

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN MINISTERSTWA ROBÓT PUBLICZNYCH

I POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

Lwów 1928  
Nakład Polskiego Tow. Politech.

REDAKTOR:

Inż. WŁODZIMIERZ RONIEWICZ.

REDAKTOR CZĘŚCI URZĘDOWEJ:

Inż. ZDZISŁAW WARCHAŁOWSKI,

NACZELNIK WYDZ. PREZYDJ. MIN. R. P.

KOMITET REDAKCYJNY:

Inż. EMIL BRATRO, Dr. MAKSYMILJAN MATAKIEWICZ, Dr. OTTO NADOLSKI, Dr. ROMAN WITKIEWICZ  
PROFESOROWIE POLITECHNIKI LWOWSKIEJ.

ADMINISTRATOR:

Inż. MICHAŁ MAZUR.

Rocznik XLVI 1928  
2340 rys. i 20 tablic

Bücherei  
Marinehafenbaudirektion  
Gotenhafen  
Nr. P-46

Gdański Urząd Morski  
BIBLIOTEKA  
Nr. 68/T 14

LWÓW 1928.

NAKŁADEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.  
Z PIERWSZEJ ZWIĄZKOWEJ DRUKARNI WE LWOWIE, UL. LINDEGO 4.

0572



13.340



# SPIS RZECZY

zawartych w roczniku XLVI „Czasopisma Technicznego“ z roku 1928.

(Artykuły z rysunkami oznaczono gwiazdką:\*)

## A. Część urzędowa.

	Stronica
Zmiany personalne:	
Mianowania . . . . .	17, 133, 165, 229
Przeniesienia . . . . .	17, 49, 133, 230
Przeniesienia na emeryturę . . . . .	133, 230
Zwolnienia . . . . .	17, 49, 133, 230
Zmarli . . . . .	17, 49, 230
Ustawy i rozporządzenia (ogłoszone w „Dzienniku Ustaw“)	17, 49, 85, 101, 133, 165, 229, 325
Komunikaty:	
Egzaminy na mierniczych przysięgłych . . . . .	17, 230
Przepisy dotyczące obliczeń statycznych w budownictwie lądowym . . . . .	230
Wykaz mierniczych przysięgłych . . . . .	230

## B. Część nieurzędowa.

### Architektura i Budownictwo.

Kuryłło Adam: O nowszych budowlach żelbetowych w Polsce *	1, 18
Zubrzycki-Sas J.: Znaczenie piramid egipskich *	118
Zubrzycki-Sas J.: Zabytki miasta Lwowa *	133, 213, 325
Ostkiewicz-Rudnicki: Płyty trocinowo-cementowe	159
Przepisy, dotyczące obliczeń statycznych w budownictwie lądowym	130
Ruchome rusztowanie murarskie w polskim przemyśle budowlanym	193
St. Barabzar: Sztuka ludowa na Podhalu (J. Sas-Zubrzycki)	195

### Biblijografia.

Dzieła i czasopisma nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej	16, 32, 47, 62, 131, 163, 179, 196, 211, 228, 244, 322, 340, 388
Książki nadesłane	32, 47, 62, 100, 115, 131, 179, 196, 276, 292, 322, 340, 388
Katalog Biblioteki Politechniki Lwowskiej. Cz. IV. (M. M.)	292

### Drogi i ulice.

Drexler Ignacy: Pomysł przekształcenia ulicy Marszałkowskiej we Lwowie *	40, 54
Matakiewicz Maksymiljan: Pomysł przekształcenia ulicy Marszałkowskiej we Lwowie.	59

Stronica

Nowicki Romuald: Smołowanie dróg . . . . .	240
Ostkiewicz-Rudnicki: Bitvargen . . . . .	320
Gospodarka drogowa w Polsce w r. 1927 . . . . .	114
Roczne wydatki w Anglii na utrzymanie dróg . . . . .	114
Ćwikiel J. B.: O ruchu na drogach bitych, grubości nawierzchni i obliczeniach zużycia tłucznia (E. Bratro)	306
Min. Rob. Publ.: Zestawienie obliczeń rezultatów pomiarów ruchu na drogach państwowych w r. 1926 (E. Bratro)	306
Min. Rob. Publ.: Wykresy ruchu i grubości nawierzchni na drogach państwowych w r. 1926 (E. Bratro)	306
Budowa szosy w Meksyku . . . . .	321
Znaczenie dróg . . . . .	322
Problem komunikacyjny w Londynie . . . . .	322
Oczyszczanie dróg z odpadków żelaznych . . . . .	387
Stan dróg a automobilizm . . . . .	387

### Drogi żelazne.

Wątorok Karol: Projekt ministerjalny Polskiej nawierzchni kolejowej *	4, 19
Bratro Emil: Komunikacja samochodowa i jej stosunek do kolei . . . . .	24, 36
Zazula Albin: Izolujące złącza stykowe *	315
Krüger Aleksander: Rozważania nad sprawą spawania szyn kolejowych . . . . .	316
Mozer W.: Typy naprawni taboru kolejowego i zagadnienia transportu w nich *	363, 378
Kolej podziemna w Londynie . . . . .	15
Najdłuższy tunel kolejowy w Ameryce . . . . .	15
Niejednolita gęstość materiału szyn przyczyną wypadków kolejowych . . . . .	15
Nowa dresyna motorowa . . . . .	15
Budowa torów kolejowych na lodzie . . . . .	15
Układanie torów pomocniczymi urządzeniami mechanicznymi	30
Koleje angielskie . . . . .	30
Umnieszenie zużycia szyny i krysy koła . . . . .	30
Mechaniczne utrzymanie nawierzchni . . . . .	60
Nowy kształt łubka złączonego . . . . .	60
Cauer W.: Dworce osobowe (M. Thullie) . . . . .	62
Szczerbowski Władysław: Podręcznik do przepisów stacji widowych (Krüger A.) . . . . .	100
Statystyka polskich kolei państwowych za r. 1926 . . . . .	114
Kolej Kalety-Podzamecze . . . . .	114

	Stronica
Nowa linja kolejowa od Kutna do Płocka . . . . .	114
Kolej podziemna w Madrycie . . . . .	114
Nagłe przesuwanie się podkładów . . . . .	114
Nadzwyczajnie długi bieg parowozu towarowego w Sta- nach Zjedn. P. A. . . . .	115
Wagony turystyczne . . . . .	115
Najszybszy pociąg na świecie . . . . .	115
Wystawa komunikacyjna we Lwowie . . . . .	115
Organizacja kolei rumuńskich . . . . .	115
O stuleciu rozwoju lokomotwy . . . . .	131
Podparcie szyn na mostach niemieckich * . . . . .	161
Kolej lilipucia z wagonem przegubowym . . . . .	162
Podkłady żelazno-betonowe . . . . .	163
Podkład żelazno-betonowy z przegubem . . . . .	163
Podbijanie podkładów żelaznych w Niemczech . . . . .	163
Nowy kierunek w budowie parowozowni na kolejach bel- gijskich i francuskich . . . . .	194
Impregnacja drzewa . . . . .	194
Bilans przedsiębiorstwa: Polskie Koleje Państwowe . . . . .	227
Droga żelazna murmańska . . . . .	227
Użycie starych szyn kolejowych . . . . .	227
Urządzenia do dociskania łubków na stykach szyn pa- tentu inż. Kłosowskiego . . . . .	227
Poprzeczne nadpęknięcia powierzchniowe szyn kolejowych . . . . .	228
Koszta podróżowania koleją . . . . .	260
Projektowana kolej podziemna w Warszawie . . . . .	260
Podkłady żelazno-betonowe w Chinach . . . . .	275
Nowe zastosowanie żelazobetonu w nawierzchni kolejowej . . . . .	275
Nowe przepisy o rozszerzeniu toru w Niemczech . . . . .	292
Nowe podkłady żelazno-betonowe na kolei Pensylwańskiej . . . . .	292
Zużycie szyn * . . . . .	306
Sieć dróg żelaznych Afryki . . . . .	321
Jakich podkładów używać na polskich kolejach? . . . . .	321

**Fundamenty.**

Amerykańskie formuły na obciążenie dopuszczalne pali drewnianych . . . . .	15
---	----

**Geodezja wyższa.**

Grabowski Lucjan: O odwzorowaniach płaskich wierno- kątnych elipsoidy obrotowej, w których pewien wy- brany południk odwzorowuje się jako linja prosta (oś $x$ -ów) . . . . .	68, 85
Grabowski Lucjan: O odwzorowaniu elipsoidy quasi- stereograficznym Gaussa-Krügera . . . . .	341

**Geologia.**

Teisseyre Wawrzyniec: O stosunku geologii ekonomicznej do nauk technicznych i o niektórych potrzebach jej zastosowania w Polsce . . . . .	71, 89
---	--------

**Kongresy i Zjazdy.**

Hauswald Edwin: Prace Międzynarodowego Zjazdu Orga- nizacji i Administracji w Rzymie . . . . .	93
Hauswald Edwin: Produkcja kolejna lub ciąga . . . . .	101
Hauswald Edwin: Polski Zjazd Naukowej Organizacji w Warszawie w r. 1928 * . . . . .	185
Rundo A.: Sprawozdanie z przebiegu 2-go Wszechzwiaz- kowego Zjazdu hydrologów (Z. S. R. R.) w Lenin- gradzie w kwietniu 1928 r. * . . . .	203
Pawłowski Aleksander: Kongres genewski Federacji Mię- dzynarodowej Prasy Technicznej i Zawodowej . . . . .	350

	Stronica
II Międzynarodowy Kongres budowy mostów i budow- nictwa lądowego we Wiedniu r. 1928 . . . . .	211
Zjazd wychowanków Instytutu Technologicznego w Pe- tersburgu . . . . .	212
IV Kongres Federacji Międzynarodowej Prasy w Genewie . . . . .	244
VIII Zjazd Inżynierów kolejowych . . . . .	276
Okręgowy Zjazd Naftowy w Jaśle i Krośnie . . . . .	292
Zjazd w sprawie meljoracji Polesia . . . . .	308
II Zjazd Inżynierów i Techników z Kresów Wschodnich . . . . .	322
I Polski Zjazd Hydrotechniczny w Warszawie w d. 3—5 stycznia 1929 r. . . . .	355
Zjazdy techniczne w czasie P. W. K. w Poznaniu . . . . .	355
V Międzynarodowy Kongres Nauk. Org. w Paryżu 1929 r. . . . .	371
II Ogólno-państwowy Zjazd Meljoracyjny . . . . .	388

#### Konkursy.

Posady w Dyr. Rob. Publ. we Wilnie . . . . .	48, 64
Posady w Dyr. Kolei Państw. w Krakowie . . . . .	84
Konkursy na wynalazki . . . . .	180
Posady w Państw. Szkole Przemysłowej w Krakowie . . . . .	180, 196
Wykonanie prac pomiarowych dla Okr. Urz. Ziemińskiego . . . . .	260
Konkurs na skonstruowanie siewnika . . . . .	371

#### Maszyny parowe.

Oczyszczanie wody zasilającej kotły parowe * . . . . .	177
--	-----

#### Materiały budowlane.

Rychlewski Włodzimierz: Badania laboratoryjne materia- łów budowlanych * . . . . .	155, 174
Wyniki prób cementów . . . . .	31
Burchartz-Jordan-Schluckebier-Rappold: Materiał budow- lany i jego obrobienie (Thullie M.) . . . . .	32
Wrażej Władysław: Odporność żeliwa na kwasy i ługi . . . . .	59
Cement wyborowy prędko wytrzymały . . . . .	75
Bauxit-cement . . . . .	100

#### Meljoracje rolne.

Rożański Adam: Sprawozdanie Komitetu ekspertów Ligi Narodów o drogach wodnych i portach morskich Polski, o osuszeniu Polesia i o zaopatrzeniu Gór- nego Śląska w wodę do picia . . . . .	106, 123
Meljoracja Polesia . . . . .	308

#### Metalografia.

Wrażej Władysław: Metalografia i uszlachetnienie że- liwa * . . . . .	104
Wrażej Władysław: Naprężenie wewnętrzne objętościowe jako powody zmian własności fizycznych żelaza w temperaturach między 20 <sup>0</sup> a 300 <sup>0</sup> * . . . . .	252, 266, 282
Wrażej Władysław: Trwałe magnesy * . . . . .	384
Zgrzewanie elektryczne * . . . . .	160

#### Miernictwo.

Piątkiewicz Bronisław: Prace fotogeodezyjne Minister- stwa Robót Publicznych * . . . . .	313
---	-----

#### Mosty.

Kuryłło Adam: O nowszych budowach żelbetowych w Polsce * . . . . .	1, 18
Chróścielewski A.: Podniesienie wykonawcze przęseł mo- stowych * . . . . .	117, 149, 165, 181
Chmielowiec Alfons: Najkorzystniejszy kształt osi wie- szara w mostach łańcuchowych * . . . . .	197

Stronica	Stronica
Francos Józef: Zastosowanie własnego systemu przy budowie mostów kratowych na Wiśle w Krakowie i na Wielopólcie w Ropczycach *	293
Ostkiewicz-Rudnicki: Odbudowa mostu drewnianego, drogowego II kl. na rzece Zelwiance na drodze wojew. Wólkowysk-Mosty *	318
Chmielowiec Alfons: Obliczenie dyliny i poprzecznic drewnianych mostów drogowych *	346
-----	
Normalja szwedzkie dla mostów drogowych	60
Niektóre zagadnienia przy budowie mostów sklepionych	61
Otis Ellis Hovey: Mosty ruchome (M. Thullie)	62
Most na la Cauche w Étapes	76
Most na Cellinie w Ravedis	76
Automobile trzyosiowe	76
Rekonstrukcja mostu Waterloo w Londynie	76
Rozporządzenie belgijskie dla mostów drogowych	76
Budowle inżynierskie szwajcarskie w teorii i w praktyce	76
Doświadczenia z nitami długimi	99
Badanie ciągłych łuków betonowych	113
Most na Dunaju we Florisdorfie *	161
Normy niemieckie dla obliczania mostów żelaznych drogowych *	161, 193
Boczna sztywność pasów ciśnionych mostów otwartych	161
Kersten: Mosty żelbetowe (Thullie M.)	163
Nowy most na Renie w Düsseldorfie	193
Doświadczenia nad oddziaływaniem mostów łukowych ukośnych	193
Wzmocnienie mostu spawaniem przykładek bez nitowania	193
Mosty łukowe z betonu uzwojonego układu Ljungberga	193
Most wiszący o rozpiętości 1067 m na Hudsonie	211
Most łukowy żelbetowy St. Paul Minneapolis na Missisippi	211
Most żelbetowy łukowy na Piave w Bellum	211
Most kolejowy przez Wisłę pod Sandomierzem	226
Odbudowa 65-metrowego sklepienia ciosowego mostu nad Prutem w Jaremczu	226
Odbudowa 85-metrowego mostu sklepionego przez Izonco koło Salcano	226
Budowa sklepień betonowych w pierścieniach	227
O rozwoju budowy mostów wiszących	227
Most zwodzony układu Scherzera	227
Wykonanie mostów żelbetowych z ruchomem rusztowaniem górnem	244
Most wiszący w Montjean na Loarze	244
Przyczynek do teorii stężonych mostów wiszących	244
Rekonstrukcja wiaduktu Le Day na Orbe	306
Most na rz. Kennebec	306
Nowe mosty kolei niemieckich	321
Otwarcie odbudowanego mostu kolejowego przez rzekę Styry pod Czartoryskiem	321
Referaty na drugim Zjeździe międzynarodowym dla budowy mostów i budownictwa we Wiedniu (M. Thullie)	354
Most wiszący na Ohio w Portsmouth	369
O nitowaniu mostów	369
Most łańcuchowy we Florianopolis	387
Most na Mozeli między Cochem i Cond	387
<b>Naukowa Organizacja.</b>	
Hauswald Edwin: Prace Międzynarodowego Zjazdu Organizacji i Administracji w Rzymie	93
Hauswald Edwin: Polski Zjazd Naukowej Organizacji w Warszawie w r. 1928 *	185
Hauswald Edwin: Wnioski Koła Naukowej Organizacji we Lwowie	189
Skoraszewski Włodzimierz: Rezultaty zastosowania racjonalnej organizacji w budownictwie kanalizacyjnem	190
Hauswald Edwin: Nowe sposoby reorganizacji zakładów przemysłowych *	230
<b>Nekrologja.</b>	
† Szaynok Władysław	47
† Rogoziński Kazimierz *	115
† Maciejowski Andrzej *	178
† Baecker Tadeusz *	307
† Łoś Jan	354
<b>Obrabiarki.</b>	
Nowoczesne obrabiarki skrawające	210
<b>Pomiary wodne.</b>	
Born Artur: Pomiary wielkości wleczenia materiału na dolnej Wiśle *	21, 33, 49
Szachtmajer: Jesienny pochód lodów z r. 1927 *	92
-----	
Dawne formuły empiryczne dla łożysk sztucznych	112
Doświadczenia amerykańskie dotyczące przepływu przez koronę grobli murowanej	113
<b>Przemysł.</b>	
Hauswald Edwin: Przemysł. (P. D.)	31
<b>Różne.</b>	
Pareński Aleksander: Zarys monografji rzeki Prypeci *	234 245, 261, 217
-----	
Komisja dla spraw piorunochronów	131
25-lecie pracy zawodowej dyrektora gazowni miejskiej we Lwowie inż. Kazimierza Żardeckiego	179
Zebrań towarzyskie ku czci inż. St. Kozłowskiego.	336
<b>Samochody.</b>	
Bratro Emil: Komunikacja samochodowa i jej stosunek do kolei	24, 36
-----	
Problem komunikacyjny w Londynie	322
Spopularyzowanie transportu motorowego	323
Jak szybko kierowca może zatrzymać samochód	323
Ilość samochodów w świecie	323
Zwolnienie samochodów turystycznych od cła w St. Zj. A. P.	323
Przeciętny wiek życia samochodu	355
Budowa samochodów w Polsce.	388
<b>Statyka budowli.</b>	
Thullie M. - Chmielowiec A.: Naprężenia drugorzędne w belkach kratowych i sposób przybliżony ich wyznaczania *	10
Olszak Waclaw: Wytrzymałość na zginanie belek żelbetowych o przekroju prostokątnym jedno- i obustronnie zbrojonych *	28
Thullie M. - Chmielowiec A.: Linje wpływowe naprężeń drugorzędnych *	65
Stronczak - Miłaszewski Adam: Belka ciągła na podporach sprężystości ugialnych i obracalnych *	257, 272
Chmielowiec Alfons: Sklepienie o kształcie rzutu łańcuskowej *	289
Chmielowiec Alfons: Łuk jako odwrócony wieszak	301, 309
Chmielowiec Alfons: Największe momenty i siły poprzeczne drewnianych mostów drogowych *	357
Chmielowiec Alfons: Obliczenie drewnianych dźwigarów złożonych *	373
-----	
Szelągowski Franciszek: W sprawie stateczności prętów o zmiennym momencie bezwładności (Thullie M)	62
Momenty w dźwigarach utwierdzonych i ciągłych	100
Nowy wzór na wyboczenie	100
Systematyka wzorów na wyboczenie mimoosiowe	100

