

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXXVII.

Lwów, dnia 10 maja 1919.

Nr. 9.

TREŚĆ: Dr. A. Kuryłło: Wpływ kształtu przekroju na wytrzymałość słupów z betonu owijanego. — Dr. M. Matakiewicz: Fundowanie jazów. — Recenzje i krytyki. — Sprawy bieżące. — Sprawy Towarzystwa.

Wpływ kształtu przekroju na wytrzymałość słupów z betonu owijanego.

Napisał

Dr. inż. Adam Kuryłło.

Pręty ciśnione, przenoszące znaczne siły osiowe lub mimośrodkowe, konstruuje się w zeskładach żelbetowych z betonu owijanego. Zastosowanie tego rodzaju prętów w praktyce budowlanej jest bardzo rozpowszechnione i da się z łatwością przeprowadzić we wszystkich konstrukcjach betonowych. I tak mogą być one użyte jako: ciśnione części składowe belek kratowych, filary mostowe, słupy stropowe w budynkach, belki łukowe i t. p. Różnorodność zastosowania wymaga w każdym wypadku należyte wykształcenie przekroju, któryby odpowiadał celowi konstrukcyi i działaniu sił. Tu weźmiemy pod uwagę tylko słupy obciążone osiowo i nieulegające wyboczeniu.

Przewagę wytrzymałości słupów owijanych względem wiązanych ustaliły już liczne doświadczenia¹⁾, tak, że sprawa ta nie jest już obecnie sporną. Natomiast wątpliwą jest rzeczą stosunek wytrzymałości słupów z betonu owijanego, o okrągłym przekroju rdzenia, do wytrzymałości słupów, o przekroju rdzenia kwadratowym, względnie prostokątnym. Ostatnie przepisy pruskie²⁾, obejmujące całokształt zagadnień przy obliczaniu zakładów żelbetowych, nie przyznają słupom owijanym, o przekroju rdzenia, różnym od okrągłego, większej wytrzymałości od zwykłych słupów wiązanych. Ponieważ niektóre konstrukcje wymagają przekrojów innych, niż okrą-

gły (czasem okrągły przekrój nie jest możliwym do użycia), a nadto ponieważ znaczna ilość doświadczeń ze słupami owijanymi, o przekroju kwadratowym, wykazała przecież wytrzymałość większą od wytrzymałości słupów kwadratowych wiązanych¹⁾, więc prawdopodobnie tak radykalne rozwiązanie byłoby niezupełnie właściwem i słupom kwadratowym trzeba będzie również przyznać pewną wytrzymałość. Aby poznać wielkość tej wytrzymałości, zebrano wszystkie dotychczas wykonane doświadczenia i na tej podstawie oznaczono odnośne współczynniki.

Dla wyznaczenia wielkości przekroju słupa owijanego, względnie obliczenia nateżeń, używa się powszechnie wzorów przyjmujących, tak jak w materiale jednorodnym, jednostajny rozkład ciśnienia w przekroju, w formie:

$$\sigma_0 = \frac{P}{F}, \quad \dots \quad (1)$$

przyczem σ_0 oznacza nateżenie w całym przekroju lub tylko w rdzeniu, tj. części przekroju wewnątrz owinięcia, stosownie do przyjęcia przekroju idealnego. Przekrój idealny F zawiera w tych wzorach trzy składniki: 1. całkowity przekrój słupa F_0 , lub przekrój rdzenia F_1 , z odpowiednim współczynnikiem; 2. przekrój wkładki pionowych F_L , pomnożony przez stosunek współczynników sprężystości żelaza do betonu n ; 3. zastępczy przekrój drutu owijającego F_2 , pomnożony przez $2n$, lub $3n$.

Jeżeli przyjmiemy, że wytrzymałość słupów betonowych wzrasta wskutek owinięcia dlatego, ponieważ zwiększa się wytrzymałość własna rdzenia, to wyrażenie na przekrój idealny F , może mieć mniej składników. Mianowicie drut owijający, wskutek działania siły poziomej, pracuje właściwie na ciągnięcie, a wprowadzenie przekroju owinięcia, nawet w formie zastępczej do wzoru (1) nie odpowiada rzeczywistemu rozkładowi nateżeń. Zatem nie uwzględniając działania skorupy, tj. części przekroju zewnątrz owinięcia, wyrażenie określone pod 3. opuścimy, a przy F_0 przyjmiemy współczynnik α stosownie do wielkości procentu zastępczego przekroju owinięcia względem przekroju rdzenia. W ten sposób uwzględnimy wzrost wytrzymałości rdzenia ze wzrostem procentu przekroju drutu owijającego x_0 .

Otrzymamy więc równanie:

$$\sigma_0 = \frac{P}{\alpha F_0 + 15 F_2}, \quad \dots \quad (2)$$

¹⁾ Bach: „Druckversuche mit Eisenbetonkörpern“, „Mittel u. Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens“, 1905, H. 29.

Dr. M. Thullie: „Neue Versuche mit betoneisernen Säulen in Lemberg“, „Beton u. Eisen“, 1906.

„Expériences, rapport et propositions“, Paryż 1907.

Dr. M. Thullie: „Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons“, H. X., 1909.

Rudeloff: „Versuche mit Eisenbetonsäulen“, (D. A. f. E. H. 5), 1910.

Dr. E. Mörsch: „Der Eisenbetonbau“, 1912, str. 117 i n.

Spitzer: „Versuche mit Eisenbetonsäulen“ (E. A. d. Ost. Ing. u. Arch. Ver. H. 3) 1912.

Dr. M. Thullie: „Weitere Versuche mit exzentrisch belasteten Eisenbetonsäulen“, Lipsk, Wiedeń, Fr. Deuticke, 1912.

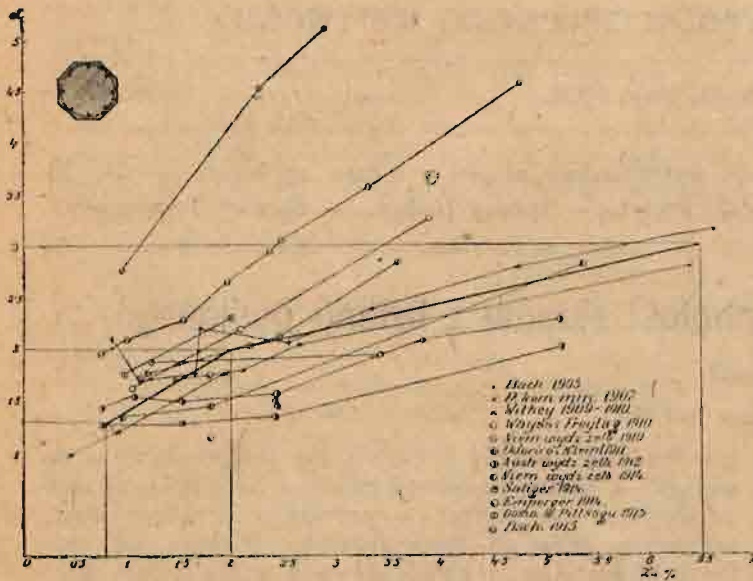
Rudeloff: „Untersuchungen von Eisenbetonsäulen mit verschiedenartiger Querbewehrung“, (D. A. f. E. H. 28) 1914.

