

dopuszcza do wypaczenia akcji, że w stosunkach dzisiejszych tylko stosowanie odpowiednich sił na odpowiednim miejscu może tę tak ważną sprawę pomyślnie załatwić, doradzać może wedle swej najlepszej wiedzy tylko takie postępowanie przy wyborze znawców jak to powyżej wymieniono. Izba inżynierska sądzi, że Wysokie c. k. Namiestnictwo przede wszystkim powoła do tej czynności autoryzowanych inżynierów i architektów cywilnych, a dopiero w braku tychże takie osoby, które wyszczególnione były pod kategoriami II, III, IV. Takie postępowanie wzbudzi ufność nie tylko w członkach poszczególnych powiatowych komisji i odpowie jej poważnemu ustawowemu składowi ale i u ogółu, który niewątpliwie z nadzwyczajną uwagą kroki komisji rządowej śledzić będzie.

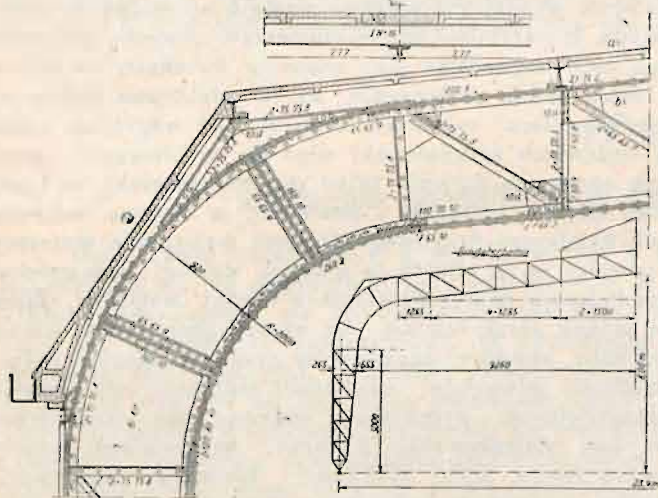
W przeciwnym razie osiągnięć jak to już wyżej wspomniano ogólne niezadowolenie a w świecie technicznym rozgoryczenie, że gdzie z natury rzeczy powinien być akademicko wykształcony technik do obowiązków obywatelskich powołany, tam się go pomija; Rząd zaś uzyska elaborat fałszywy, nawet nieinformacyjny, gdyż suma błędów poszczególnych a licznych będzie tak wielka, że zarządzić zupełnie obraz właściwej klęski oszacować się mającej.

Z naszej strony wyrażamy zupełną pewność, że do treści memoriału przyłączają się wszyscy członkowie Tow. Politechn. a zarazem nadziejemy, że propozycje Izby inżynierskiej znajdą u c. k. Rządu zupełne uwzględnienie.

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo żelazne.

— Wiata działu naukowego na wystawie budowlanej lipskiej w r. 1913 (ryc. 1). Na wiaty wystawowe



Ryc. 1.

używa się zwykle żelaza tylko tam, gdzie mają znaleźć pomieszczenie maszyny, gdzie wogóle potrzebne są żorawie, gdzie przeto żelazo wprost narzuca się jako materiał konstrukcyjny. Pozatem znajduje wciąż drzewo największe zastosowanie. Jednakowoż wystawa lipska dowiodła, że i w innych wypadkach można przy zastosowaniu żelaza znaleźć zupełnie zadawalające — i ekonomicznie i estetycznie — rozwiązanie. — Co prawda musi się przy budowie uwzględnić pewną postulatę — głównie ekonomicznej natury: możliwość późniejszego zastosowania materiału, więc ewentualność pozostawienia budynku na krótszy lub dłuższy czas, więc ewentualność (po rozebraniu) powtórnego zestawienia go przy zastosowaniu możliwie najmniejszych zmian. Wtedy potrzebne są nieraz obustronne ustępstwa tak ze strony komitetu wystawowego, jakoteż przedsiębiorstwa budującego wiatę — i nieraz dopiero ustępstwa te mogą zdecydować o tem, czy wogóle żelazo może znaleźć zastosowanie, czy wogóle stanąć może do konkurencji z drzewem.