	Stronica		Stronica
Przepisy dotyczące obliczeń statycznych w budownictwie lądowym . . . . .	130	Rożański Adam: Sprawozdanie Komitetu ekspertów Ligi Narodów o drogach wodnych i portach morskich Polski, o osuszeniu Polesia i o zaopatrzeniu Górnego Śląska w wodę do picia . . . . .	106, 123
Kopuły o równych naprężeniach normalnych . . . . .	262	<b>Wytrzymałość materiałów.</b>	
Stefan Bryła: Podręcznik inżynierski w zakresie inżynierii lądowej wodnej (A. Pareński) . . . . .	194	Nechay Jerzy: Mechaniczna Stacja Doświadczalna Politechniki Lwowskiej na usługach przemysłu budowlanego . . . . .	110
Zeszkłady statycznie niewyznaczalne żelazne . . . . .	259	Humnicki A.: Mechaniczne próby materiałów na wystawie Berlińskiej 24. X. — 5. XI. 1927 r. * . . . .	127
C. Mörsch: Dźwigar ciągły (M. Thullie) . . . . .	260	Rychlewski Włodzimierz: Badania laboratoryjne materiałów budowlanych * . . . . .	155, 174
Tablice do obliczenia łuków Dr. Bélcó'go . . . . .	306	Ostkiewicz-Rudnicki: Płyty trocinowo-cementowe. . . . .	159
J. Parcel-G. Maney: Wykład elementarny sił statycznie niewyznaczalnych (Dr. M. Thullie) . . . . .	306	Nechay J.: Powiększenie wytrzymałości betonu przez odpowiednie uziarnienie kruszywa . . . . .	192
Thullie M. - Chmielowiec A.: Naprężenia drugorzędne w belkach kratowych (Pareński Al.) . . . . .	369	<hr/>	
<b>Szkolnictwo.</b>		Wyniki prób cementów . . . . .	31
Zakończenie kursu inżynierji sanitarnj w Państwowej Szkole Higjeny . . . . .	32	Cement wyborowy prędko wytrzymały . . . . .	75
Księga Pamiątkowa wychowanków b. gimnazjum i szkoły realnej w Warszawie . . . . .	47	Nowy rodzaj belki kontrolnej . . . . .	75
O praktyki wakacyjne dla wychowanków szkół zawodowych . . . . .	164	Przepisy betonowe norweskje . . . . .	75
Wyższe Studium Handlowe w Krakowie . . . . .	196	Skład betonu a wytrzymałość na ciśnienie . . . . .	75
Dokształcenie sanitarne inżynierów . . . . .	322	Przyrządy dla wyznaczenia naprężeń w zeszkładach żelaznych . . . . .	76
<b>Technologia chemiczna.</b>		Wysokość naprężeń dopuszczalnych . . . . .	113
Elektroliza wody pod wysokim ciśnieniem . . . . .	192	Cement wyborowy . . . . .	161
<b>Towarzystwa.</b>		O zmęczeniu metali wskutek zmiennych naprężeń . . . . .	162
Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie:		Doświadczenia ze słupami drewnianymi na wyboczenie . . . . .	353
Ogłoszenie o Walnem Zgromadzeniu . . . . .	48, 84	O granicy ciastowatości . . . . .	353
Odczyty: Chmielowiec Alfons: Jak liczyć płytę żelbetową w mostach. Przepisy. Teorja. Praktyka. . . . .	196	<b>Zakłady o sile wodnej.</b>	
Oddział P. T. P. w Przemysłu . . . . .	84	Zakład o sile wodnej Ryburg-Schwörstadt . . . . .	162
" " " " " Samborze . . . . .	84	<b>Żegluga śródziemna.</b>	
" " " " " Stanisławowie . . . . .	84	Rożański Adam: Sprawozdanie Komitetu ekspertów Ligi Narodów o drogach wodnych i portach morskich Polski, o osuszeniu Polesia i o zaopatrzeniu Górnego Śląska w wodę do picia . . . . .	106, 123
" " " " " Tarnowie . . . . .	84	<hr/>	
Posiedzenia Wydziału Głównego: 16, 48, 64, 116, 132, 148, 164, 180, 212, 276, 308, 356		Zestawienie danych statystycznych co do przewozu towarów i ruchu żeglugowego na drodze wodnej Wisła-Odra i Noteci Górnej w r. 1927 . . . . .	130
Protokół Walnego Zgromadzenia z dnia 28. marca 1928 r. . . . .	324	<b>Żelazo-beton.</b>	
50 Sprawozdanie Wydziału Głównego za 1927 r. . . . .	79	Kurylko Adam: O nowszych budowlach żelbetowych w Polsce * . . . . .	1, 18
Sprawy redakcyjne . . . . .	16	Olszak Waclaw: Wytrzymałość na zginanie belek żelbetowych o przekroju prostokątnym jedno i obustronnie uzbrojonych * . . . . .	28
Sprostowania: 48, 116, 132, 164, 260, 276, 308, 340, 372		Czyż Eugenjusz: Jeszcze o obliczaniu uzbrojenia pierścieniowego w zbiornikach żelbetowych * . . . . .	191
Listy do redakcji . . . . .	164	<hr/>	
Walne Zebranie Sekcji Mechaników . . . . .	64	Uzbrojenie belek żelbetowych na ścinanie . . . . .	61
Związek Polskich Czasopism Techn. i Zawodowych i Sekcja Polska Federacji M. O. Z. . . . .	211	Wytrzymałość budynków żelbetowych podczas orkanu . . . . .	61
<b>Tunele.</b>		Jeszcze o obliczaniu belek żelbetowych na ścinanie . . . . .	61
Najdłuższy tunel kolejowy w Ameryce . . . . .	15	Nowe rozporządzenie austrjackie dla żelbetu . . . . .	61
Tunel Moffat . . . . .	30	Przepisy betonowe norweskje . . . . .	75
Andreac C.: Budowa długich, nisko położonych tuneli górskich (Dr. M. Thullie) . . . . .	32	Wytrzymałości kostkowe betonu dla żelbetu . . . . .	75
<b>Wodociągi i kanalizacja miast.</b>		O słupach uzwojonych . . . . .	113
Mazur Michał: Projekt zbiornika betonowego dla stacji przepompowania w Karacynowie wodociągu miasta Lwowa * . . . . .	7	Nowy ustrój słupów żelbetowych . . . . .	162
Eberman Ludwik-Czyżowski Roman: Stacja przepompowania w Karacynowie wodociągu miasta Lwowa . . . . .	45	Projektowanie i ustrój rusztowania i deskowania dla zeszkładów żelbetowych . . . . .	162
Eberman L.-Czyżowski R. - Rodakowski Z.: Jeszcze stacja przepompowania w Karacynowie wodociągu miasta Lwowa . . . . .	77	Jak liczyć płytę żelbetową w mostach . . . . .	196
		Normalizacja słupów żelbetowych uzwojonych . . . . .	227
		Nowe zastosowanie żelazobetonu w nawierzchni kolejowej . . . . .	275
		G. Magnel: Praktyka obliczenia żelbetu (M. Thullie) . . . . .	387



1. Część urzędowa. Część nieurzędowa. Inż. A. Chróścielewski: Podniesienie wykonawcze prześel mostowych (ciąg dalszy). Inż. Wl. Rychlewski: Badania laboratoryjne materiałów budowlanych (dokończenie). -- Wiadomości techniczne. -- Nomenclologia. — Bibliografia. — Różne sprawy. — Sprawy Towarzystwa.

**Część urzędowa.**

**Ustawy i rozporządzenia.**

A. Dziennik Ustaw:

Nr. 46, poz. 454. Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 28. III. 1928 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy z dnia 15. VII. 1925 o mierniczych przysięgłych.

Nr. 49, poz. 476. Rozporządzenie Ministra Skarbu w porozumieniu z Ministrami Robót Publicznych, Spraw Wewnętrznych i Reform Rolnych z dnia 6. IV. 1928 r. o zmianie niektórych postanowień rozporządzenia z dnia 3. XI. 1927 w sprawie wykonania rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22. IV. 1937 o rozbudowie miast.

Nr. 52, poz. 497. Rozporządzenie Rady Ministrów

z dnia 2. IV. 1928 o komisjach specjalnych, powołanych do rozstrzygania skarg na nakazy inspektorów pracy.

B. Monitor Polski.

Nr. 106, poz. 165. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25. IV. 1928 w sprawie zatwierdzenia statutu organizacyjnego Ministerstwa Robót Publicznych.

Nr. 109, poz. 172. Zarządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej z dnia 26. IV. 1928 w porozumieniu z Ministrami: Skarbu, Spraw Wewnętrznych, Przemysłu i Handlu i Robót Publicznych, ustalające zasady udzielania pożyczek i subwencji dla zatrudnienia bezrobotnych.

**Zmiany personalne.**

Inż. Józef Pruchnik, Dyrektor Robót Publicznych przy Urzędzie Wojewódzkim w Brześciu n. Bugiem, mianowany Dyrektorem Biura projektu meljoracji Polesia w IV. st. sł.

Inż. A. Chróścielewski.

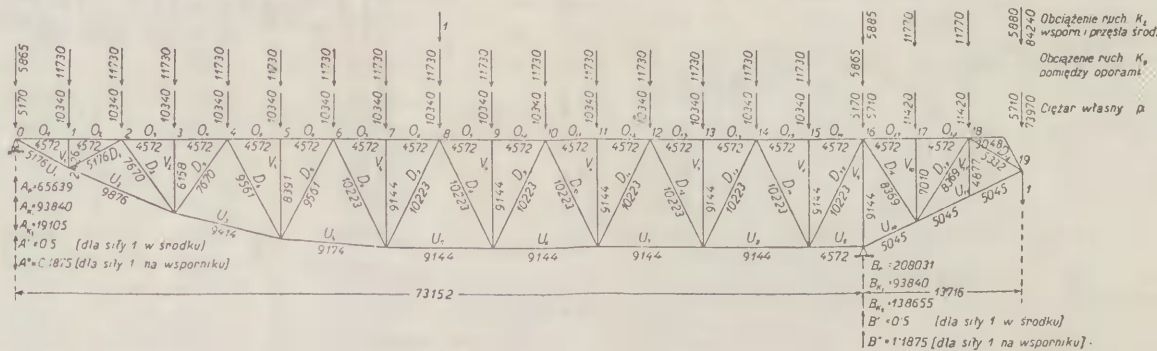
**Podniesienie wykonawcze prześel mostowych.**

(Ciąg dalszy).

Przykład 6. Określmy ugięcie prześel mostu wspornikowego na Niemnie na szlaku Suwałki-Olita-Orańy (rys. 18). Most składa się z trzech prześel — dwóch bocznych wspornikowych i środkowego na wspornikach tych swobodnie podpartego. Będziemy mówić tylko o prześle wspornikowym. Należy określić wielkość ugięcia w dwóch punktach, mianowicie: w środku części międzyoporowej i na końcu wspornika. Ażeby osiągnąć ugięcia największe obliczamy najpierw napięcia z ciężaru własnego, przyjmując naturalnie również oddziaływanie prześła środko-

Zapomocą wykresu rys. 20 znaleziono napięcia wywołane obciążeniem ruchem zastępczym w części międzyoporowej, a zapomocą wykresu rys. 21 — napięcia wywołane obciążeniem ruchem zastępczym, działającym na wspornik i na prześło środkowe. Zapomocą wykresu rys. 22 i 23 znaleziono napięcia od jednostki siły, ustawionej w węzle środkowym części międzyoporowej i na końcu wspornika.

W tabelicy 9 pomieszczono wszystkie dane i znaleziono największe ugięcie środkowego węzła międzyopo-



Rys. 18.

wego na koniec wspornika, oraz w celu otrzymania największego ugięcia części międzyoporowej, obciążenie ruchome rozmieszczone tylko w tej części, a w celu otrzymania największego ugięcia końca wspornika, obciążenie ruchome, rozmieszczone na wsporniku i prześle środkowym. Obliczywszy ugięcie największe w węzle środkowym części międzyoporowej, oraz ugięcie końca wspornika, położenie węzłów pozostałych określimy pg. równania paraboli. Nie będzie to położenie zgodne z rzeczywistością, lecz dla naszych celów wystarczające.

Zapomocą wykresu rys. 19 znaleziono napięcia wywołane ciężarem własnym prześła z uwzględnieniem oddziaływania prześła środkowego.

rowej części prześła, a w tabelicy 10 pomieszczono wszystkie dane i znaleziono największe ugięcie końca wspornika dla obciążenia stałego i ruchomego.

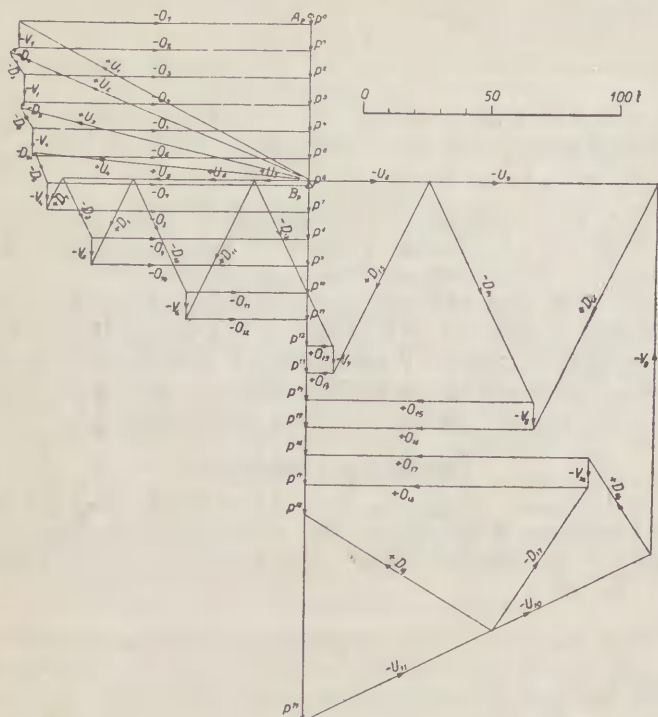
Przykład 7. Dla przykładu znajdziemy jeszcze ugięcie dźwigaru statycznie niewyznaczalnego. Założmy, że mamy łuk ze ścięgnem. Jest to ustrój pojedynczo statycznie niewyznaczalny. Jako przykład zastosujemy prześło mostu średnicowego na Wiśle pod Warszawą pg. jednego z projektów konkursowych (rys. 24 i 25).

Obciążenie stałe  $p=6000 \text{ kg/m.dżw.}$ , co daje w węzle siłę skupioną  $34,5 \text{ t}$ .

