 36.5 m$ 15%, dla $l < 76 m$ 10%. Dla kolei elektrycznych 20%. Co do obliczenia belek autor jest zdania, że w praktyce obliczanie na podstawie układu ciężarów zastępczych jest tak dobre, jak na podstawie układu ciężarów skupionych. Autor zastanawia się też nad naprężeniami drugorzędnych i dochodzi do wniosku, że wpływ słupów drugorzędnych belki Petita jest bardzo znaczny i naprężenia drugorzędne wznoszą się w dwójnasób lub po trzykroć. Autor zajmuje się obszernie wyznaczeniem ugięcia belki. Ciekawym jest sposób wyznaczania powierzchni przekroju, jeżeli siła zmienia znak. Jeżeli zmiana znaku następuje przy przejściu ciężaru, poleca on dodać do każdej z tych sił 75% drugiej i obliczać przekrój w obu wypadkach i zatrzymać większy. Jeżeli zmiana znaku występuje dla innego obciążenia, zamiast 75% należy dodać 50%. Autor nie uzasadnia jednak tej reguły. Osobny rozdział poświęca autor zasadom projektowania, których wylicza 50.

Opisując rozmaite rodzaje pomostów, oświadcza się autor stanowczo za pomostem żelbetowym, który zdaniem autora wyprze wszystkie inne rodzaje pomostów, zwłaszcza dla małych rozpiętości. Pukłówek nie używa się obecnie w Ameryce tak często, jak dawniej, są one nieodpowiednie przy bruku drewnianym. Nie zupełnie podzielam zdanie autora, że pomost chodników powinien być tak silny, aby gdy wozy zjadą na chodnik, było jeszcze choć małe bezpieczeństwo. Mojem zdaniem należy chodnik tak odgrodzić od drogi zazwyczaj podniesieniem o 15 cm, aby wozy nie mogły się dostać na chodnik.

Dla odwodnienia poprzecznego pomostu autor jest przeciwny kształtowi parabolicznemu, bo w środku mostu spadek jest za mały. Lepiej użyć krzywej łamanej. Jeśli podzielimy odstęp kraju jezdni od korony na 4 części, to w jednej czwartej części od korony różnica wysokości wynosi $f/8$, w połowie $\frac{3}{8}f$, w trzech czwartych $\frac{5}{8}f$. Obliczenie pasów belki blaszanej jest nieco inne.

Autor poleca wzór $F_p = \frac{M}{h_2} - \frac{1}{8} F_s$, gdzie F_p jest powierzchnią

przekroju jednego pasu, F , ścianki. Pas dolny mostów amerykańskich jest zwykle taśmowy pionowy podwójny, wzmocniony na kraju kątówkami.

Autor przekłada łuki trójprzegubowe nad innymi, przyznając jednak, że łuk bezprzegubowy jest sztywniejszy. Wpływ wielkości strzałki daje się zauważyć dla ciężaru własnego, jest jednak bardzo małym dla ciężaru ruchomego. Przy obliczeniu łuku powiększa autor naprężenie dopuszczalne przy uwzględnieniu wiatru o 30%, a przy uwzględnieniu także zmian ciepłoty o 40%.

O mostach ruchomych mówi autor obszernie w kilku rozdziałach. Przy moście Fratt na Missouri w Kansas City podnosi się tylko, względnie opuszcza pomost, belka jest w stałej wysokości u góry.

W następnym rozdziale porównuje autor mosty z połączeniem krzyżulców z pasami nitowanymi lub przegibnymi, od $l=75$ do 100 m przemawia autor za połączeniem przegibnym. Jako korzyść połączeń nitowanych podaje on też, że w razie gdyby powódź zerwała most z filarów, belki nitowane nie są tak narażone na zniszczenie jak z połączeniami przegibnymi.

Obszernie omawia też autor mosty żelbetowe, podając dla obliczenia gotowe wzory bez ich wyprowadzenia. Autor twierdzi, że nie potrzeba obliczać na wyboczenie słupów, jeżeli $\frac{l}{b} < 20$, co słuszne, lecz dla słupów owijanych przyjmuje on także $\frac{l}{b'} < 20$, jeżeli b' oznacza szerokość jądra. Doświadczenia jednak okazały, że słupy takie wybaczą się już przy $\frac{l}{b'} < 15$.