Z żelaznych wiat wystawowych wystawy lipskiej, jakich powstanie w ten właśnie sposób zostało umożliwione, zasługuje na wzmiankę przede wszystkim wiata działu naukowego. Zbudowana była na poziomym rzucie

wyciętym w dwa prostopadłe na sobie stojące ramiona, z których jedno opiera się o halę betonową. Oba skrzydła mają ten sam profil poprzeczny, w który wbudowano więzary ramowe dwuprzegubowe w odstępach co 7.77 m. Wykształcono je jako więzary kratowe z przekątniami spadającymi (ku środkowi). Pomimo nieznacznej stosunkowo wysokości uzyskano lekki wygląd całości przez wprowadzenie małej wysokości konstrukcyjnej, równoległości pasów i smukłości słupów. Pewne trudności przedstawia w takich wypadkach odpowiednie wyrobienie naroży, gdyż blachy węzłowe wypadają bardzo wielkie i niezgrabne. Trudność tę ominięto przez zastosowanie w tem miejscu przekroju blaszanego, wygiętego łukiem o promieniu (wewnętrzny) $R=2.00$ m. Zewnętrzny kształt dach mansardowy uzyskano przez umieszczenie narożnej płatwi na drugorzędnym podparciu z kątownek oraz — dołem — przez odpowiednie wewnętrzne sprofilowanie kryjącej płyty betonowej. Względy estetyczne starano się uwzględnić nawet w drobnych szczegółach. Np. zwiększenie przekroju uskuteczono w pasie górnym wyłącznie przez dodanie nakładki na kątownkach $75 \times 75 \times 8$; zaś w pasie dolnym zmieniono przekrój tylko raz, przechodząc z kątownek $120 \times 80 \times 10$ na $100 \times 65 \times 9$. Te same względy podyktowały powolne zwiększenie szerokości nakładki, oraz różny odstęp poziomych krzyżulców słupa (dla uzyskania równoległości przekątni). Dla zmniejszenia długości wolnej dano w słupie stężenia poziome dochodzące do poziomych rygli ściennych, złożonych z U-ówek, co zresztą udało się wcale dobrze także pod względem wyglądu. — Pas górny wykonano z kątownek rozsuniętych więcej niż na grubość blachy węzłowej również dla zwiększenia wytrzymałości na wyboczenie. Uwagę zwraca wreszcie sposób podparcia płatwi narożnej na zagłębieniu mansardowej części dachu, oraz przede wszystkim bardzo ładnie, prosto i ekonomicznie wykształcony przegub podporowy. Równie starannie i szczęśliwie rozwiązano dach narożny, wyższy nieco od dachów obu ramion wiaty, a założony na kwadracie o wymiarach 24.8×24.8 m ze świetlnią górną 11.6×11.6 m.

Pokrycie dachu w części nieoszlonej wykonano z płyt kasetowych z betonu lekkiego. Każda z płyt miała szerokość 600 mm, zaś długość dochodzącą do 3.00 m. Ciężar ich wynosi 50 kg/m^2 w płaszczyźnie dachu, zaś 80 kg/m^2 w płaszczyźnie mansardy. Pokrycie to ma, prócz innych, tę wielką zaletę, że dadzą się w niem w bardzo dobry sposób wykonać naroża, rynny itp. szczegóły dachowe.

Płatwie — z wyjątkiem szczytowej — skonstruowano jako przegubowe. Płatwie szczytowa jest dźwigarem kratowym o wysokości największej na podporach, gdzie

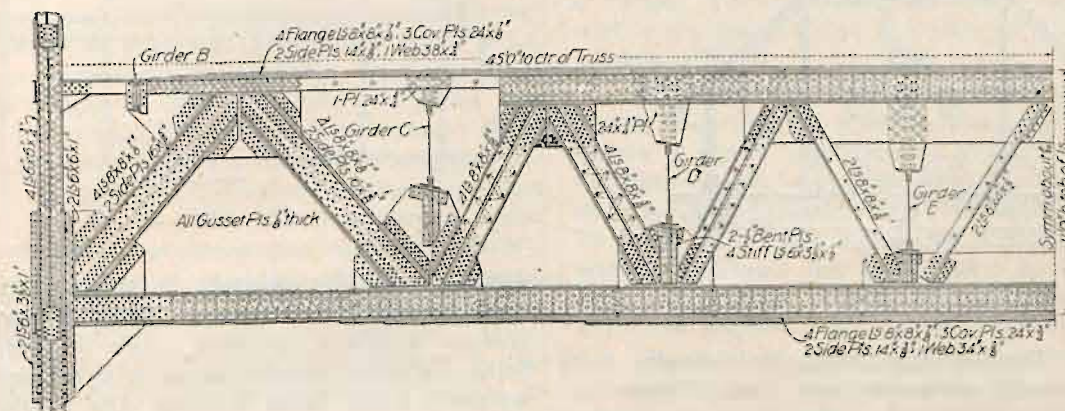
zastosowano dla lepszego jej utwierdzenia, a zarazem lepszego stężenia górnego pasu więzara głównego na wy-boczenie rozsuniecie kątowników, obejmujących ten pas na blasze węzłowej.