Obciążenie ruchome zastępcze określimy, ustawiając pociąg normy A, składający się z dwóch parowozów



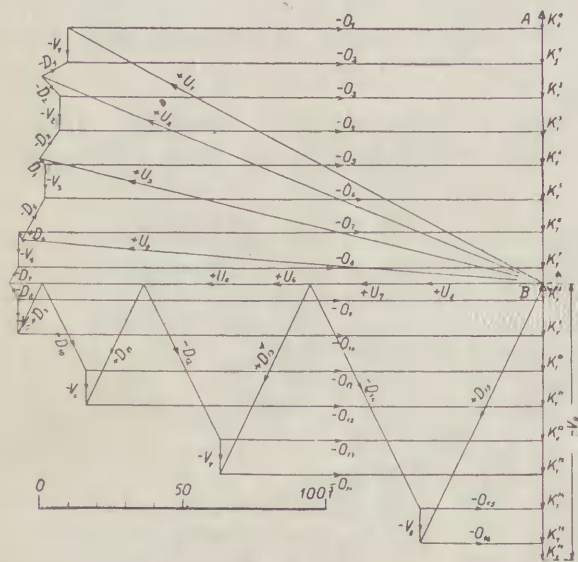
z tendrami oraz wagonów z jednej strony. Na jeden dźwigar przypada ciężar całego pociągu, gdyż most jest dwutorowy.



Rys. 19.  
Wykres napięć dla ciężaru własnego.

Największy moment dla węzła środkowego będzie:

$$M_8 = \frac{27959 + 642 \cdot 1,5}{92} \cdot 46 - 5720 = 8741 \text{ tm.}$$



Rys. 20.

Wykres napięć dla obciążenia ruchomego na części międzyoporowej przęsła wspornikowego.

Obciążenie zastępcze określimy pg. wzoru:

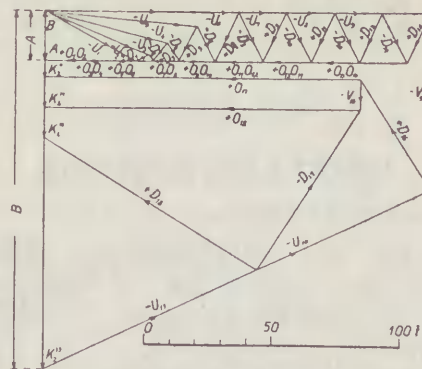
$$k = \frac{8 \cdot M_8}{l^2} = \frac{8 \cdot 8741}{92^2} = 8262 \text{ kg/m. dźw.,}$$

co daje w węzle siłę skupioną 47,5 t.

Ponieważ dla skrócenia pracy obliczymy ugięcie stałe i elastyczne odrazu, to i obciążenie węzła weźmiemy wspólne, mianowicie:  $34,5 + 47,5 = 82 \text{ t}$ .

Określimy napięcia we wszystkich prętach przy obciążeniu stałym i ruchomym, jako sił zewnętrznych stanu pierwszego, oraz przy działaniu jednostki siły, zaczepionej w zworniku, jako siły zewnętrznej stanu drugiego.

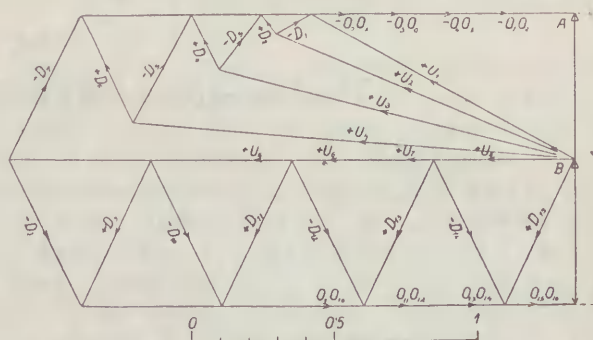
Znajdziemy najprzód napięcia w prętach łuku, odzrucając pręt zbędny, czyli ścięgno, przez co krata stanie się statycznie wyznaczalną, określając za pomocą wykresu



Rys. 21

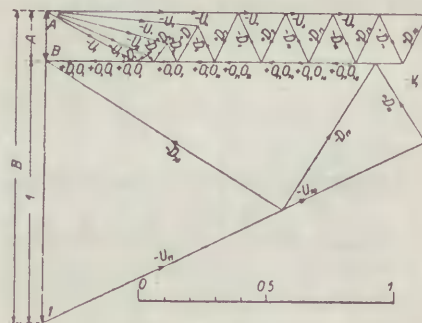
Wykres napięć dla obciążenia ruchomego na wsporniku i przęśle środkowym.

Cremona'y napięcia  $S_0$  (rys. 26). Następnie, również za pomocą wykresu Cremona'y, znajdujemy napięcia dla siły równej jednostce, zaczepionej w węzle podporowym i skierowanej poziomo (rys. 27). Nazwiemy te napięcia  $S_1$ .



Rys. 22.

Wykres napięć dla siły = 1, zaczepionej w środku części międzyoporowej przęsła wspornikowego.



Rys. 23.

Wykres napięć dla siły = 1, zaczepionej na końcu wspornika.

Mając te oba rodzaje napięć znajdziemy napięcie w ścięgnię pg. wzoru:

$$H = - \frac{\sum \frac{S_0 S_1 l}{EF}}{\sum \frac{S_1^2 l}{EF} + \frac{1 \cdot L}{EF}}, \text{ gdzie: } \quad (7)$$

<sup>1)</sup> „Wytrzymałość Materiałów“ — Timoszenko-Huber, str. 212. Jeżeli by była mowa o określeniu ugięcia mostu łukowego bez ścięgna (patrz rys. 26), to poziomą składową odporu znaleźlibyśmy pg. wzoru:

$$H = - \frac{\sum \frac{S_1 S_1 l}{EF}}{\sum \frac{S_1^2 l}{EF}}$$

Tablica 9.

Określenie ugięcia węzła środkowego części międzypoporowej pod działaniem obciążenia stałego oraz obciążenia ruchomego zastępczego na długości pomiędzy oporami.

Nazwa pręta	$S_p$ Napięcie dla ciężaru własnego <i>kg</i>	$S_k$ Napięcie dla obciążenia ruchomego <i>kg</i>	max. $S$ <i>kg</i>	$l$ Długość pręta <i>mm</i>	$F$ Przekrój pręta brutto <i>cm<sup>2</sup></i>	$\Delta l = \frac{S \cdot l}{FE}$ <i>mm</i>	$T$ Napięcie dla jednost. zaczep. w środku	$T \cdot \Delta l$ Praca sił II. stanu na wydł. I. stanu	$f = \Sigma T \cdot \Delta l$ <i>mm</i>
$O_1 O_2$	-114500	-167000	-281500	9144	431,55	-2,77	-0,935	+2,59	
$O_3 O_4$	-112000	-170250	-282250	"	"	-2,78	-1,110	+3,09	
$O_5 O_6$	-109000	-176000	-285000	"	458,57	-2,64	-1,355	+3,58	
$O_7 O_8$	-103000	-185000	-288000	"	464,50	-2,64	-1,740	+4,59	
$O_9 O_{10}$	-85500	-185000	-270500	"	458,57	-2,51	-1,740	+4,37	
$O_{11} O_{12}$	-47500	-161250	-208750	"	423,08	-2,10	-1,245	+2,61	
$O_{13} O_{14}$	+10500	-114000	-9000	"	"	-0,09	-0,745	+0,07	
$O_{15} O_{16}$	+89500	-43750	+45750	"	412,13	+0,47	-0,250	-0,12	
$O_{17} O_{18}$	+111000	0	+111000	"	"	+1,15	0	0	+20,78
$U_1$	+129500	+189000	+318500	5176	470,58	+1,63	+1,060	+1,73	
$U_2$	+127500	+189500	+317000	9876	"	+3,09	+1,140	+3,52	
$U_3$	+117000	+182500	+299500	9414	431,06	+3,04	+1 290	+3,92	
$U_4$	+109000	+184500	+293500	9174	425,41	+2,94	+1,565	+4,60	
$U_5$	+97250	+187750	+285000	9144	416,96	+2,91	+1,990	+5,79	
$U_6$	+69500	+176250	+245750	"	387,12	+2,70	+1,495	+4,04	
$U_7$	+21500	+140500	+162000	"	368,58	+1,87	+0,995	+1,86	
$U_8$	-47250	+82000	+34750	"	"	+0,40	+0,500	+0,20	
$U_9$	-136500	0	-136500	4572	479,05	-0,61	0	0	
$U_{10}$	-150750	0	-150750	5045	535,09	-0,66	0	0	
$U_{11}$	-82500	0	-82500	10091	379,86	-1,02	0	0	+25,66
$D_1$	-4250	-9750	-14000	5176	78,99	-0,43	-0,140	+0,06	
$D_2$	-10500	-9000	-19500	7670	83,82	-0,83	+0,085	-0,07	
$D_3$	-2500	-12000	-14500	"	83,82	-0,62	-0,240	+0,15	
$D_4$	-9500	-2500	-12000	9561	111,29	-0,48	+0,220	-0,11	
$D_5$	-750	-16250	-17000	"	102,59	-0,74	-0,425	+0,31	
$D_6$	-12500	+2500	-10000	10223	122,53	-0,39	+0,415	-0,16	
$D_7$	+13500	-6500	+7000	"	102,59	+0,32	-0,560	-0,18	
$D_8$	-25500	-6500	-32000	"	136,64	-1,11	-0,560	+0,62	
$D_9$	+36000	+19500	+55500	"	135,85	+1,94	+0,560	+1,09	
$D_{10}$	-48500	-33000	-81500	"	195,99	-1,98	-0,560	+1,11	
$D_{11}$	+59500	+45500	+105000	"	187,52	+2,66	+0,560	+1,49	
$D_{12}$	-71500	-59000	-130500	"	273,45	-2,27	-0,560	+1,27	
$D_{13}$	+82750	+71750	+154500	"	252,81	+2,91	+0,560	+1,63	
$D_{14}$	-94500	-85000	-179500	"	337,41	-2,53	-0,560	+1,42	
$D_{15}$	+105500	+98000	+203500	"	315,90	+3,06	+0,560	+1,71	
$D_{16}$	+46000	0	+46000	8369	159,30	+1,12	0	0	
$D_{17}$	-66750	0	-66750	"	272,36	-0,95	0	0	
$D_{18}$	+87000	0	+87000	5332	475,43	+0,45	0	0	+10,34
$V_1$	-10340	-11730	-22070	2426	69,18	-0,36	0	0	
$V_2$	-10340	-11730	-22070	6158	80,90	-0,78	0	0	
$V_3$	-10340	-11730	-22070	8397	96,80	-0,89	0	0	
$V_4$	-10340	-11730	-22070	9144	"	-0,97	0	0	
$V_5$	-10340	-11730	-22070	"	"	-0,97	0	0	
$V_6$	-10340	-11730	-22070	"	"	-0,97	0	0	
$V_7$	-10340	-11730	-22070	"	"	-0,97	0	0	
$V_8$	-10340	-11730	-22070	"	"	-0,97	0	0	
$V_9$	-144250	-93840	-238090	"	533,99	-1,90	-0,500	+0,95	
$V_{10}$	-11420	0	-11420	7010	80,90	-0,46	0	0	+0,95
									+57,73



Tablica 11.  
Określenie napięcia w ścięgnię dla obciążenia stałego i ruchomego.

Nazwa pręta	Napięcie $S_0$ $kg$	Napięcie $S_1$ $kg$	$F$ $cm^2$	$l$ $cm$	$\frac{S_0 S_1 l}{E \cdot F^2}$	$\frac{S_1^2 \cdot l}{EF}$	$\frac{1 \cdot L}{EF}$
$O_1$	- 460000	+ 0,44	380,70	611,7	-0,15126	$0,145 \cdot 10^{-6}$	
$O_2$	- 970000	+ 0,93	484,24	602,8	-0,52231	0,501 "	
$O_3$	-1535000	+ 1,47	668,74	595,0	-1,09072	0,894 "	
$O_4$	-2110000	+ 2,03	840,00	588,5	-1,39575	1,343 "	
$O_5$	-2750000	+ 2,62	925,60	583,2	-2,87931	2,012 "	
$O_6$	-3295000	+ 3,11	995,20	579,2	-2,77393	2,618 "	
$O_7$	-3630000	+ 3,48	995,20	576,5	-3,40358	3,263 "	
$O_8$	-3780000	+ 3,60	995,20	575,2	-3,65817	3,484 "	
$U_1$	0	-1,16	1196,00	666,7	0	0,349 "	
$U_2$	+ 485000	-1,48	1080,80	645,1	-0,19927	0,608 "	
$U_3$	+ 1010000	-2,07	1025,60	626,0	-0,59354	1,216 "	
$U_4$	+ 1575000	-2,58	947,48	609,6	-1,21601	1,992 "	
$U_5$	+ 2135000	-3,09	902,64	596,2	-2,02673	$\times 2$ 2,933 "	$\times 2$
$U_6$	+ 2765000	-3,65	765,00	585,9	-3,59511	4,746 "	
$U_7$	+ 3295000	-4,12	643,40	578,9	-5,68116	7,104 "	
$U_8$	+ 3620000	-4,47	461,00	575,4	-9,39391	11,600 "	
$D_1$	+ 630000	-0,60	311,20	840,1	-0,47462	0,452 "	
$D_2$	+ 670000	- 0,64	297,80	781,1	-0,52312	0,500 "	
$D_3$	+ 730000	-0,70	277,80	737,5	-0,63098	0,605 "	
$D_4$	+ 695000	-0,67	277,80	707,6	-0,55167	0,532 "	
$D_5$	+ 800000	-0,74	277,80	689,2	-0,68312	0,632 "	
$D_6$	+ 655000	-0,60	297,80	681,0	-0,41800	0,383 "	
$D_7$	+ 410000	-0,45	342,84	682,1	-0,17073	0,187 "	
$D_8$	+ 195000	-0,18	342,84	692,6	-0,03298	0,030 "	
$V_0$	- 615000	+ 0,59	715,52	950,0	-0,22407	0,215 "	
$V_1$	- 595000	+ 0,56	374,36	821,1	-0,33992	0,320 "	
$V_2$	- 570000	+ 0,54	308,36	709,4	-0,32935	0,312 "	
$V_3$	- 500000	+ 0,48	252,16	614,8	-0,27216	0,261 "	
$V_4$	- 395000	+ 0,37	226,36	537,5	-0,16141	0,151 "	
$V_5$	- 305000	+ 0,27	226,36	477,3	-0,08076	0,071 "	
$V_6$	- 125000	+ 0,12	214,68	434,4	-0,01412	0,014 "	
$V_7$	+ 115000	-0,07	208,28	408,6	-0,00735	0,004 "	
$V_8$	+ 140000	-0,14	76,68	400,0	-0,04755	0,048 "	
Ściągno	-	-	916,40	9200,0	-	-	$\frac{1 \cdot 9200}{2150000 \cdot 916,4} =$
					$\Sigma - 87,03779$	$\Sigma 99,022 \cdot 10^{-6}$	$= 4,669 \cdot 10^{-6}$

$$H_{p+k} = - \frac{\sum \frac{S_0 S_1 l}{E \cdot F^2}}{\sum \frac{S_1^2 l}{EF} + \frac{1 \cdot L}{EF}} = - \frac{- 87,03779}{99,022 \cdot 10^{-6} + 4,669 \cdot 10^{-6}} = + 0,839396 \cdot 10^{+6} = + 839396 \text{ kg.}$$

$$103,691 \cdot 10^{-6}$$

T a b l i c a 12.  
Określenie napięcia w ścięgnie dla obciążenia jednostką siły, zaczep. w zworniku.

