

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN MINISTERSTWA ROBÓT PUBLICZNYCH

I POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

Lwów 1928
Nakład Polskiego Tow. Politech.

REDAKTOR:

Inż. WŁODZIMIERZ RONIĘWICZ.

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.

III 0572



13.340



SPIS RZECZY

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

(Artykuły z rysunkami oznaczono gwiazdką:*)

A. Część urzędowa.

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
<hr/>	
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
<hr/>	
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
Umniejszenie 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 stawidlowych (Krüger A.)	100
Statystyka polskich kolei państwowych za r. 1926	114
Kolej Kalety-Podzamcze	114

*

	Stronica		Stronica
Nowa linja kolejowa od Kutna do Płocka	114	II Międzynarodowy Kongres budowy mostów i budownictwa lądowego we Wiedniu r. 1928	211
Kolej podziemna w Madrycie	114	Zjazd wychowanków Instytutu Technologicznego w Petersburgu	212
Nagłe przesuwanie się podkładów	114	IV Kongres Federacji Międzynarodowej Prasy w Genewie	244
Nadzwyczajnie długi bieg parowozu towarowego w Stacjach Zjedn. P. A.	115	VIII Zjazd Inżynierów kolejowych	276
Wagony turystyczne	115	Okręgowy Zjazd Naftowy w Jaśle i Krośnie	292
Najszybszy pociąg na świecie	115	Zjazd w sprawie meljoracji Polesia	308
Wystawa komunikacyjna we Lwowie	115	II Zjazd Inżynierów i Techników z Kresów Wschodnich	322
Organizacja kolei rumuńskich	115	I Polski Zjazd Hydrotechniczny w Warszawie w d. 3—5 stycznia 1929 r.	355
O stuleciu rozwoju lokomotywy	115	Zjazdy techniczne w czasie P. W. K. w Poznaniu	355
Podparcie szyn na mostach niemieckich *	161	III Międzynarodowy Kongres Nauk. Org. w Paryżu 1929 r.	371
Kolej lilipucia z wagonem przegubowym	162	II Ogólno-państwowy Zjazd Meljoracyjny	388
Podkłady żelazno-betonowe	163		
Podkład żelazno-betonowy z przegubem	163	Konkursy.	
Podbijanie podkładów żelaznych w Niemczech	163	Posady w Dyr. Rob. Publ. we Wilnie	48, 64
Nowy kierunek w budowie parowozowni na kolejach belgijskich i francuskich	194	Posady w Dyr. Kolei Państw. w Krakowie	84
Impregnacja drzewa	194	Konkursy na wynalazki	180
Bilans przedsiębiorstwa: Polskie Koleje Państwowe	227	Posady w Państw. Szkole Przemysłowej w Krakowie	180, 196
Droga żelazna murmańska	227	Wykonanie prac pomiarowych dla Okr. Urz. Ziemińskiego	260
Użycie starych szyn kolejowych	227	Konkurs na skonstruowanie siewnika	371
Urządzenia do dociskania łubków na stykach szyn patentu inż. Kłossowskiego	227		
Poprzeczne nadpęknięcia powierzchniowe szyn kolejowych	228	Maszyny parowe.	
Koszta podróżowania koleją	260	Oczyszczanie wody zasilającej kotły parowe *	177
Projektowana kolej podziemna w Warszawie	260		
Podkłady żelazno-betonowe w Chinach	275	Materiały budowlane.	
Nowe zastosowanie żelazobetonu w nawierzchni kolejowej	275	Rychlewski Włodzimierz: Badania laboratoryjne materiałów budowlanych *	155, 174
Nowe przepisy o rozszerzeniu toru w Niemczech	292	Wyniki prób cementów	31
Nowe podkłady żelazno-betonowe na kolei Pensylwańskiej	292	Burchartz-Jordan-Schluckebier-Rappold: Materiał budowlany i jego obrobienie (Thullie M.)	32
Zużycie szyn *	306	Wrażej Władysław: Odporność żeliwa na kwasy i ługi	59
Sieć dróg żelaznych Afryki	321		
Jakich podkładów używać na polskich kolejach?	321	Cement wyborowy prędko wytrzymały	75
		Bauxit-cement	100
Fundamenty.			
Amerykańskie formuły na obciążenie dopuszczalne pali drewnianych	15	Meljoracje rolne.	
		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
Geodezja wyższa.		Meljoracja Polesia	308
Grabowski Lucjan: O odwzorowaniach płaskich wiernokątnych elipsoidy obrotowej, w których pewien wybrany południk odwzorowuje się jako linja prosta (oś x-ów)	68, 85		
Grabowski Lucjan: O odwzorowaniu elipsoidy quasi-stereograficznym Gaussa-Krügera	341	Metalografia.	
		Wrażej Władysław: Metalografia i uszlachetnienie żeliwa *	104
Geologia.		Wrażej Władysław: Napężenie wewnętrzne objętościowe jako powody zmian własności fizycznych żelaza w temperaturach między 20° a 300° *	252, 266, 282
Teisseyre Wawrzyniec: O stosunku geologii ekonomicznej do nauk technicznych i o niektórych potrzebach jej zastosowania w Polsce	71, 89	Wrażej Władysław: Trwałe magnesy *	384
		Zgrzewanie elektryczne *	160
Kongresy i Zjazdy.			
Hauswald Edwin: Prace Międzynarodowego Zjazdu Organizacji i Administracji w Rzymie	93	Miernictwo.	
Hauswald Edwin: Produkcja kolejna lub ciągnika	101	Piątkiewicz Bronisław: Prace fotogeodezyjne Ministerstwa Robót Publicznych *	313
Hauswald Edwin: Polski Zjazd Naukowej Organizacji w Warszawie w r. 1928 *	185		
Rundo A.: Sprawozdanie z przebiegu 2-go Wszzechzwiązkowego Zjazdu hydrologów (Z. S. R. R.) w Lenin-gradzie w kwietniu 1928 r. *	203	Mosty.	
Pawłowski Aleksander: Kongres genewski Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej i Zawodowej	350	Kuryło Adam: O nowszych budowlach żelbetowych w Polsce *	1, 18
		Chróścielewski A.: Podniesienie wykonawcze prześle mostowych *	117, 149, 165, 181
II Zjazd Naukowej Organizacji w Warszawie	32	Chmielowiec Alfons: Najkorzystniejszy kształt osi wie-szara w mostach łańcuchowych *	197
I Polski Zjazd Hydrotechniczny	211		
W sprawie II Zjazdu Nauk. Organizacji	79		
II Polski Zjazd Naukowej Organizacji	115		
Udział Lwowa w Polskim Zjeździe Naukowej Organizacji	131		
X Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich	211		

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. Wólkowsk-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 przykładki 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 Missisipi	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
Naukowa Organizacja.	
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
Nekrologja.	
† Szaynok Władysław	47
† Rogoziński Kazimierz *	115
† Maciejowski Andrzej *	178
† Baecker Tadeusz *	307
† Łoś Jan	354
Obrabiarki.	
Nowoczesne obrabiarki skrawające	210
Pomiary wodne.	
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
Przemysł.	
Hauswald Edwin: Przemysł. (P. D.)	31
Różne.	
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
Samochody.	
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
Statyka budowli.	
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 sprężyste ugiętych 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 wyoboczenie	100
Systematyka wzorów na wyoboczenie 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		
Stefan Bryła: Podręcznik inżynierski w zakresie inżynierii lądowej wodnej (A. Pareński)	194	Wytrzymałość materiałów.	
Zeszkłady statycznie niewyznaczalne żelazne	259	Nechay Jerzy: Mechaniczna Stacja Doświadczalna Politechniki Lwowskiej na usługach przemysłu budowlanego	110
C. Mörsch: Dźwigar ciągły (M. Thullie)	260	Humnicki A.: Mechaniczne próby materiałów na wystawie Berlińskiej 24. X. — 5. XI. 1927 r. *	127
Tablice do obliczenia łuków Dr. Bélcó'go	306	Rychlewski Włodzimierz: Badania laboratoryjne materiałów budowlanych *	155, 174
J. Parcel-G. Maney: Wykład elementarny sił statycznie niewyznaczalnych (Dr. M. Thullie)	306	Ostkiewicz-Rudnicki: Płyty trocinowo-cementowe.	159
Thullie M. - Chmielowiec A.: Naprężenia drugorzędne w belkach kratowych (Pareński Al.)	369	Nechay J.: Powiększenie wytrzymałości betonu przez odpowiednie uziarnienie kruszywa	192
Szkolnictwo.			
Zakończenie kursu inżynierji sanitarnj w Państwowej Szkole Higjeny	32	Wyniki prób cementów	31
Księga Pamiątkowa wychowanków b. gimnazjum i szkoły realnej w Warszawie	47	Cement wyborowy prędko wytrzymały	75
O praktyki wakacyjne dla wychowanków szkół zawodowych	164	Nowy rodzaj belki kontrolnej	75
Wyższe Studium Handlowe w Krakowie	196	Przepisy betonowe norweskje	75
Dokształcenie sanitarne inżynierów	322	Skład betonu a wytrzymałość na ciśnienie	75
		Przyrządy dla wyznaczenia naprężeń w zeszkładach żelaznych	76
Technologia chemiczna.		Wysokość naprężeń dopuszczalnych	113
Elektroliza wody pod wysokiem ciśnieniem	192	Cement wyborowy	161
		O zmęczeniu metali wskutek zmiennych naprężeń	162
Towarzystwa.		Doświadczenia ze słupami drewnianemi na wyboczenie	353
Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie:		O granicy ciastowatości	353
Ogłoszenie o Walnem Zgromadzeniu	48, 84		
Odczyty: Chmielowiec Alfons: Jak liczyć płytę żelbetową w mostach. Przepisy. Teorja. Praktyka.	196	Zakłady o sile wodnej.	
Oddział P. T. P. w Przemysłu	84	Zakład o sile wodnej Ryburg-Schwörstadt	162
" " " " " Samborze	84		
" " " " " Stanisławowie	84	Żegluga śródziemna.	
" " " " " Tarnowie	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
Posiedzenia Wydziału Głównego: 16, 48, 64, 116, 132, 148, 164, 180, 212, 276, 308, 356			
Protokół Walnego Zgromadzenia z dnia 28. marca 1928 r.	324	Zestawienie danych statystycznych co do przewozu towarów i ruchu żeglugowego na drodze wodnej Wisła-Odra i Noteci Górnej w r. 1927	130
50 Sprawozdanie Wydziału Głównego za 1927 r.	79		
Sprawy redakcyjne	16	Żelazo-beton.	
Sprostowania: 48, 116, 132, 164, 260, 276, 308, 340, 372		Kurylko Adam: O nowszych budowlach żelbetowych w Polsce *	1, 18
Listy do redakcji	164	Olszak Waclaw: Wytrzymałość na zginanie belek żelbetowych o przekroju prostokątnym jedno i obustronnie uzbrojonych *	28
Walne Zebranie Sekcji Mechaników	64	Czyż Eugenjusz: Jeszcze o obliczaniu uzbrojenia pierścieniowego w zbiornikach żelbetowych *	191
Związek Polskich Czasopism Techn. i Zawodowych i Sekcja Polska Federacji M. O. Z.	211		
Tunele.		Uzbrojenie belek żelbetowych na ścinanie	61
Najdłuższy tunel kolejowy w Ameryce	15	Wytrzymałość budynków żelbetowych podczas orkanu	61
Tunel Moffat	30	Jeszcze o obliczaniu belek żelbetowych na ścinanie	61
Andreac C.: Budowa długich, nisko położonych tuneli górskich (Dr. M. Thullie)	32	Nowe rozporządzenie austrjackie dla żelbetu	61
		Przepisy betonowe norweskje	75
Wodociągi i kanalizacja miast.		Wytrzymałości kostkowe betonu dla żelbetu	75
Mazur Michał: Projekt zbiornika betonowego dla stacji przepompowania w Karaczymowie wodociągu miasta Lwowa *	7	O słupach uzwojonych	113
Eberman Ludwik-Czyżowski Roman: Stacja przepompowania w Karaczymowie wodociągu miasta Lwowa	45	Nowy ustrój słupów żelbetowych	162
Eberman L.-Czyżowski R. - Rodakowski Z.: Jeszcze stacja przepompowania w Karaczymowie wodociągu miasta Lwowa	77	Projektowanie i ustrój rusztowania i deskowania dla zeszkładów żelbetowych	162
		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