Tom drugi poświęca autor przeważnie wykonaniu mostu i uwagom praktycznym. W rozdziale 44 omawia on rozmaite nowe konstrukcje lub sposoby zestawienia.

Potem opisuje, jak zabierać się do robienia projektu, jakie dane są potrzebne, wierceń gruntu, ilość i chyżość wody płynącej rzeki żeglownej. Jeden rozdział poświęca estetyce w budowie mostów, jeden oszczędności przy projektowaniu.

Dla belek równoległych dla najmniejszości materiału ciężar pasów powinien się równać ciężarowi kraty, wysokość belki $h = \frac{l}{5}$ do $l=30$ m, zaś $\frac{l}{6}$ dla belek równoległych przy $l=60$ m. Belek blaszanych poleca on używać do $l=30.5$ m. Autor twierdzi, że belki w dwu punktach podparte są ekonomiczniejsze od wspornikowych nawet do $l=244$ m. Oszczędność można też osiągnąć, budując kilka mostów takich samych, zaoszczędza się projekty, rysunki wykonawcze, a także okazuje się oszczędność przy wykonaniu. Dalej podaje autor liczne wykresy dla ciężaru własnego belek i dla rozmaitych obciążeń. Z powodu innych obciążeń i innych naprężeń dopuszczalnych nie dadzą się one wprost użyć dla nas.

Osobny rozdział poświęca autor kosztorysom, dalszy wykonaniu w fabryce i na miejscu budowy. Podaje sposoby wycieczania osi mostu. Jeżeli rzeka jest szeroka, mierzy się dwie podstawy (basis) i to każdą podstawę pięć razy, każdy kąt trzydzieści razy. Dalej omawia cały tok budowy filarów, rusztowania i zestawienia, utrzymanie i naprawy mostów, kontrakty. Ciekawym jest rozdział, omawiający etykę inżynierską.

Wreszcie podaje autor wzór warunków dostawy, których streszczenie jest zresztą tutaj niemożliwe. Wspomnę tylko kilka punktów. Autor twierdzi, że dla mostów kolejowych należy użyć ijówek dla $l=6.7$ do 9.1 m, belek blaszanych do $l=33.5$ m, belek kratowych nitowanych o kracie pojedynczej do $l=107.7$ m, dla większych rozpiętości belek kratowych z przegibnem połączeniem lub podparciem drugorzędem. Dla mostów drogowych używa się do 9.1 m ijówek, do 18.2 belek blaszanych, do 91.4 m belek kratowych nitowanych, dla $l > 91.4$ nitowanych lub z połączeniami przegibnymi. Belek ciągłych bezprzegubowych nie należy wcale używać. Wygięcie w górę wyznacza się dla połowy ciężaru ruchomego wraz z spólczynnikami wstrząśnięć. Łożysk płaskich poleca używać do 15.2 m. Boczne drgania poleca autor uwzględnić, przyjmując dla mostów jednotorowych 1041 kg/m, dwutorowych 1272 kg/m dla pasu obciążonego, zaś dla pasu nieobciążonego 446 i 520 kg/m.

Siła podłużna wskutek hamowania ma wynosić w procentach ciężaru pionowego $p\% = \frac{4000}{140 + 348l}$, jeśli l oznacza długość obciążenia w m , przyczem $10 < p < 20$. Naprężenie dopuszcza on dla stali miękkiej 1125 kg/cm², dla nitów w fabryce wykonanych 1030 kg/m, dla nitów na budowie o 20% mniej. Dla stali niklowej o granicy sprężystości 3862 kg/cm² dopuszcza 1828 kg/cm².

Całe dzieło niezwykle obszerne, nie podające jednak teorii mostów, ciekawem jest dla tych inżynierów, którzy się chcą zapoznać ze stanem obecnym budowy mostów w Ameryce.

Dr. M. Thullie.

Inż. Karol Stadtmüller: Słownictwo rzemieślnicze. IX.

Dział instrumentalny (budowa fortepianów i organów).

Budowa fortepianów obejmuje głównie stolarstwo (pułdo i mechanizm wewnętrzny) i działy pokrewne jak tokarstwo (części nóg i t. d.), zaś dla fortepianów o płycie metalowej również odnośne działy monerskie, przedewszystkiem ślusarstwo. Tak płyty czy ramy strunowe ze strunami stalowymi bywają dostarczane przez specjalne fabryki, tak że w fabryce fortepianów następuje zmontowanie i zestrojenie fortepianu, oczywiście pewnymi typami.