Dr. R. Saliger: „Versuche über den Wert verschiedener Querbewehrungen in Betonsäulen“, „Zeitschrift f. Betonbau“, 1915, nr. 2, 3, 4.

Dr. M. Thullie: „Neue Versuche mit Eisenbetonsäulen“, „Beton u. Eisen“, 1916.

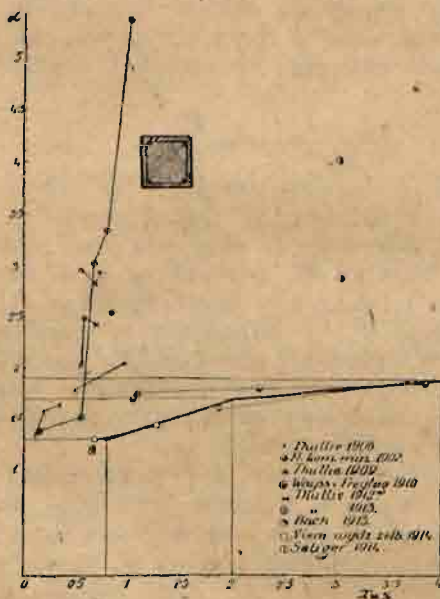
²⁾ „Zentralblatt d. Bauverwaltung“, 1916, Nr. 16.

przyczem przy okrągłym przekroju rdzenia
dla $x_u\%$: 0,8, 2,0, 6,5 } (rys. 1),
jest α_{\circ} : 1,30, 2,00, 3,00 }



Rys. 1.

przy kwadratowym przekroju rdzenia
dla $x_u\%$: 0,8, 2,0, 4,0 } (rys. 2).
jest α_{\square} : 1,30, 1,70, 1,90 }



Rys. 2.

Współczynnik α obliczono z równania (2) dla $\sigma_b = \frac{P}{F_b}$ słupa nieuzbrojonego na podstawie doświadczeń, a następnie tak otrzymane wartości wyrównano graficznie, orientując się według skupień wartości α . Dla słupów, o okrągłym przekroju rdzenia, łamana wyrównująca przedstawia średnią dla wszystkich obliczonych wartości α z wyjątkiem ostatnich doświadczeń Bacha, które są niezwykle wytrzymałością znacznie się różnią od reszty doświadczeń. Dla słupów kwadratowych wyrównująca stosuje się

do najniższych wartości α . Wyniki dla doświadczeń Dra Thulliego i francuskiej komisji ministerialnej, jako wartości zbyt wielkie i wykazujące znaczne skoki, do celu ustalenia współczynników nie zostały wciągnięte.

Doświadczenia Dra Thulliego, zwłaszcza ostatnie, wykazują tak znaczne różnice wartości α dlatego, gdyż serya ta służyła do wykazania wpływu wielkości rdzenia na wytrzymałość i w tym celu użyte były niezwykle grubości skorupy, co wywołało przy obliczaniu współczynników α zbyt wielkie skoki, gdyż wartość F_r przychodzi w mianowniku wyrażenia na α ; nadto powodem wogóle wielkich wartości są prawdopodobnie zbyt małe wymiary przekroju poprzecznego. Nie były tu brane również pod uwagę doświadczenia Abramoffa¹⁾, ponieważ słupy, użyte do tych doświadczeń (30 cm wysokie), wykonane i badane dla celów konstrukcji belek bezprzekątniowych, przy zastosowaniu nadzwyczaj silnego owinięcia, są wyjątkową wytrzymałością przewyższającą znacznie wszystkie dotychczasowe wyniki innych doświadczeń.

Doświadczeń ze słupami prostokątnymi dotychczas nie wykonywano. W razie stosowania równania (2) do obliczania słupów prostokątnych, należałoby na razie przyjąć współczynniki α takie, jak dla kwadratowych.

Wartość stosunku $\frac{\alpha_{\circ}}{\alpha_{\square}}$ określa równocześnie stosunek wytrzymałości rdzenia okrągłego do kwadratowego. Z porównania rys. 1. i 2. widać, że wytrzymałość słupów kwadratowych, zwłaszcza dla $x_u = 1\%$, jest nie wiele mniejsza niż wytrzymałość słupów okrągłych, względnie wielobocznych. W szczególności przedstawieniu mamy:

$$\text{dla } x_u\% : 0,5, 2,0, 4,0 \\ \frac{\alpha_{\circ}}{\alpha_{\square}} : 1, 1,18, 1,29.$$

Dalsze porównanie rys. 1 i 2 daje wpływ wielkości procentu owinięcia na wytrzymałość. Łamane wyrównujące zrazu wznoszą się dość stromo, a następnie otrzymują pochylenie łagodniejsze. Najkorzystniejszą wartością procentu owinięcia ze względu na wytrzymałość będzie zatem $x_u = 1$ do 2% .

Wzór (2) zawiera tylko jeden współczynnik stały tj. $n = \frac{E_s}{E_{br}} = 15$. Wielkość ta nie odpowiada ani chwili złamania słupa, ani okresowi w granicy natężeń dopuszczalnych, lecz jest niejako wartością pośrednią, kompromisową; ponieważ jednak równanie do obliczania słupów z betonu owijanego może się opierać tylko na chwili złamania²⁾, a zarazem ma służyć do wyznaczenia wymiarów dla natężeń dopuszczalnych, więc stąd jedynym wyjściem jest przyjęcie wartości średniej.

Dla porównania wyników przy obliczeniu natężeń zastosujemy jeszcze wzór Dra Thulliego³⁾

¹⁾ Abramoff: „Über die Untersuchung der Eigenschaften des umschürten Betons im Zusammenhang mit der Anwendung für Fachwerk-Träger“, „Armiertes Beton“, 1908, str. 89 i n.

²⁾ Dr. E. Probst: „Vorlesungen über Eisenbeton“, 1917, I, str. 231.