Nazwa pręta	Napięcie $S_1'$ kg	Napięcie $S_1$ kg	$F$ cm <sup>2</sup>	$l$ cm	$\frac{S_0 S_1 l}{EF}$	$\frac{S_1^2 l}{EF}$	$\frac{1 \cdot L}{EF}$
$O_1$	-0,36	+0,44	380,70	611,7	- 0,1184 · 10 <sup>-6</sup>	0,145 · 10 <sup>-6</sup>	
$O_2$	-0,85	+0,93	484,24	602,8	- 0,4577 "	0,501 "	
$O_3$	-1,45	+1,47	668,74	595,0	- 0,8821 "	0,894 "	
$O_4$	-2,16	+2,03	840,00	588,5	- 1,4288 "	1,343 "	
$O_5$	-3,08	+2,62	925,60	583,2	- 2,3649 "	2,012 "	
$O_6$	-4,05	+3,11	995,20	579,2	- 3,4095 "	2,618 "	
$O_7$	-4,95	+3,48	995,20	576,5	- 4,6412 "	3,263 "	
$O_8$	-5,75	+3,60	995,20	575,2	- 5,5647 "	3,484 "	
$U_1$	0	-1,16	1196,00	666,7	0	0,349 "	
$U_2$	+0,40	-1,48	1080,80	645,1	- 0,1643 "	0,608 "	
$U_3$	+0,89	-2,07	1025,60	626,0	- 0,5230 "	1,216 "	
$U_4$	+1,48	-2,58	947,48	609,6	- 1,1427 "	1,992 "	
$U_5$	+2,19	-3,09	902,64	596,2	- 2,0789 "	2,933 "	
$U_6$	+3,09	-3,65	765,00	585,9	- 4,0177 "	4,746 "	
$U_7$	+4,05	-4,12	643,40	578,9	- 6,9829 "	7,104 "	
$U_8$	+4,93	-4,47	461,00	575,4	- 12,7934 "	11,600 "	
$D_1$	+0,51	-0,60	311,20	840,1	- 0,3842 "	0,452 "	
$D_2$	+0,62	-0,64	297,80	781,1	- 0,4841 "	0,500 "	
$D_3$	+0,76	-0,70	277,80	737,5	- 0,6569 "	0,605 "	
$D_4$	+0,86	-0,67	277,80	707,6	- 0,6826 "	0,532 "	
$D_5$	+1,12	-0,74	277,80	689,2	- 0,9564 "	0,632 "	
$D_6$	+1,16	-0,60	297,80	681,0	- 0,7403 "	0,383 "	
$D_7$	+1,08	-0,45	342,84	682,1	- 0,4497 "	0,187 "	
$D_8$	+1,00	-0,18	342,84	692,6	- 0,1691 "	0,030 "	
$V_0$	-0,50	+0,59	715,52	950,0	- 0,1822 "	0,215 "	
$V_1$	-0,55	+0,56	374,36	821,1	- 0,3142 "	0,320 "	
$V_2$	-0,60	+0,54	308,36	709,4	- 0,3467 "	0,312 "	
$V_3$	-0,62	+0,48	252,16	614,8	- 0,3375 "	0,261 "	
$V_4$	-0,62	+0,37	226,36	537,5	- 0,2534 "	0,151 "	
$V_5$	-0,61	+0,27	226,36	477,3	- 0,1615 "	0,071 "	
$V_6$	-0,50	+0,12	214,68	434,4	- 0,0565 "	0,014 "	
$V_7$	-0,29	-0,07	208,28	408,6	+ 0,0185 "	0,004 "	
$V_8$	+0,23	-0,14	76,68	400,0	- 0,0781 "	0,048 "	
Ściągno	-	-	916,40	9200,0	-	-	$\frac{1 \cdot 9200}{2150000 \cdot 916,4} =$
					$\Sigma -105,5321 \cdot 10^{-6}$	$\Sigma 99,022 \cdot 10^{-6}$	$= 4,669 \cdot 10^{-6}$

$$H' = - \frac{\sum \frac{S_0 S_1 l}{EF}}{\sum \frac{S_1^2 l}{EF} + \frac{1 \cdot L}{EF}} = - \frac{-105,5321 \cdot 10^{-6}}{99,022 \cdot 10^{-6} + 4,669 \cdot 10^{-6}} = + 1,01775 \text{ kg.}$$

$$103,691 \cdot 10^{-6}$$

Tablica 13.  
Określenie ugięcia węzła środkowego kratownicy.

Nazwa pręta	Napięcia w pierwszym stanie obciążenia pg. wzoru $S = S_0 + S_1 H$	$F$ $cm^2$	$l$ $cm$	Odształcenie przy I. stanie obciążenia pg. wzoru $\Delta l = \frac{S \cdot l}{F E}$	Napięcie w drugim stanie obciążenia pg. wzoru $T = S_0' + S_1 H'$	Praca napięcia drugiego stanu na odkształceniu stanu pierwszego $T \cdot \Delta l$	$f = \Sigma T \cdot \Delta l$ $mm$
	$kg$			$mm$			
$O_1$	- 90666	380,70	611,7	- 0,68	+ 0,0878	- 0,06	+ 9.15
$O_2$	- 189362	484,24	602,8	- 1,10	+ 0,0965	- 0,11	
$O_3$	- 301088	668,74	595,0	- 1,25	+ 0,0461	- 0,06	
$O_4$	- 406026	840,00	588,5	- 1,32	- 0,0940	+ 0,12	
$O_5$	- 550783	925,60	583,2	- 1,61	- 0,4135	+ 0,67	
$O_6$	- 684479	995,20	579,2	- 1,85	- 0,8848	+ 1,64	
$O_7$	- 708902	995,20	576,5	- 1,91	- 1,4082	+ 2,69	
$O_8$	- 758175	925,20	575,2	- 2,04	- 2,0861	+ 4,26	
$U_1$	- 973699	1196,00	666,7	- 2,52	- 1,1806	+ 2,98	2. 23,63 = 47,26
$U_2$	- 757306	1080,80	645,1	- 2,10	- 1,1063	+ 2,32	
$U_3$	- 727550	1025,60	626,0	- 2,07	- 1,2167	+ 2,52	
$U_4$	- 590642	947,48	609,6	- 1,77	- 1,1458	+ 2,03	
$U_5$	- 458734	902,64	596,2	- 1,41	- 0,9548	+ 1,35	
$U_6$	- 298795	765,00	585,9	- 1,06	- 0,6248	+ 0,66	
$U_7$	- 163311	643,40	578,9	- 0,68	- 0,1431	+ 0,10	
$U_8$	- 132100	461,00	575,4	- 0,77	+ 0,3807	- 0,29	
$D_1$	+ 126362	311,20	840,1	+ 1,59	- 0,1006	- 0,16	+ 2.31
$D_2$	+ 132787	297,80	781,1	+ 1,62	- 0,0314	- 0,05	
$D_3$	+ 142423	277,80	737,5	+ 1,76	+ 0,0476	+ 0,08	
$D_4$	+ 132605	277,80	707,6	+ 1,57	+ 0,1781	+ 0,28	
$D_5$	+ 178847	277,80	689,2	+ 2,06	+ 0,3669	+ 0,76	
$D_6$	+ 151362	297,80	681,0	+ 1,61	+ 0,5494	+ 0,88	
$D_7$	+ 32272	342,84	682,1	+ 0,30	+ 0,6220	+ 0,19	
$D_8$	+ 43909	342,84	692,6	+ 0,41	+ 0,8168	+ 0,33	
$V_0$	- 119756	715,52	950,0	- 0,74	+ 0,1005	- 0,07	+ 0.50
$V_1$	- 124938	374,36	821,1	- 1,27	+ 0,0199	- 0,03	
$V_2$	- 116726	308,36	709,4	- 1,25	- 0,0504	+ 0,06	
$V_3$	- 97090	252,16	614,8	- 1,10	- 0,1315	+ 0,14	
$V_4$	- 84423	226,36	537,5	- 0,93	- 0,2434	+ 0,23	
$V_5$	- 78363	226,36	477,3	- 0,77	- 0,3352	+ 0,26	
$V_6$	- 24272	214,68	434,4	- 0,23	- 0,3779	+ 0,09	
$V_7$	+ 56242	208,28	408,6	+ 0,51	- 0,3612	- 0,18	
$V_8$	+ 22485	76,68	400,0	+ 0,55	+ 0,0875	+ 0,05	
Ściągnię	+ 839396	916,40	9200,0	+ 39,20	+ 1,01775	+ 39,90	+ 39.90

Ugięcie stałe i elastyczne dla obciążenia ruchomego  $f_1 + f_2 = 47,26 + 0,05 + 39,90 = 87,21 mm$ .

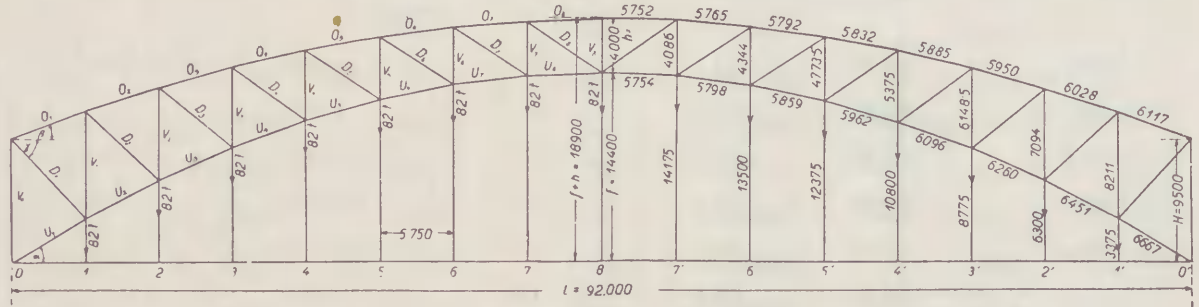
$l$  — długość prętów w *cm*,  
 $L$  — długość ściągni w *cm*,  
 $F$  — przekrój brutto odpowiedniego pręta w  $\text{cm}^2$ ,  
 $E$  — współczynnik sprężystości w  $\text{kg/cm}^2$ .

Otrzymawszy napięcie w ściągni, znajdziemy prawdziwe napięcie w prętach na zasadzie równania:

$$S = S_0 + S_1 \cdot H^1), \quad \dots \quad 8)$$

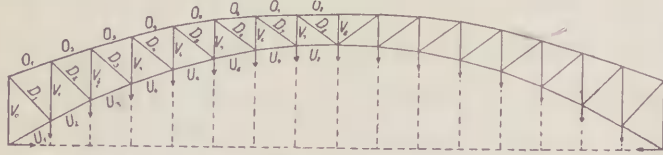
czyli znajdziemy siły wewnętrzne stanu pierwszego.

Gdy belkę obciążymy w dany sposób, to napięcie określimy za pomocą wykresu Cremona'y. Mając napięcia łatwo znajdziemy odkształcenie prętów, tak jak to już wykonywaliśmy uprzednio. Jeżeli wykreślimy teraz kratownicę na podstawie zmienionych w ten sposób długości prętów, otrzymamy belkę ugiętą. Ale te wydłużenia i skrócenia prętów są bardzo małe, gdyż n. p. w przykładzie 4 największe odkształcenie wynosi  $+2,16 \text{ mm}$ , a najmniej-



Rys. 24.

Siły wewnętrzne stanu drugiego, czyli napięcia w prętach przy obciążeniu zespołu siłą pionową równą jednostce, zaczepioną w zworniku, otrzymamy analogicznie jak napięcia stanu pierwszego znajdując najprzód za pomocą Cremona'y siły  $S_0'$  (rys. 26).



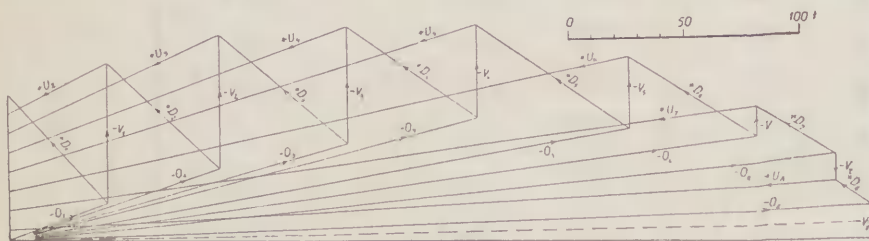
Rys. 25.

Następnie za pomocą wzoru (7) znajdujemy  $H'$ , czyli napięcie w ściągni dla siły pionowej równej jednostce i zaczepionej w zworniku przeszłą. Mając napięcie  $H'$  oraz napięcia  $S_0'$  i napięcia  $S_1$  możemy za pomocą wzoru (8)

szcze  $-0,09 \text{ mm}$ . Otóż gdybyśmy wykreślili ugiętą belkę, nawet w bardzo wielkiej podziałce, otrzymalibyśmy prawie zupełnie taki sam kształt belki, jak przed ugięciem.

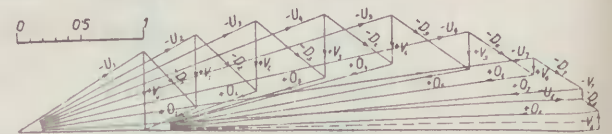
Aby odkształcenie belki uczynić widocznym, musimy przyjąć dla odkształceń inną podziałkę, kreślimy je na przykład 5 lub 10 razy większe, niż ich wielkość naturalna. Przy kreśleniu nowego kształtu belki musimy jednak zachować jeszcze pewną ostrożność, mianowicie, kreśląc poszczególne trójkąty, nie możemy zataczać łuków długościami  $l \pm \Delta l$  właśnie z powodu różnych podziałek, lecz kreślimy zamiast łuków prostopadłe do kierunków boków, co ze względu na bardzo małe kąty obrotu a wielkie promienie, możemy śmiało uczynić.

Przykład 8. Założmy, że mamy przeszło wskazanane na rys. 10 i 30, dla którego wielkości odkształceń oddzielnych prętów pokazano w tablicy 5. Z powodu symetryczności kratownicy w stosunku do słupa środkowego możemy przyjąć, że obie połowy kratownicy ugną się analogicznie, a pręt środkowy pozostanie pionowym. Jeżeli dolny koniec tego słupa, czyli węzeł 8 (rys. 29) przyjmiemy jako nie-



Rys. 26.

Wykres napięć dla ciężaru własnego i obciążenia ruchomego.



Rys. 27.

Wykres napięć dla poziomych sił = 1, zaczepionych w węzłach O.

znaleść napięcia  $T$ , t. j. napięcia w prętach łuku ze ściągniem dla obciążenia węzła środkowego siłą pionową równą jednostce.

Napięcia w ściągni dla obciążeń stanu pierwszego znaleziono w tablicy 11. Napięcia w ściągni dla obciążenia stanu drugiego znaleziono w tablicy 12.

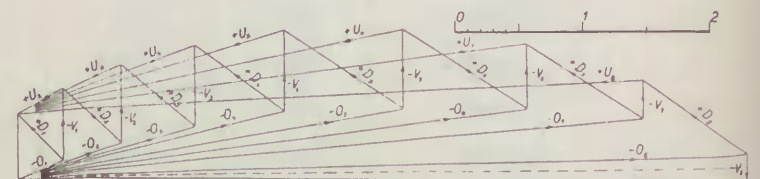
W tablicy 13 znaleziono napięcia w prętach dźwigaru dla obciążeń stanu pierwszego oraz napięcia w tychże prętach dla obciążenia stanu drugiego.

Biorąc sumę prac napięć stanu drugiego na odkształceniach stanu pierwszego znaleziono w tej tablicy ugięcie węzła zwornikowego przy obciążeniu stałym i ruchomym.

b) Sposób graficzny.

Wyznaczenie ugięcia kratownicy można również uskuteczyć sposobem Williot'a. Zasada wykreślnego wyznaczania ugięcia jest bardzo prosta.

ruchomy, to górny, t. j. punkt 9, przesunie się ku dołowi o skrócenie  $\Delta l = -0,75 \text{ mm}$ . Przyjmując skalę 10 razy większą od wielkości naturalnej, otrzymamy  $\Delta l = 7,5 \text{ mm}$ .



Rys. 28.

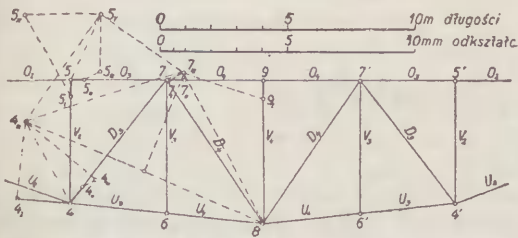
Wykres napięć dla pionowej siły = 1, zaczepionej w środku rozpiętości.

Na następującym rys. 29 skrócenie to oznaczono linią grubszą. W rezultacie punkt 9, po przebyciu drogi  $9 - 9_1$  znajdzie się ostatecznie w punkcie  $9_1$ .

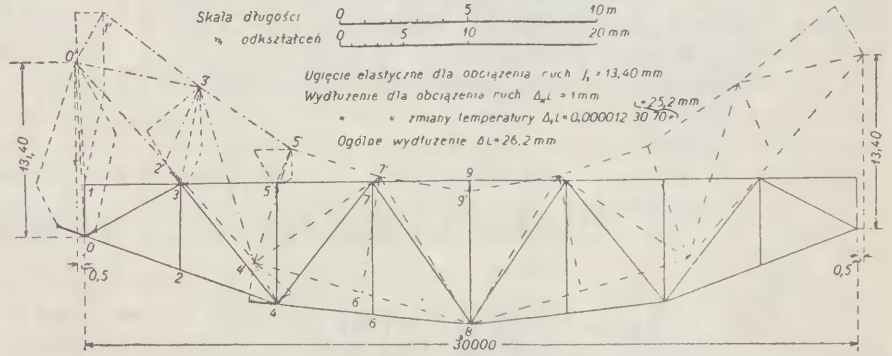
<sup>1)</sup> „Wytrzymałość materiałów“ — Timoszenko-Huber, str. 213.

Przechodzimy teraz do punktu 7. Pas górny  $O_4$  skrócił się o  $0,57\text{ mm}$ , a skos  $D_4$  skrócił się o  $0,09\text{ mm}$ . Odejmujemy te dwa skrócenia na właściwych prętach w skali 10 razy większej, czyli odejmujemy na pasie górnym  $5,7\text{ mm}$ , a na skosie  $0,9\text{ mm}$  i otrzymamy tym sposobem punkty  $7_I$  i  $7_{II}$ . Z otrzymanych punktów wystawimy prostopadłe do kierunków pasa i skosu. Prostopadłe te spełniają rolę łuków. Punkt przecięcia się tych prostopadłych czyli punkt  $7_{III}$  jest nowym położeniem punktu 7, w którym się ten punkt

Odcinając od punktu 5 we właściwe strony w skali dziesięciokrotnie większej te odkształcenia otrzymamy punkty  $5_I$  i  $5_{II}$ . Ponieważ koniec pręta  $O_3$  nie znajduje się jednak w punkcie 7, lecz w punkcie  $7_{III}$ , to położenie punktu  $5_{II}$  będzie właściwie znajdowało się w punkcie, który określi przeprowadzona przez punkt  $5_{II}$  linia równoległa i równa



Rys. 29.