Tężników połaciowych dano stosunkowo niewiele, a i to raczej ze względu na montowanie konstrukcyi niż z uwagi na parcie wiatru, które przejąc może w całości sztywne pokrycie dachowe.

Budowla tak w całości swej jakoteż w szczegółach robi wrażenie estetycznie najzupełniej zadawalające. (*Der Eisenbau* 1914, I).

— Konstrukcyja żelazna teatru w Portland (Stan Oregon, Am. Półn) (ryc. 2). W konstrukcyi tej zwraca

rokości 57·35 m, zaś długości 86·54 m. Posiadają zresztą szerokość różną. Wszystkie wspierają się na słupach stojących w odstępach 7·70 m; dwa rzędy ich wykonane są ze stężeniami kratowymi i te dźwigają dach najciekawszy konstrukcyjnie, skonstruowany jako rama sztywna (wsparta na słupach) o przekroju blaszanym, mającym w środkowej części wysokość 400 mm przy nachyleniu 15·3%. Część ramy skrajna, stromsza z uwagi na pokrycie szkłem ma wysokość ścianki zwiększającą się ku dołowi. Oś jej nie idzie jednakowoż do podpory, która wysuwa się blachą wygiętą łukiem ku torowi żórawia, spoczywającemu również na belce blaszanej. Styki kryte są przykładkami blaszanymi i kątownikami, które to ostatnie kryją zarazem



Ryc. 2.

uwagę galerya o długości ok. 30 m sięgającej przez całą szerokość budynku.

Belki wspornikowe galeryi idą dośrodkowo, oparte są zaś na słupach zewnętrznych oraz na silnym podciągu kratowym. Wykonano je dla stopni spadających w sto-

$$\text{stunku } \frac{h}{l} = \frac{24}{31}$$

Belki wspornikowe są blaszane o wysokości zmiennej i nachyleniu zmiennem; w górnej części ścianka blaszana ma wysokość prawie metrową; u dołu zmniejsza się tak że oba pasy stykają się zupełnie. Blacha ma wszędzie grubość 8 m/m, kątowniki zastosowano 150 × 10 × 16 m/m. Na belkach spoczywa konstrukcyja żelazna stopni, wspierająca się na belkach za pośrednictwem kątowników. Ta konstrukcyja drugorzędna jest zresztą bardzo lekka i zgrabnie wytworzona.

Belki wspornikowe mają pasami różne wymiary, a wszystkie wspierają się na kratowym podciągu o długości teoretycznej 28·98 m (95'), zaś teoret. wysokości 3·35 m (11'). Dźwigar tak wielki, obciążony w dodatki b. znacznymi ciężarami, musiał otrzymać oczywiście wymiary po prostu anormalne zwłaszcza w przekrojach pasów oraz skrajnych krzyżulców. Wytworzono je z kątowników 200 × 200 × 21, blach i nakładek; podobne przekroje uzyskały też krzyżulce. Kratę zastosowano równoramienną, a przez to belki wspornikowe wesprzeć się musiały na odpowiednio wysuniętych w górę i usztywnionych kątownikami blachach węzłowych. Od góry usztywniono je jeszcze specjalnymi blachami.