TR E Ś Ć: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Prof. E. Hauswald: Produkcja kolejna lub ciągła. — Dr. W. Wrażej: Metalografia i uszlachetnienie żeliwa. — Dr. Inż. Prof. A. Rożański: Sprawozdanie Komitetu ekspertów Ligi Narodów o drogach wodnych i portach morskich Polski, o osuszeniu Polesia i o zaopatrzeniu Górnego Śląska w wodę do picia. — Inż. J. Nechay: Mechaniczna Stacja Doświadczalna Politechniki Lwowskiej na usługach przemysłu budowlanego. — Wiadomości z literatury technicznej. — Bibliografia. — Nekrologia. — Różne sprawy. — Sprawy Towarzystwa.

Część urzędowa.

Ustawy i rozporządzenia.

W Dzienniku Ustaw:

Nr. 23, poz. 202 — Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16. lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli.

Nr. 24, poz. 205 — Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 24. lutego 1928 r. zmieniające i uzupełniające przepisy ustawy wodnej z dnia 19. IX. 1922.

Nr. 24, poz. 207 — Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 29. lutego 1928 r. zmieniające ustawę o mierniczych przysięgłych.

Nr. 29, poz. 266 — Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 6. marca 1928 r. o żegludze i spławie na śródlądowych drogach wodnych.

Część nieurzędowa.

Prof. Edwin Hauswald.

Produkcja kolejna lub ciągła.

Kolejne obrabianie przedmiotów przy zastosowaniu odpowiedniego podziału pracy, jak np. w przedzalnictwie, przy wyrobie drobnych przedmiotów itp. odbywało się już od dawna łącznie z ich podawaniem z ręki do ręki lub też przy użyciu prostych urządzeń transportowych. Mieliśmy wtedy sposób obrabiania jednostek tego samego typu w szeregu posterunków, tworzących jakoby łańcuch roboczy, którego poszczególne człony wykonywały kolejne operacje.

W innych znowu działach przemysłu stosuje się metodę przeróbki, której widoczną cechą jest ciągłość. Dla przykładu przytoczyć można przetwarzanie energii termicznej albo też wodnej na elektryczną nieprzerwane tłoczenie wody w stacjach wodociągowych, znane sposoby przerabiania surowców w hutnictwie, w cukrowniach, fabrykach chemicznych itp.

Od kilkunastu lat wprowadzono także do wytwarzania zawitych maszyn, jak samojazdy i motory, bardzo wydatną metodę wytwarzania masowego, posiadającą zarówno cechy kolejności, jak i pewnego rodzaju ciągłości przeróbki. Gdy przed kilku laty napisałem referat o metodach wytwarzania wprowadzonych w wielkich zakładach Forda w Detroit (Czas. Techn. 1925), a nazwa tej metody nie była jeszcze ustalona, wybrałem jedną z wielu możliwych i to nazwę fabrykacji ciągłej.

Zagranicą napotkano tę samą trudność i dopiero niedawno zabrano się do bliższego określenia tej nowoczesnej metody wytwarzania i ustalenia normalnej jej nazwy.

Ze względu na gospodarczą i techniczną doniosłość tego rodzaju sposobów organizowania przetwarzania i wytwarzania pożądanym jest dokładne wyjaśnienie ich istoty i wprowadzenie normalnych określeń. Aby jednak dobrze zrozumieć i określić nowe metody produkcji, trzeba je porównać z innymi powszechnie utartymi.

W przemyśle budowy maszyn i aparatów dostosowuje się metody technologiczne i organizacyjne głównie do rodzaju oraz ilości zamówień, jakie dany zakład od swych odbiorców uzyskiwać może.

Metody te dzielimy na następujące odmiany:

1. Wytwarzanie (lub przetwarzanie) różnych typów na podstawie oddzielnych zamówień (Ang. single order, single job. Niem. Einzelfertigung), czyli produkcja jednostkowa.

2. Wytwarzanie, zwane zwykle seryjnym, na podstawie zamówień, obejmujących naraz większą liczbę wyrobów jednego typu, względnie powtarzających się bez

zmiany (repeated orders). Grupę przedmiotów naraz wyrabianych nazywa się po niemiecku Serie albo Reihe, stąd nazwy „Serien — albo Reihenfertigung“.

3. Jeżeli zakład przemysłowy wyrabiać może większe grupy jednakowych przedmiotów naraz, niezależnie od ilości zamawianych z zewnątrz, wówczas mamy do czynienia z osobną, gospodarczo korzystną odmianą wytwarzania seryjnego, którą nazywam fabrykacją grupową, zgodnie z nazwą użytą na Kongresie brukselskim (groupes de fabrication, ang. lot).

4. Gdy liczba wyrobów każdej grupy przekracza tysiące, przy większych zaś przedmiotach setki, wówczas wprowadzamy wytwarzanie masowe, dające jak wiadomo możliwość szybkiego i taniego dostarczenia wielkich ilości wyrobów jednego typu.

5. Przy użyciu III-go lub IV-go rodzaju wytwarzania ugrupować możemy obrabiarki i oddziały pracowni w rozmaity sposób: albo według rodzaju obrabiarek, ujmując w większe oddziały tokarki ciężkie i lekkie, frezarki, strugarki, wiertarki, szlifierki, maszyny kuźnicze, prasy itd. albo też według głównego wyrobu, ustawiając różne obrabiarki obok siebie i w szeregu za sobą, przedewszystkiem według kolejki, w jakiej różne operacje po sobie następują. Przy ostatnio wymienionym sposobie grupujemy zatem obrabiarki i oddziały według kolejności robót, czyli przechodzimy do systemu przeróbki kolejnej.

6. Każdy z poprzednio opisanych sposobów wytwarzania posługiwać się może w stosownej mierze transportem mechanicznym materiałów głównych i pomocniczych, oraz właściwych przedmiotów fabrykacji. Przy ustawieniu pracujących i obrabiarek według kolejności operacji transport będzie ułatwiony, ponieważ drogi, jakie odbywać muszą przedmioty, nie będą się krzyżowały ani też zawracały. Przy obróbce przedmiotów lekkich nie trzeba wówczas kosztownych przenośników czyli transporterów, ponieważ wystarczy podawanie przedmiotów z ręki do ręki, przesuwanie ich po gładkich i długich stołach lub rynwach, albo ich spuszczenie po gładkich spustach drewnianych lub blaszanych, stanowiących odpowiednie równie pochyłe lub powierzchnie śrubowe.

Transport mechaniczny nie stanowi zatem wyłącznej cechy produkcji kolejnej, ale właśnie przy niej da się z największym powodzeniem technicznym i gospodarczym zastosować, prowadząc przez to do ułatwienia poszczególnych robót, przyspieszenia ich toku i zmniejszenia prze-

strzeni potrzebnej do przerobienia danej ilości wyrobów dziennie.

Jeżeli ponadto utworzymy celową kombinację systemu przeróbki kolejnej z planowym włączeniem transportu mechanicznego do toku fabrykacji, wówczas przechodzimy do nowego systemu produkcji, wydoskonalonego głównie w Ameryce północnej przez Forda, Dodge'a i innych, w którym „conveyor“ czyli przenośnik taśmowy, płytowy, kubelkowy i koleje z torem dolnym albo też wiszącym zastępują automatycznie zawiłą robotę taylorowskiego Biura Organizacji (Planning Department) w dziale wydawania indywidualnych zleceń i stawiania terminów, nadając całemu „ciągowi roboczemu“ nieustannie ściśle określone zadania robocze a zarazem i tempo ich wykonania w stosownie regulowanym rytmie. — Ten właśnie najnowszy i najdoskonalszy system zorganizowania produkcji nazwano bądźto systemem roboty płynącej albo prądowej, bądź też roboty „przy taśmie“, wskazując przez to zarówno na ciągły przepływ przedmiotów przeróbki, jak też na ważne zadanie, jakie przy tem spełnia taśma lub ogólniej mówiąc transporter mechaniczny.

