

mi 35 referatów, gdyż działy te objęli inni prelegenci, prof. Huber przedstawił po krótko temat IV a:

Nowe kierunki obliczeń statycznych i konstrukcji w budowlach żel.-betonowych. Ustroje powłokowe. Tutaj należą referaty:

1. Dr. F. Aimond (Paryż). *Teoria cienkich powłok zakrzywionych nie narażonych na zginanie.*
2. Prof. Fr. Dischinger (Berlin). *Ustroje powłokowe (Flächentragwerke) w budownictwie żel.-betonowym.*
3. Dr. H. Granholm (Stockholm). *Kopuły, zbiorniki cylindryczne i podobne konstrukcje.*
4. Inż. R. Valette (Paryż). *Ustroje powłokowe usztywnione żebrami i nieusztywnione (samoniosące).*

Referaty powyższe wskazują na szybki postęp (od poprzedniego kongresu) w rozwoju zagadnień teoretycznych i zastosowań konstrukcyjnych zrazu w Niemczech a obecnie i we Francji, gdzie nie tylko dopędzono Niemców, ale może i prześcignięto różnorodnością i śmiałością pomysłów konstrukcyjnych.

Przechodząc do tematu V zatytułowanego: *Badaniu teoretyczne i doświadczalne szczegółów konstrukcyjnych budownictwa stalowego*, prelegent omówił referaty:

3. Dr. F. Bleich i Dr. H. Bleich (Wiedeń). *Zginanie, skręcanie, i wyboczenie prętów o przekrojach wiotkich.*
5. Prof. E. Chwalla (Brno). *Wymiarowanie ścianek dźwigarów dwuteowych z żebrami poziomymi.*
6. Dr. A. Fava, I. Bertolini i G. Oberti (Mediolan). *Naprzężenia w dźwigarach o osi zalamanej.*
10. Dr. Fr. Krabbe (Monachium). *Dokładne obliczenie dźwigara o kracie romboidalnej.*
11. Inż. B. Laffaille (Paryż). *Zastosowanie cienkich powłok w konstrukcjach stalowych.*

Wszystkie te referaty odnoszą się do poważnych prac badawczych autorów, z których najciekawsze a może i najważniejsze są (3) i (10). Praca (3) stanowi bardzo daleko idące uogólnienie znanych i słusznie cenionych badań S. Timoszenki nad statecznością cienkościennych profilów dwuteowych przy zginaniu itd. Praca (10) daje konstruktorowi stosunkowo łatwą i przejrzystą metodę obliczenia ustroju kratowego o bardzo wysokim stopniu niewyznaczalności statycznej, zrehabilitowanego, jak wiadomo wybitną pracą Christiani'ego z r. 1929 dotyczącą takiej że kratownicy 72-krotnie statycznie niewyznaczalnej.

Na zakończenie streścił prof. Huber dwa referaty na temat VI: *Beton i żelazobeton w budownictwie wodnym*, a mianowicie:

1. Prof. Zd. Bazant (Praga, członek zagraniczny naszej Akademii Nauk Technicznych). *Rozwój obliczenia żypór lukowych*, przedstawiający bardzo dobrze stan obecny tego trudnego a nader ważnego problemu.
2. Inż. W. H. Glanville i G. Grime (Garsten, Anglia). *Zachowanie się pali żel.-betonowych podczas wbijania*. Autorowie wykonali zapomocą przyrządów piezoelektrycznych pomiary naprężeń w różnych przekrojach pale podczas wbijania, wysnuwając szereg cennych wniosków teoretycznych i praktycznych.

Odczyt prof. dr. Andrzeja Pszenickiego p. t. „Stalowe mosty na Kongresie w Berlinie”

Kongres Międzynarodowego Związku Mostów i Konstrukcji Inżynierskich, który miał miejsce w Berlinie od 1—8 października r. b. można powiedzieć, że odbywał się pod hasłem gloryfikacji na wielką skalę zakrojonych robót inżynierskich, które są prowadzone w trzeciej Rzeszy pod panowaniem i za rządów wodza niemieckiego Adolfa Hitlera.