W fabrykach fortepianów spotykać musimy zatem te wyrażenia zawodowe, jakie są używane w poszczególnych rzemiosłach. Tutaj chciałbym się tylko zastanowić nad wyrażeniami będącymi częściami składowymi fortepianu, a dotychczas nazywanymi z niemiecka. Ponieważ dotychczas nie zajmowano się u nas sprawą terminologii fortepianowej, gdyż parę katalogów wyrobów instrumentalnych zawierało wyrażenia polskie o bardzo wątpliwej wartości językowej, zatem należy powitać z uznaniem obecną próbę usunięcia dotychczasowej gwary fortepianowej a wprowadzenia wyrażeń polskich! Trudności, na jakie autor wraz z współpracownikami natrafić musiał przy tłumaczeniu obecnych wyrażeń gwarowych, musiały być bardzo poważne, jeżeli się zważy, że dotychczasowe polskie podręczniki muzyki nie zajmowały się zupełnie tą sprawą językową, jak i z tej przyczyny, że podstawowy Słownik języka polskiego, wydawany obecnie w Warszawie pod redakcją prof. Kryńskiego, nie obejmuje tych wyrażeń gwarowych, względnie nie podaje na nie odpowiedników polskich. Wyrażenia podane w powyższej pracy wykazują, że starano się o podanie jednego, zwięzłego odpowiednika polskiego: np. auslezepupa — wyłączak; auslezer — wymyk; dempfung — tłumik; fengier — chwytnik; hebeglid — podnośnik i t. d., nie zaś o określenie pojęcia (czynności).

W obec powyższego stwierdzić należy, że praca ta odpowiada w zupełności swemu zadaniu, i życzyć jedynie należy, aby nowe te wyrażenia dotarły do tych pracowni, gdzie dotychczas panowała przeważnie gwara rzemieślnicza.

W Krakowie w październiku 1923.

Bolesław Wallek-Walewski.

NEKROLOGJA.

† Eiffel Gustaw, ur. 15. XII. 1832 r. w Dijon, zmarł 28. XII. 1923 w Paryżu, w 91 roku życia. W r. 1855 ukończył Szkołę Centralną Sztuk i Rzemiosł w Paryżu, poczem pracował w przedsiębiorstwach konstrukcyj żelaznych, między innymi przy budowie wielkiego mostu kolejowego w Bordeaux. W r. 1867 powierzono mu opracowanie projektu Galerji maszyn dla wystawy wszechświatowej w Paryżu. Z licznych jego prac późniejszych wymienić należy żelazny most kolejowy (1875) na rzece Douro o rozpiętości 160 m, wiadukt Garabit z głównym łukiem o rozpiętości 165 m i typy mostów rozbieralnych, jakich głównie używa się w czasie wojny.

Sławę wszechświatową zdobył przez zbudowanie owej 300 m wysokiej wieży, wzniesionej na Polu Marsowem w Paryżu dla wystawy międzynarodowej z r. 1889. Była ona główną atrakcją tej wystawy. W r. 1905 wygasła 20-letnia koncesja, a że o zburzeniu jej nikt nie myślał, przedłużono koncesję do r. 1926. Wieża oddaje rozmaite usługi dla badań i doświadczeń;

szczególniej ważne wyświadczyła podczas wojny, gdy na niej zbudowano stację radiotelegraficzną.

Korzystając z Wieży rozpoczął Eiffel (1906) badania nad upadkiem ciał, chyżością powietrza, i t. p., co skłoniło go (1907) do wzniesienia najpierw mniejszego, później dużego laboratorium aerodynamicznego. Prace, przeprowadzone przez to laboratorium, zyskały szeroki rozgłos w kołach fachowców i góracie uznanie u władz państwowych.

Eiffel publikował opisy swoich budowli i wyniki doświadczeń swego laboratorium aerodynamicznego.

Wspólnie z Lessepsami, ojcem i synem, wmieszany był w rozgłosną swego czasu aferę panamską (1903) i po przeprowadzonym procesie skazany na więzienie, ponieważ pobrał 19 milionów franków za roboty, których nie wykonał. Został jednak uwolniony z powodu przedawnienia (*Génie civ.* 1924, 21 i *Tygg. ill.* 1903).