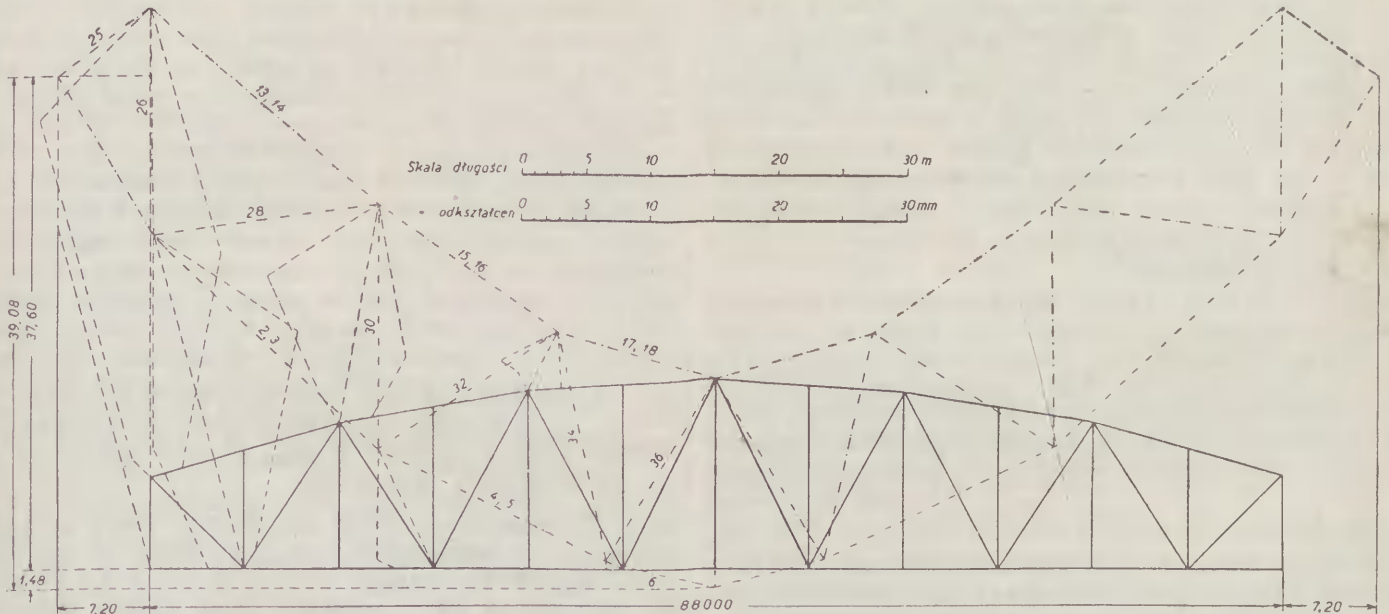


Rys. 30.

znalazł po przejściu drogi 7— $7_{III}$ . Łącząc punkt  $9_I$  z  $7_{III}$  otrzymamy nowe położenie pręta  $O_4$  skażone z powodu różnych skali, a łącząc ten punkt z punktem 8 nowe położenie skosu  $D_4$ , również skażone.

Przechodzimy następnie do punktu 4. Pręt  $U_3 U_4$  otrzymał wydłużenie  $2,14\text{ mm}$ , a skos  $D_3$  skrócenie  $0,76\text{ mm}$ . Odcinając we właściwe strony to odkształcenie na prętach w skali 10 razy większej, otrzymamy punkty nowe, leżące na kierunkach skosu i pasa, mianowicie punkty  $4_I$  i  $4_{II}$ . Aby oznaczyć położenie końca skosu  $D_3$ , chociażby

7— $7_{III}$ , t. j. punkt  $5_{III}$ . Ponieważ zaś koniec pręta  $V_2$ , czyli punkt 4 przesunął się na odległość 4— $4_{IV}$ , to, aby znaleźć prawdziwe położenie punktu  $5_I$ , przeprowadzamy przez punkt  $5_I$  równoległą i równą linii 4— $4_{IV}$  i znajdujemy punkt  $5_{IV}$ . Przeprowadzamy przez punkty  $5_{III}$  i  $5_{IV}$  prostopadłe do kierunków  $O_3$  i  $V_2$  do wzajemnego przecięcia się ich w punkcie  $5_V$ . Punkt ten jest nowym położeniem węzła 5, a drogą, którą punkt 5 przebył jest linia 5— $5_V$ . Łącząc punkt  $5_V$  z punktem  $7_{III}$  i  $4_{IV}$  otrzymamy nowe skażone położenie prętów  $O_3$  i  $V_2$ .



Rys. 31.

tylko w skali skażonej, musimy wziąć pod uwagę to, że drugi koniec tego skosu, t. j. punkt 7 przesunął się z punktu 7 do  $7_{III}$ . Musimy więc z punktu  $4_{II}$  przeprowadzić linię równoległą i równą linii 7— $7_{III}$ , co też uczynimy. Otrzymujemy punkt  $4_{III}$ . Następnie z punktów  $4_I$  i  $4_{III}$  wystawimy prostopadłe do kierunków pasa  $U_4$  i skosu  $D_3$ . Prostopadłe te służą zamiast łuków, a ich punkt przecięcia się wyznacza nowe położenie punktu 4, t. j. punkt  $4_{IV}$ . Łącząc punkt  $4_{IV}$  z punktem 8 otrzymamy nowe skażone położenie pręta  $U_4—U_3$ , a łącząc punkt  $4_{IV}$  z punktem  $7_{III}$  otrzymamy nowe położenie, również skażone, skosu  $D_3$ . Skażone położenie słupa  $V_3$  znajdziemy, łącząc środek nowego położenia  $U_4 U_3$  z punktem  $7_{III}$ .

Przejdziemy teraz do określenia położenia nowego punktu. Słup  $V_2$  skrócił się o  $0,64\text{ mm}$ , a pas  $O_3$  o  $0,50\text{ mm}$ .

Tym samym sposobem i zapomocą analogicznego rozumowania otrzymamy nowe położenie punktów 3 i O, a zarazem 2 i 1. Łącząc te punkty liniami otrzymamy skażony kształt odkształconej kratownicy. Skażony, gdyż tylko przesunięcia węzłów otrzymaliśmy w podziałce, w jakiej wykreśliśmy odkształcenia, kierunki jednak prętów nie są prawdziwe z powodu użycia dwu różnych podziałek.

Powyższym sposobem wyznaczono na rys. 30 równocześnie pionowe i poziome przesunięcia wszystkich węzłów kratownicy, której część przedstawiono na rys. 29. Na rys. 30 skala odkształceń jest dwa razy mniejsza niż na rys. 29. Okazało się, że największe ugięcie środka rozpiętości wynosi  $13,4\text{ mm}$ , co się prawie zupełnie zgadza z rezultatem obliczenia, przeprowadzonego rachunkowo w przykładzie 4 (tablica 5).



Sposób graficzny posiada w stosunku do sposobu analitycznego tę wyższość, że jednocześnie określa przesunięcia pionowe i poziome wszystkich węzłów kratownicy. Gdybyśmy chcieli otrzymać sposobem analitycznym przesunięcia pionowe wszystkich węzłów kratownicy, to musielibyśmy zaczepiać siłę, równą jedności, po kolei we wszystkich prętach przy zaczepieniu siły w którymkolwiek węźle i postępować w dalszym ciągu zupełnie analogicznie jak przy znajdowaniu ugięcia węzła środkowego. Praca taka byłaby bardzo żmudna. Szczęściem

do naszego celu potrzeba tylko określić największe ugięcie węzła środkowego. Reszta węzłów, pg. naszego założenia, opuszcza się pg. paraboli.

Przesunięcie poziome w naszym przykładzie określone graficznie na rys. 30 stanowi 1 mm. W przykładzie 16 określimy przesunięcie tej kratownicy drogą analityczną.

Przykład 9. Na rys. 31 drogą graficzną określimy ugięcie oraz wydłużenie przęsła o rozpiętości  $l=88\text{ m}$  mostu na Dniestrze pod Jezupolem przez obciążenie ruchome. (Dok. nast.).

Inż. Włodzimierz Rychlewski.

## Badania laboratoryjne materiałów budowlanych.

(Dokończenie).

Próby co do pęcznienia zapraw pod wpływem nadmiaru pewnych chemicznych składników o działaniu rozsadzającym jakoto wapna, gipsu i magnezu wykonuje się na zimno, lub na gorąco.

a) dla prób na zimno zarabia się cement wzgl. wapno hydrauliczne wodą i formuje na płycie szklanej od ręki krążek o średnicy około 10 cm, a grubości w środku około 2 cm, a następnie pozostawia w spokoju na powietrzu notując jego stan w okresach przyjętych też dla innych prób, tj. 7 dni, 28 dni, 3 miesiące itd. Jeżeli cement ma być użyty pod wodą, zanurza się krążek w wodę, wyjmując tylko dla obserwacji w powyższych terminach. Miarą dobroci materiału jest zachowanie poprzedniej objętości bez wzdęć i pęknięć.

b) do prób na gorąco używa się form cylindrycznych o średnicy i wysokości 3 cm, wykonanych z blachy. Forma jest w jednym miejscu przecięta wzdłuż tworzącej i ma po obu stronach przecięcia przylutowane 2 wskazówki o długości 15 cm, których odchylenie jest miarą pęcznienia próbki. Formę tą wypełnioną papką z materiału badanego zanurza się w wodę, którą w 24 godzin po związaniu podgrzewa się do 100° i utrzymuje we wrzeniu przez 6 godzin. Następnie wyjmuje się próbkę i mierzy rozchylenie wskazówek. Próby tej (na gorąco) nie stosuje się do cementów szybko wiążących.

Próba porowatości. Miarą porowatości materiału hydraulicznego czystego (zaczynionego wodą i związanego) wzgl. zaprawy hydraulicznej jest stosunek przestrzeni pustych, do całej objętości próbki, przyczem przez przestrzeń pustą, rozumie się przestrzeń zajęta przez wodę którą próbkę nasycono, oraz wodę hygrometryczną, wykluczając natomiast wodę związaną chemicznie z produktem hydraulicznym. Porowatość wyraża się wzorem  $\frac{V \cdot v}{V}$  gdzie  $V$  jest objętością próbki, zaś  $v$  objętością substancji pełnej. Używa się próbek o objętości 0,3—0,5 litra. Objętość substancji  $v$  otrzymuje się jako różnicę ciężaru próbki wysuszonej, ważonej w powietrzu i tejsamej próbki nasyconej wodą, a ważonej pod wodą.

Próbie przepuszczalności wykonuje się oznaczając ilość litrów wody przepuszczonych w ciągu godziny przez kostkę o powierzchni 50 cm<sup>2</sup> w sposób jak opisano wyżej dla dachówki.

W ostatnich czasach zwrócono uwagę na bardzo ważny czynnik produktów hydraulicznych tj. dokładność zmielenia, którą się kontroluje przesiewając je przez sita. Zazwyczaj cementy pozostawiają 25—30% substancji na sicie o 4.900 oczkach, a 4—5% na sicie o 900 oczkach na cm<sup>2</sup>. W przepisach jakie różne państwa wydają dla normalizacji cementu i wapna hydraulicznego, określone bywają sita normalne i dopuszczalna ilość procentowa pozostałości na sicie po przesianiu.

Zaprawy i beton. Proces wiązania produktów hydraulicznych jest wciąż jeszcze przedmiotem nieukończonych

studjów. Tosamo dotyczy zapraw i betonu jeszcze w wyższym stopniu, gdyż wchodzi w grę czynnik komplikujący, mianowicie piasek i żwir. W zaprawie pożądanym jest piasek gruby, gdyż zwiększa jej wytrzymałość i przeważnie jest tańszy niż piasek drobny. Ze względu na zwiększenie wytrzymałości zaprawy wskazane jest nawet raczej spróbować z pewnej odległości piasek grubszy, niż używać miejscowego piasku drobnego. W praktyce daje się pierwszeństwo piaskom kwarcowym, chociaż i piaski wapienne, o ile ich ziarna są dostatecznie wytrzymałe, dają należyty gwarancję dobroci zaprawy. Ważną rzeczą przy wyborze piasku jest jego skład chemiczny. Np. obecność siarkanu wapiennego znanego w mineralogji pod nazwą anhydrytu, staje się przyczyną rozkładu zaprawy w zetknięciu jej z wodą.

Badanie chemiczne zapraw i betonu idzie po linii określenia ilościowego składników chemicznych, jakoto krzemionki, piasku kwarcowego, glinu, tlenku żelaza, wapienia, magnezu, bezwodnika siarkowego i ciał lotnych określonych nazwą „strat w ogniu“. Celem tej analizy jest często skonstatowanie dostatecznej ilości składnika zasadniczego, mianowicie tlenku wapnia, alboważ badanie, czy zaprawa nie zawiera nadmiernej ilości składników szkodliwych jak magnezu, chloru, kwasu siarkowego itp. Analiza może też posłużyć do oznaczenia stosunku ilościowego mechanicznych składników mieszanki tj. piasku i produktu hydraulicznego (wapna hydraulicznego, wzgl. cementu) użytych do zaprawy. W tym celu dostarczyć należy:

1. dostateczną ilość próbek tejsamej zaprawy dla wyśrodkowania stosunku przeciętnego mieszanki,

2. próbkę cementu i piasku, które posłużyły do zaprawy w ilości 1—2 kg każda.

Materiały te poddaje się analizie chemicznej. Straty w ogniu zawierają prócz wody hygrometrycznej, bezwodnika węglowego i innych substancji lotnych i palnych jakie tam mogą się znajdować, także i wodę której użyto do zaprawy, w nieznaney ilości. Dla porównania więc tych materiałów o podobnym składzie chemicznym, pomija się zawartość substancji lotnych i palnych, a oznacza tylko składniki stałe tj. krzemionkę rozpuszczalną, piasek, glin, tlenek wapnia, magnez i bezwodnik siarkowy. Pomiedzy nimi najważniejszy tlenek wapnia CaO, zawarty w zaprawie, pochodzi również z piasku jak i cementu podobnie, jak to się ma ze sumą innych składników stałych. Określiwszy więc zawartość tlenku wapnia 1° w zaprawie, 2° w piasku i produkcie hydraulicznym, można rachunkowo wyznaczyć stosunek ilościowy cementu i piasku użytego do badanej zaprawy. Wyznaczoną w ten sposób proporcję sprawdza się następnie rachunkowo do proporcji rzeczywistej, przez uwzględnienie wagi pominiętych początkowo strat w ogniu. Podobny sposób badania prowadzi przez oznaczenie ilości krzemionki rozpuszczalnej, znajdującej się tylko w produkcie hydraulicznym, gdyż w piasku krzemionka istnieje w stanie nierozpuszczalnym.

Analizę ilościową składników mechanicznych betonu wykonuje się podobnie jak opisano wyżej, poprzedzając ją ostrożnym oddzieleniem i oczyszczeniem zawartych w betonie kamyków. Pozostałą resztę próbki pokruszoną przesiewa się przez sito o odpowiedniej średnicy oczek, oddzielając w ten sposób resztę żwiru od zaprawy.

Badania wytrzymałości betonu na zgniatanie dokonuje się zapomocą opisanej prasy hydraulicznej na kostkach betonu o wymiarach boku 20 cm. Otto Graf na podstawie rozległych badań co do składu betonu i wpływu ilościowego stosunku składników na wytrzymałość betonu, doszedł przede wszystkim do wniosku, że oznaczenie mieszanki stosunkiem objętościowym cementu do piasku ze żwirem, np. 1:5 jest niewłaściwe, ponieważ waga objętościowa cementu waha od 1 do 1,4 kg/litr, zależnie od sposobu napełnienia naczynia, zaś waga objętościowa piasku ze żwirem zmienia się z jego wilgotnością, np. 1 litr piasku ze żwirem o 0,4% zawartości wody waży 1,84 kg, zaś o 5,8% wody, tylko 1,55 kg. Wobec tego mieszanka 1:5 może się składać z:

a) 1 część wagi cementu i  $5 \times 1,84 = 9,2$  części wagi piasku ze żwirem, o ile cement nasypało luźnie do naczynia mierniczego, a piasek jest suchy, przyczem zużywa się około 205 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> gotowego betonu;

b) 1,4 części wagi cementu i  $5 \times 1,55 = 7,75$  części wagi piasku ze żwirem, gdy cement był ubity np. w worku, a piasek zawierał 5,8% wody, przyczem zużywa się około 325 kg cementu, na 1 m<sup>3</sup> gotowego betonu;

c) mieszanki pośrednich między a) i b).