Należy bezstronnie przyznać, że budowle wykonywane w związku z czteroletnim programem rozwoju dróg automobilowych prowadzone są z wielkim rozmachem i wykonywane według określonych planów z przynależną niemcom punktualnością i powiedzią starannością. Jak wiadomo roboty te są prowadzone w związku z bezrobociem, które ogarnęło świat cały, a najwięcej kraje najwyżej uprzemysłowione, do których należy bezwątpienia zaliczyć Niemcy.

Mając przeto za cel zatrudnienie bezrobotnych roboty są tak wykonywane i do wykonywania tych robót stosują się takie materiały, które dają możność zatrudnić robotników najprzeróżniejszych gałęzi przemysłu najprzeróżniejszych rzemiosł. Przy ustalaniu przeto materiałów, z których wznoszą się budowle nie bierze się pod rozwagę ekonomiczna strona, lecz konieczność zatrudnienia odpowiedniej branży zakładów przemysłowych, odpowiedniej kategorii robotników i pracowników.

Aby roboty zakrojone odbywały się planowo i na czas, zarząd tych robót uzależniony jest, jeżeli tak można się wyrazić, od dyktatora od inżyniera d-ra Todta, który w swej działalności zależny jest jedynie od Führera i przed którym jest odpowiedzialny. Jest to człowiek, który wziął na siebie całkowitą odpowiedzialność, który nie może przekładać winy na innych za niezrealizowanie planów budowy według zatwierdzonych planów ogólnych. Rzecz prosta, że przy normalnym trybie postępowania, przy którym decyzyja, dotycząca wzniesienia tej czy innej budowli z tego czy innego materiału, zależała by od różnych czynników od różnych urzędów, przeprowadzenie takiego planu robót, byłoby absolutnie wykluczone.

Najwięcej mostów budują Niemcy stalowych. W okresie czterech lat budowy ma być wybudowane 127 mostów stalowych, 28 mostów żelazobetonowych i 8 mostów z kamienia naturalnego.

Podpory mostowe mostów stalowych wykonywane są albo betonowe bez okładziny z kamieni naturalnych, lub też z okładziną-licówką granitową lub z innych kamieni trwałych. Większość mostów stalowych wykonana jest jako mosty nitowane i tylko niektóre mosty są spawane, przy tym w mostach kolejowych spawanych jakby za zasadę przyjęto, że styki są kryte nadkładkami i są nitowane. Uważając, że mosty spawane są ładniejsze od nitowanych w tych przypadkach, gdy konstrukcja mostowa jest dla oka widoczna np. w miastach, nity dają z główkami wtopionymi, które po zamalowaniu konstrukcji są zupełnie niewidoczne i cała konstrukcja robi wrażenie konstrukcji spawanej. Muszę tutaj jednak zaznaczyć, że wybór koloru farby powinien być odpowiedni bo np. wiadukt kolejowy na Dw. Friedrichstrasse pomalowany kolorem niebieskim robi wrażenie wykonanego z dykty, a nie ze stali. Nie mógłbym się przeto zgodzić, że konstrukcja nieszczerą, konstrukcja, która nie uwładnia materiału, z którego jest wykonana, może być zaliczona do konstrukcji ładnych. (O gustach nie ma sporów).

Następną cechą mostów wznoszonych jest ich prostota. Kształty dźwigarów głównych najzupełniej jakby ignorują rozkład momentów gnących na ich długości i dają się przeważnie o wysokościach jednakowych. W rzadkich tylko przypadkach wysokość dźwigarów się powiększa w miarę zwiększania się momentów gnących. Kierunek ten wynika według słów inżynierów niemieckich, którzy pokazywali na filmie cały szereg mostów, z dążności otrzymania konstrukcji lekkiej, konstrukcji która będąc na pewnej wysokości zdala dla oka daje widok wąskiej wstęgi w powietrzu. Jak widać jest to dążenie osiągnięcia wrażenia

istotnej drogi w powietrzu co wynika z definicji mostu. Mam jednak wrażenie, że poza osiągnięciem tego celu czy to optycznego odgrywają tutaj rolę daleko ważniejszą inne względy.