³⁾ Dr. M. Thullie: „Berechnung der umschürten Säulen aus Eisenbeton“, „Österr. Wochenschrift f. d. öffentl. Baudienst“, 1913, H. 89.

$$\sigma_b = \frac{P}{1.5 F_r + 15 F_z + 30 F_o} \quad (3)$$

i wzór podany przez ostatnie przepisy pruskie

$$\sigma_b = \frac{P}{F_r + 15 F_z + 45 F_o} \quad (4)$$

Wzór ostatni ustawiony jest wprawdzie tylko dla słupów, o okrągłym przekroju rdzenia, jednak dla poglądu także go wszędzie zastosujemy. Równanie (2) da się sprowadzić do formy wzoru (4) z tą różnicą, że współczynnik m przy F_o będzie zmienny, zależnie od wielkości x_u . Mianowicie $\alpha = 1 + f(x_u) = 1 + m \frac{F_o}{F_z}$, co wstawione w równanie (2) daje

$$\sigma_b = \frac{P}{F_r + 15 F_z + m F_o} \quad (5)$$

przyczem przy okrągłym przekroju rdzenia

dla x_u ‰ : 0.8, 2.0, 6.5 }
jest m_{\circ} : 37.5, 50, 30.8 }

przy kwadratowym przekroju rdzenia

dla x_u ‰ : 0.8, 2.0, 4.0 }
jest m_{\square} : 37.5, 35, 22.5 }

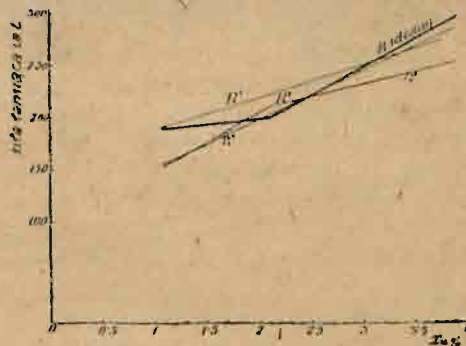
Z przedstawienia tego widać, że wzór (4) ustawiony jest tylko dla pewnego procentu owinięcia, t. j. dla $x_u = 2$ ‰.

Wartości współczynników m wykazują dalej, że dla $x_u > 2$ ‰ drut owijający nie wpływa na powiększenie wytrzymałości słupa. Równanie (2) jest oczywiście prostsze i w praktycznym użyciu wygodniejsze do zastosowania, a nadto odpowiada rzeczywistemu rozkładowi natężeń w przekroju.

Dla przejrzystości przedstawiono dla seryi do-

4) $P_1^4 = (F_r + 45 F_o) \sigma_b$, dla $\sigma_b = \frac{P}{F_b}$ słupa nieuzbrojonego. Wyniki, podane w układzie współrzędnych x_u w ‰ i P_1 w t , przedstawiają wpływ wielkości procentu owinięcia na wielkość siły łamiącej, bez udziału uzbrojenia pionowego.

Ze słupów, o okrągłym przekroju rdzenia, rozpatrzmy doświadczenia: firmy Wayss i Freytag 1910, austr. wydz. żelb. 1912 i niem. wydz. żelb. 1914. We wszystkich seryach zestawiono zarazem współczynniki α , odpowiadające poszczególnym doświadczeniom, a przedstawione w rys. 1 i 2 jako punkty rozrzucone, łączone prostymi.



Rys. 3.

Doświadczenia zebrane w zestawieniu 1 i rys. 3 wykazują zgodność mniej więcej ze wszystkimi wzorami, co zwłaszcza widoczne jest w rysunku dla sił P_1 , obliczonych według przytoczonych wzorów

Zestawienie 1 (rys. 3).

Doświadczenia firmy Wayss i Freytag (1910).

Stosunek mieszczyny	Oznaczenie dośw.	Kształt przekroju	F_b	F_r	F_z	x_z	F_o	x_o	e	α	P	$\frac{P}{F_b}$	Natężenie przy złamaniu w kg/cm^2 według:			P_1	P_1^2	P_1^3	P_1^4
			cm^2			$\%$ z F_r	cm^2	$\%$ z F_r	cm		t	kg/cm^2	(2)	(3)	(4)	t			
1:2:3		Kwadrat 30x30 cm	900	—	—	—	—	—	—	—	—	188 B 150.5 K, L.	—	—	—	—	—	—	—
"	B	ośmiobok $d_{wp} = 33$ cm	714	615	7.6	1.23	6.5	1.05	3.8	1.62	207.7	291	206	168	203	188.7	151.5	190.0	153.8
"	K		"	"	"	"	12.9	2.10	3.4	2.18	218.9	307	161	154	167	199.9	211.0	223.0	202.5
"	L		"	"	"	12.3	2.00	24.0	3.90	2.9	3.26	328.4	460	196	180	175	297.6	254.0	278.0

świadczeń, zawierających słupy o różnych procentach uzbrojenia poprzecznego, wykreślne wprost wytrzymałości wskutek owinięcia; obliczono mianowicie wartości: 1) $P_1 = P - 2500 F_z$, dla siły P z doświadczeń, 2) $P_1^2 = \alpha F_r \sigma_b$, 3) $P_1^3 = (1.5 F_r + 30 F_o) \sigma_b$,

dla $\sigma_b = \frac{188 + 150.5}{2} = 169.3 \text{ kg/cm}^2$. Dla $x_u = 2$ ‰ wzory (2) i (4) dają wartości prawie zupełnie zgodne z doświadczalnymi. (Dok. nast.).

Fundowanie jazów.

Napisał

Dr. M. Matakiewicz, prof. Politechniki.

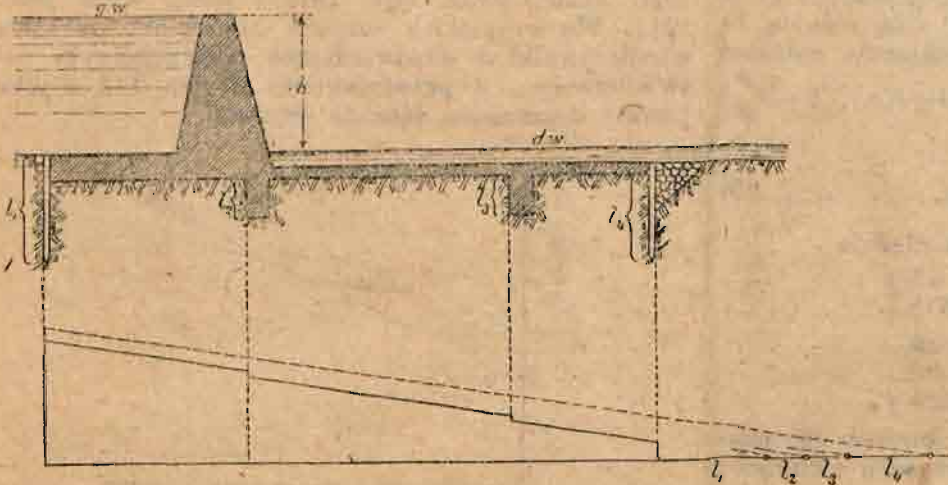
(Dokończenie).

Do przedłużenia drogi wodzie służą następujące środki:

1. przedłużenie szczelnego podłoża poniżej jazów,
2. " " " " " powyżej jazów,

3. wykonanie pionowych murów żebrowych,
4. ścianki szczelne.

Środki wymienione pod 2—4 wpływają zupełnie tak samo na zmniejszenie spadku ciśnienia, jak przedłużenie podłoża poniżej jazu, to znaczy, że wysokość muru żebrowego, wysokość ścianki szczelnej, lub długość szczelnego podłoża powyżej jazu sumują się na całą długość L (rys. 6).



Rys. 6.

Że palisady działają korzystnie, stwierdza to już praktyka przy jazach drewnianych, dajemy nieraz nie tylko 2 ścianki szczelne, tj. jedną po stronie górnej, drugą po stronie dolnej jazu, ale prócz tego jedną, lub dwie pośrednie. Otóż byłoby rzeczą doniosłą wiedzieć, jakie chyżości przeciekania są dla danego materiału szkodliwe, z uwagi na wypłukanie drobnych cząstek, jednak dotąd brak tego rodzaju spostrzeżeń i w praktyce trzeba się kierować doświadczeniami, uzyskanymi przy wykonanych jazach.