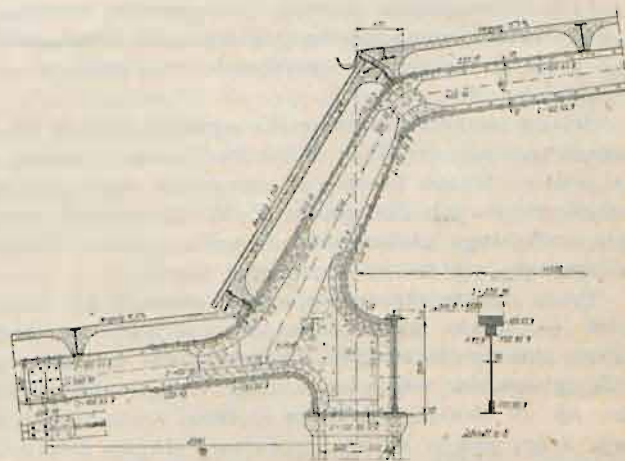
Belka wspornikowa waży 55 ton; zestawiono ją na rusztowaniu, nitując nitarkami pneumatycznymi. Belki wspornikowe ważą do 8 ton; wykonano je w całości w warsztacie. Całkowity ciężar konstrukcyi żelaznej wynosi 610 ton. (*Engineering Record*. 7 II. 1914).

— Warsztaty mechaniczne firmy Wülfel w Hano-

werze (ryc. 3) składają się z sześciu hal o łącznej sze-

styk kątowników. (W innych polach dźwigary podtorowe są I-ówkami).

Pokrycie dachu wykonane jest w górnej części z podwójnej warstwy papy na betoncie z wkładkami żelaznymi;



Ryc. 3.

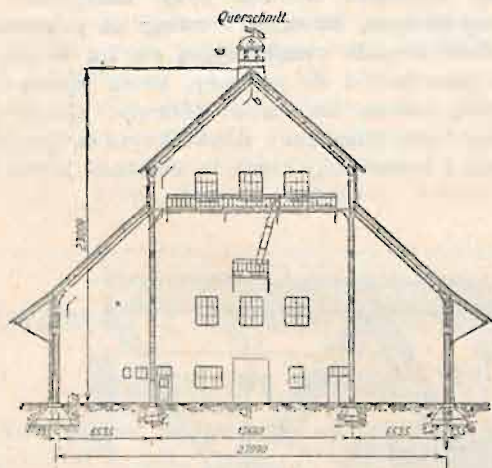
w każdym polu są prócz tego świetlnie schodkowe; boczna część więzarów jest także pokryta szkłem, jednakowoż tuż przy więzarach ta część pokryta jest betonem.

Belki dźwigające dachy hal innych, są zwykłymi wolno podpieranymi belkami blaszanymi i nie przedstawiają nic konstrukcyjnie ciekawego. Wszystkie mają świetlnię schodkową z oknami ruchomymi.

Cała konstrukcyja żelazna waży około 300 ton, tj. 60 kg/m² rzutu poziomego, co uzyskano dzięki bardzo oszczędnemu projektowaniu. (*Der Eisenbau* 1914, IV).

— Wiata targowa w Rendsburgu (fig. 4) wyróżnia się od innych budynków tego rodzaju bardzo lekką i zgra-

bną konstrukcją. Przy długości 44 m, a szerokości 27·0 m dzieli się ona na 3 nawy 6·5+14·0+6·5 m. Więzary główne są trójprzegubowe wspierające się na bocznych półramach; wszystkie wykonano o przekroju blaszanym, bez zastosowania kratownic. Do tego słupy skrajne są tylko częściowo omurowane, tak że działanie sił jest bar-



Ryc. 4.

dzo przejrzyste. Do ram przypierają na zewnątrz małe trójkątowe wsporniki podtrzymujące dach. Słupy wewnętrzne wykonano z kątownek, łącząc je ze sobą parami na długość hali, tak że mamy właściwie do czynienia z więzarami podwójnymi, o szerokości 3250 mm, a oddaleniu od siebie 7250 mm. Łączniki wykonano z kątownek i U-ówek tworzących pionową kratę złożoną. Słupy mają u góry także wsporniki wewnętrzne podtrzymujące galerię wewnętrzną, która tworzy zarazem poziomy tężnik kratowy dla przejścia składowej ukośnej obciążenia dachowego. Chodnik galerii pokryty jest rusztem zrobionym z t. zw. metalu rozciągniętego, który można było zastosować z uwagi na to, że wyjątkowo tylko ktoś go używać będzie.

Ściany zewnętrzne wykonano o grubości muru 38 cm, co umożliwiły jedynie słupy dołem wmurowane, wstawione w te ściany. Ściana szczytowa otrzymała silne podciąg w szerokostopowych dźwigarów I. W końcowych połach dachu środkowego zastosowano wreszcie wymiary z uwagi na mieszczącą się tam wentylację i komin.