Większość mostów buduje się z dźwigarami o ściance pełnej niewielkiej stosunkowo wysokości w stosunku do ich rozpiętości, dochodzącej do $1/22$ rozpiętości przy tym jak to już zaznaczyłem o wysokości jednakowej na całej długości dźwigarów ciągłych wieloprzęsłowych.

Nieznacznym stosunek wysokości do rozpiętości dźwigarów należy objaśnić tym, że blachy pionowe są znacznej grubości, że naprężenie doprowadzono do 2100 kg/cm^2 , że szerokość blach jest ograniczona i, że się unika stosowania styków podłużnych średnika belek o ściance pełnej. W tych przypadkach, gdy dźwigary są większej wysokości od 3 m. blachy pionowe otrzymują styki poziome na całej swej długości. Belki o ściankach pełnych są prostsze do wykonania, opracowanie projektu jest proste, a zatem od powzięcia decyzji o budowie mostu do jego urzeczywistnienia potrzeba jest czasu bardzo mało, mosty kratowe wymagają opracowania projektu więcej żmudnego i przeto i czas wykonania jest znacznie dłuższy. W dźwigarach o ściance pełnej naprężenie dop. może być znacznie podniesione, gdyż nie powstają w nich ani naprężenia drugorzędne, ani dodatkowe, dostatecznie zapewnić tylko ich stateczność, co przy grubości blach pionowych koło 16—18 mm przy znacznej szerokości blach poziomych pasów jest rzeczą nietrudną i nie wymaga to zresztą żadnych dodatkowych części poza normalnymi tężnikami podłużnymi i poprzecznymi. Tym sposobem zastosowanie stali St. 52 ma swoje uzasadnienie i wytrzymałość tej stali może być w zupełności wyzyskana.

Większość mostów stalowych wykonana jest ze stali St. 52 i St. 37. Przy tym belki części przejazdowej oraz elementy konstrukcji, których przekroje dano na podstawie wymagań stałości, a nie wytrzymałości, robiono przeważnie ze stali St. 37.

Stosowanie belek ciągłych dało możliwość projektowania dźwigarów o małej wysokości przy osiągnięciu względnie nie niskiej sztywności. Mogę tutaj zaznaczyć, że już w roku 1908 stosowałem belki ciągłe o stosunku wysokości do rozpiętości $1/23$ z wynikami dobrymi pod względem sztywności. W mostach drogowych dopuszczają ugięcie, do chodzące do $1/600$ rozpiętości. Następnie belki tego typu dają możliwość przeprowadzenia montowania bez jakichkolwiek rusztowań z podporami bezpośrednio ustawionymi na ziemi, sposób montowania sposobem wspornikowym był prawie stale stosowany.

Jeszcze jedna zaleta tych mostów w postaci belek ciągłych wieloprzęsłowych polega na tym, że w razie uszkodzenia jakiegokolwiek przęsła o ile przęsło to nie jest skrajne nie następuje zawalenie się przęsła uszkodzonego. Ma to oczywiście bardzo ważne znaczenie w czasach dzisiejszych, kiedy podczas działań wojennych mogą być rzucane bomby na mosty.

Belki ciągłe o ściankach pełnych trudniejsze są do zdemolowania niż np. belki kratowe szczególnie o kracie nieprzesztywnionej o kracie statycznie wyznaczalnej, jakie obecnie przeważnie się stosuje. O ile średnik belek może być nawet bardzo uszkodzony, może otrzymać całe wyrwy np. od pocisków armatnich i most może stać i może nawet służyć nadal swemu celowi, o tyle belka kratowa z kratą statycznie wyznaczalną po uszkodzeniu jakiegokolwiek pręta kraty przeważnie się załamuje, gdyż każdy pręt kratownicy statycznie wewnętrznie wyznaczalnej jest jakby sercem w organizmie żywym, które uszkodzone powoduje śmierć.