Inżynier kanadyjski Bligh¹⁾, który opisał wiele jazów, budowanych na gruncie przepuszczalnym i badał przyczyny ich zburzenia, podaje wzór empiryczny na długość podłoża: $L = ch$, gdzie c jest współczynnikiem przeciekania, h oznacza wielkość spiętrzenia, zaś L łączną długość podłoża, ścian szczelnych i murów żebrowych.

c ma wynosić przy:

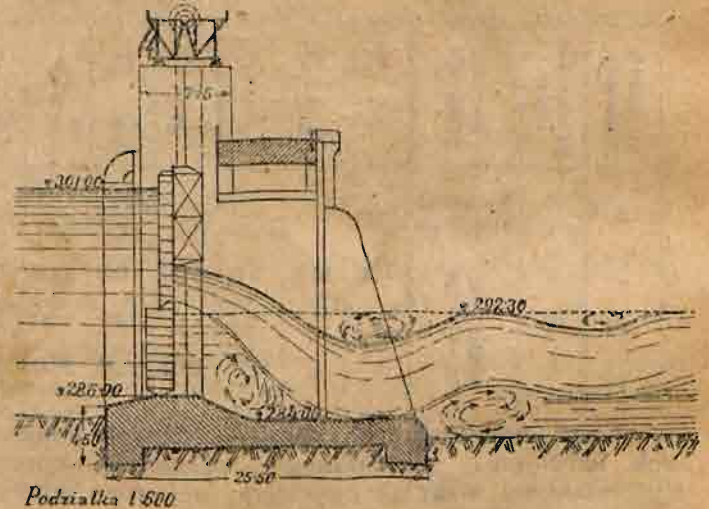
bardzo mialkim piasku i namule	18
mialkim piasku	15
grubym	12
piasku ze żwirem	9
żwirze i zlepieńcu	6—4

Podłoże powinno być tak wykonane, aby działanie erozyjne nie mogło wytworzyć zagłębień — zagłębienia takie stale się powiększają i mogą być powodem podmycia jazu, gdyż w razie pęknięcia podłoża droga wody przeciekającej nagle się skraca, chyżość przeciekania wzrasta i następuje wypłukiwanie materiału pod jazem.

Jeżeli woda spiętrzona przepływając przez krawędź jazu dostaje się do dolnej wody, to skutkiem większej chyżości stara się ją wypchnąć, a przez to powstaje przy jazie dolina fali, poniżej zaś góra fali, nad doliną fali wytwarza się górny walec wodny, pod górą fali dolny walec wodny, obydwa wi-

rujące w kierunku odwrotnym. Przy jazie pod Laufenburgiem obserwowano to zjawisko przy podniesionej zasuwie górnej (rys. 7). Prócz tego powstają wiry wyrzucające wodę peryodycznie, jeżeli woda płynąca uderza o wzniesienie, znajdujące się pod powierzchnią (np. próg części stałej jazu ruchomego). Dalszy rodzaj zjawisk następuje wtedy, jeżeli woda płynąca napotyka na przeszkodę, np. na zasuwę jazowe częściowo podniesione, pod którymi wypływa. Wtedy chyżość wody dopływającej zużywa się na wiry, tworzące lejki powyżej jazu, poniżej zasuw zaś następuje понижение wody i zwiększenie chyżości. Przy jazie w Laufenburgu obserwowano takie понижение aż do 50 m poniżej jazu, na końcu utworzył walec wodny stojący, o średnicy około 2 m; powyżej jazu obserwowano wiry o średnicy lejka do 80 cm. Te wiry i walce są dla materiału dna rzeki niebezpieczne i trzeba na całej długości, na jakiej się one mogą tworzyć ubezpieczyć dno rzeki zapomocą silnego podłoża. Wprawdzie nie mamy dotąd dokładnych

danych co do długości, na jakiej się te wiry i walce tworzyć mogą, jednak obserwacje w czasie budowy i po wykonanej budowie mogą dać możliwość do uzupełnienia budowy, jeżeli się okaże, że podłoże było za krótkie. Klasycznym przykładem takiego postępowania jest wielki jaz ruchomy na Nilu poniżej Kairu; jaz ten po wykonaniu przez szereg lat nie został zamknięty z powodu obawy podmycia gruntu.



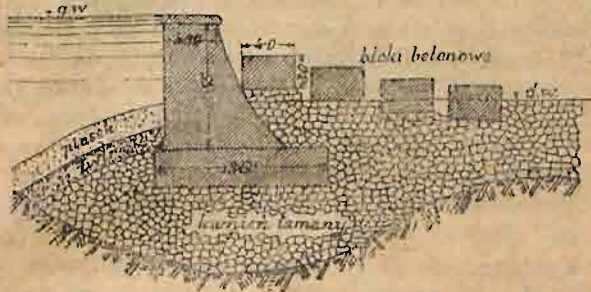
Rys. 7.

Dopiero przez stopniowe przedłużenie podłoża zapomocą szczelnych płyt murowanych, wykonanych między grodzami (pierwotne podłoże 34 m długie przedłużono na 72 m), oraz wykonanie poniżej w odległości 500 m progu spiętrzającego, który podniósł dolną wodę, a wreszcie uszczelnienie fundamentu jazu, udało się jaz w ten sposób zabezpieczyć, że mógł być poddany stałemu spiętrzeniu.

Jeżeli poniżej jazu powstanie w podłożu, lub w materiale dna zagłębienie, to trzeba uszkodzenie

¹⁾ Engineering News 1910, 1911, 1913.

to natychmiast naprawić, ewentualnie zagłębienie wypełnić i to materiałem tak ciężkim, aby woda go nie mogła wzruszyć. Stwierdza to dosadnie przykład jazu na Durance, służącego do ujęcia wody dla kanału Verdon. Jaz ten fundowany przeważnie na skale, posiadał jednak jedno miejsce, gdzie pod jazem był żwir, gdyż skały nie osiągnięto. Przez 19 lat jaz utrzymywał się dobrze, dopiero później nastąpiła katastrofa skutkiem wybitcia przez wielką



Rys. 8.

wodę zagłębienia przy stopie jazu. Jaz odbudowano w sposób przedstawiony na rys. 8., wypełniając zagłębienie kamieniem i obciążając narzut blokami betonowymi, aż do wymiarów $4 \times 4 \times 4$ m, wreszcie stopę jazu ubezpieczono blokami $6 \times 4 \times 3$ m.

Co do samych metod fundacji stosowanych przy jazach zauważa się, że na małych rzekach o znaczniejszym spadzie można nieraz przez wykonanie powyżej miejsca budowy tamy odprowadzić małą wodę sztucznym korytem na bok, a budowę jazu wykonać w otwartym wykopie na sucho. Najczęściej jednak wykonuje się budowę w obrębie grodz o konstrukcyi dostosowanej do potrzeby.