— † **Kinel Ignacy**, ur. 4. III. 1844 w Piotrkowie, zmarł 2. I. 1924 we Lwowie. Gimnazjum ukończył w Piotrkowie. Brał czynny udział w powstaniu, był dwa razy ranny, a wywieziony do Krakowa, został uwięziony przez władze austriackie. Wypuszczony z więzienia wyjechał do Paryża, gdzie wstąpił do szkoły Mont Parnase, z której został przyjęty do szkoły wojskowej (francuskiej: inżynierja i artylerja) w Metz. Po jej ukończeniu (1867) spędził rok w służbie francuskiej, poczem, powróciwszy do kraju, wstąpił do służby drogowej Wydziału Krajowego, w której — z przerwą (1880—1884) przy prywatnem przedsiębiorstwie — przebył aż do przejścia na emeryturę w r. 1912 jako st. radca bud. W r. 1923 otrzymał order *Virtuti Militari*. Cześć Jego pamięci.

† **Koledzy zmarli w ostatnich czasach:** Machniewicz Zygmunt, em. st. radca bud. państw. w Stryju; Skwarczyński Władysław, em. st. radca bud. państw. we Lwowie, autor powszechnie znanego podręcznika budowlanego „Analiza cen“; Gończarczyk Antoni, st. radca bud. państw., w Kołomyży; Januszkiewicz Roman, wicedyrektor Miejs. Zakł. Elektr. we Lwowie.

† **Kędziński Zygmunt**, inżynier cywilny, ur. 1839, zmarł we Lwowie 17. I. 1924. Po ukończeniu Lwowskiej Akademii Technicznej pracował przy budowie kolei ze Lwowa przez Czerniowce do Jass, a w szczególności przy budowie dworców w Czerniowcach i w Jassach. Następnie jako dyrektor naczelny przedsiębiorstwa „Towarz. budowlane“ kierował budową gmachu Politechniki Lwowskiej (1873—1877). Później jako przedsiębiorca wykonał wiele budynków we Lwowie, między niemi trudną rekonstrukcję fundamentów Banku Hipotecznego przy pl. Marjackim i budowę gmachu Galic. Kasy Oszczędności.

W życiu społecznem brał żywy udział jako radny m. Lwowa (1883—1895), jako członek a później prezes (1900—1906) stowarzyszenia Izby Inżynierskiej, jako wieloletni prezes Kasyna Miejskiego. Długoletnia i rozległa praktyka techniczna, zalety umysłu i charakteru wysuwały go na czoło inżynierów lwowskich. Cześć Jego pamięci!

† **Inż. Leon Krobicki**. Na dźwięk nazwiska staje jasno przed oczyma każdego, który choćby przypadkowo z Nim się kiedyś zetknął, energiczna postać naszego śp. Kolegi.

I nie potrzeba wysiłku myśli, by wywołać w pamięci obraz tego, który był naprawdę uosobieniem energii, siły, charakteru, uczciwości i cnót obywatelskich niecodziennie spotykanych.

Niezawodnie źródłem niepospolitych Jego zalet była tradycja rodowa. W twardej walce z zaborcami dziadek Jego, stryjowie i ojciec w latach 1848 i 1863 składają krew i mienie w obronie wolności.

Śp. Leon Krobicki, urodzony w rodzinnej Harklowej obok Nowego Targu w roku 1854, przeżywa ten okres walk i ruiny majątkowej w wieku dziecięcym, a dotyka go boleśnie zgon ojca zatortuowanego w więzieniu austriackiem w r. 1864.

Wykształcenie średnie otrzymuje w Stanisławowie i Brzeżanach, wyższe — prawnicze we Wiedniu i kończy politechnikę w r. 1878.

Jako młody inżynier pracuje kolejno w Wydziale Krajo-wym, Archiwum Map we Lwowie i w Zarządzie kolei Karola Ludwika. Następnie przez lat prawie trzydzieści jest inżynierem b. Namiestnictwa we Lwowie, przebywając kolejno w Złoczowie, Kołomyży i Bochni jako kierownik okręgów technicznych.