Dlatego wskazanem jest cement dodawać według wagi i oznaczać jego udział w kg na 1 m<sup>3</sup> gotowego betonu.

Prócz tego określenie cyfrowe np. 1:5 nie podaje stosunku ilości piasku (przez który Graf oznacza ziarna przechodzące przez sito o średnicy 7 mm do ilości żwiru.

Z tabelarycznych zestawień wymienionego autora wynika, że gdy mieszanka piasku ze żwirem zawierała 1/3 piasku, wytrzymałość kostkowa betonu wyniosła 259 kg/cm<sup>2</sup>, gdy zaś udział piasku wzrósł do 3/5, wytrzymałość kostkowa zmalała do 159 kg/cm<sup>2</sup> tj. 60%. Stąd zawartość piasku w betonie posiada znaczenie pierwszorzędne. Natomiast dodatek żwiru do mieszanki cementu z piaskiem stosunkowo nieznacznie wpływa na zwiększenie wytrzymałości kostkowej betonu ubijanego, zatem decydującą jest wytrzymałość samej zaprawy. Co do ilości składników grubych tj. żwiru rzeczno względnie tłuczonego, doświadczenia wykazały, że można je dowolnie powiększać aż do granicy, gdzie jeszcze zachodzi dostateczne oblepienie ich zaprawą. Przyjmując, że składniki grube nasypało luźno stanowią szkielet betonu, a tylko przestrzenie puste zostają wypełnione zaprawą, Graf ustalił dla betonu, o 300 kg cementu na 1 m<sup>3</sup>, że waga suchych składników zaprawy w stosunku do wagi wszystkich składników betonu, również na sucho, nie powinna być mniejsza.

1. dla betonu z tłucznia i piasku rzeczno niż 45—50%,

2. dla betonu ze żwiru rzeczno i piasku rzeczno niż 40—45%.

Wskazane jest nawet te ilości określone laboratoryjnie przy bardzo starannej robocie, powiększyć na placu budowy mniej więcej o 10% dla uniknięcia ewentualnych miejsc pustych w betonie, spowodowanych pośpiesznym i niedostatecznym wymieszaniem składników, czy też ubiciem.

Również ustalił Graf, że największą wytrzymałość kostkową betonu uzyskuje się gdy:

25% = 1/4 całkowitej suchej zaprawy przelatuje przez sito o 900 oczkach na 1 cm<sup>2</sup> (0—0,24 mm)

35% = 1/3 przez sito o średnicy oczek 1 mm

60% = 2/3 przez sito o średnicy oczek 3 mm.

Dla uzyskania najlepszego stosunku składników wskazanem jest przeprowadzenie przed budową odpowiedniej próby.

Sposobem uproszczonym wykonuje się ją zapomocą tylko 3 sit, stanowiących dna płaskich skrzynek prostokątnych, nasadzonych jedna na drugą. Cały ten przyrząd zawieszają na sznurkach tak, aby przez potrząsanie nastąpiło przesiewanie się materiału przez sito. Sito górnej skrzynki o oczkach 7 mm średnicy przepuszcza z gotowej mieszanki piasku ze żwirem tylko ziarna aż do 7 mm średnicy, skwalifikowane jako piasek, a zatrzymuje wszystkie grube składniki. Sito średnie o oczkach średnicy 1 mm i sito dolne o oczkach średnicy 0,24 mm przepuszczają najdrobniejszy piasek i pył. Mając np. do dyspozycji naturalną mieszankę piasku ze żwirem pochodzącą z dna rzeczno odważa się z niej 5.000 gr i wysypuje do najwyższej skrzynki, a następnie potrząsa całym przyrządem aż do kompletnego przesiania i pozostałości w sitach waży.

np. oczka średnicy	0,25	1	7 mm
pozostałość . . . . .	4,542	3,204	1,303 gr
tj. . . . .	90,8	64,1	26,1%
zatem przeleciało przez te sita:			
	9,2	35,9	73,9%

ponieważ materiał aż do 7 mm średnicy określono jako piasek, zatem w powyższej mieszance było 73,9%, okrągło 3/4 piasku, z tego  $\frac{35,9}{73,9} \times 100 = 48,6\%$  piasku drobnego o średnicy do 1 mm.

Niechaj ciężar gatunkowy badanej mieszanki naturalnej piasku ze żwirem, zważonej w stanie suchym, wynosi 1,87 kg/litr, a ciężar cementu 1,2 kg/litr to przy zastosowaniu mieszanki 1:5 czyli 1,2 kg cementu +  $5 \times 1,87 = 9,35$  części wagowych mieszanki piasku ze żwirem, przeleci przez sito:

	0,24	1	7 mm	
cementu . . . . .	1,2	1,2	1,2	
mieszanki piasku ze żwirem . . . . .	0,86	3,36	6,91	części wagowych
razem . . . . .	2,06	4,56	8,11	części wagowych
zatem z suchego betonu (mieszanki):				
	19,5	43,2		76,9%

t. zn. beton (mieszanka) zawiera 76,9% zaprawy (0—7 mm), zamiast zupełnie wystarczającej ilości 45% j. w.

z zaprawy przelatują przez sita:

	25	56	100%
zamiast	25	35	100% j.w.

Z tego wynika wskazówka, że dla uzyskania odpowiedniej mieszanki należałoby dodać dla zrównoważenia przewagi zaprawy jakiegoś materiału cokolwiek grubszego, np. drobno tłuczonego żwiru.

Wytrzymałość kostkowa zaprawy cementowej i betonu zależy w dużej mierze od dodatku wody. Największą wytrzymałość betonu uzyskuje się z danej mieszanki składników przy najmniejszym dodatku wody, który jeszcze wystarcza do ubicia odpowiednio związłego betonu. Przy mniejszej jeszcze ilości wody nie następuje dostateczne oblepienie cementem składników mieszanki, przy większej ilości wody beton staje się porowatym, w obu wypadkach cierpi na tem wytrzymałość betonu. Zależność wytrzymałości kostkowej betonu od ilości wody użytej do zaprawy

ustalił Graf równaniem  $K = \frac{K_n}{8w^2}$ , gdzie  $K_n$  = wytrzymałość normalna cementu (określana zazwyczaj przez wytwórcę), a  $w = \frac{\text{waga wody}}{\text{waga cementu}}$ . Równanie powyższe przedstawione graficznie na ryc. 9, z którego odczytuje się prawdopodobną wytrzymałość betonu, wykonanego z cementu o określonej wytrzymałości cementu „ $K_n$ “, i przy określonej ilości wody „ $w$ “ zawartej w betonie.

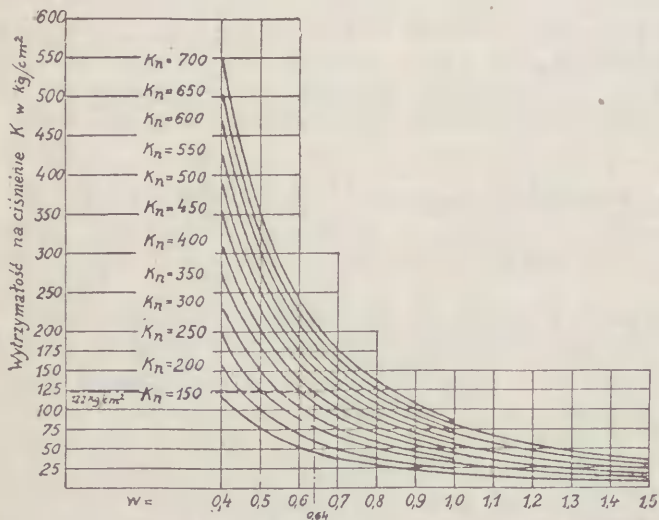
Przykład. Beton z 280 kg cementu, 0,4 m<sup>3</sup> piasku i 0,6 m<sup>3</sup> żwiru.

Zawartość wody w piasku: 400 l . . . .	18 kg
" " " " żwirze: 600 l . . . .	17 "
dodatek wody przy mieszaniu betonu . . . .	145 "
	180 kg

$$w = \frac{180}{280} = 0.66$$

dla  $K_n$  400 kg/cm<sup>2</sup>, wytrzymałość kostkowa betonu:

$$K = \frac{400}{8 \times 0.64^2} = 122 \text{ kg/cm}^2.$$



Ryc. 9.

Dla stwierdzenia na miejscu budowy należytej konsystencji mieszaniny, używa się t. zw. próby osiadania. Blaszane naczynie, stożkowato ku górze, rozszerzone o wysokości 30 cm, średnicy dna 10 cm i średnicy górnego rozwarcia 20 cm, napełnia się świeżą mieszaniną betonu, a następnie odwraca się naczynie dnem do góry stawiając je na poziomej płycie drewnianej kwadratowej i ostrożnie podnosi je do góry. Wówczas osiadająca na płycie masa świeżego betonu, o kształcie ściętego stożka, spłaszczy się pod wpływem własnego ciężaru.

Te obniżenie się stożka betonu wyrażone w centymetrach jest miarą konsystencji betonu. Z doświadczeń poczynionych wynika jako najodpowiedniejsza miara osiadania około 11 cm. Ponieważ przy tej próbie mogą zająć różne przypadkowe niedokładności, zaleca się przeprowadzenie dalszej próby, polegającej na tym, że płytę drewnianą na której posadzono stożek betonu unosi się jednostronnie i opuszcza kilkakrotnie, aż pod wpływem tych wstrząśnień stożek betonu opadnie, tworząc niejaki płaski placek. Średnica tego placeka daje miarę gęstości betonu, co już pozostawia się ocenie doświadczonemu fachowcowi.

W badaniach czynionych na mieszaninach odpowiedniej gęstości, średnica ta wynosiła około 40 cm, a może dochodzić do 60 cm, o ile beton ma być użyty w małych przekrojach, względnie przy gęstych prętach uzbrojenia.

V. **Drzewo.** Zanim omówimy próby laboratoryjne, jakim się drzewo poddaje, przejdziemy pokrótce wady spotykane w różnych gatunkach drzewa, które je czynią niezdatnym do użytku jako drzewa budowlanego, względnie używalność jego znacznie ograniczają.

Rozróżnić tu należy: a) błędy w strukturze, b) zmiany w składzie chemicznym tkanki drzewnej.

A) Do błędów struktury należą:

Drzewo kręte, gdy włókna, zamiast przebiegać równoległe do osi drzewa, są do niej nachylone tak, że opisują około osi drzewa krzywą spiralną. Drzewo takie, jakkolwiek dla niektórych wyrobów stolarskich pożądane, jako materiał budowlano-ciesielski staje się nieprzydatnym, o ile nachylenie włókien do osi przekracza miarę 5° t. j. około 9 cm na 1 m bieżący drzewa.

Drzewo o włóknach nieregularnie splecionych, co się zdarza najczęściej w rozgałęzieniach i u podstawy drzewa. O ile właściwość ta przekracza zwykłą normę, należy drzewo wykluczyć od użytku budowlanego.

Wtrącenia kory w tkankach drzewa, co powoduje przerwę w ciągłości włókien i osłabia przekrój użyteczny.

Wygięcia naturalne drzewa, sprawiające, że drzewo takie do pewnych konstrukcji się wogóle nie nadaje, o ile strzałka wygięcia przekracza pewien określony wymiar.

Sęki, stanowiące wewnątrz pnia ślad gałęzi, zagłębiających się progresywnie w pień w miarę jego rozrostu. Sęk jest żywy, gdy pochodzi od gałęzi żyjącej i wówczas jest w zupełnej jednolitości z tkanką drzewa. Sęk martwy pochodzi od gałęzi marwej, nie wiąże się organicznie z masą drzewa i jest zazwyczaj silnie zabarwiony. Normalnie wyklucza się sęki martwe, przyczem należy ustalić możliwą tolerancję przez określenie dopuszczalnej ich ilości na 1 m<sup>2</sup>.

Pęknięcia wszelkiego rodzaju, dające się obserwować najlepiej na przekroju poprzecznym pnia, w szczególności pęknięcia promieniste nie dochodzące do osi drzewa, a pochodzące z przemrożenia, pęknięcia promieniste prowadzące od osi, a nie dochodzące do obwodu, pęknięcia kołowe, objawiające się oddzielaniem się od siebie pierścieni rocznych, pęknięcia obwodowe, pochodzące ze ssychania się drzewa i t. p. Pęknięcia te, o ile przekraczają pewną miarę, czynią drzewo bezużytecznym w budownictwie.

B) Zmiany techniczne tkanki drzewnej objawiają się w pierwszym rzędzie zmianą zabarwienia. Szczególnie u dębu zdarza się, że niektóre słoje wewnętrzne lub ich części zachowują konsystencję i zabarwienie miazgi, i jako takie osłabiają wytrzymałość drzewa, oraz dają łatwą sposobność do próchnienia. Inne drzewa okazują w słojach środkowych odmienne zabarwienie, będące wskazówką zaszytych w nich zmian chemicznych, a mianowicie buk miewa jądro przekroju czerwone, jasion czarne. Objawy te mogą znacznie wpływać na wytrzymałość drzewa, dlatego wskazana jest ostrożność w użyciu takiego drzewa. Zmiana zabarwienia jest również wskazówką próchnicy której istotą jest gruntowna modyfikacja chemiczna substancji drzewnej, spowodowana działaniem grzyba, gnijącego się w tkance włóknistej. Próchnica jest najpoważniejszą chorobą drzewa, wykluczającą bezwzględnie użycie w budownictwie.

U drzew żywczych zauważa się też t. zw. podsiwienie miazgi tj. zabarwienie czarno niebieskie, również skutkiem działania pewnego grzybka, który jednak żywi się substancjami zawartymi w komórkach drzewnych, nie naruszając ich tkanki, na czym drzewo wcale nie cierpi.

Od chwili ścięcia, aż do czasu użycia w budowie, drzewo przechodzi zmiany fizyczne (wysychanie) i chemiczne (starzenie się). Zmiany występujące różnorodnie, zależnie od warunków w jakich drzewo ścięte umieszczono, wpływają na jego własności więcej lub mniej korzystnie. Oprócz naturalnego wysychania i starzenia się drzewa na wolnym powietrzu, są inne sposoby przyspieszające ten proces, a mianowicie poddanie drzewa działaniu wody płynącej, wilgotnej pary, suszenie sztuczne i impregnacja.

Próby materiałów drzewnych dzielą się na grupy: chemiczną, fizyczną i mechaniczną.

Grupa chemiczna. Badanie składu chemicznego drzewa ma zastosowanie w chemicznej przeróbce drzewa, rzadko w budownictwie, chyba, gdy zachodzi potrzeba oznaczenia trwałości drzewa, wystawionego na wyjątkowo niekorzystne działanie atmosfery, wzgl. wilgoci ziemnej.

Grupa fizyczna, traktuje głównie zachowanie się drzewa w różnych stanach zawilgocenia powietrza, a przede wszystkim t. tw. „kureczliwości“.

Wymiary linearne i objętość próbki pozostają niezmiennione, gdy tkanka drzewna zależnie od rodzaju zawiera 20—35% wilgoci tj. ilość określoną jako nasycenie w powietrzu. Poniżej tej ilości próbka się kurczy rozmaicie w kierunku swoich trzech osi, jednak w każdym z tych kierunków proporcjonalnie do zawartości wody. Na odwrót próbka względnie sucha pęcznieje przy zwiększaniu zawartości wody aż do „nasylenia w powietrzu”. Całkowity skurcz od stanu świeżego drzewa aż do kompletnego wysuszenia wyrażony w procentach długości daje skurczliwość całkowitą, która określa skłonność drzewa do pęknięcia w czasie procesu wysychania. Własności mechaniczne drzewa pozostają mniej więcej stałe, gdy drzewo zawilgocone jest powyżej swego punktu nasycenia; poniżej tego punktu wytrzymałość mechaniczna drzewa wzrasta. Dla porównania wyniku różnych prób mechanicznych drzewa, sprowadza się uzyskane daty cyfrowe do normalnej wilgotności określonej na 15%, zapomocą współczynnika, który dla tegosamego gatunku drzewa jest dostatecznie stały, i który określa większą lub mniejszą skłonność drzewa do utraty różnych własności mechanicznych pod wpływem wzrastającej wilgotności powietrza.

Do badań używa się najmniej 6 próbek o przekroju  $2/2\text{ cm}$ , a długości  $3\text{ cm}$  wyciętych z listwy, okazującej słoje normalne na jednym z boków. Ciężar gatunkowy określa się na podstawie dokładnego pomiaru objętości volumetrem rtęciowym, z wykluczeniem wszelkich pomiarów geometrycznych, oraz ważąc próbkę na wadze precyzyjnej. Skurcz względnie pęcznienie określa się również przez pomiar objętości, a zarazem ważenie próbek w stanie świeżym lub nasyconym, następnie w stanie normalnej wilgotności w powietrzu, wreszcie w stanie zupełnie suchym. Stopień wilgotności określa się ubytkiem wagi, susząc próbkę w temperaturze wzrastającej do  $105^\circ$ , aż do czasu, gdy waga jej pozostaje stałą, a następnie ochładzając ją w powietrzu pozbawionem wilgoci.