Przy jazach kanalizacyi Łaby grodze wykonywano w ten sposób, że najpierw bito ostro zakończone stare szyny kolejowe co 2,5 m, a przy nich słupy, następnie zakładano podwójne kleszcze i między nie bito ścianę szczelną 20 cm grubą. Drugą ścianę grodzi ustawiano w odstępnie 3 metrów, potem przestrzeń między ścianami wypełniano gliną. Taką grodzę stawiano na gruncie przedtem już do pewnego poziomu wybagrowanym, resztę wykopu wykonywano w obrębie grodz. Celem zapewnienia grodzi dostatecznej stałości rozparto ją od strony wewnętrznej zastrzałami, opartymi u spodu o pale bite wewnątrz wykopu. Głębokość wykopu wynosiła 6 m pod wierzch grodzi. Grodza obejmowała część stałą jazu wraz podłożem.

Jeżeli grunt jest słaby i pomimo usunięcia wierzchniej warstwy nie posiada odpowiedniej wytrzymałości, wtedy trzeba przenieść ciśnienie na głębsze, wytrzymalsze warstwy, co uskutecznia się najczęściej zapomocą rusztu palowego, a wyjątkowo nawet zapomocą studzien. Jeżeli w obrębie grodzi nie można pokonać napływu wody, lub jeżeli za-

chodzi potrzeba głębokiego fundowania, to stosuje się także fundacyę pneumatyczną.

Ściany szczelne powinny być starannie wykonane, zazwyczaj używa się ścian drewnianych, przy materiale grubszym wskazane jest użycie palisad żelaznych, lub żelazno-betonowych, które są kosztowniejsze, ale nie ulegają uszkodzeniu przy biciu w tej mierze jak ściany drewniane.

Co do długości podłoża poniżej jazu nie podobna podać ogólnej reguły, zależy ona od konstrukcyi jazu, rodzaju materiału dna i wielkości spiętrzenia wody. W normalnych wypadkach, to znaczy przy stosunkowo stromej dolnej ścianie jazu i przy gruncie zbitym, wystarcza długość podłoża równająca się 2,5—3 krotnemu spiętrzeniu. Na gruncie słabym nie wytrzymał, dalej przy jazach o pochyłej ścianie przedniej podłoże musi być nieraz bardzo długie. Istnieje cały szereg wykonanych jazów, przy których w miarę postępu wybitcia dna poniżej podłoża, podłoże to coraz dalej przedłużono, tak że przy jazie o kilkumetrowem spiętrzeniu mamy nieraz podłoże kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt metrów długie.

Co do materiału, to podłoże wykonuje się przy jazach drewnianych z drzewa, przy murowanych z muru, lub betonu za zaprawie hydraulicznej, części narażone na uderzenia, lub będące pod działaniem silnej erozyi okłada się ciosami. Na potokach górskich o znacznych spadach i silnym ruchu grubego rumowiska, dobrze jest lawę betonową podłoże przykryć podłogą z brusów drewnianych przybitych do belek osadzonych w betonie. Taka podłoga drewniana, jako sprężysta, lepiej opiera się uderzeniu wody i spadającym kamieniom, jak sama lawa betonowa. Doświadczenia z przegrodami przy zabudowaniu potoków górskich w Szwajcaryi stwierdzają, że w wielu wypadkach podłoże betonowe nawet bardzo grube nie mogło się utrzymać, natomiast podłoga drewniana ochroniła je od uszkodzenia. Czasem spotykamy i konstrukcyę mieszane, poza podłożem z muru, lub betonu, mamy jako przedłużenie podłoże drewniane na palach. Poniżej podłoża daje się zwykle jeszcze narzut z kamienia łamanego, czyli tz. oskałowanie. Kamienie oskałowania powinny mieć odpowiednią wielkość, aby woda ich nie unosila, nadto można między nie zabić paliki, celem lepszego ustalenia. Prócz tego używają płyt faszynowych, wypełnionych kamieniem, lub żwirem, do ubezpieczenia dna poniżej podłoża.

Przy budowie wielkich jazów dzieli się wykonanie na okresy, a sam jaz na kilka części. W czasie budowy części pierwszej otacza się tę część grodzą, woda może natomiast swobodnie przepływać przez część przekroju niezagrodzoną. Po wykonaniu części pierwszej rozbiiera się jej grodzę i wykonuje się nową grodzę naokoło części drugiej, przypierając ją do gotowej części jazu itd. Przy mniejszych jazach starać się należy o ukończenie budowy w ciągu jednego okresu budowlanego, o ile możliwości w czasie ustalonych niskich stanów.

RECENZYE I KRYTYKI.

— „Nasze przyszłe drogi wodne“ w oświetleniu technicznie możebnego ich wykonania, zebrał i objaśnił

Aleksander Sadkowski inżynier, Warszawa 1918 r. 194 str., 4 tablice, nakładem autora.

Jest to pokaźna i piękna książka, która wybija się na pierwszy plan nie tylko między wydawnictwami doby

wojennej, ale również i w całym zespole naszej literatury technicznej. Książkę tę weźmie do ręki każdy fachowiec z tem przeświadczeniem, że z niej wiele skorzysta, bo też autorem jej jest nie początkujący, lub przygodny pisarz, lecz pisarz wytrawny, który w długich latach pracy zawodowej, skrzętnie studiował literaturę dróg wodnych, w studiach swych nie pominął żadnego ważniejszego zdarzenia w tej dziedzinie, nadto w całym szeregu cennych prac ogłaszał od szeregu lat swe spostrzeżenia.

Praca dzieli się na pięć głównych działów, których treść tu po kolei pokrótce omówimy. W ogólnych zarysach na treść książki składają się: a) uwagi ogólne o drogach wodnych, dotyczące historii ich rozwoju, konstrukcyi, znamion ekonomicznych itp. b) część sprawozdawcza, przedstawiająca dotychczasowy stan dróg wodnych naturalnych i sztucznych, oraz wszystkie projekty, o ile chodzi o środkową Europę prawie w wyczerpującym zestawieniu, wraz z rzeczową krytyką. Ten dział bardzo obszerny, pouczający dla każdego, a specjalnie dla tych, którzy pragną zapoznać się bliżej z istniejącymi i projektowanymi drogami wodnymi, wreszcie c) własne propozycje autora co do ukształtowania dróg wodnych w Polsce, bardzo cenne i w zasadzie bardzo trafne, oparte na wytrawnym sądzie i doświadczeniu.

Po tym wstępie przechodzimy do zdania sprawy z poszczególnych działów książki.