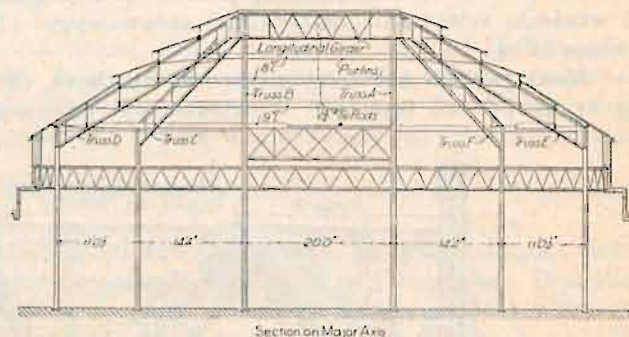
Praca monterska postępowała stosunkowo bardzo szybko — trzeba było jednakowoż w paru miejscach dodawać pomocnicze ściągnięcia, zwłaszcza dla ustalenia położenia przegubów względem siebie. Ściągnięcia te pozostawiono aż do chwili zupełnego stężenia cementowej zaprawy, którą zalano kotwy i podstawy słupów żelaznych. (*Der Eisenbau* 1914, IV).

— Herbaciarnia hotelu Vancouver (ryc. 5 i 6) jest bardzo ciekawą, a typową w Ameryce konstrukcją żelazną. Sam hotel, jak wszystkie drapacze chmur, wykonany jest na ścianach ryglowych wypełnionych cegłą. Jako budowany w ostatnich latach musiał spełnić warunki najwyższej ustawy budowlanej dla tego miasta, które szczegóły podają jako bardzo charakterystyczne ze względu na obecnie panujące tendencje w Ameryce: 1) Budynek właściwy może mieć co najwyżej wysokość 36·6 m (120 stóp); 2) Nad budynkiem może wznosić się wieża osmiopiętrowa, jednakowoż powierzchnia jej nie śmie przekroczyć $\frac{1}{2}$ powierzchni gruntu zajętego pod budynek. Budowa omawianego hotelu była jeszcze o tyle trudniejsza, że towarzystwo Canadian Pacific, będące właścicie-

lem, zastrzegło sobie ciągłą możność używania części hotelu w czasie budowy.

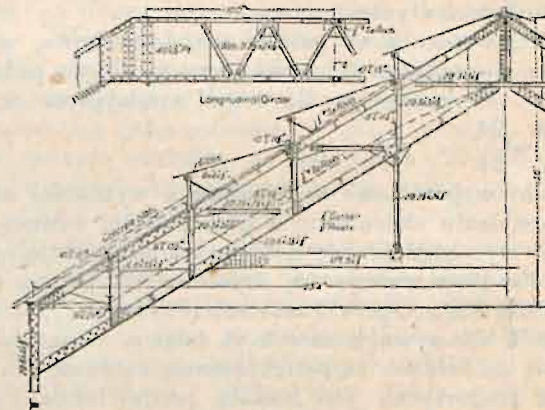
Konstrukcye żelazne samego budynku nie przedstawiają nic szczególnie interesującego. Ciekawa jest jednak konstrukcya wyżej wspomnianej herbaciarni.

Oświetlona wyłącznie górami, założona jest na rzucie poziomym eliptycznym o osiach 23·33 m (76 $\frac{1}{2}$ stóp) na 15·91 m (52 $\frac{1}{2}$ stóp). W wysokości pięciometrowej ponad



Ryc. 5.

podłogą przebiega od słupa do słupa belka kratowa, łącząca ze sobą słupy żelazne. Belka ta jest cała zabetonowana w ścianie grubszej nieco od szerokości pasów belki. Świetlnia rozpoczyna się w wysokości prawie dwumetrowej ponad belką kratową. Dla uzyskania jak największej ilości światła starano się o ile możności całą konstrukcye żelazną włożyć w naroża lub w płaszczyzny naroży.

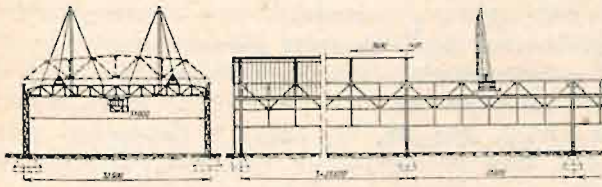


Ryc. 6.