W r. 1907 otwiera własne biuro techniczne cywilnego inżyniera i geometry we Lwowie i przeprowadza w swem przedsiębiorstwie szereg budowli jak: zbiorników ziemnych na ropę, dróg i mostów w okolicach Borysławia, budynków i urządzeń tłoczni dla ropy w Modryczu, rozszerzenia wodociągów w Krynicy i innych, tudzież współpracuje w przemyśle, rozwijając nabytą w Drohobyczu fabrykę lin stalowych dla wiertnictwa. W tym czasie bierze żywy udział w pracach Izby inżynierskiej, w Towarzystwie Politechnicznem i w życiu koleżeńskim. W czasie wojny, w której wzięło udział Jego czterech synów, osiadł w Zakopanem i tam do ostatniej chwili gorliwie i nieustraszenie pracował jako inżynier cywilny i jako radny, pomimo wieku z młodzieńczą energją.

Poza pracami swego zawodu, a bardzo często z uszczerbkiem dla własnego dobra, oddał się śp. Krobicki cały na usługi sprawie narodowej i społecznej. Sokolstwo Polskie miało w Nim niezmożonej energii przodownika przez lat 50, był jego chorążym, założycielem i prezesem wielu gniazd. Organizacje Narodowe szeregu powiatów w Małopolsce miały w Nim swego twórcę i pracownika — Lwów, a potem Zakopane zawdzięcza Mu wiele na polu organizacji życia narodowego.

Tym wielkim wysiłkiem pracy i tą niezwykłą ofiarnością swego czasu i sił, z jaką służył społeczeństwu, przyniósł też nam — Jego kolegom zawodowym — wielki zaszczyt, a młodemu pokoleniu dał przykład, jak należy pojąć i spełniać obowiązki dobrego obywatela. Zmarł w Krakowie 29. XII. 1923. Cześć Jego pamięci.

Inż. B. W.

RÓŻNE SPRAWY.

W sprawie rozporządzeń mostowych Ministerstwa Kolei Żelaznych (Odpowiedź na artykuł Dr. M. Thulliego). W Nr. 24 *Czasopisma Technicznego* z 25. XII. 1923 r. P. Prof. Dr. M. Thullie pomieścił odpowiedź na mój list do Redakcji w powyższej sprawie, wydrukowany w Nr. 21 *Czasopisma* z r. 1923.

Powyzsza odpowiedź może być podzielona na dwie części. Pierwsza z nich dotyczy się zasadniczej kwestji oszczędnościowej przy budowie nowych mostów kolejowych w Polsce i związanej z tą kwestją sprawy nowych norm obciążeń mostów. Druga część traktuje o kilku drugorzędnych spornych kwestjach, mających mniejsze znaczenie i dotyczących się szczegółów obliczania mostów, które to szczegóły w przepisach mostowych różnych państw są traktowane rozmaicie i nie są dotychczas ujednostajnione. Odpowiednio do powyższego podziału również moje objaśnienia będą rozdzielone na dwie części.

Co do kwestji oszczędnościowej zgadzam się z Sz. P. Profesorem, chodzi tylko o wyjaśnienie: co się nazywa rzeczywistą oszczędnością? Jak wiadomo Anglicy mają przysłowie: „Jestem za biedny, żeby kupować tanją rzecz“. Otóż rzeczywista oszczędność polega na tem, że kupując jakąś rzecz zwracamy uwagę nie tylko na to, czy w najbliższym czasie ona będzie użyteczną, ale i na długotrwałość tej rzeczy. Nieprzewidująca na przyszłość oszczędność może okazać się w skutkach swoich daleko gorszą od rzekomej rozrzutności.

W krytyce swojej Sz. P. Profesor zauważa; „że obaj nasi sąsiedzi powiększyli znacznie ciężar osi przy obliczaniu mostów, nie może to być dla nas argumentem“! Ależ P. Profesorze! Nietylko Rosja i Niemcy, także Austrija, Szwajcarja, a nawet Rumunja, t. j. państwa, które podobnie jak Polska przygotowują zawczasu swoje linje kolejowe do silnego ruchu tranzytowego, przyjęły już powiększone obciążenia dla mostów na linjach pierwszorzędnym tranzytowych i to obciążenie wyższe od przewidzianych w naszych polskich normach.

Również i Związek Międzynarodowy Kolei Żelaznych (Union Internationale des Chemins de fer) proponuje zwiększone normy obciążeń, przy których obciążenie wagonami na metr

bieżący toru przyjmuje równe 8 t/m b., czyli o 2 t/m b. wyższe od odpowiedniego obciążenia najcięższej normy (A) polskiej. Tenże Związek proponuje przyjąć normalny nacisk każdej osi parowozu pięciosiowego i każdej osi jaszczyka trzyosiowego po 22 tonn; przy obliczaniu zaś belek jezdni i głównych belek mostów małej rozpiętości nacisk osi parowozu powiększyć do 25 tonn przy czterech osiach, i do 28 tonn przy jednej osi obciążającej.