Teoretycznym ujęciem zagadnień produkcji kolejnej i ciągłej zajęli się przed kilku laty technicy niemieccy, którzy wprowadzili najpierw nazwę „Bandarbeit“, później zaś „Fliessarbeit“, t. zn. roboty płynącej lub prądowej.

Wydział ekonomicznego wytwarzania (AWF) powołał do zbadania sprawy komisję, która miała też wydać pouczenia co do możliwości wprowadzenia rozpowszechnionych w Ameryce metod produkcji kolejnej i roboty „przy taśmie“ do przemysłu niemieckiego, mającego znacznie mniejsze pola zbytu wyrobów, niż Stany Zjednoczone. Wyniki prac tej komisji wydano w książce Mäckbacha i Kienzlego „Fliessarbeit“, ogłaszając dalsze studia w różnych czasopismach technicznych, głównie w ZVdI i Maschinenbau. Ważnym jest stwierdzenie, że nowe typy wytwarzania nadają się także do stosunków europejskich, co zresztą potwierdziły praktyczne ich zastosowania w przemyśle.

Co do określenia istoty rzeczy i normalnej nazwy wspomnianych typów produkcji przyjął AWF nazwę Fliessarbeit a nie Bandarbeit, uważając ją za ogólniejszą, obejmującą nie tylko wytwarzanie przy użyciu przenośników taśmowych (conveyor) ale także bez ich pomocy.

Określenie przyjęte przez AWF podaję w oryginale i w przekładzie, aby każdy czytelnik mógł sprawdzić, o ile przekład oddaje dobrze myśl zawartą w definicji. „Fliessarbeit ist eine zeitlich bestimmte, örtlich fortschreitende, lückenlose Folge von Arbeitsgängen“.

Przekład autora:

„Robota płynąca jestto nieprzerwane następowanie zabiegów roboczych (operacji), określone co do czasu i postępujące z miejsca na miejsce“.

W literaturze amerykańskiej nie napotkałem osobnej definicji wytwarzania kolejno-ciągłego, a nazwa „flow of work“ t. zn. przepływu roboty odnosi się tam ogólnie do wszystkich systemów wytwarzania.

Miller i Wallace Clark piszą o tem pod tytułem „Plant lay-out“ (Urządzenie pracowni) w znanym podręczniku „Management's Handbook“ str. 352.

„W każdej wytwórni doniosłym jest „przepływ roboty“, którego gładkość i prędkość zależą od dzielności kierownictwa zakładu. W pracowniach mechanicznych widocznym jest prąd albo strumień materiałów (stream of material), chociaż niema w nich tak wygodnych warunków, jak w przemyśle o przeróbce ciągłej (continuous industry), którą napotykamy przy wyrobie cukru, oleju, przeróbce włókien itp.“

G. Babcock pisze tamże, na str. 680 „o systemie przepływu roboty, albo o fabrykacji postępującej, wzgl.

ciągłej“ (flow of work system, or progressive or continuous manufacturing).

Na kongresie organizacji w Rzymie (1927) poddał Ermanski nazwę „roboty taśmowej“ krytyce, dowodząc, że nowy rodzaj wytwarzania niekoniecznie musi być związany z użyciem ruchomych taśm do przenoszenia przedmiotów, ponieważ przenośniki taśmowe lub też inne zastosować też można przy innych metodach wytwarzania.

Jeżeli robota „płynąca“ prawie zawsze korzysta z przenośników (transporterów) mechanicznych, to dzieje się to głównie w celu lepszego wyzyskania urządzeń i pracy ludzkiej przez intensyfikację produkcji w jednostce czasu.

Określenie jego tak się przedstawia:

„Robota płynąca jestto połączenie daleko posuniętego podziału pracy z pewnym rozdziałem miejsc roboczych i odnośnych urządzeń mechanicznych. Rozdział ten tem się odznacza, że miejsca robocze, względnie maszyny (obrabiarki) ustawia się w przestrzeni w takim porządku, w jakim zabiegi robocze mają po sobie następować“.

Krytyka łączenia ze sobą pojęć pracy przy taśmie i metody przeróbki kolejnej lub ciągłej jest słuszna, o ile mamy na myśli ogólne określenie różnych odmian przeróbki kolejnej.

W r. 1927 ogłosił Wrba w „Werkstattechnik“ dobre studjum nowszych systemów wytwarzania, w którym określa omawiany tu typ produkcji jako „uporządkowany według przedmiotu wytwarzania“, nie zaś według rodzaju obrabiarek. Autor ten przeprowadza porównanie wydajności wytwarzania przy zastosowaniu dotychczasowego systemu grupowania obrabiarek według ich typu i wielkości (niem. Artaufstellung) oraz przy użyciu produkcji kolejnej wzgl. ciągłej, starając się o wyłączenie innych czynników, mogących wpłynąć na zmianę wydajności, niezależnie od przyjętego systemu wytwarzania. Skutkiem tego korzyści produkcji kolejnej nie występują tak jaskrawo, jak to widzimy w opisach nowszych zakładów, w których oprócz zalet kolejności działają także nowsze i lepsze obrabiarki, uproszczone konstrukcje oraz wielkie korzyści uzyskane przez zręczne użycie transporterów mechanicznych, wprowadzających pożądaną rytm i pośpiech, a odciażających robotników od męczących ruchów pomocniczych.

Bliższe zbadanie sprawy produkcji kolejnej doprowadziło mnie do następującego rozwiązania dostrzeżonych trudności. W współczesnej praktyce spotykamy właściwie kilka odmian metody przeróbki kolejnej, w których cecha kolejności obróbki danego przedmiotu fabrykacji jest główną i wspólną, podczas gdy cechy ciągłości lub prądu, względnie roboty przy taśmie są cechami dodatkowymi.

Przy wytwarzaniu maszyn, aparatów, samojazdów itp. nie można właściwie osiągnąć pełnej ciągłości przepływu, ponieważ prawie wszystkie zabiegi robocze odbywać się muszą w szeregu oddzielonych od siebie okresów, a gotowe już wyroby wychodzą z ciągu produkcji w pewnym rytmie, z dłuższymi przerwami.

Prawdziwą ciągłość przeróbki widzieć możemy w elektrowniach, stacjach pomp, w młynach, cukrowniach i wielu fabrykach chemicznych, przyczem cecha kolejności zabiegów jest także obecna.

W zakładach przerabiających mniejsze ilości przedmiotów według metody kolejności można się często obejść bez przenośników taśmowych (conveyor), podczas gdy wielkie zakłady nowoczesne, przeznaczone do masowego wyrobu przedmiotów jednego typu, korzystać mogą z doniosłych zalet udoskonalonego transportu mechanicznego w takim stopniu, że urządzenia przenośników taśmowych o ruchu nieprzerwanym lub rytmicznym stają się jakoby rdzeniem organizacji całej pracy i służą też do regulowania tempa roboty.

Poza przemysłem fabrycznym istnieją jeszcze inne działy prac technicznych, jak budownictwo i różne roboty inżynierskie, które mogą również korzystać z metody kolejności zabiegów, chociaż nie są w stanie ruszyć z miejsca przedmiotów przeróbki. Przeciwnie widzimy tu przenoszenie materiałów, narzędzi, maszyn i ruch ludzi do nieruchomych przedmiotów budowy, którymi mogą być mosty żelazne lub betonowe, koleje żelazne, budynki, kanały, porty itd.

Z poprzedniego widać, że metoda obróbki kolejnej może być użyta:

- a) bez większych urządzeń transportowych;
- b) przy użyciu przenośników mechanicznych, zwłaszcza typu taśmowego;
- c) przy wytwarzaniu rytmicznym w określonym tempie roboczym;
- d) w sposób nieprzerwany czyli ciągły;
- e) przy nieruchomych przedmiotach budowy.

Dlatego też rozróżniać należy produkcję kolejną, produkcję przy taśmie czyli taśmową, produkcję ciągłą i rytmiczną, podczas gdy grupa c) obejmująca głównie roboty budowlane, stanowi odrębną całość.

Nazwie produkcji kolejnej można wprawdzie także coś zarzucić. Oto przy różnych metodach wytwarzania obrabiarki, jakkolwiekbyż ustawione, przerabiają dostarczane im przedmioty także kolejno i rytmicznie. Nie przypuszczam jednak, aby skutkiem tego podana nazwa stać się miała niejasną.

W moich wykładach „Zasad Organizacji i Zarządu“ używam następującej definicji:

I. Produkcja kolejno-ciągła jestto obrabianie, wzgl. przetwarzanie następujących po sobie kolejno jednostek fabrykacji na stanowiskach roboczych, rozmieszczonych szeregowo według kolejności operacji.

II. Jeżeli przerwy między następującymi po sobie operacjami są nieznaczne, metoda kolejności staje się metodą produkcji (lub przeróbki) ciągłej.

III. Przez organiczne złączenie produkcji kolejnej, względnie ciągłej z planowo urządzonym transportem mechanicznym osiągamy produkcję ciągłą z mechanicznym nadawaniem tempa pracy, zwaną też robotą „przy taśmie“ lub prądową (n. Bandarbeit, Fließarbeit).

W uzupełnieniu poprzednich wywodów dodać trzeba, że nowoczesne wytwarzanie kolejno-ciągłe jest dalszym stopniem taylorowskiego systemu umiejętnego prowadzenia produkcji za pomocą rozkazów, kart i wskazówek, wydawanych przez Biuro Organizacji (BO), w połączeniu z przedstawieniem obrabiarek według kolejności obróbki i udoskonaleniem transportu przedmiotów za pomocą odpowiednich przenośników mechanicznych.