Więzbę dachu rozmieszczono zupełnie symetrycznie ze względu na obie osi elipsy. Nie można było jednakowoż uzyskać równego odstępu słupów i tę nieregularność ma właśnie wyrównać owa obiegająca belka kratowa, która też składać się musi z zupełnie różnych części. W miejscu największej krzywizny (koniec małej osi elipsy) belka ta ma przy rozpiętości prawie 7 m i strzałkę w rzucie poziomym odchylającą się o ok. 90 cm od linii prostej łączącej podpory.

Belki główne są kratownicami o pionowych słupach, a poziomych przekątniach; wchodzą one zupełnie sztywnie (na blachach węzłowych) pomiędzy kątowniki słupów. Dla zniesienia parcia poziomego zastosowano w każdym więzarze ściągnięcia składające się ze wstęgi 230 × 15 m/m zawieszonych w dwu punktach na więzary głównym. Oba więzary główne łączy w środku tężnik kratowy o końcach wystających blaszanych, o które opierają się po cztery półwięzary w skrajnych częściach elipsy. (*Engineering Record* 25/IV 1914).

— Przebudowa warsztatów żelaznych w Sterkrade (ryc. 7) przedstawia parę interesujących szczegółów nie



Ryc. 7.

ze względu na zupełnie zwykły i prosty ustrój dachowy, co raczej z uwagi na konieczne utrzymanie ruchu w budynku podczas zestawiania konstrukcji żelaznej. Nowa wiata mająca rozpiętość 32,5 m została ustawiona nad dwiema dawnymi, a jest od nich znacznie wyższa; słupy zaś dźwigają prócz tego tor dla żórawia. Postąpiono zatem w sposób następujący: Ustawiono przedewszystkiem słupy żelazne, a na nich belki podtorowe żórawia (oraz silne podciąg kratowny podtrzymujące zarazem więzary). Na belkach tych ustawiono następnie żóraw, który przeniósł poszczególne więzary z miejsca zestawiania na ich miejsce właściwe, gdzie go ustawiano i płatwiami i tężnikami łączono z już stojącymi więzarami. Robotę tę ułatwiała ta okoliczność, że część toru żórawia wychodzi na zewnątrz budynku (*Der Eisenbau* 1914, 6).

— Rozebranie t. zw. Tower Building w Nowym Yorku dało powód do zaobserwowania zachowania się konstrukcji żelaznej osłoniętej potrójną powłoką. Budynek ten, patriarcha drapaczów chmur, pierwszy drapacz zbudowany na ścianach żelaznych przed 25 laty, miał słupy częściowo lane, częściowo z żelaza zlewnego, który to materiał został też użyty na tężniki wiatrowe i inne żelazne konstrukcje.

Przy rozbiieraniu okazało się, że rdzewienie, aczkolwiek w poszczególnych punktach posunęło się dość daleko, przecież nigdzie nie doszło (i długoby jeszcze nie doszło) do tej wielkości, aby zaszkodzić wytrzymałości konstrukcji. Np. słupy (lane) zewnętrzne miały tylko bardzo lekką powłokę rdzy. Podobnie belki stropowe i podciąg były prawie nietknięte z wyjątkiem jednego, a to samo dotyczyło części szkieletu żelaznego najbardziej wystawionych na działanie wpływów atmosferycznych. Najgorzej zjedzone były: jeden z tężników wiatrowych dookoła dziur na sworznie, oraz jeden ze słupów bezpośrednio przylegających do sąsiedniego budynku, gdzie w szparze między murami przeciekała woda w znacznej ilości i utworzyła warstwę rdzy ok. 1½ mm grubą. Najważniejszym wynikiem badań było potwierdzenie faktu, że najlepszą osłoną od rdzy jest powłoka cementowa. (*Engineering Record* 6/VI 1914).

St. Bryła.

RECENZYE I KRYTYKI.

Dr. Maksymilian Thullie. „Teorya żelbetu“. Biblioteka politechniczna, tom XXXI, str. 221. Lwów 1915.