Lecz co najważniejsze, Sz. P. Profesor w swojej krytyce wcale nie uwzględnił bardzo ważnego wyjaśnienia z mojej odpowiedzi, a mianowicie, że równocześnie z przyjętymi w Polsce powiększonymi normami obciążenia mostów kolejowych, zwiększono też: 1. normy natężeń dopuszczalnych, i 2. stosunek wysokości belek i dźwigarów do ich rozpiętości, właśnie w tym celu, ażeby uzyskać jaknajwiększą oszczędność materiału przy projektowaniu mostów. Skutkiem tego zarządzenia waga głównych dźwigarów nowych mostów prawie się nie powiększyła, a niewielkie powiększenie wagi jezdni odpowiada zapasowi na powiększenie obciążeń w przyszłości, ażeby możliwie uniknąć bardzo trudnego i kosztownego wzmocnienia belek jezdni bez znacznej przerwy ruchu. Że środków powyżej wskazanych do zmniejszenia ciężaru własnego mostów nie wyzyskano poprzednio dla mostów egzystujących, to czyż można Sz. P. Profesorze, obwiniać za to Polskie Min. K. Z.? Ależ to jest zarzut, który powinien być zwrócony do państw zaborczych!

Jeszcze raz zaznaczam, że należy bardzo żałować, że Sz. P. Profesor nie skorzystał ze sposobności, przy ekspertyzie projektu mostu przez Wisłę, dla wypowiedzenia swoich poglądów i wątpliwości w sprawie norm obciążeń mostów kolejowych.

Przechodząc do drugiej części mojej odpowiedzi musiałbym powtórzyć to, co już pisałem w pierwszym liście. Powtórzenie to uważam za zbyteczne.

Powyzsze wyjaśnienia uważam, ze swojej strony, za ostatecznie wyczerpujące kwestję. Kto ma słuszność przyszłość okaże.

Prof. Dr. Inż. St. Kunicki.

Warszawa dn. 4. marca 1924 r.

Audjencja Prezydium Stałej Delegacji Polskich Zrzeszeń Technicznych u Pana Prezydenta Rzeczypospolitej. Dnia 22. lutego b. r. Pan Prezydent Rzeczypospolitej przyjął na audjencji Prezesa St. Del. Pol. Zrzeszeń Techn. Inż. Stanisława Rybickiego, Gen. Sekretarza tej Del. Inż. Stanisława Rodowicza i Prof. Dr. Bohdana Derynga, którzy przedłożyli Panu Prezy-

dentowi memoriał, zawierający wnioski I. Ogólnego Zjazdu Polskich Techników Zrzeszonych, dotyczące udziału techników w obronie Państwa, przeprowadzenia standaryzacji, rejestracji uczonych i inżynierów dla ich należytego przeznaczenia dla służby wojennej, rejestracji zakładów przemysłowych i przygotowanie ich przekształcenia dla przemysłu wojennego, i t. d.

Wiadomości Stałej Delegacji Polskich Zrzeszeń Technicznych. Członkowie Pol. Tow. Polit., którzy pragną otrzymywać „Wiadomości“ zechcą przesłać prenumeratę 1 złp. kwartalnie do Administracji „Wiadomości“ Warszawa, ul. Czackiego 1. 3/5, konto czekowe P. K. O. 5878.

Japonja a technicy polscy. Według informacji Ministerstwa Spraw Zagranicznych możliwość zatrudnienia inżynierów i techników Polskich w Japonji istnieje, jednakowoż pod warunkiem władania językiem angielskim, względnie niemieckim, oraz pod warunkiem pokrycia kosztów podróży do Japonji z własnych funduszy, które to koszty wynoszą: około 400 dolarów amerykańskich drogą morską (via Marsylja) statkiem II. klasy, drogą lądową I. kl. (via Moskwa, Syberja) mniej więcej to samo. Niezależnie od powyższych wyjaśnień M. S. Z. równocześnie zwraca się do Poselstwa R. P. w Tokjo, celem bliższego i bardziej szczegółowego zbadania możliwości zrealizowania powyższej propozycji.