Dział I. Autor stwierdza, że dotychczasowa akcja budowy dróg wodnych, nawet w państwach pod względem gospodarczym bardzo zapobiegliwych była niewystarczająca, a przytem zwykle spóźniona, podobnie jak zresztą i wykonanie innych ważnych robót komunikacyjnych. Dla państw „centralnych” ujemnym w skutkach, zwłaszcza w czasie obecnej wojny okazał się brak połączeń wodnych, żeglownych rzek pruskich z Dunajem i Dunaju z Odrą i Wisłą; Francję i Anglię drogo kosztowała opieszałość w wybudowaniu tunelu podmorskiego przez cieśninę Calais, Rosya dopiero w czasie wojny przypomniała sobie, że prócz Archangielska posiada na północy inny dogodniejszy port i zmuszoną była wykonać w czasie

najgorętszym port i dwutorową linię do zatoki Murmańskiej. Autor stwierdza słusznie, że „państwa oszczędzające milionów na potrzeby niezbędne, płacą miliardy w chwilach krytycznych”.

(Dok. nast.).

SPRAWY BIEŻĄCE.

Konkurs. Celem obsadzenia Katedry pomiarów maszynowych w Szkole Politechnicznej we Lwowie, ogłasza się konkurs z terminem wnoszenia podań do końca września 1919 na ręce Rektoratu, adresowanych do Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia w Warszawie.

Do podania mają być dołączone: opis życia, świadectwa odbytych studyów, zajęć w praktyce, prace naukowe, dowód dokładnej znajomości języka polskiego.

Wyjaśnień bliższych udzieli na żądanie Dziekanat Wydziału Budowy maszyn.

Konkurs. Celem obsadzenia posady adjunkta przy katedrze Teorii maszyn w Szkole Politechnicznej we Lwowie, rozpisuje się konkurs z terminem do końca września 1919.

Do podań dołączyć należy krótki opis życia, świadectwa studyów i zajęć praktycznych, prace naukowe, dowód dokładnej znajomości języka polskiego.

Marki ochronne w Polsce. Odnośnie do kwestyi ważności marek ochronnych, poruszonej w *Nowym wieku* z dnia 30 kwietnia nr. 5378, zawiadamiam, że marki rejestrowane w Austrii, Prusach i Rosyi, zatem rozciągające się dawniej na Galicyę, Poznańskie i Kongresówkę, będą miały tylko wówczas znaczenie prawne, jeżeli zostaną w Polsce zgłoszone do rejestracji w przeciągu 6 miesięcy od dnia ogłoszenia dotyczącego rozporządzenia w dzienniku pr. p. Takie samo rozporządzenie odnosi się także do patentów i ochrony modeli czyli wzorów.

Izby przemysłowe odtąd nie rejestrują więcej ani marek (znaków fabrycznych) ani wzorów.

Inż. St. Dzbański, obrońca patentowy.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Zwyczajne Walne Zgromadzenie członków Towarzystwa Politechnicznego odbyte dn. 2 kwietnia 1919 r. (Dokończenie). — Nam jako synom tego miasta, przypada w udziale obowiązek podjęcia akcyi w celu podźwignięcia Lwowa z upadku, i zapewnienia mu nie tylko pomysłnej, ale świetnej przyszłości. My nie mamy bynajmniej powodu zapatrywać się pesymistycznie na przyszłe losy Lwowa. Miasto straci wprawdzie na znaczeniu politycznym, przestanie być siedzibą naczelnych władz krajowych i środowiskiem świata urzędniczego, ale jego położenie geograficzne, jako najbardziej na wschód wysuniętej — kulturalnej i handlowej placówki Polski, zapewni mu przyszły rozwój i znaczenie. Ten rozwój będzie w pierwszym rzędzie zależnym od zasobów intelektualnych mieszkańców Lwowa, od ich pracy, świadomej celu, od ich energii i przedsiębiorczości — ale miasto ma prawo także żądać od Rządu Polskiego opieki i pomocy, dla wyleczenia ciężkich ran, zadanych 5-letnią wojną, dla podźwignięcia się i rozwoju na innych drogach, aniżeli te, któremi dotychczas kroczyło. Trzeba ustalić plan dla tej pomocy Rządu i plan dla pracy własnego społeczeństwa, aby rozpocząć na wszystkich polach szeroko zakrojoną działalność, zdążającą do stworzenia nowych,

pomysłnych warunków rozwoju naszego miasta. Przypuszczam, że będzie to odpowiadać zapatrywaniom Szanownych Kolegów, jeżeli nasze Towarzystwo podejmie akcyę w tym kierunku i da inicjatywę, zwołując ankietę, której zadaniem będzie „Ustalenie podstaw rozwoju Lwowa w przyszłości”. Nie wątpię, że zdołamy zwerbować grono wybitnych osobistości rozmaitych zawodów, któreby wygłosiły referaty, przedstawiające program rozwoju przemysłu, handlu i komunikacyi we wschodniej Galicyi, zapewniającego odrodzenie i wzrost Lwowa, jako emporium handlowego na kresach wschodnich i warunki stworzenia ze Lwowa centrum kulturalnego, szerzącego naukę polską na tych obszarach. Celem naszej ankiety będzie ustalenie programu pracy na wszystkich polach. Referaty określa go dla poszczególnych dziedzin, streszczają w szeregu postulatów i przedstawiają je w ścisłej formie, w której będą mogły być przedłożone miarodajnym czynnikom rządowym w Warszawie, w celu ich urzeczywistnienia. Tą drogą zapoczątkujemy akcyę ratunkową dla naszej od losu prześladowanej stolicy. Lwów stojący na rozdrożu między Polską a Ukrainą, między Zachodem a Wschodem, pośredniczący w handlu prowadzonym przez te dwa światy między sobą, ciągnący soki z dalekich a bogatych obszarów, oświecający nauką i kulturą polską szerokie widnokregi, będzie Lwowem przyszłości, odra-

dzającym się na zdrowszych i silniejszych podstawach, aniżeli inne miasta urzędnicze, będzie wielkim rynkiem kupieckim na brzegu rosyjsko-ukraińskiego morza, będzie latarnią świecąca wśród zmroków wschodu. Oto jest jego misja i jego powołanie, a my starajmy się mu dopomóc według naszych słabych sił. Ta nasza pomoc powinna stanowić jedno z ważniejszych zadań programu działalności naszego Towarzystwa, powinna stanowić nasz obowiązek, zarówno doniosły jak patriotyczny.

*

Sprawozdanie Wydziału głównego (wydrukowane w organie Towarzystwa) przyjęto do wiadomości.

3. Sprawozdanie kasowe na wniosek komisji lustracyjnej, (sprawozdawca kol. Biernacki), która wszystko znalazła w porządku, przyjęto i dano wydziałowi absolutorium, oraz wyrażono uznanie przez akłamację.

4. Kol. Matakiewicz złożył sprawozdanie redakcji *Czasopisma* zaznaczając, że objął redakcję po kol. Anczycu, który ją przez 7 lat prowadził. Podniósł, że koszt roczny *Czasopisma* wynosi około 18 000 koron, obowiązkiem naszym jest nadal sprostać zadaniu.

Wobec tego, że nikt nie żądał głosu, sprawozdanie redakcji przyjęto.