#### Grupa mechaniczna.

Wytrzymałość na ciśnienie bada się ściskając próbki  $2/2/3$  w kierunku osiowym w prasie o postępie powolnym, stałym.

Wytrzymałość statyczna na zginanie bada się w kierunku stycznym do słoji rocznych na próbkach o przekroju  $2/2\text{ cm}$ , a długości  $30\text{ cm}$  przez nacisk powolny i stały skoncentrowany w środku długości. Odstęp łożysk  $24\text{ cm}$ , czas próby najmniej 2 minuty.

Twardość poprzeczną określa ślad poboczniczy stalowego cylindra, powleczonego sadzą, wciskanego w drzewo z siłą  $100\text{ kg}$  na  $1\text{ cm}$  bieżący długości cylindra. W ten sposób uzyskuje się odcisk czarny o szerokości  $3\text{—}10\text{ mm}$ .

Twardość osiową określa ślad kulki stalowej o średnicy  $11.3\text{ mm}$  (tj. przekroju diametralnym  $1\text{ cm}^2$ ) wciskanej w przekrój czołowy  $2/2/3\text{ cm}$  do głębokości równej promieniowi kulki.

Miejskie laboratorium w Paryżu wykonuje następujące próby drewnianych kostek brukowych:

Ciśnienie. Próbki o przekroju  $8/8\text{ cm}$ , a wysokości mierzonej w kierunku włókien  $12\text{ cm}$  poddaje się kolejno ciśnieniom  $100, 200, 500\text{ kg}$  na  $1\text{ cm}^2$  i przy pomocy przyrządu o dźwigniowym powiększeniu mierzy się skurcz próbki pod temi trzema obciążeniami. Próbę wykonuje się na kostkach suchych i nawilgoconych. Tesame kostki służą

do próby na zgniecenie w prasie hydraulicznej przy powiększaniu nacisku aż do skruszenia próbek.

Wytrzymałość na ścieranie bada się w sposób analogiczny jak to opisano dla kamieni naturalnych.

Wytrzymałość na udar mierzy się na kostkach próbnych o przekroju  $6/6\text{ cm}$ , a wysokości  $12\text{ cm}$ . Próbkę tą uchwyconą w oprawę z brązu poddaje się uderzeniom kafaru o wadze  $30\text{ kg}$ , spadającego z wysokości  $2\text{ m}$  i po 20 uderzeniach mierzy się jej skurcz.

VI. Szkoło zwyczajnie używane w budownictwie jest krzemianem alkaliczno-wapiennym, szkło kryształowe jest również solą podwójną, złożoną z krzemianu alkalicznego i ołowianego.

W powietrzu suchem szkło zachowuje się w stanie niezmiennym, natomiast w wilgoci ulega zmianom chemicznym, co łatwo się daje zauważyć w szybach starych budynków. Woda zimna rozpuszcza część alkalicznego połączenia, woda wrząca ten proces jeszcze przyspiesza. Stwierdzić to można zagotowując wodę zawierającą szkło sproszkowane, zanurzony w nią papier lakmusowy barwi się niebiesko, co wskazuje na alkaliczność płynu. Często też zauważa się mętnienie szkła butelek zawierających płyny alkaliczne. Zabarwienie szkła uzyskuje się przez dodanie tlenków metalicznych, o ile nie są już zawarte w surowcach użytych do wyrobu szkła. W przemyśle oznacza się szkło nie na podstawie połączeń zesadowych z jakich się składa, lecz przez określenie przeznaczenia np. szkło okienne, butelkowe, lustrzane i t. d. Szkła te o zasadzie wapiennej zawierają nadto sól i potas. Szkło czeskie zawiera prócz wapna tylko potas, z wykluczeniem sodu. Szkło zbrojone używane w konstrukcjach podlegających obciążeniu przedstawia znaczną wytrzymałość mianowicie  $400\text{—}600\text{ kg/cm}^2$ , podczas gdy szkło zwyczajne walcowane ma przeciętną wytrzymałość  $210\text{ kg/cm}^2$ . Siatkę metaliczną wewnątrz wykonuje się z drutu stalowego polerowanego, a ochrania się ją nadzwyczaj starannie przed oksydacją przechowując w skrzyniach hermetycznych, owiniętą w papier jedwabny; nawet wyjmując ją celem zatopienia w szkle unika się dotykania rękami.

Płytki Luxfer używane dla oświetlenia ubikacji subterenowych o stałym dostępie światła, rozjaśniają reflektorycznie wnętrza lokali przez załamywanie się światła na przyrządach powierzchniach tafel.

Próby szkła obejmują badania chemiczne i mechaniczne. Kompletna analiza chemiczna szkła jest utrudniona z powodu różnych składników które w niem mogą się znajdować. Dlatego zazwyczaj wykonuje się analizę jakościową. Jeżeli szkło jest ołowiowe, czernieje w płomieniu dwuchawki, a staje się czerwonawe, gdy zawiera tlenek miedzi; szkła chromowe, żelaziste i uranowe niezmieniają barwy. Szkła o składzie pojedynczym traktuje się w celu analizy węglanami alkalicznymi, oraz kwasem fluorowodorowym, tym ostatnim w celu ustalenia ilościowo zawartości w szkle alkaliów.

Szkło reaguje rozmaicie na działania chemiczne, zależnie od swego składu chemicznego. Duża zawartość krzemionki lub wapna czyni szkło odpornym, lecz równocześnie trudno topliwym i obrabialnym.

Próba wytrzymałości chemicznej metodą Webera polega na poddaniu próbki szkła działaniu par kwasu solnego pod zamkniętym kloszem w ciągu 24 godzin. Szkło dobrego gatunku nie ulega zmianie w tej próbie, szkło średnie wzgl. liche pokrywa się cieńszą wzgl. grubszą warstwą białego nalotu.

## Wiadomości techniczne.

Oczyszczanie wody zasilającej kotły parowe. W wszędzie nie istnieje woda zupełnie czysta. Nawet woda deszczowa lub ze śniegu przepojona jest rozmaitymi gazami znaj-

dującymi się w powietrzu. Poza tem zawiera woda, stykająca się z powierzchnią ziemi, znaczną ilość rozpuszczonych minerałów.

Woda zawiera też często substancje organiczne, zazwyczaj koloidalnie rozpuszczone. Przetwarzająca się w parę woda pozostawia w kotle składniki rozpuszczone lub zawieszono-

rząc t. zw. kamień kotłowy. Czyniono żmudne starania, celem przysposobienia wody dla potrzeb technicznych, aby powierzchnia ogrzewalna pozostała zawsze czystą. Niestety przyznać trzeba, że dotychczasowe dążenia w tym kierunku nie wydały prawie żadnych rezultatów.

Nie będziemy krytykowali dotychczas znanych i najliczniej zastosowanych sposobów, lecz chcemy podać system używany od lat około

20 przy kotłach stałych, a to z bardzo dobrym wynikiem, jednak w formie dostosowanej dla kotłów parowozowych.

Zasada działania tego systemu, znanego pod nazwą „System Neckar“, jest następująca:

1. Usunięcie lepiszczy tworzących kamień kotłowy, tak aby rozpuszczone w wodzie substancje pozostały w stanie rozpuszczonym lub też opadały jako rzadki szlam.

2. Usuwanie podczas ruchu kotła z wody wytworzonego szlamu, łatwo rozpuszczalnych i koloidalnie rozpuszczonych substancji, aby woda posiadała zawsze stałe właściwości unikając szkodliwego gromadzenia się rozmaitych substancji.

Powyższe zagadnienia rozwiązuje „System Neckar“ zapomocą nader pojedynczej aparatury i przepisów obsługi, dostępnych nawet niefachowcom. Dodając do wody odpowiednie chemikalia niszczy się właściwości lepiące gipsu i kwasu krzemowego. Składniki tworzące kamień kotłowy, o ile są trudno rozpuszczalne, wydzielają się w postaci rzadkiego szlamu. Specjalnie skonstruowanemu odszlamianiu odprowadza się szlam ten z parowozów. Wraz z szlamem wypływają rozpuszczalne i jako koloidalnie rozpuszczalne substancje.

Za dobre wyniki pracy tym systemem daje się jaknajwiększe gwarancje, a to: że kotły pozostaną zawsze czyste bez szlamu i kamienia kotłowego, bez względu na długość trwania ruchu.

Zdarzyło się w wielu wypadkach, że w kotłach pozostających dłużej aniżeli 2 lata w nieprzerwanym ruchu, a zasilanych nader twardą wodą nie znaleziono ani szlamu ani kamienia kotłowego. Zrozumiałem jest nadzwyczajne zainteresowanie

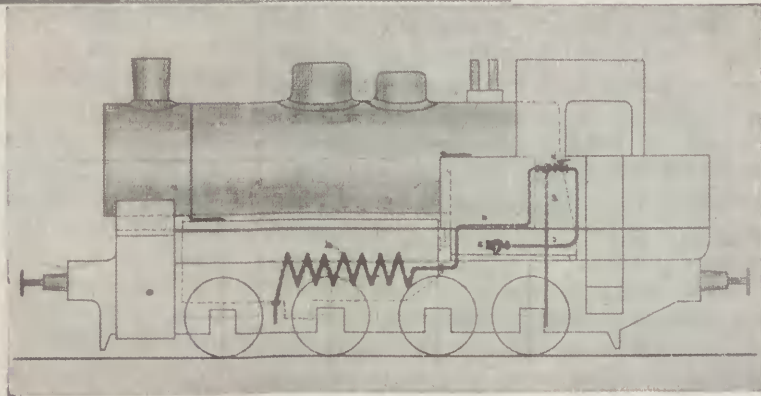
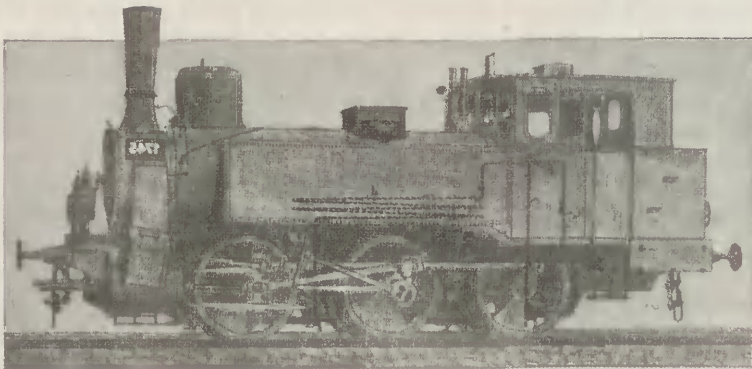
się tym systemem, szczególnie w zastosowaniu do parowozów które jak wiadomo, musi się zwyczajnie czyścić w krótkich odstępach czasu.

Obok znacznych korzyści wynikających z powodu stale czystych kotłów, trzeba jeszcze podnieść z naciskiem ekonomię tego systemu. Znaną jest rzeczą, że ciepło trudniej przenika ściany kotłowe obłożone kamieniem, aniżeli ściany zupełnie czyste. Ponieważ zapomocą systemu „Neckar“, otrzymujemy czystą powierzchnię ogrzewalną, wobec tego przewodzenie ciepła jest jednostajnym i oszczędza się bardzo wiele na opale.

Mimochodem nadmieniamy, że przy stale czystych kotłach odpada potrzeba wymiany rur kotłowych.

Również zwraca się szczególniejszą uwagę na fakt, że czyste rury dymnicowe nie rozszerzają się nadmiernie, jak to się dzieje w rurach obłożonych kamieniem.

Z powodu rozszerzania się rur występuje niebezpieczeństwo w miejscach walcowanych, a w następstwie przeciekanie. Czysto utrzymywane rury nie przegrzewają się, nie rozszerzają się nadmiernie, miejsca walcowane są szczelne. Wspomnieć musimy, że dla usunięcia lepiszczy kamienia kotłowego używamy



związek chemiczny jest zupełnie nieszkodliwym dla materiału kotłowego, na odwrót konserwuje go usuwając dość często gazy w wodzie zawarte. Tak często spotykane w rozmaitych kotłach korozje, nie występują więcej przy zastosowaniu systemu „Neckar“.

Nasuwa się pytanie dlaczego dopiero od kilku lat system ten się stosuje przy parowozach, gdy przy innych kotłach już od szeregu lat się go stosuje, otrzymując nader korzystne wyniki? Można sobie fakt ten jedynie w ten sposób wytłumaczyć, że ruch kotła parowozowego przecież wykazuje znaczne odchylenia od ruchu kotłów stałych. Obmyślenie systemu dla parowozów stwarzało prawdopodobnie pewne trudności. Po otrzymanych świetnych wynikach, o których donosimy, zdaje się przewyżczono wszystkie trudności i spodziewamy się, że system „Neckar“ znajdzie tak wielkie zastosowanie przy kotłach parowozowych, jakie już posiada przy kotłach stałych.

## NEKROLOGJA.

Ś. p. inż. **Andrzej Maciejowski**. Dnia 9 maja br. zmarł nagle w Krakowie w pełni sił ś. p. inż. Maciejowski, członek Pol. Tow. Polit. i długoletni współpracownik i Prokurent Fabryki Zieleniewski w Krakowie.

Ś. p. urodził się w Węgierskim Hradyszu w Morawji w r. 1855 a niższe gimnazjum i wyższą szkołę realną ukończył w Krakowie. Wydział budowy maszyn ukończył w r. 1878/9 na Politechnice wiedeńskiej, gdzie otrzymał tytuł inżyniera. Służbę wojskową w b. zaborze austriackim odbył w Arsenale morskim w Poli, w biurze konstrukcyjnym budowy maszyn, gdzie się zajmował rekonstrukcją parowych maszyn okrętowych, indykowaniem maszyn parowych podczas próbnych jazd statków wojennych i gdzie złożył praktyczny egzamin. W tym to czasie zapoznał się bliżej z całym okrętownictwem, którą to wiedzę oddał później na usługi przy opracowywaniu „słownictwa okrętowego“. Następnie pracował rok w Fabryce Maszyn J. Körösz w Andritz pod Grazem najpierw w oddziale mosto-

wym i konstrukcji kotłów okrętowych, a później w oddziale maszynowym przy konstrukcjach maszyn parowych, przy urządzeniach kolejowych, głównie zaś przy konstrukcjach żorawi różnego rodzaju z napędem ręcznym i parowym, różnej wielkości. Stąd zaproszony został do Erste Brüner Maschinenfabriks-Gesellschaft w Bernie jako konstruktor maszyn parowych wentylowych, Korlissa i szybkobieżnych oraz pomp i transmisji. Po kilku latach przenosi się na rok do Fabryki Maszyn „Fürst Salm“ później Breitfeld Danek & Co w Blansku jako konstruktor maszyn parowych, maszyn hutniczych i górniczych. Stąd zaproszony zostaje po raz drugi do „Erste Brüner Mfg“ dla maszyn parowych i jako specjalista dla maszyn szybkobieżnych, pomp, transmisji i rurociągów. Tu po kilku latach pracy wraca z powrotem do Fabryki Maszyn w Andritz (lecz już istniejącej jako Alpine Montangesellschaft) jako nadinżynier i kierownik oddziału dla maszyn parowych większych typów, głównie wielkich stojących maszyn szybkobieżnych, wielkich maszyn walcowniczych i urządzeń hutniczych dla hut „Alpine Montanges.“ i dla pomp. Stąd udało się Zmarłego pozyskać do Fab-

ryki wagonów i maszyn w Sanoku, a więc wraca do kraju i tu, jako nadinżynier, członek Dyrekcji, prokurent i techniczny wicedyrektor pracuje jako specjalista dla konstrukcji maszyn parowych, urządzeń gazowniczych, pogłębiarek, łodzi ratunkowych i urządzeń ratunkowych. Wskutek fuzji 3-ch fabryk (Kraków, Lwów i Sanok) w r. 1913 przeniesiony jako nadinżynier do Biura budowy maszyn w Krakowie, gdzie 1½ roku pracował jako kierownik biura budowy maszyn, a wskutek zajęcia fabryki przez Wojskowość został czasowo zwolniony, z zastrzeżeniem powrotu na wezwanie.

Wezwany przez Fabrykę pomp i armatur Rudolphi i Ska w Trzebini uruchamia po wojnie całą fabrykę i doprowadza ją do należytego i owocnego funkcjonowania. Na zaproszenie Dyrekcji wraca do Fabryki Zieleniewskiego i pracuje tam od r. 1923 jako prokurent głównie w dziale kosztorysowym aż do śmierci.

W Zmarłym traci zatem cały świat techniczny inżyniera o niezwykłych zaletach umysłu i serca, kochającego pracę i ludzi.