Wprowadzenie przeróbki kolejnej w warunkach europejskich.

W warunkach europejskich odbywa się obecnie stopniowe wprowadzanie metod produkcji kolejnej i rytmicznej, zrazu w niektórych tylko działach, jakoto masowego wytwarzania drobnych części, montowania ręcznego na stołach zaopatrzonych w gładkie płaszczyzny do przesuwania przedmiotów, albowiem w taśmy ruchome, montowania małych motorów i aparatów, częściowego i końcowego montowania pojazdów automobilowych, przesuwanych przytem ręcznie lub też mechanicznie na torach kolejowych, wyrobu łopatek i wkładek pośrednich do turbin parowych itd.

Natomiast w nowo urządzanych zakładach specjalnych, mających wystarczająco i mało się zmieniający zbytych wytworów można odrazu wprowadzić przeróbkę kolejną z automatycznym przesuwem przedmiotów obróbki.

Przed wprowadzeniem nowej metody w oddziale, wytwarzającym już większe ilości należycie unormowa-

nego wyrobu, zbadać trzeba najpierw sprawę rentowności koniecznych do tego zmian i możliwości odpowiedniego zwiększenia zbytu towarów, lub też własnego ich zapotrzebowania, po zwiększeniu wydajności produkcji i obniżeniu ceny za każdą jednostkę. W kilku zakładach niemieckich napotkano już poważne trudności z powodu nadprodukcji wyrobów, której nie można było w odpowiednim tempie zużytkować ani też sprzedać.

Następnie trzeba zestawić lub też na nowo zmierzyć wydajność wszystkich obrabiarek, potrzebnych do projektowanego ciągu roboczego i opracować taki plan czasowy i technologiczny ich pracy, aby okresy niezbędne do wykonania każdej operacji odpowiadały rytmowi, z jakim gotowy wyrób schodzić będzie z projektowanego ciągu roboczego. Po dokonaniu tych studjów i dokładnem zharmonizowaniu wydajności maszyn i posterunków przeznaczonych do nowego ciągu wytwórczego wykonywa się plan nowego rozstawienia obrabiarek według kolejności zabiegów technologicznych, starając się o skrócenie odstępów między maszynami ze względu na zmniejszenie kosztu transportu, poczem projektuje się najdogodniejsze urządzenia transportowe, popędy elektryczne, nowe, szybko działające uchwyty (imadła) oraz instrukcje co do normalnego sposobu wykonywania roboty na każdym posterunku.

Przy tych studjach okazuje się zwykle potrzeba przerobienia niektórych obrabiarek i narzędzi ze względu na przewidziany takt roboczy, przerobienie i uproszczenie wielu szczegółów w konstrukcji wyrabianego przedmiotu, aby ułatwić gładkie montowanie części przez proste składanie, bez konieczności dopasowywania lub dobierania.

Przy stopniowem wprowadzaniu nowych metod można znaczną część tego rodzaju robót wykonać we własnych pracowniach, bez większego nakładu pieniężnego.

W okresie przygotowawczym muszą oddziały kalkulacyjne i kupieckie wykonać nowe obliczenia wstępne, opracować nowe przepisy o wynagrodzeniach i przygotować umowy z dostawcami i odbiorcami, aby umożliwić gładki przebieg dostaw, fabrykacji i wysyłki.

Co do wyposażenia w urządzenia transportowe zaczyna się zwykle od najtańszych, wprowadzając w miarę potrzeby długie stoły z gładkimi płytami, równie pochyle, powierzchnie śrubowe, koryta blaszane, wózki ręczne i elektryczne do przewozu materiałów w obrębie fabryki, tory dolne, względnie zawieszane dla kolejek, stoły obrotowe, ruchome, transportery taśmowe, wiaderkowe, elewatory ukośne, wyciągi, tory wałkowe itd.

W wielu przypadkach samo zastosowanie ulepszeń technologicznych i transportowych, połączone z częściowym tylko przegrupowaniem obrabiarek, bez zmiany metody przeróbki grupowej na kolejno-ciągłą, zapewnić może zwiększenie wytwórczości i poważne obniżenie kosztów.

Celem ułatwienia studjów nad możliwością wprowadzenia nowych metod produkcji w naszych zakładach wytwórczych, podaję szczegółowe zestawienie zalet i wad produkcji kolejno-ciągłej.

Zalety wytwarzania kolejnego wzgl. ciągłego.

1. Przejrzystość toku zajęć i postępu produkcji.
2. Uproszczenie organizacji i dyspozycji.
3. Krótkie drogi przewozu. Tania transportu.
4. Zaoszczędzenie czasu przygotowania, nastawiania maszyn itp. i strat czasu na czekanie.
5. Jednostajny tok robót. Wyzyskanie rytmu, zwłaszcza przy nadawaniu tempa przez ruchome taśmy.
6. Szybkie tempo produkcji.
7. Odciążenie robotników od męczących ruchów pomocniczych.

8. Łatwość poduczenia nowych robotników z powodu rozdziału przeróbki na proste operacje.

9. Automatyczne podsuwanie zadań roboczych, bez pomocy kartek.

10. Kontrola dobroci wyrobu przez następujące posterunki robocze i kontrolne.

11. Małe zapasy materiałów i półwyrobów. Małe zużycie miejsca na składy.

12. Zmniejszenie kapitału obrotowego, związanego w materiałach i wyrobach.

13. Uproszczenie obliczania wynagrodzeń.

14. Niskie koszty wytwarzania przy stosunkowo wielkiej wydajności zakładu.

15. Usunięcie powodzi zapisków i kartek.

Wady wytwarzania kolejnego wzgl. ciągłego

1. Ograniczenie do jednego lub kilku typów wyrobu.

2. Trudności dostosowania się do zmian w zapotrzebowaniu różnych wyrobów na targu.

3. Trudność wyzyskania pełnej wydajności każdej obrabiarki włączonej do ciągu roboczego.

4. Trudność uzgodnienia wydajności i rytmu roboczego maszyn, należnych do danego ciągu roboczego.

5. Zaburzenia toku przeróbki, gdy jeden człon łańcucha roboczego zawiedzie.

6. Koszty sprawienia nowych maszyn specjalnych i urządzeń transportowych (przenośników).

7. Zależność produkcji od jednostajności dostaw i wysyłek.

Monotonność pracy nie stanowi poważnej trudności, ponieważ mało kto ją odczuwa. Zresztą monotonna i nudna praca istnieje także w innych systemach.

Literatura z działu produkcji kolejnej.

Publikacje Forda.

Hauswald: Metody fabrykacji ciągłej w zakładach Forda. (*Czasop. Techn.* 1925).

Alforda „Management's Handbook“ str. 352, 357, 680.

Publikacje niemieckiego „Wydziału ekonomicznego wytwarzania“ (A w F, Berlin).

Mäckbach i Kienzle: Fließarbeit (VDI Verlag).

Sachsenberg: Fließarbeit. ZVDI 1926, 213.

Kienzle: Fließarbeit. ZVDI 1927, 309.

Mäckbach: Produktionsbeschleunigung, ZVDI 1926, 569.

Urba: Untersuchung itd. (Werkstattechnik 1927, 313).

Ludwig: Betriebstechn. Aufgaben. ZVDI 1927, 814.

Ermanski: Fließarbeit u. Fließband in Russland, w Atti del Congresso di Organ. scientifica. Roma 1927, str. 53.

Relwicz: Zasady wytwarzania ciągłego. (*Przeł. Techn.* 1928, 57). — Tamże spis publikacji z tej dziedziny.

Hauswald: Produkcja kolejna, ciągła i rytmiczna. (*Przeł. Organ.* 1928).

Pamiętnik Zjazdu Nauk. Organizacji. Wa. 1928.

Dr. Wł. Wrażeń.

Metalografia i uszlachetnienie żeliwa.

Wszelkie materiały, szczególnie stale używane w budowie maszyn, uległy w ostatnich czasach znacznemu ulepszeniu i dlatego z koleji zaczęto głęboko zastanawiać się nad możliwością ulepszenia żeliwa, które jako materiał konstrukcyjny dawało niewiele widoków poprawy.

Ciekawy odczyt, w którym zebrane zostały wszystkie dotychczasowe badania w kierunku ulepszenia żeliwa, wygłosił Achenbach¹⁾ na zebraniu Związku niemieckich odlewni żeliwa. (Ze względu na ważność tematu zostanie odczyt szerzej omówiony).

Autor omawia na wstępie t. zw. podwójny wykres żelazo-węgiel, uwzględniający wydzielanie się węgla w postaci grafitu.

Na szeregu zdjęć widać wszystkie struktury, mogące istnieć w żelazie w zależności od zawartości węgla i temperatury, nie wyłączając eutektyki grafitowej.

Krótko omawia autor wpływ różnych przymieszek, jak krzem, mangan, siarka, fosfor, na żeliwo, przedstawiając również ciekawe zdjęcia. Żeliwo jako materiał konstrukcyjny powinno być łatwym do obróbki, łatwym do odlewania, gęstym, spoistem przy odpowiedniej ciągliwości i odporności na zużycie, oraz nie wykazywać twardych miejsc, czyli mieć jednolitą strukturę. Podstawą dobroci żeliwa jest struktura, dlatego też na nią zwrócono w pierw. uwagę, pracując w kierunku uszlachetnienia odlewów. Przystępując do omówienia procesów uszlachetnienia zaczyna autor od pierwszego patentu uzyskanego w 1916 r. dla procesu Lanz-Diefenthaler Sipp.