Towarzystwo Urbanistów Polskich zostało założone w Warszawie w końcu 1923 r. Adres: Warszawa, Wydział Architektoniczny Politechniki Warszawskiej, Koszykowa 53.

Celem Tow. jest praca naukowa nad wszelkimi zagadnieniami z dziedziny powstawania, życia i uzdrowienia organizmów miejskich, oraz wszelkich osiedli ludzkich ze szczególnem uwzględnieniem stosunków polskich, praca opiniodawcza w powyższym okresie, oraz szerzenie tej gałęzi wiedzy wśród społeczeństwa.

Członkami Tow. są osoby, pracujące w dziedzinie urbanistyki i posiadające wyższe wykształcenie zawodowe, lub też szczególnie pożyteczne dla Tow. z tytułu swej działalności społecznej lub naukowej.

Sprostowanie. W num. 24 *Czasopisma* z 25. XII. 1923 r. wkradły się następujące pomyłki druku:

Str.	szpalta	wiersz	ma być
351	lewa	3 od dołu	o najekonomiczniejszej średnicy
353	prawa	27 „	góry Fussach
354	prawa	7 „	„ w wykładniku $\frac{A}{11}$ zamiast $\frac{4}{11}$

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z d. 4. lutego 1924 r. Przewodniczy kol. Rybicki, sekr. kol. Krause. Obecni kol.: Bratro, Blum, Gayczak, Huber, Kozłowski, Kühnel, Jaskólski, Roniewicz, Krzyczkowski, Wierzbicki, i Zipser.

Kooptowano na członków Wydziału kol. Krausego Henryka, Południowskiego Franciszka i Freunda Karola.

Protokół poprzedniego posiedzenia zatwierdzono z drobną zmianą, proponowaną przez kol. Jaskólskiego w sprawie czynszu najmu p. Dr. Röhra: 25% czynszu przedwojennego oprócz podatku, przyczem kol. przewodniczący wyjaśnia, że list do p. Röhra pozostał bez rezultatu.

Przyjęto nowych członków kol. Tadeusza Skórkowskiego, Franciszka Bilińskiego i Franciszka Rybickiego.

Kol. skarbnik przedkłada sprawozdanie za miesiąc styczeń 1924 r., które wykazuje 1.800.000.000 Mp. niedoboru i proponuje, by obłożył członków daniną przymusową w wysokości 1.500.000 Mp. w celu pokrycia niedoboru. Po wyczerpującej dyskusji uchwalono następujące wnioski: 1. przyjęto waloryzację wkładek członków na marzec, a to: dla miejscowych 1.50 złp. = fr. wal., dla zamiejscowych 1.25 złp. = fr. wal.; 2. pokrycie deficytu przez uzupełnienie wkładek za ubiegłe

miesiące w wysokości 1 złp. = fr. wal. od członka; 3. ograniczenie *Czasopisma* na luty do 8 stron druku dla obu numerów; 4. podniesienie honorarjum autorskiego na 0.01 złp. od wiersza szpalty.

Kol. przewodniczący zawiadamia o zwołaniu Sądu honorowego na żądanie Oddziału Przemysłowego w przedmiocie sporu między dwoma członkami tegoż Oddziału. Dalej odczytuje pismo wysłane do stałej Delegacji w sprawie zniesienia Ministerstwa Robót Publ. i pismo od Stałej Delegacji z ułożoną jej listą rzeczoznawców dla badania Państwowych wytwórni przemysłowych.

Po dłuższej dyskusji, dotyczącej się udziału Stałej Delegacji w pracach oszczędnościowych i obrania rzeczoznawców, uchwalono: 1. wysłać pismo o przysłanie wykazu wytwórni państwowych; 2. odnieść się do Izby Inżynierskiej i do Dziekanów Wydziału Politechniki Lwowskiej z prośbą o podanie z ich stron nazwisk rzeczoznawców; 3. wybrano rzeczoznawców dla Nadzwyczajnego Komisarza Oszczędnościowego w sprawie reorganizacji urzędów technicznych.

Po wyczerpaniu porządku dziennego kol. przewodniczący zamknął posiedzenie.

Honorarjum autorskie Cz. T. wynosi od 1. III. b. r. po 2 grosze od wiersza szpalty, t. j. obecnie po 36.000 Mp.