Gdybyśmy mosty te o ściance pełnej rozpatrywali z punktu widzenia zatraty stali to przyszlibyśmy do wniosku, że nie są to budowle pod względem zużycia na nie materiału najekonomiczniejsze. Wiadomo bowiem, że już od 20—30 m. rozpiętości mosty kratowe są lżejsze od mostów o ściance pełnej a cóż dopiero mówić o rozpiętości dochodzących do 108 m. (Mangfallbrücke bei Darching).

Zużycie większej ilości materiału mogło być podyktowane tylko wyżej wskazanymi pobudkami, boć trudno przypuszczać, aby zwiększono ciężar mostów poto tylko, by dać hutom większe obstalunki.

Jeżeli teraz mówić o nitowaniu i spawaniu, to należy powiedzieć, że mosty spawane są stosowane tylko jako belki o ściance pełnej, przy czym szwy wszędzie ciągną się na całej długości elementów spawanych ze sobą jako to średnika z blachami pasowymi jak również i dodatkowe blachy pasowe są przypawane do blach zasadniczych pasów na całej swej długości. Blachy pasowe są grube od 3 do 5 cm., styki blach są dawane na ukos pod kątem około 45° tak, że długość statku jest zwykle większa od szerokości blachy na 41—42%. Blachy dodatkowe poziome są zwykle zheblowane klinowo w planie i na grubości tak, że zwiększenie przekroju otrzymuje się stopniowo. Koszta wykonania mostów spawanych tylko w poszczególnych przypadkach mogą się mało różnić in plus od kosztów wykonania konstrukcji nitowanych. Przeto aczkolwiek waga może być zmniejszona na 15% do 20% (stosunek brutto do netto przekrojów), to jednak całość może i nie być tańsza. Co się tyczy wytrzymałości mostów spawanych to jeszcze nie ma ostatecznego orzeczenia, że mosty spawane pod względem wytrzymałości są równoznaczne z mostami nitowanymi. Również wynika z badań przeprowadzonych nad spawanymi konstrukcjami, że konstrukcje kratowe podlegające obciążeniom dynamicznym nie mogą być wykonane jako spawane z zabezpieczeniem ich pewności. (Les constructions en treillis, sollicitées dynamiquement, ne peuvent pas encore être exécutées par soudage avec sécurité). Taki wniosek był pierwotnie zaproponowany. Następnie został zmieniony w tym sensie, że jest mowa tylko o mostach o ściance pełnej.

Zaznaczyć tutaj należy, że wszystkie spoiny w mostach badane są za pomocą promieni Röntgenowskich, do czego na mostach są ustawiane aparaty. Jeżeli do tego dodam, że i odczytanie kliszy röntgenowskiej nasuwa czasami pewne trudności, to stąd przyjdziemy do wniosku, że ekonomia na wadze mostów spawanych jeszcze nie może decydować ani o tym, że są one tańsze od nitowanych, ani że są one równoznaczne pod względem wytrzymałości.

Stal stosowana do mostów jest dwojakiego gatunku: stal zwykła 37 i stal o wyższej wytrzymałości 52. Stal 37 stosuje się przeważnie do belek jezdni i do części drugorzędnych, tam wreszcie gdzie są długie elementy ściskane o znacznej smukłości, które nie pozwalają wykorzystać wytrzymałości zwiększonej stali, zaś stal 52 stosowana była przeważnie do dźwigarów głównych.

Dopuszczalne naprężenia na rozciąganie i zginanie:

Dla stali 52 — 2100 kg/cm^2

„ „ 37 — 1400 „

Na ścinanie przy zginaniu i przy bezpośrednim ścinaniu 0,8 od rozciągania ciśnienia w dziurach 2000 kg/cm^2 .