Pierwszy patent, w sprawie wytwarzania żeliwa perlitycznego, uzyskany został w 1916 r. względnie 1918 r. Sposób Lanz-Diefenthaler-Sipp 1916/18 opisany został na patencie następująco: Sposób uzyskania żeliwa wysokiej odporności na zużycie mechaniczne odznaczający się tem, że przez odpowiedni skład i odpowiednie studzenie stopionego żeliwa, osiąga się w gotowym odlewie strukturę perlityczną z wyłączeniem ferrytu. W patencie uzupełniającym (1918 r.) przypisano, że żeliwo odlewa się po prze-

grzaniu o 300° i więcej ponad temperaturę tężenia t. zn. temperaturę odlewu podnieść ponad 1500° C.

Powyższy patent dał bodźca nauce do szukania najlepszych warunków otrzymywania tak wartościowego żeliwa.

W 1921 r. Wüst i Bardenheuer otrzymali pierwsze wyniki ujęte w formę naukową. Koniecznym okazało się stosowanie sztucznego ogrzewania form dla części cienkich, gdyż mała zawartość krzemu niemogłaby w przeciwnym razie przeszkodzić powstaniu surowca białego.

Skład odlewu podano na: 3,25% węgla, z czego 0,84% C związanego w perlit, a reszta t. j. 2,41% C w postaci grafitu, 0,5 do 1,5% Si, 0,79% Mn, 0,4% P i 0,154% S. Z powyższego wynika, że $\Sigma(C+Si)=4,3-4,4\%$ zbliżawsad do surowca połowicznego, który przeprowadza się w postaci szarą dopiero przez wolne studzenie (sztuczne ogrzewanie). Mała zawartość krzemu pociąga za sobą konieczność stosowania wolnego studzenia.

Zawartość węgla jest znaczna, by nie podnosić temperatury tężenia, a przez to nie zmniejszać rzadkości t. j. dobrej odlewalności.

Próby robione w piecu kopulowym przy użyciu 9% wsadu koksu i uzyskaniu zapomocą dmuchu temperatur wysokich, dały odlewy żeliwne perlityczne odznaczające się pierwszorzędnymi własnościami. W miejscach nagromadzenia materiału nie wystąpiły dziury, jak się tego spodziewano i co przy zwyczajnym żeliwie byłoby naturalnem. Żeliwo to, wykazało obniżenie własności tworzenia naprężeń odlewniczych, pozwalając odlewać cienkie pręty wspólnie z grubymi. Dalszą własnością żeliwa perlitycznego nazwać można odporność na wysokie temperatury, i mała skłonność do rozrostu, co ma doniosłe znaczenie w budowie motorów wybuchowych. Własności te są uzyskane jedynie dzięki strukturze perlitycznej i małej ilości krzemu.

Patent Lanza wyklucza z żeliwa ferryt, składnik miękkiej (60-70° Brinella), by nie obniżać odporności odlewu na zużycie mechaniczne.

Badanie Wüsta i Bardenheuera¹⁾ w 1921 r. ustaliły

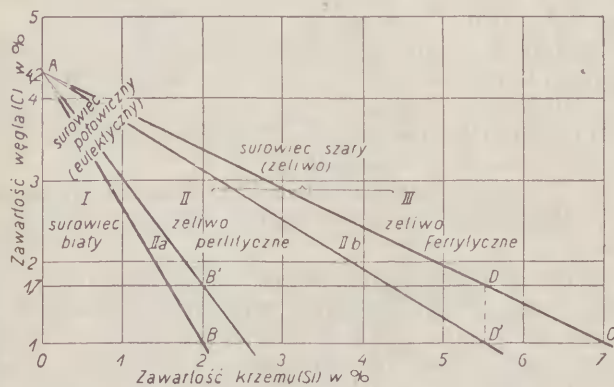
¹⁾ Mitt. K. W. I. für Eisenforschung 4 (1922) 127.

¹⁾ Die Giesserei: Sonderheft „Der Deutsche Qualitätsguss“ 1927) str. 724.

niece inny skład żeliwa, a mianowicie: 2,5 do 3,1% *C*, 1,2 do 2,2% *Si*, 0,7 do 1,2% *Mn*, 0,3% *P* i ślady *S*.

Suma (*C*+*Si*)=4,3–4,7%, co nie wiele odbiega od składu żeliwa wyżej podanego.

Wyniki badań ogłoszonych przez Wüsta i Bardenheuera dały impuls do dalszych dociekań. Temu zawdzięczyć można ustawienie przez Maurera¹⁾ wykresu podanego na rys. 1.



Rys. 1.

Na osi rzędnych podana jest zawartość węgla na osi odciętych zawartość krzemu.

Wyjściowy punkt *A* odpowiada eutektyce, ledeburytowi t. j. zawartości 4,2% *C*; oś zawartości krzemu przesunięta jest do 1% *C*, przy czym punkt *B* oznacza stale zawierające 1% *C* i 2% *Si*, co do których jest pewność, że przy tężeniu nie nastąpi wydzielenie węgla (grafitu). Żelazo zawierające 7% *C* według badań Guilleta posiada całkowicie wydzielony węgiel w postaci grafitu.

Łącząc punkt *A* z punktem *B* i *C*, otrzymamy pole I, II i III, które będą obejmowały w zależności od zawartości składników t. j. węgla i krzemu różne rodzaje żeliwa. Pole I wskazuje nam składy procentowe białego, pole II perlitycznego, zaś pole III ferrytycznego żeliwa. Pozioma biegnąca od zawartości 1,7% *C* odgranicza surowiec od żelaza kujnego. Przez odrzutowanie punktów *B* i *D* otrzymano punkty *B'* i *D'*, które połączone z *A* dały pola II *a* i II *b* ograniczające żeliwa przejściowe, z których pole II *a* wskazuje skład surowca używanego do wyrobu kujnej leizny.

Wykonane próby potwierdziły słuszność zapatrywań Maurera, oraz wykazały, że największą wytrzymałość posiada żeliwo perlityczne o małej zawartości węgla. To wskazuje, że należy w piecu regulować nawęglenie i starać się o wysoką temperaturę, co nie może być osiągnięte kosztem koksu, ze względu na niebezpieczeństwo nasiarczenia. Wyniki badań Wüsta i Maurera zebrano w przepisach dotyczące wsadu i prowadzenia pieca i ucieleśniono je w żeliwie „Sternguss“ Kruppa i odlewie „Emmeltguss“ firmy Thyssen.

Widać z rozpatrzenia wykresu, że istnieje możliwość zmiany dwu czynników t. j. węgla i krzemu, celem otrzymania odlewu perlitycznego. Zwiększenie zawartości węgla i to ponad 3% obniża jednak wytrzymałość z 30–40 kg/mm² na 20–30 kg/mm².

Następnym t. j. drugim patentem uzyskanym na żeliwo perlityczne jest patent Kruppa na „Sternguss“.

Zawartość węgla podana jest na 2,5 do 2,9% *C*, 1,8 do 2,3% *Si*, 0,8 do 1,4% *Mn*, 0,12 do 0,20% *P*, 0,09 do 0,10% *S*.

Żeliwo to odznacza się bardzo drobnym rozłożeniem grafitu, którego wogółności jest bardzo mało, ze względu na małą zawartość węgla przez co ma żeliwo wyższą wytrzymałość. Cenną zaletą żeliwa jest to, że nie wy-

maga stałego podgrzewania form do wysokich temperatur, co jest czasem dla odlewni niewygodne.

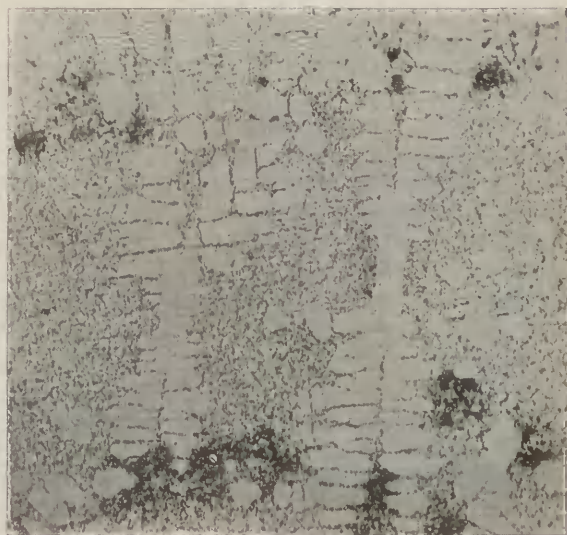
Badaniom Wüsta i Bardenheuera zawdzięczać może swoje powstanie proces Thyssen-Emmel z 1995 r, a obejmujący wytwarzania wysoko wartościowego żeliwa perlitycznego, przy czym powstanie tej struktury nie jest koniecznym. Proces ten polega na trzech założeniach:

1. Regulacja nawęglania żeliwa podczas topienia wsadu.
2. Mała zawartość węgla we wsadzie wobec wysokiej zawartości krzemu.
3. Wysokie przegrzanie wytopu.

Zmniejszenie zawartości węgla dokonywa się dodatkiem stali, przez co zawartość węgla (2,6%) do stosunkowo wysokiej zawartości krzemu (2,4%) i wysokiej wartości $\Sigma(C+Si)=5\%$ powoduje przesunięcie żeliwa do stanu, gdzie mamy większą swobodę zmiany szybkości studzenia, bez obawy przekroczenia t. j. oddalenia się od szybkości rozpadu cementytu. To pozwala przypuszczać, że tężenie eutektycznego żelaza dokonywa się z daleko idącym przechłodzeniem.

W odlewie powyższym grafit jest w postaci eutektyki grafitowej, czyniąc odlew jednolitym, drobnoziarnistym, wolnym od jam, por i rys. Zdolność tego żeliwa do zastygania na całym przekroju prawie w tej samej budowie strukturalnej, bez względu na grubość ścianki, a więc przy różnych szybkościach studzenia, nie wymaga stosowania form ogrzewanych lub kokil studzonych. Własności te zawdzięczać można jedynie temu, że ma się do czynienia z żeliwem mało węglistym i wysoką swobodą zmiany szybkości studzenia, jak już wyżej wspomniano.