5. Z kolei przystąpiono do wyboru nowych członków Wydziału.

Oddano 34 głosy, wybrano kolegów: Prezes kol. Rybicki, zastępcy prezesa: kol. Hauswald i Biernacki. Członkowie Wydziału: Januszkiewicz, Krzyczkowski, Nadolski, Wiktor, Winiarz, Anczyc, Blum, Czajkowski, Dzieślewski, Kozłowski, Kühnel, Matakiewicz, Mozdyniewicz, Rawski, Ruciński, Korasadowicz.

Wszyscy otrzymali po 34 głosów z wyjątkiem kolegów Rybickiego 33, Bluma 33, Rucińskiego 33, po jednym głosie otrzymali kol. Engel, Kuczyński (sen.), Nosowicz.

Prezes dziękuje za wybór i przyrzeka pracować wedle sił nadal dla Towarzystwa, zwraca się z apelem do członków, by mu pomagali w pracy. Na wniosek kol. Wieniawskiego wyraziło Walne Zgromadzenie przez akłamację podziękowanie prezesowi za jego działalność dla Towarzystwa. — Punkt 6 odpadł, nie zgłoszono bowiem żadnych wniosków.

7. Kol. Tomicki zwraca uwagę członków, że przy delegacie jeneralnym dr. Gałęckim ustanowiono delegatów ministerstw, którzy nie odpowiadają wymogom tego stanowiska i prosi Wydział o podjęcie w tej sprawie odpowiednich kroków. W odpowiedzi prezes zaznaczył, że Wydział zastanawiał się już nad tą sprawą i wybrał komisję, która zredagowała protest do Pana Prezydenta Ministrów Paderewskiego. Protest ten prezes w najbliższych dniach przedłoży osobiście w Warszawie.

Kol. Ruciński zapytuje Wydział, w jakim stanie znajduje się sprawa tworzenia Dyrekcji robót publ. dla Galicyi, przez złączenie działu technicznego Namiestnictwa i Wydziału krajowego. Prezes komunikuje, że w sprawie tej interweniował Wydział u miarodajnych czynników, które przyrzekły, że będzie pomyślnie załatwiona. Obecnie delegat dr. Gałęcki zająć miał inne stanowisko. Wobec tego Walne Zgromadzenie uchwaliło upoważnić prezesa do zainterpelowania dra Gałęckiego, w jakim stadium znajduje się ta sprawa i o uproszenie przyspieszenia tej ważnej organizacji.

Kol. Czajkowski prosi Wydział główny o zajęcie się sprawą reformy studiów technicznych i reformy szkół średnich.

Kol. Matakiewicz w odpowiedzi zaznaczył, że w najbliższym czasie wynik obrad Kolegium profesorów Politechniki nad reformą studiów będzie podany w organie

Towarzystwa, a następnie na jednym z zebrań srodowych poddany pod dyskusję; co do reformy szkolnictwa średniego Wydział zwróci się do Towarzystwa nauczycieli szkół wyższych o wyjaśnienie w tej kwestii.

Na tem zamknął prezes posiedzenie.

Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 4 kwietnia 1919.

Obecni kolędzy: Biernacki, Blum, Czajkowski, Januszkiewicz, Korasadowicz, Kozłowski, Kühnel, Matakiewicz, Mozdyniewicz, Nadolski, Poźniak, Ruciński, Rybicki i Winiarz.

Przewodniczy kol. Rybicki, sekretarzuje kol. Winiarz.

Prezes powitał nowych, a pożegnał ustępujących członków Wydziału.

Odczytany protokół z ostatniego posiedzenia przyjęto do wiadomości. Na członków Tow. przyjęto kol. Tytusa Bronarskiego i Romualda Dziewolskiego. Nastąpiło ukonstytuowanie się nowego Wydziału.

Prezes: Rybicki. Zastępcy: Hauswald i Biernacki. Członkowie Wydziału: Januszkiewicz skarbnik i administrator *Czasopisma*, Ruciński zast. skarbnika, Kühnel zast. administratora *Czasopisma*, Krzyczkowski administrator domu, Wiktor zast. administratora domu, Winiarz I, sekretarz, Czajkowski II, sekretarz, Kozłowski III, sekretarz, Matakiewicz redaktor, Anczyc zastępcą redaktora, Mozdyniewicz bibliotekarz.

Bez funkcji: Blum, Rawski, Korasadowicz i Nadolski.

Komisja lustracyjna: Bisanz, Fiedler, Gąsiorowski, Jaskólski i Tomicki.

Sąd konkursowy im. Gostkowskiego: Członkowie: Fiedler, Obmiński, Skibiński. Zast. członków: Anczyc, Krzyczkowski i Matakiewicz.

Sąd polubowny: Aleksandrowicz, Barwicz, Bisanz, Blum, Ciechanowski, Drexler, Gajczak, Gąsiorowski, Kułakowski, Krzen, Krzyczkowski, Kuczyński, Maślanka, Niementowski, Nosowicz, Rawski, Syroczyński i Thullie.

Sąd honorowy: Bisanz, Blum, Dziwiński, Fiedler, Łużecki, Niementowski, Nosowicz, Rawski, Skibiński, Teodorowicz, Tomicki, Weiss, Wiktor, Witkiewicz i Zubrzycki.

Komisja odczytowa: Hauswald, Kühnel, Blum, Biernacki, Wiktor.

Komisja do ściągania zaległości: Januszkiewicz, Winiarz, Wiktor, Nadolski.

Referent regulaminowy: Hauswald.

" wycieczkowy: Ruciński.

Kolega skarbnik prosi o pozwolenie na przystąpienie Towarzystwa do polskiej pocztowej kasy oszczędności i ułokowanie kwoty 15 000 K. na polską pożyczkę państwową, ze względu na zamierzone ostępowanie banknotów; na obie powyższe propozycje zgodzono się jednomyślnie.

Sprawa ustalenia tematów konkursowych fundacji im. bar. Gostkowskiego wywołała ożywioną dyskusję, w końcu postanowiono napisać konkurs na jeden tylko temat z nagrodą 1 400 K. z terminem do 31. lipca 1919 z zastrzeżeniem, że nieczłonkowie Towarzystwa mogą się też ubiegać o nagrodę, wprzód jednak muszą przystąpić do Towarzystwa. Warunki konkursu będą ogłoszone w najbliższym numerze *Czasopisma*.

Wybór delegata Tow. do Rady chemicznej przy Ministerstwie handlu i przemysłu oddano Kołu chemików, polecono tylko zapytać się powyższe Ministerstwo, przez jak długi okres delegaci będą urzędowali.

Prezesa Rybickiego, który d. 5 kwietnia wyjeżdża do Krakowa i Warszawy upoważniono do interwencji u delegata dr. Gałęckiego, jakoteż ministrów handlu i robót publicznych w sprawie nominacji naczelników Wydziałów przy generalnym delegacie, a na wniosek kol. Bluma polecono zaproponować, by na czas przejściowy instancja administracyjna II. (namiestnictwo), załatwiała agendy instancji III. Gdyby interwencja prezesa nie odniosła skutku, wtedy Tow. wystąpi z odpowiednim memoriałem.