O „Żelbecie“ czy „Żelazobetonie“ jak chcą inni, od lat kilkunastu pisano ogromnie wiele. Niema materiału o którym w krótkim przeciągu czasu powstałoby tak obszerna, a często tak mało fachowa literatura. Praktyka wyprzedziła tu teorię: doskonała organizacja kupaiecka i sprytna reklama pchnęła w świat pierwsze „He-

nebiqul“ za którymi poszły wnet inne, coraz nowsze patentowane systemy, których podkład teoretyczny mógł do rozpacy doprowadzić każdego statyka. Dopiero na gruncie rozlicznych, często niezbyt udanych konstrukcji — jakkolwiek zawsze patentowanych, — powstała prawdziwa teorya zeskładów żelazno-betonowych, oparta na naukowych, ścisłych podstawach. Pierwszym, który obalił „teorię“ Henebique i podał racjonalny sposób obliczenia, był autor obecnie wydanej książki. Od tego czasu, od kolebki żelbetu, prowadził on sumienne badania nad nowo powstałym materiałem, umiejętnie potrafił korzystać z doświadczeń obcych i własnych, wzbogacił literaturę polską i niemiecką licznymi pracami z ulubionego przedmiotu, a wkońcu obszerny materiał teoretyczny zebrany przez wieloletnią pracę złożył w dopiero co wyszłym dziele p. t. „Teorya żelbetu“.

Nic dziwnego, że książka przez takiego autora napisana odznaczać się musi jasnością poglądów, wielką ścisłością w ujęciu przedmiotu, a wreszcie dużą zwięzłością, tą zaletą nieocenioną technicznego podręcznika. „Teorya“ obejmuje w sposób ogromnie przegładowy całokształt konstrukcji w których żelbet ma zastosowanie, wszystkie metody obliczania tak ścisłe jak i dopuszczalne przybliżone, jak również obliczanie na różne fazy natężeń przez które ten niejednorodny materiał przechodzi.

Rozdział pierwszy zajmuje się własnościami betonu i żelaza, drugi i trzeci wyznaczeniem natężeń i zasadami obliczenia belek i płyt uzbrojonych pojedynczo i podwójnie, wkładkami gibkimi lub tęgiemi. W obu tych rozdziałach jak i następnych podano prócz wzorów, liczne tabele wykresne i liczbowe w wysokim stopniu ułatwiające obliczenie, ponadto obowiązujące rozporządzenia państw europejskich, a każdy wyszczególniony wypadek objaśniono osobnym przykładem. Rozdział czwarty obejmuje wyznaczenie natężeń ścinających i głównych, obliczenie wkładek pionowych i prętów odginanych, w łączności z tem wyniki badań nad przyczepnością żelaza i betonu. Rozdział piąty zajmuje się ogromnie aktualną sprawą użycia żelbetowych słupów, zwłaszcza owijanych i o wkładkach ze żelaza lanego. Rozdział szósty podaje obliczenie przekrojów mimośrodkowo obciążonych, siódmy, wykreślił sposób wyznaczania osi obojętnej. Zupełną nowością stanowi rozdział dziewiąty, który traktuje o ekonomii zeskładów żelaznobetonowych. Wiadomo, iż zeskład dający najlepsze wyzyskanie wytrzymałości materiałów nie zawsze bywa zeskładem najtańszym wobec ogromnej różnicy wartości obu materiałów, przenoszącej wzajemny stosunek ich kosztów jednostkowych. Rozdział ten dla praktyków ogromnie ważny obejmuje wszystkie proste wypadki użycia żelbetu jak belki, płyty, stropy.

Ostatni rozdział traktuje o zasadach obliczenia zeskładów statycznie niewyznaczalnych. Podane są tu zasady obliczania ścisłego oraz przybliżonego, ponadto wyniki doświadczeń nad odkształceniem się zeskładów, a dla wypadków typowych, jak belek utwierdzonych, pojedynczych i ciągłych, ram i płyt spoczywających lub utwierdzonych na 2 względnie 4 krawędziach, podano wzory służące do obliczenia rozmiarów jakoteż konkretne przykłady obliczenia.

Liczne (125) rysunki w tekście oraz wielka liczba tabel liczbowych doskonale objaśnia tę cenną pracę. Bogata literatura chronologicznie uporządkowana pozwala studentowi przedmiot bardziej jeszcze pogłębić.

Na jedną jeszcze cechę tego dzieła należy zwrócić uwagę: oto na datę wydania: 1915 rok. Książka została napisana i wydana w czasie inwazyi rosyjskiej we Lwo-