Skład żeliwa według 25 analiz wynosi średnio: 2,64% *C*, 2,36% *Si*, 1,0% *Mn*, 0,13–0,16% *P*, 0,13% *S*, $\Sigma(C+Si)=5\%$. Nadzwyczaj dokładny rozkład i drobna postać grafitu podnosi bardzo znacznie własności wytrzymałościowe.



Rys. 2 (×200).

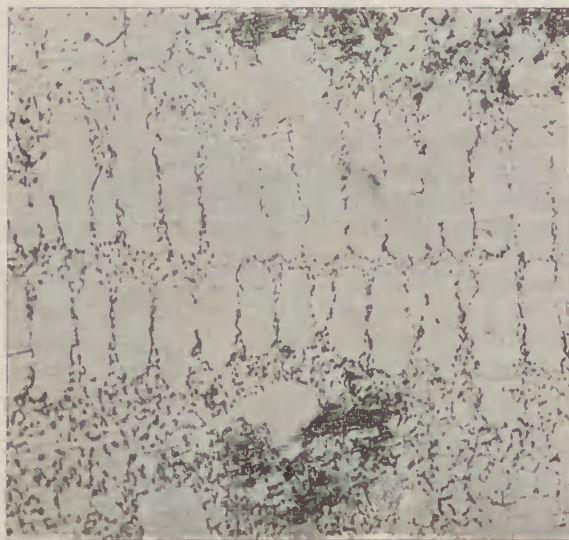
Eutektyka grafitowa w żeliwie o zawartości 3,68% *C*, 2,83% *Si*, 0,07% *Mn*.

Na biegunowo przeciwnym zapatrywaniu oparty jest sposób Dr. Schutzmeiera i Weichelta z roku 1925. Żeliwo przez powyższych opatentowane, ma całkowity węgiel wydzielony w postaci eutektyki grafitowej. Aby to osiągnąć wyrzecz należy na żeliwo wpływ już w stanie płynnym, a nie dopiero w temperaturach poniżej *A*₁, a więc wolne studzenie, jak tego wymaga sposób Lanza.

Węgiel wydzielony w postaci idealnie drobnej, podnosi bardzo znacznie wytrzymałość żeliwa. Według powyższego patentu, co zresztą wykazano badaniami, można całkowity węgiel przeprowadzić w postać grafitu, dając

¹⁾ Żeliwo perlityczne a także i powyższy wykres opisany został przez Kuczewskiego w *Przegl. Techn.* (1927) 683. 706.

odpowiednio wysoką zawartość krzemu (3 do 3,5%), oraz stosując szybkie studzenie np. w żelaznych kokilach, będzie całkowity węgiel w postaci eutektyki grafitowej¹⁾. Gdyby się na powierzchni wytworzyła z powodu szybkiego studzenia struktura surowca białego, to wyżarzenie w 800 do 850° przemieni ją w ferryt i węgiel żarzenia. Wyżarzenie nie tylko, że nie obniża wytrzymałości, lecz owszem podnosi ją usuwając naprężenia odlewnicze. Całkowite wydzielenie grafitu w postaci eutektyki, a więc także rozpad roztworu stałego poniżej A_1 , zamiast na perlit, na eutektoid grafityczny, t. j. ferryt i węgiel żarzenia, pomimo szybkiego chłodzenia, przypisuje Schütz katalitycznemu działaniu eutektycznego grafitu. Wytrzymałość takiego żeliwa pomimo istnienia samego ferrytu jest znaczna z powodu silnego rozdrobienia grafitu i dochodzi do 40 kg/mm^2 .



Rys. 3 ($\times 500$).

Eutektyka jak rys. 2, w silniejszym powiększeniu.

Porównyując powyższe cztery sposoby wyrobu szlachetnego żeliwa, widzimy, że polegają one na umiejętnym stosowaniu trzech czynników, jakimi są węgiel, krzem i wysoka temperatura. Zawartość dwu pierwszych jest różna, natomiast wysoka temperatura jest stosowana we wszystkich czterech procesach.

Celem osiągnięcia wysokiej temperatury podaje autor następujące wskazówki:

1. Należy użyć małej ilości wsadu rozpałowego koksu licząc przy ciągu naturalnym 60–70 kg na 1 mm^2 przekroju szybu pieca.

2. Ilość powietrza i ciśnienie dostosować tak, by regularnie zasilać cały piec, celem dobrego spalania koksu.

3. Koks spalać na CO_2 , by uzyskać 8000 kalorii. Wobec prawidłowego spalania jest możliwość wypędzenia siarki tworząc SO_2 . Krople żelaza przechodząc przy

¹⁾ Eutektykę grafitową rys. 2 i 3 znalazł referent w żeliwie zawierającym: $C=3,68\%$, $Si=2,83\%$, $Mn=0,07$, wytworzonym w piecu elektrycznym i odlanym do form suszonych celem otrzymania cienkich prętów.

takiem spalaniu przez strefę gorącą ogrzewają się na żądaną temperaturę.

4. Zawartość siarki z koksu rozpałowego można usuwać w ten sposób, że rozżarza się w naturalnym ciągu powietrza, a gdy rozżarzenie dojdzie w okolicy dysz do białości, puszcza się powietrze ścięśnione, które usuwa całą siarkę w postaci SO_2 .

5. Doniosły wpływ na przegrzanie żeliwa wywiera początkowe ogrzanie wyprawy pieca, które powinno się dokonywać powoli, aby ogrzanie sięgało głęboko.

Jednym z często spotykanych szkodliwych objawów obniżających wartość żeliwa jest jego rozrost, t. j. zwiększanie objętości, niszczenie w wysokich temperaturach. Autor opierając się na dotychczasowych publikacjach omawia ten proces dość szczegółowo.

Do procesów uszlachetniania żeliwa należy w pierwszym rzędzie odsiarczanie¹⁾, dalej odżużlanie i usuwanie gazów.

Siarka jak wiadomo tworzy z żelazem i manganem siarczki, które mają odmienne własności. Siarczek manganu szybko tężeje, gdyż temperatura tężenia wynosząca 1492° C jest wyższą od temperatury topliwości żeliwa. Żużel jako gatunkowo lżejszy, wypływa na powierzchnię, gdzie w zetknięciu z tlenkiem powietrza rozkłada się na tlenek manganu MnO i bezwodnik siarkawy SO_2 , który jako gaz uchodzi w powietrze.

Najprostszym sposobem odsiarczania jest usuwanie żużla bogatego w siarkę z nad powierzchni płynnego żeliwa, tembardziej, że żużel jako bogaty w krzemionkę, a więc kwaśny, działa niekorzystnie, powodując powrót siarki do metalu. Dodatek odsiarczający Walthera (mieszanka sody z innymi związkami alkalicznymi) w obecności takiego żużla jest także bezskuteczny. Dobrym sposobem usuwania żużla okazało się zastosowanie patentowanej konstrukcji piecowej syst. Dürrkopf - Luyken - Rein. Przy tym urządzeniu dodatki odsiarczające mogą spełnić dobrze swoje zadania. Nieco odmiennym jest odżużlanie systemem wstrząśnieniem Dr. Dechesne. Stosowanie dodatków odsiarczających ma być w systemie Dr. Dechesne zbyteczne, gdyż przez silne wstrząśnięcie zbiornika specjalnym urządzeniem, umożliwia się wydobycie całkowite żużla i gazów (np. CO , CO_2 i SO_2). O ile pozostaną zanieczyszczenia żużlowe, fosforowe, lub siarkowe, to będą podobnie jak i grafit silnie rozdrobione i jednostajnie rozłożone na całym przekroju. Szczególnie wobec zawartości siarki, skłonnej do skupień, ma ten sposób doniosłe znaczenie.

Wysoko wartościowe żeliwo można osiągnąć w piecu elektrycznym stosując w nim jedynie wykończający proces dla żeliwa stopionego poprzednio w piecu szybowym. W piecu elektrycznym ma się możliwość dalekiej desoksydacji, usunięcia gazów, odsiarczania przez usunięcie żużla i stworzenie nowego, pozbawionego siarki, co jest możliwe dzięki osiągnięciu przegrzania a to od 1500 do 1700°. Zastosowanie źródła ciepła dającego wysoką temperaturę umożliwia zużycie odpadków stalowych, tworząc z nich surowiec syntetyczny wolny od fosforu i siarki.

¹⁾ Niektóre sposoby odsiarczania zostały opisane przez Gierdziewskiego i Dickmanna w *Przegl. Techn.* (1927) 849.

Sprawozdanie Komitetu ekspertów Ligi Narodów o drogach wodnych i portach morskich Polski, o osuszeniu Polesia i o zaopatrzeniu Górnego Śląska w wodę do picia.

Podał Dr. Inż. Adam Rożański, prof. Uniw. Jag. w Krakowie.

Uwagi wstępne.

Wykonując uchwały Konferencji w Genewie w r. 1921, Komisja doradcza i techniczna komunikacji i przewozu postanowiła przeprowadzić ankietę co do sytuacji ogólnej

żeglugi śródlądowej w Europie. W odpowiedzi na tę ankietę Rząd Polski wyraził życzenie uzyskania opinii komitetu, złożonego z inżynierów specjalistów, co do budowy drogi wodnej, łączącej Śląsk Górny z Bałtykiem z odg

żeńiami na wschód i zachód. Komitet ten został powołany w następującym składzie: I. Case (Amerykanin), b. dyrektor Robót Publicznych na Filipinach, inżynier-doradca firmy Ulen et C-ie.

G. P. Nijhoff (Holender), b. inżynier państwowy wodny holenderski, inżynier-doradca,

H. Watier (Francuz), inżynier mostów i dróg, dyrektor dróg wodnych i portów morskich w Ministerstwie Robót Publicznych w Paryżu.