Na wniosek kol. Kühnela postanowiono zwrócić się do radnych miejskich techników, by utworzyli wolny związek bezpartyjny, czuwający nad sprawami technicznymi. Kol. prezes omówił zainicjowaną przez niego na ostatnim Walnem Zgromadzeniu ankietę w sprawie Lwowa. Wybrano skład komisji w osobach kolegów: Matakiewicza, Kühnela, Biernackiego i Rybickiego, która ustanowi program referatów i ustali referentów, tak z kół technicznych, jak i z po za nich.

Zebranie tygodniowe. (Odczyt inż. Webera). Dnia 9 kwietnia 1919 odbyło się zebranie tygodniowe przy bardzo licznym udziale członków z gronem zaproszonych gości (Koła architektów, leśników i urzędu odbudowy kraju).

Zebranie otworzył prezes Biernacki zawiadomieniem o śmierci śp. Stanisława Kułakowskiego, dyrektora biura kolejowego w Wydziale krajowym, a długoletniego członka Towarzystwa.

Obecni oddali przez powstania cześć zmarłemu.

Następnie kol. Weber, dyrektor biura przemysłu drzewnego, wygłosił odczyt „O masowej budowie domów szwedzkich drewnianych“.

Prelegent przedstawiwszy korzyści zastosowania masowej produkcji i to korzyści tak pod względem ekonomii kosztów, jak pod względem ekonomii czasu produkcji, przedłożył szkic kilku maszyn opracowanych specjalnie dla masowej produkcji domów wieńcowych i opisał zakład produkcyjny budujący się na Persenkówce pod Lwowem, o sprawności produkcyjnej 10 domów dziennie.

Zważywszy, że na odbudowie około 100 000 domów wiejskich oszczędność produkcji masowej w porównaniu z prymitywną obróbką ręczną, wynosi około miliard koron, oraz że tą samą ilością rąk do pracy możemy przy systemie masowej obróbki i umiejętnym znormalizowaniu poszczególnych elementów budowlanych przeprowadzić program odbudowy w kilkakrotnie krótszym czasie, zalecił prelegent wybudowanie w Polsce kilku centralnych zakładów produkcyjnych i kilkunastu pobocznych, przez dodatkowe zainstalowanie w istniejących tartakach niektórych maszyn. W ożywionej dyskusji, jaka się po odczytaniu wyłoniła zabierali głos kol. Kozicki, Biernacki i inni. Dyskusja wykazała jednogłośność zdania, że wobec olbrzymich ilości domostw, jakie mamy wybudować, droga masowej produkcji jest jedynie wskazana i racjonalna.

Kol. Obmiński i Broniewski zalecali ze względu na oszczędność drzewa, stosowanie w okolicach ubogich w drzewo konstrukcji słupowej, o ścianach wypełnianych gliną i słomą. Kol. Minkiewicz wskazał na wyższość techniczną i artystyczną konstrukcji wieńcowej, jako jedyne polskiego rodzimego sposobu budowania.

Kol. Dzieślewski zaproponował, aby specjalna komisja z łona Towarzystwa Politechnicznego zajęła się sprawą dopilnowania ukończenia rozpoczętej budowy Zakładu produkcyjnego we Lwowie i aby Tow. w tej kwestyi łącznie z innymi wnioskami, zmierzającymi do podniesienia upadającego Lwowa wystosowało specjalny memoriał do Rządu i do Sejmu.

Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 24 kwietnia 1919.

Obecni koledzy: Biernacki, Blum, Januszkiewicz, Kozłowski, Krzyżkowski, Kühnel, Matakiewicz, Wiktor i Winiarz. Jako gość szef sekcji ministerstwa robót publicznych kol. Rożański.

Przewodniczy kol. Biernacki, sekretarzuje kol. Winiarz.

Na wstępie przewodniczący oddał hołd cieniem śp. Stanisława Kułakowskiego dyrektora krajowego biura kolejowego, zmarłego we Lwowie. Obecni powstaniem uczcili jego pamięć i na wniosek kol. Januszkiewicza uchwalili 50 K na Tow. Szkoły Ludowej, zamiast kwiatów na trumnę.

Prezes komunikuje, że Towarzystwo podpisało adres dziękczynny Towarzystw polskich do wojskowości za obronę Lwowa. Na wniosek prezesa uchwalono przystąpić do Związku Towarzystw kulturalnych we Lwowie, który to Związek ma za cel solidarne postępowanie w sprawach narodowych. W Komitecie obchodu rocznicy 3 Maja, zastępują Towarzystwo kol. Feliński i Winiarz.

Stała Delegacja Architektów i Inżynierów we Wiedniu komunikuje o swoim rozwiązaniu, dziękuje Towarzystwu za współudział w pracy i zawiadania, że część majątku należąca Towarzystwu będzie nam przesłana.

Na członków Towarzystwa przyjęto siedmiu kolegów, a to: Markiewicza Henryka, Noaha Wilibalda, Weissa Adolfa, Bukasiewicza Stanisława, Daszkiewicza Mieczysława, Januszkę Feliksa i Migdała Edwarda.

Na delegata do ankiety w sprawie dróg wodnych w Polsce wybrano kol. Nadolskiego. Kol. wiceprezesa Biernackiego uproszono na delegata do ankiety odbudowy kraju w zastępstwie chorego prezesa Rybickiego.

W sprawie poruszonej przez kol. Dzieślewskiego podczas odczytu kol. Webera, co do dalszego istnienia państwowego zakładu przemysłu drzewnego na Bodnarówce pod Lwowem, uchwalono uprosić kol. Webera o napisanie memoriału w tej sprawie. Memoriał ten wręczy kol. Matakiewicz szefowi sekcji Jakimowiczowi w Warszawie, a równocześnie zawiadomi się o tem strony interesowane.

Memoriał majstrów murarskich, ciesielskich i kamieniarskich, w sprawie uregulowania przemysłu budowlanego, oddano Kołu architektów do rozpatrzenia i zaopiniowania.

Sekcja elektrotechniczna. Dnia 2 maja 1919 odbyło się posiedzenie Sekcji elektrotechnicznej, na którym wybrano następujący wydział: Przewodniczący dyr. Tomicki Józef, zastępca Gayczak Tadeusz, sekretarz Czajkowski Leszek, zastępca Kozłowski Stanisław.

Następnie po wysłuchaniu obszernego sprawozdania o przebiegu zjazdu elektrowni, który odbył się w Warszawie dnia 24 kwietnia b. r., przedstawionego przez dyr. Tomickiego, omawiano sprawę najbliższego zjazdu elektrotechnicznego w Warszawie, mającego się odbyć dnia 31 maja, 1 i 2 czerwca b. r.

W sprawie ustalenia słownictwa 44 wyrazów, przysłanych przez Koło elektrotechników w Warszawie do zaopiniowania, wybrano komisję złożoną z 4 członków, polecając jej wygotowanie odpowiedzi. Wreszcie uproszono dyr. Tomickiego do zastępowania sekcji lwowskiej na zjeździe elektrotechników w Warszawie.

Zawiadomienie. Zjazd elektrotechników polskich odłożono z powodu wyborów w Poznaniu na 7, 8 i 9 czerwca b. r.