Pomimo tego, że praca w Fabryce Zieleniewskiego zajmowała Mu cały dzień, niestrudzony Ten Pracownik umiał znaleźć jeszcze czas na

wykłady z działów: budowy maszyn parowych i silników spalinowych, korbowodów, kotłów i żorawi po godzinach biurowych, na skutek wypadków wojennych, wobec braku profesorów, w Szkole Przemysłowej w Krakowie, jakoteż na ustalanie polskiego słownictwa technicznego. Gdy tydzień cały był zajęty w Fabryce, poświęcał podpisanemu zupełnie bez interesownie chwile wolne w niedzielę, uszczuplając tem oczywiście pobyt Swój wśród ukochanej rodziny.

A mnie, któremu przypadł w udziale smutny obowiązek pożegnania jednego z najpoważniejszych pracowników między naszymi technikami, wypada przyłączyć się jedynie do chóru głosów żałujących odejścia od nas najlepszego męża, ojca, technika i kolegi.

Inż. Stadtmüller.

## BIBLIOGRAFJA.

**Książki nadesłane.** Dr. Zygmunt Rolnicki, radca M. R. P. „Postępowanie wodno-prawne“. Treść: Władze wodne, właściwość władz administracyjnych, delegacja władz, właściwość sądów, postępowanie, podanie o pozwolenie wodno-prawne, treść i załączniki podania, projekt techniczny, badanie podania, ogłoszenie rozprawy, rozprawa, udział stron i ich pełnomocników, udział znawców, dowody i wyjaśnienia stron, protokół rozprawy, rozstrzygnięcie sporów prywatno-prawnych, przerwa postępowania, orzeczenie, treść i forma orzeczenia, doręczenie orzeczenia, środki prawne, odwołanie (rekurs), skarga sądowa, koszty postępowania, wpis do księgi wodnej. Cena 2 zł. 20 gr. (z przesyłką poleconą 2 zł. 65 gr.). — Do nabycia w księgarniach i u autora, Warszawa, ul. Kredytowa 9 (Min. Rob. Publ.). Wysyłka następuje za poprzedniemi nadesłaniem należności lub za zaliczką.

**Czasopisma.** „Wiedza Handlowa“, czasopismo Wyższego Studium Handlowego w Krakowie. Nr. 1 i 2 1928 r. zawiera: Cele i drogi oraz program na rok 1928/29 W. S. H. w Krakowie. Pogotowie gospodarcze Polski (c. d.), Chleby wojenne.

„Rzeczy Piękne“, organ Miejskiego Muzeum Przemysłowego w Krakowie Nr. 1—3, 1928. Najnowszy zeszyt „Rzeczy Pięknych“ zawiera niezmiernie interesujący materiał z zakresu architektury, wnętrz, dekoracji barwnych (ilustrowanych w zeszycie w kolorach), tkanin, ceramiki, grafiki i t. d. Obszerne miejsce poświęcono budowlom Wyższej Szkoły Handlowej w Warszawie projektu arch. Jana Witkiewicza. O samodzielnach ludowych na Wileńszczyźnie, ciekawe uwagi skreśliła Helena Schrammówna. Prof. Dr. Adam Heydel omawia serwis do gry z saskiej porcelany z początku XIX w. Ks. Dr. Kruszyński określił w artykule najnowsze prace złotnicze Bogdana Trettera t. j. łańcuchy rektora i dziekanów Akad. Górniczej w Krakowie.

Dzieła i czasopisma nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w I. kwartale 1928 r. (C. d.) 51. Jellinek K.

Lehrbuch der physikalischen Chemie. 2. Aufl. Stuttgart, 1927. — 52. Instrukcja triangulacyjna. Warszawa, 1927. Str. 164. — 53. Janota R. O účinku drenáže na fysikální stav a mechanika stavbu pudy. Praha, 1925. St. 140. — 54. Pflaum W. Beitrag zur Mengemessung strömenden Dampfes mittels Stauringen. Berlin, 1928. St. 41. — 55. Łoś J. Pisownia polska. 7 wyd. Kraków, 1927. Str. 111. 56. Sapper K. Vulkankunde. Stuttgart, 1927. St. VIII. 424. Tf. 34. 57. AEG Normen. Berlin, 1928. — 58. Tartiani N. Das mittelalterliche Italien. München, 1925. St. 23. Tf. 95. — 59. Brinckmann A. Schöne Gärten, Villen und Schlösser aus fünf Jahrhunderten. München, 1925. St. 215. — 6. Höver O. Vergleichende Architekturge-schichte. München, 1923. St. 196. Tb. 194. — 61. Charlier C. Die Mechanik des Himmels. 2. Aufl. Berlin, 1927. 2 Bände. — 62. Eichenwald A. Vorlesungen über Elektrizität. Berlin, 1928. St. VII. 664. — 63. Bruchhold C. Der Flotations-Prozess. Berlin, 1927. St. VIII. 228. 64. Kausch O. Das Kieselsäureregel und die Bleicherden. Berlin, 1927. St. 292. — 65. Klehe T. Das Kalkwerk. Berlin, 1927. St. 367. 66. Franzius O. Der Verkehrswasserbau. Berlin, 1927. St. XI. 839. Tf. 1. — 67. Pihera H. Druckverteilung. Erddruck, Erdwiderstand, Tragfähigkeit. Wien, 1928. St. VIII. 92. Tf. 6. — 68. Teubert W. Die Welt im Querschnitt des Verkehrs. Berlin, 1928. St. XVI. 513. Tf. 52. — 69. Kommerell O. und Rein W. Engerer Wettbewerb um Entwürfe für eine feste Strassenbrücke über den Rhein in Köln-Mülheim. Berlin, 1927. St. 107. — 70. Wynn A. Design and Construction of Formwork for Concrete Structures. London, 1926. p. XII. 296. — 71. Przepisy dotyczące obliczeń statycznych w budownictwie lądowym. Warszawa, 1928. Str. 65. — 72. Nowicki K. Opalanie kotłów parowych. Poznań, 1928. Str. 47. — 73. Schaechterle K. Die allgemeinen Grundlagen des Brückenbaues. Berlin, 1927. St. 144. — 74. Witte I. Verluste in der Industrie. München, 1926. St. IX. 85. — 75. Wentzel F. Die photographisch-chemische Industrie. Dresden, 1926. St. XV. 363. — 76. Lütppo-Cramer. Die Grundlagen der photographischen Negativverfahren. 3. Aufl. Halle, 1927. St. X. 814. — 77. Halfeld A. Amerika und der Amerikanismus. Jena, 1927. St. XVI. 244.

(C. d. n.).

## RÓŻNE SPRAWY.

**25-lecie pracy zawodowej dyrektora gazowni miejskiej we Lwowie inż. Kazimierza Żardeckiego.** W dniu 26. maja br. obchodzili urzędnicy i pracownicy Zakładu gazowego miejskiego we Lwowie piękną uroczystość 25-lecia pracy zawodowej dyrektora zakładu p. inż. Kazimierza Żardeckiego. Jubilat, urodz. w r. 1881, wstąpił w r. 1903 jako technik do zakładu pracując kolejno we wszystkich działach zarówno technicznych jak i administracyjnych i zaznajamiając się w ten sposób szczegółowo z organizacją pracy w całym zakładzie. Mianowany następnie kierownikiem rurociągów i oświetlenia publicznego oddaje zakładowi i miastu znaczne usługi przez wprowadzenie licznych ulepszeń w tym dziale. Z chwilą wybuchu wojny światowej, gdy ówczesny dyrektor śp. inż. Teodorowicz, jako oficer rez. armji austr. musiał opuścić Lwów przed inwazją rosyjską, inż. Żardecki obejmuje kierownictwo zakładu i swoją energią chroni zakład przed wielkimi stratami na jakie narażały go żądania władz rosyjskich. Po śmierci dyrektora Teodorowicza z końcem r. 1920 mianowany zostaje inż. Żardecki kierownikiem Zakładu, w roku zaś 1922 dyrektorem i teraz w całej pełni rozwija swoje organizatorskie zdolności. Kończy budowę piecowni pionowej, aby ją w roku 1926 uzupełnić 2-ma nowymi piecami komorowymi — najnowszą zdobyczą techniki gazowej — rozszerza sieć rurociągów ulicznych i oświetlenie gazowe na ulice oświetlane dotąd naftą, organizuje propagandę gazu przez publiczne wykłady i pokazy gotowania na gazie, przez co oddanie gazu w ciągu kilku ostatnich lat wzrosło o przeszło 1,200.000 m<sup>3</sup> rocznie.

Obok swych zajęć zawodowych poświęca się dyrektor Żardecki pracy w innych dziedzinach, a to w Związku urzędników Gminy jako wiceprezes, w Centralnym Związku fabrycznym jako prezes, w Izbie handlowo-przemysłowej, w Związku Gospodarczym gazowni, w Radzie kolejowej i t. p. Jego wiedza fachowa połączona z niezwykłymi zaletami charakteru, zjednała mu też sympatję i oddanie zarówno współpracowników w zakładzie, jak też i dalszych sfer, czego dowodem były uroczystości urządzone z okazji jego jubileuszu. Po nabożeństwie w kościele katedralnym zebrał się urzędnicy i pracownicy w zakładzie, gdzie przyjeżdżającego Jubilata przywitała orkiestra pracowników zakładu. W pięknie udekorowanym gabinecie dyrektora przemówił najpierw zastępca dyrektora inż. Emil Pi-

woński, kreśląc zasługi Jubilata położone koło rozwoju zakładu, następnie zaś dyrektor Izby Obrachunkowej Miejskiej p. Stanisław Kraus imieniem Związku urzędników Gminy, wreszcie imieniem urzędników p. Langner i p. Ciołkówna, imieniem wermistrzów p. Donsaft, zaś imieniem robotników p. Szczotkowski. Wszystkie przemówienia cechowało głębokie przywiązanie i szacunek dla Jubilata jako dyrektora zakładu i człowieka o niepospolitych zaletach charakteru. Do głębi przejęty dziękował następnie Jubilat a dając wyraz zadowoleniu, że może pracować w gronie oddanego sobie zespołu dla dobra zakładu, miasta i Ojczyzny, wznosił okrzyk na cześć Rzeczypospolitej i Jej najwyższego Dostojnika Inżyniera Prezydenta Mościckiego, powtórzony przez wszystkich obecnych. Nastąpiła wspólna fotografia przed zbiornikami zakładu, poczem orkiestra zakładu wykonała szereg utworów muzycznych.

Wieczorem odbyła się w hotelu krakowskim wspólna kolacja, podczas której ogłoszono szereg mów okolicznościowych i odczytano telegramy i pisma gratulacyjne, jakie w wielkiej ilości nadeszły z różnych stron kraju i zagranicy. Wieczór ten

zaszczycił swą obecnością również Komisarz Rządu p. Jan Strzelecki.

**Konkursy na wynalazki.** Polska Twórczość Wynalazcza nie była dotychczas docenianą przez czynniki kierujące nawiązaniem życia gospodarczego, gdyż wskutek braku odpowiedniego kierunku w pracy naszych wynalazców tryumfuje bezplanowość i brak organizacji.

Należy skonstatować ten fakt, że po części wina tkwi również w trudności znalezienia dróg do nawiązania stałego kontaktu wynalazców z codziennymi potrzebami życia, a i zapoznaniem przez przemysł i handel wynalazczości dla podniesienia ich obrotu i zdolności konkurencyjnej.

Dzięki zabiegom grona osób, zgrupowanych ideowo przy miesięczniku „Wynalazki i Odkrycia“ (Warszawa, ul. Bracka 18), kilka poważnych firm zdecydowało się poszukiwać nowości na drodze konkursów dla wynalazców.

Szczegóły pierwszego konkursu dla wynalazców niebawem będą ogłoszone we wspomnianym miesięczniku.

## SPRAWY TOWARZYSTWA.

**Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dn. 7. V. 1928.** Przewodniczy Prezes Rybicki. Wiceprezes: Blum. Obecni członkowie Wydziału: Bratro, Bronarski, Broniewski, Krzyczkowski, Kolbuszewski, Matakiewicz, Roniewicz.

1. Odczytano i przyjęto protokół z ostatniego posiedzenia. W związku z odczytanym protokołem, zaznacza Dyr. Bratro, że należałoby w protokole ze względów formalnych wymienić wszystkich nowoprzyjętych członków imiennie a nie liczbowo, jak to miało miejsce w ostatnim protokole. Prezes Rybicki podziękując to zapatrywanie oświadczył, że powyższa nieformalność nie powinna się więcej powtórzyć.

2. Przyjęto balotem nowych członków: Inż. Zbigniewa Dziewońskiego, Inż. Stanisława Gawlińskiego, Inż. Józefa Sarne, Inż. Karola Marszałka, Inż. Waltera Ungera i Inż. Ludwika Elbnera.

3. Inż. Bronarski oznajmia, że wskutek urlopu buchalterki nie może przedstawić zamknięcia kasowego.

4. Prof. Krzyczkowski referuje sprawę komisji dla szkół przemysłowych, przedstawiając stan dotychczasowych prac komisji. Wskutek niejawienia się na zebraniu organizacyjnym przedstawicieli Politechniki i Kół przemysłowych postanowiono zwołać powtórne zebranie oraz urządzić wycieczkę do Szkoły Przemysłowej celem naocznego przekonania się o jej potrzebach.

Uchwalono zaprosić osobną komisję w celu zbadania potrzeb tutejszej Szkoły Przemysłowej, która miałaby swą pracę przeprowadzić wspólnie z Dyrektorem tej szkoły p. Inż. Filaśiewiczem. Do tej Komisji wybrano oprócz PP. Krzyczkowskiego i Gąsiorowskiego nadto PP. Prof. Klimczaka, Inż. Kolbuszowskiego i przewodniczącego Związku budowniczych p. Meisnera.

5. P. Prezes Rybicki przedstawia sprawę prac konkursowych o nagrodę br. Gostkowskiego. Ponieważ opinie Pp. Profesorów: Dr. Kuryły, Dr. Boguckiego, Dr. Bryły i Dr. Brzozowskiego o nadesłanych na konkurs dwóch pracach konkursowych dały wynik ujemny, przeto komisja, uchwałą z dnia 24. kwietnia br. postanowiła nie przyznać nagrody żadnej z tych prac i przekazać sprawę do dalszej decyzji Wydziałowi Głównemu P. T. P. — Wydział zapoznawszy się z treścią opinii wymienionych Profesorów, aprobował stanowisko Komisji i postanowił zamieścić odpowiedni komunikat w Czasopiśmie Technicznym celem zawiadomienia o wyniku Pp. Autorów nadesłanych na konkurs prac.

6. Odczytano pisma Kancelarii Cywilnej Pana Prezydenta Rzeczypospolitej Prof. Dr. I. Mościckiego i Prof. Dr. M. T. Hubera wyrażające podziękowanie za zamianowanie ich członkami honorowymi Towarzystwa. W związku z tem postano-

wiono przesłać obu Członkom honorowym stosowne dyplomy. Wykonanie dyplomu dla Pana Prezydenta postanowiono poruczyć Kustoszowi p. Mękickiemu celem zaś ułożenia tekstu tego dyplomu wybrano osobną komisję, do której uchwalono zaprosić p. Rektora Dr. Tokarskiego, zastępcę Wydziału chemicznego Politechniki i Prezesa Towarzystwa.

7. Odczytano pismo p. Ministra Moraczewskiego do Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych w Warszawie w sprawie opinii Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie dotyczącej kwestji rozbudowy. W dyskusji podkreślono trudności na jakie rozbudowa napotyka wobec odnośnego ustawodawstwa kępującego rozwój przemysłu budowlanego zwłaszcza z uwagi na nasz klimat, który w okresie zimowym nie dozwala na żadną akcję budowlaną. P. Prezes zaznaczył, że Z. P. Z. T. na to pismo p. Ministra wystosuje odpowiedź, zaś w następnym zebraniu tygodniowym przeprowadzoną będzie dyskusja w piekającej sprawie mieszkaniowej, którą zagaji kol. Biernacki. Odczytano w dalszym ciągu pismo M. R. P. odmawiające udzielenia subwencji Towarzystwu na cele pokrycia niedoboru wydawnictwa „Czasopismo Techniczne“ będącego równocześnie organem urzędowym tego Ministerstwa. Wydział uchwałił na wniosek p. Prof. Dr. Matakiewicza zwrócić się ponownie do Ministerstwa R. P. z prośbą o przyjęcie naszemu Towarzystwu z finansową pomocą. W związku z tem na wniosek Dyr. Bratry postanowiono zwrócić się do Związku miast w Warszawie i przedstawić mu celem pozyskania większej ilości prenumeratorów propozycję uznania Czasopisma technicznego również jako organu Związku miast i zamieszczania w niem w przyszłości artykułów i referatów z dziedziny urbanistyki celem zwiększenia poczytności Czasopisma.

Na tem posiedzenie zamknięto.

## Wolne posady.

**W Państwowej Szkole Przemysłowej w Krakowie** (Aleja Mickiewicza 5) wakują trzy posady nauczycielskie do przedmiotów chemiczno-technicznych i dwie do budowlanych (konstrukcje budowlane i projektowanie), które będą obsadzone od 1. września b. r. Informacyj udziela Dyrekcja Szkoły.