W elementach wiatrownic dop. naprężenia przyjęto 1200 kg/cm^2 .

Współczynniki dynamiczne według norm Din. 1073/1931 § 7.

Zmiany temperatury od -25° C do $+45^\circ \text{ C}$.

Koszta m^2 mostu przy wysokościach mostów przez głę-

bokie doliny od 30 do 40 m. wysokości średnio przyjmowano:

Dla mostów kamiennych	400 — 500 RM.
„ „ stalowych	320 — 380 RM.
„ „ stalobetonowych	200 — 250 RM.

Odczyt prof. dr. Stefana Bryły p. t. „Stalowe konstrukcje budowlane na Kongresie w Berlinie”

Jeżeli chodzi o stalowe konstrukcje, to referaty zjazdowe nie przyniosły tu żadnych nadzwyczajnych rewelacji. Niemniej pomiędzy konstrukcjami były przykłady bardzo ciekawych konstrukcyj stalowych, które w okresie czteroletnim od 1932 roku wykazywały duży i bardzo systematyczny postęp.

Postęp ten przejawiał się w dwojakim kierunku, mianowicie:

- w coraz to dalszym zastosowaniu spawania,
- w nowych typach i ustrojach konstrukcyjnych.

Spawanie zrobiło we wszystkich krajach ogromne postępy. Tej też sprawie poświęcone było jedno pełne posiedzenie, a w znacznym stopniu sprawa spawania omawiana była również na kilku innych posiedzeniach Kongresu.

Szereg państw, między innymi i Polska, przedłożyły referaty sprawozdawcze z rozwoju spawania u siebie. Oczywiście, ponieważ rozwój ten nastąpił w pewnym stopniu równoległe a w pewnym stopniu również niezależnie od siebie, przeto i wnioski, do których doszli inżynierowie w poszczególnych państwach niezawsze były zgodne ze sobą.

Naprzekąd w Niemczech zastosowano spawanie na bardzo szeroką skalę w budowie mostów tak drogowych, jako też i kolejowych, przy czym prawie wyłącznie stosowano konstrukcje blachownic. Blachownice te w Niemczech zbliżają się do rozpiętości 100 m. dla jednego przęsła. Uczestnicy Zjazdu oglądali dwa takie mosty pod Berlinem. W Belgii stosowano natomiast na wielką skalę belki t. zw. Vierendeel'a, natomiast w innych państwach spawanie stosowane było przeważnie w konstrukcjach budowlanych; dotyczy to naprzekąd Polski, w której właściwie od roku 1928 (most na Słudwi pod Łowiczem) żadnego mostu nie budowano (prócz kilku niewielkich konstrukcyj).

Przy omawianiu wykonywania tych konstrukcyj zwrócił Kongres baczną uwagę na naprężenie termiczne w konstrukcjach spawanych oraz na szczegóły wykonania (przy czym zaznacza się tu wielka jednorodność wśród ogółu). W blachownicach chętniej stosuje się dziś pojedyncze grube blachy niż kilka blach cienkich położonych na sobie. Zresztą i tutaj swego czasu przykład dała Polska we wspomnianym moście. (prof. Bryła w r. 1928).

Wogóle Kongres stanął na stanowisku, że konstrukcje spawane otwierają ogromne możliwości konstrukcyjom stalowym w ogólności i są znacznie lżejsze (tym samym najczęściej znacznie tańsze), łatwiejsze, a w wielu wypadkach wytrzymalsze od nitowanych. Naprzekąd, Kongres wyraźnie stanął na stanowisku, że spoinienia styków, dziś najczęściej stosowane, są na zmęczenie znacznie wytrzymalsze aniżeli nity. Stwierdził wreszcie, że jest szereg dziedzin, w których nitowanie jest dziś prawie, że zarzucone, dotyczy to naprzekąd budownictwa wodnego w konstrukcji stalowej.