Eksperci przybyli do Polski 29. czerwca 1926 i wtedy Rząd polski rozszerzył swoje życzenie, prosząc o opinię o całym programie rozbudowy dróg wodnych w Polsce, o meljoracji Polesia i o zaopatrzeniu Górnego Śląska w wodę do picia. Komitet objechał w towarzystwie inżynierów Ministerstwa Robót Publicznych i delegata Ministerstwa Spraw Zagranicznych całą Wisłę, kanał Bydgoski, Wartę, trasę kanału węglowego, zwiedził porty Tczew, Gdańsk i Gdynię, oraz błota Poleskie¹⁾.

Z wyników tej podróży złożył Komitet Lidze Narodów dwa sprawozdania z datą 27. i 31. stycznia 1927, które ukazały się w druku w czerwcu 1927²⁾.

Sprawozdania te otrzymał Rząd polski.

Jedno z tych sprawozdań (z 31. I. 1927) zaopatrzone w mapę Polski 1:2,500,000 (wydanie Romera-Szumańskiego) omawia program rozbudowy dróg wodnych w Polsce, użytkowanie dla przewozu węgla ujść morskich i dróg dojazdowych do tych ujść, oraz zaopatrzenie Górnego Śląska w wodę do picia.

Drugie (z 27. I. 1927) wraz z mapą geologiczną Polski (1:2,500,000) i mapą hydrograficzną Polesia (1:1,000,000) odnosi się do osuszenia Polesia.

Rząd polski odniósł niewątpliwie wielką korzyść z tych sprawozdań. Mało w nich wprawdzie szczegółowych dyspozycji, a więcej ogólnych uwag na podstawie pospiesznej obserwacji w czasie krótkiego pobytu w obcym im kraju i danych, dostarczonych im przez Rząd Polski, oraz usiłowania porównania naszych stosunków z podobnymi w innych krajach znanych eksportem, zwłaszcza własnych. Opinia ta nie da się zapewne łatwo zrealizować na gotówkę pożyczkową, o co w znacznej mierze chodziło Rządowi Polskiemu. Ale sprawozdania te zawierają potwierdzenie słuszności wielu zasad, głoszonych u nas, co do odnośnych problemów i negację jeszcze większej liczby twierdzeń, wypowiedzianych u nas, zwłaszcza w kwestji dróg wodnych — co najmniej bardzo nierzeczowych. Korzyścią wielką dla nas jest zainteresowanie się obcych naszymi sprawami gospodarczymi, to rodzaj dobrej reklamy, której tak mało przeciwstawiamy ujemnej opinii szerzonej o nas przez nieżyczliwych nam sąsiadów³⁾. — Może po raz pierwszy poszły w świat polskie mapy, pochodzące z polskich wydawnictw, z polskimi nazwami rzek i miejscowości, dostarczone widocznie przez Rząd Polski, sądząc, że z wielkim pożytkiem dla sprawy polskiej, gdyż dotąd zagranica znała tylko mapy zaborców.

W niniejszym referacie pragnę zapoznać czytelników z najważniejszymi uwagami Komitetu, dodając, że Komitet

podkreślił doskonałą organizację podróży, urządzoną przez Rząd Polski i niezmiernie serdeczne przyjęcie, jakiego doznawał na każdym kroku od władz i osób prywatnych.

A. Drogi wodne i porty morskie Polski.

Komitet doszedł do następujących wniosków ogólnych: Wobec szczególnie pomyślnych warunków orograficznych, klimatycznych i hydrologicznych Polska może mieć — zdaniem Komitetu — dobrą sieć dróg wodnych.

Jeżeli chodzi o spieszne rozwiązanie kwestji bezzwłocznych transportów węgla śląskiego do Bałtyku, należy przede wszystkim dążyć do ulepszenia kolei żelaznych, więc: zwiększenia linii kolejowych, wprowadzenia połączeń bezpośrednich, użycia maszyn silniejszych, wagonów o większej pojemności, wprowadzenia brygad służbowych na zmianę etc.

Jest nieodzownem doprowadzić do jak największej wydajności porty Gdynia, Gdańsk i Tczew (ten ostatni w więcej ograniczonej działalności).

Ze względu na gwałtowny rozwój gospodarczy Polski, koleje żelazne nie wystarczą dla wszystkich potrzeb i należy rozbudować powoli drogi wodne.

Drogi wodne nie opłacają się bezpośrednio, a nadto rzeka wolna — zwłaszcza, jeżeli chodzi o transporty do morza — stanowi środek komunikacyjny wyższy, niż rzeka skanalizowana, a ta wyższy, niż kanał sztuczny.

Wywóz węgla śląskiego wodą powinien się odbywać przede wszystkim Wisłą, odpowiednio urządzoną przez wybudowanie kanału lateralnego od Zagłębia węglowego aż do Krakowa, niżej przez wybudowanie kanału lateralnego lub prawdopodobnie lepiej przez kanalizację Wisły aż do ujścia Sanu, a niżej przez uregulowanie rzeki.

Do tej arterji głównej powinny być nawiązane inne drogi wodne, zaczynając od najłatwiejszych do wykonania i od najwięcej dochodowych pod różnymi względami, jak żegluga, meljoracja rolnicza etc.

Z tego powodu Komitet ekspertów zaleca także budowę małego kanału Warta — jezioro Gopło i wielkiej drogi, łączącej Bug z Prypecią.

Ten program będzie wymagał wielu lat i znacznych wydatków i dopiero po jego wykonaniu będzie można przystąpić do budowy nowych dróg wodnych.

Wykonanie programu winno być przeprowadzone w dwóch fazach:

W pierwszej fazie: uzupełnienie studjów i przeprowadzenie regulacji próbnych odcinków na Wisłę, o których Komitet mówi szczegółowo niżej, tj. poniżej Torunia i między Toruniem a Zawichostem; zarazem opracowanie projektu robót na Wisłę. W tym samym czasie zdjęcia i niwelacja błot poleskich, opracowanie projektu wstępnego całej meljoracji Polesia i projektu wykonawczego pierwszej części tych robót. Zresztą przy pomocy środków, dostarczonych przez interesowanych, będzie można przystąpić do uregulowania jezior Gosławice i Gopło i ich połączenia z Wartą.

Druga faza obejmie budowę kanału lateralnego, oraz kanalizację i regulację Wisły, tudzież budowę drogi wodnej Bug - Prypeć.

Wreszcie Komitet uważa, że dla harmonijnego rozwoju komunikacji porty rzeczne, koleje żelazne i drogi wodne powinny podlegać tej samej władzy rządowej.

Przechodząc do szczegółów Komitet zauważył, co następuje:

Użytkowanie portów Gdynia, Gdańsk i Tczew dla ruchu węglowego i dostępowo do tych portów.

Komitet uważa port w Gdyni, jako bardzo korzystny pod każdym względem.

Komitet uważa, że nie należy przeceniać ważności połączenia portu z „hinterlandem“ dobrą drogą wodną.

¹⁾ Szczegóły podróży ekspertów po Polsce podał Inż. A. Kopka w „Zasopiśmie Technicznym“ Nr. 21. z r. 1926.

²⁾ Publications de la Société des Nations VIII, Communications et transit, 1927 VIII. 2. Rapports du Comité d'Experts sur le programme d'établissement des voies navigables en Pologne, l'utilisation des débouchés maritimes et des voies d'accès a ces débouchés pour le trafic charbonnier et sur l'alimentation en eau potable de la Haute-Silésie 1927. VIII. 1. Note du Comité d'Experts sur l'assèchement des marais de la Pologne.

³⁾ Sprawy omawiane w sprawozdaniach ekspertów były np. przedmiotem odczytu Inż. Nijhoffa i dyskusji w Król. Instytucie Inżynierów w Hadze i były opisane życzliwie dla nas przez Inż. Nijhoffa w bardzo poważnym czasopiśmie technicznym holenderskim, organie tego Instytutu „De Ingenieur“: Sprawozdania ekspertów były omówione w tem czasopiśmie przez Dr. Inż. Wortmana, Generalnego Inspektora osuszenia zatoki Zuidersee, a w czasie mego pobytu w Holandji w październiku 1927 miałem sposobność zauważyć u inżynierów holenderskich wielkie zainteresowanie się referatem Inż. Nijhoffa.

Są bowiem bardzo wielkie porty, połączone z krajem tylko koleją żelazną, np. port w Genui o ruchu 8 milionów ton, a w Marsylii o ruchu $7\frac{1}{2}$ miliona ton, z czego z Rodanu przychodzi mniej, niż 7% . W Ameryce są 2 porty: Norfolk i Newport-News, które obsługują kopalnie węgla w Wirginji i Wirginji Zachodniej, a są dwoma najważniejszymi centrami eksportu węgla w Stanach Zjednoczonych. Odległość mają prawie tę samą, co kopalnie Górnego Śląska od Gdyni, ale kopalnie amerykańskie oddziela od portów Oceanu łańcuch gór.

Morze w Gdyni jest ochronione z prawej strony portu przed wszelkimi wiatrami, oprócz wschodnich, i daje doskonałą przystań. Plan rozbudowy portu uważa Komitet za dobry, a budowle dotąd wykonane są bez zarzutu.

Przy zastosowaniu bardzo dobrych urządzeń przeładunkowych będzie można na bulwarze o długości 1.000 m przeładować rocznie 3 miliony ton węgla.

Komitet zwraca uwagę Rządu Polskiego na doświadczenie, zrobione podczas wojny, że pojemność portu jest ograniczona nie tyle niedostatecznym rozwinięciem budowli morskich, ile niedostatecznością urządzeń przeładunkowych, a nade wszystko niedostateczną rozbudową kolei żelaznej.

Użycie portu jest obecnie bezpłatne; należałoby ustanowić w porcie taksy umiarkowane.

Na kwestję budowy kanału, któryby łączył Wisłę z Gdynią, oświadcza się Komitet ujemnie, uważając takie połączenie jako praktycznie nie dające się zrealizować¹⁾.

Gdańsk przed wojną był ograniczony w rozwoju wskutek odcięcia „hinterlandu“ przez Rosję z powodu dzikiego stanu Wisły i faworyzacji portów Windawa, Libawa i Ryga, oraz wskutek faworyzacji przez Niemcy Szczecina i Królewca na szkodę Gdańska. Teraz rozwojowi Gdańska nie stoi na przeszkodzie, a roboty prowadzone obecnie uważa Komitet za odpowiednie.