Z nowych ustrojów konstrukcyjnych, na które należałoby zwrócić uwagę, przede wszystkim wybijają się hangary z przekryciem blachowym przestrzennym, które zaczęto wprowadzać we Francji.

Wreszcie prelegent omówił również ustroje hangarów i hal przestrzennych stosowanych obecnie w Niemczech.

II Międzynarodowy Kongres Badań Materiałów w Berlinie

Przypominamy Kolegom, że zgłoszenia uczestnictwa na powyższy kongres, należy nadsyłać do dnia 1 lutego b. r. na ręce Polskiego Związku Badań Materiałów, Warszawa, skrytka pocztowa 540.

Wycieczka na Targi Lipskie

W czasie tegorocznych Targów Lipskich Związek organizuje zbiorową wycieczkę, której program podajemy poniżej:

- 27.II.37. odjazd z Warszawy o godz. 22,15.
 28.II.37. przyjazd do Berlina Fr. o g. 8,02, wolny pobyt w Berlinie. Odjazd z Berlina Anh. o godz. 19,40. Przyjazd do Lipska o godz. 21,32, przewiezienie do kwater. Nocleg.
 1.III.37. Śniadanie. Zwiedzanie autokarem miasta i pomnika Bitwy Narodów. Obiad. Czas do dyspozycji Uczestników wzgl. zwiedzanie Targów. Nocleg.
 2.III.37. Śniadanie. Zwiedzanie Targów Technicznych w towarzystwie fachowego przewodnika. Obiad. Wieczorem teatr lub wariete. Nocleg.
 3.III.37. Śniadanie. Całodzienne wycieczka w okolice Lipska celem zwiedzenia wielkich robót budowlanych. Wieczorem przewiezienie z kwater na dworzec i odjazd z Lipska o godz. 19,50.
 4.III.37. Przyjazd do Warszawy o godz. 8,38.

Cena udziału w tej wycieczce wynosi bez kosztów paszportu Zł. 190.— w kl. 2-giej. Cena ta obejmuje: przejazdy kolejowe od Warszawy i z powrotem, mieszkanie w Lipsku, śniadania i obiady, zwiedzanie miasta autokarem, wycieczkę w okolice Lipska, przewiezienie podróźnych i ich bagażu z dworca do kwater i z powrotem i kartę wstępu na Targi. Nieczłonkowie oraz panie płacą o 15 zł. więcej.

W razie przyznania uczestnikom wycieczki paszportu zbiorowego, koszt paszportu łącznie z opłatami stempłowymi i społecznymi wyniosą Zł. 45.—. Przy okazji zwracamy uwagę, że w razie wyjazdu na podstawie paszportu zbiorowego wszyscy uczestnicy zmuszeni są jednocześnie przekroczyć granicę polską.

W czasie Targów Deutsche Gesellschaft für Bauwesen organizuje w porozumieniu z Urzędem Targowym, następujący program odczytów:

- 1.III.37. Budownictwo Przemysłowe
 a) zagadnienia ustawiania i planowania budowli przemysłowych ze szczególnym uwzględnieniem osiedli i komunikacji,
 b) budowle warsztatowe,
 c) bezpieczeństwo pracy,
 środki budowlane w obronie przeciwlotniczej
 2.III.37. Drogi w Rzeszy Niemieckiej

Poza tym w dniu 3.III. odbędą się całodzienne obrady Inżynierów Zagranicznych, których program nie jest jeszcze ustalony.

*

Zgłoszenia należy nadsyłać pod adresem Związku, najpóźniej do dnia 5 lutego br., wpłacając jednocześnie tytułem wpisowego zł. 20 na konto Związku P. K. O. Nr. 29.787.

Do paszportu zbiorowego należy nadesłać

- dowód osobisty,
- 2 podpisane fotografie,
- zezwoleń na wyjazd zagranicę, które wydają starostwa.