Handel Polski zajmie oba porty Gdynię i Gdańsk i użycie obu portów nie zaszkodzi ich rozwojowi.

Co do portu w Tczewie przedłożono Komitetowi dwa projekty połączenia tego portu z morzem: albo kanałem morskim, albo przez pogłębienie ujścia Wisły. Wykonanie kanału morskiego nie przedstawia trudności technicznych, ale wydatki będą w stosunku do korzyści bardzo wielkie. Wisła uchodzi do morza w głębi zatoki Gdańskiej przy brzegu, który nie jest zmiatany przez prąd nadbrzeżny, ani przez wiatry, od których chroni go półwysp Hela. Pogłębienie ujścia Wisły jest w tych warunkach szczególnie niekorzystne. Komitet nie zaleca wykonania budowli koniecznych do udostępnienia Tczewa dla wielkich statków, lecz tylko dla małych statków 300—600 tonowych, które dochodzą do portów skandynawskich i rosyjskich. Roboty te mają znaczenie lokalne i powinny być wykonane przy wielkim współudziale interesowanych.

Urządzenie dróg wodnych.

Komitet uważa, że Polska ma bardzo dogodne warunki naturalne dla rozbudowy sieci dróg wodnych.

Działy wód są niskie, spadki rzek słabe, warunki powodziowe są pomyślne i zbliżają się do stosunków rzek w Europie zachodniej.

Stosunki powodziowe są bardzo dogodne. Opady wynoszą średnio 50—60 cm, a w górach 1 m rocznie²⁾, a największe przypadają w lecie³⁾. Największy przepływ wody wynosi na Wiśle poniżej ujścia Sanu 70 razy minimum absolutne, pod Warszawą 63, w Modlinie 44, a w Toru-

¹⁾ Trudności wykonania tego kanału podał inż. Tillinger w artykule: Dostęp do morza — w czasopiśmie „Roboty Publiczne“ zes. 7—9 z r. 1919.

²⁾ Dochodzą do 1:20 m.

³⁾ Na dolnej Wiśle największe wezbrania trafiają się na wiosnę. Gdy największe wezbrania rzeki przypadają w lecie szkodzą plonomi rolnym i uniemożliwiają budowę wałów tzw. letnich. Z tego powodu, jak również wobec gwałtowności wezbrań rzek karpaccich i ogromnej ilości rumowiska, niesionego przez nie, trudno warunki wezbrań tych rzek nazwać dogodnymi.

niu 43, gdy na Rodanie między Lyonem a morzem 28, na Sekwanie w Paryżu 57, a na Loirze uregulowanej między Angers i Nantes 100. Mimo tych niekorzystnych stosunków ruch na Sekwanie między ujściem Oisy i Paryżem wynosi 8 milionów ton, a ruch handlowy w różnych portach Paryża przekracza 12 milionów ton.

Na Wiśle mogą więc istnieć porty, rozwijające się pomyślnie.

Na przestrzeni Wisły poniżej Modlina minimum absolutne przepływu wynosi $192 m^3$, gdy na Loirze uregulowanej poniżej ujścia rzeki Maine minimum spada do $90 m^3$, a na Wezerze wynosi $60 m^3$.

Jedyną niższość dróg polskich w stosunku do dróg wodnych zachodnio-europejskich stanowią lody, co powoduje unieruchomienie taboru, zwiększające koszty amortyzacji.

Wisła ma kierunek bardzo korzystny — jest ona naturalną osią hydrauliczną północno-południową Polski.

Noteć skanalizowana, Brda skanalizowana, średnia Wisła, Bug, Muchawiec, Kanał Królewski, Prypeć tworzą znowu oś hydrauliczną zachodnio-wschodnią Polski.

Osie te biegną po kierunkach głównych ruchu handlowego Polski.

Osią północno-południową może Polska jako kraj rolniczy, górniczy i leśny wywozić przez swe porty na Bałtyku płody rolnicze, paliwa mineralne, drzewo etc.

Polska, jako kraj przemysłowy, lecz mniej w tym względzie rozwinięty, niż sąsiad z zachodu, ma jako ujście naturalne Rosję rolniczą, podczas gdy Rosja wywozi przez Gdańsk i poprzez Polskę do Niemiec; część produkcji węgla może być skierowana tą samą drogą do Rosji.

Komitet ekspertów uważa drogi żeglowne naturalne tj. rzeki uregulowane i skanalizowane, jako wyższe nad drogami sztucznymi tj. kanałami żeglownymi.

Doświadczenie z rzekami o jak największym ruchu, jak Ren, Sekwana, Łaba, Moza, Odra, a nawet sama Wisła wskazuje, że zmienność zwierciadła wody nie jest przeszkodą w eksploatacji i urządzeniu portów nad rzekami i zakładów przemysłowych, gdyż mechaniczne urządzenia przeładunkowe usuwają zupełnie niewygody, spowodowane zmiennością stanów wody w portach.

Głębokość wody w kanałach wymaga obfitego zaopatrzenia w wodę; w przeciwnym razie eksploatacja kanału staje się niemożliwa — jak wskazuje przykład największej części kanałów francuskich w czasie posuchy w r. 1921.

Chyżość statków na kanale jest bardzo ograniczona i nie można liczyć na przejazdy tak wielkie dziennie, jak na rzece wolnej.

Przerwy żeglugi z powodu lodów są na kanałach większe, niż na rzekach skanalizowanych, a tem większe, niż na rzekach wolnych; a ma to tem większe znaczenie, że stanowisko szczytowe jest wyżej wzniesione i jest narażone na dłuższy okres zamarznięcia.

Partje kanału w nasypie ulegają łatwo przerwowaniu, a przerwy wałów powodują dłuższe przerwy ruchu.

Gdy spadek rzeki nie przekracza $0.50 m/km$ i przepływ wody jest tak wielki, że głębokość wody wynosi najmniej w każdym czasie $1.50 m$, rzeka wolna jest lepszą drogą, niż rzeka skanalizowana.

Porównanie Renu poniżej Strasburga z Sekwaną między Rouen i Paryżem jest w tym względzie charakterystyczne. Chociaż głębokość Sekwany jest większa, niż Renu i chociaż chyżość wody w Sekwanie jest znacznie niższa, niż Renu — koszty przewozu są na Renu niższe, niż na Sekwanie, gdzie służy powodują znaczne straty czasu.

Sekwanę i Mozę skanalizowano z powodu niedostatecznej głębokości w czasie niskich stanów — ($35 m^3/s$ — pod Paryżem i Leodjum), zaś Rodan z powodu za wielkiej chyżości wskutek za wielkiego spadku — (spadek dochodzi na niektórych przestrzeniach $0.77 m/km$, chyżość

wody 3-50 m — bardzo wielkie zużycie węgla remorkerów podnosi znacznie koszty przewozów).

Natomiast rzeka skanalizowana jest lepsza, niż kanał żeglowny.

Ponieważ rzeka skanalizowana jest szeroka, chyżość pociągu może być większa pomimo słabszej siły holownika, alimentacja jest zapewniona, a kwestja szczelności stanowisk nie istnieje. W szczególnym wypadku eksportu węgla śląskiego, który jest ruchem w dół, rzeka skanalizowana, na której jest łagodny prąd wody, nadaje się szczególnie do tej traktacji.

Osuszenie Polesia pozwoli z jednej strony odprowadzić do Muchawca i Bugu część przepływu dorzecza Prypeci¹⁾, a z drugiej strony budowa zbiorników do zakładów hydroelektrycznych w Karpatach powiększy niskie stany wody dopływów Sanu i Wisły górnej, magazynując część wody powodziowej.

Program robót zalecony przez Komitet ekspertów. Oś północno-południowa.

Oś ta może być zrealizowana w dwojaki sposób; albo przez urządzenie odpowiednie Wisły od zagłębienia węglowego do morza, albo przez budowę kanału od zagłębienia węglowego do Wisły pod Toruniem, czy też pod Bydgoszczą i uregulowanie Wisły od tego miejsca do morza²⁾.

a) Urządzenie całej Wisły.

Regulacja — sądząc z Loiry, Renu, Wezery, Łaby, Odry³⁾ Komitet uważa, że na Wiśle między Modlinem a ujściem można uzyskać przez odpowiednie roboty głębokości przy niskich stanach co najmniej 1-80 m, a prawdopodobnie 2 m. — Powyżej Modlina, aż do ujścia Sanu można oczekiwać głębokości przy niskich stanach 1-50 m, a prawdopodobnie 1-70 m⁴⁾.

Komitet ekspertów uważa, że roboty regulacyjne na Wiśle poniżej Torunia i powyżej Sanu dały dobre rezultaty tylko pod względem rolniczym, a nie dla żeglugi z powodu błędów co do trasy łożyska, kierunków ostróg, co do wielkości i kształtu przekroju łożyska.

Dno Wisły jest utworzone z piasku delikatnego i bardzo ruchliwego; Komitet uważa za słuszne zapatrywanie inżynierów polskich, że materiał łożyska Wisły jest za delikatny na jej spadek. W czasie niskich stanów, nurt błąka się między ostrogami ustalającymi łożysko średnie zbyt obszerne dla niskich wód; głębokości na progach nie wiele się różnią od głębokości, jakiby były, gdyby rzeka nie była uregulowana.

Komitet podaje następujące warunki, które winny spełniać roboty regulacyjne:

1. Uwolnienie doliny od wylewów za pomocą wałów w odpowiednich odstępach (regulacja łożyska większego),

2. Skoncentrowanie wód średnich w łożysku stałym i regularnym, za pomocą ostróg odpowiednio założonych, aby uzyskać dla rolnictwa możliwie największą część łożyska naturalnego — bez podniesienia zwierciadła wezbrań — (regulacja łożyska średniego).

3. Skoncentrowanie wód niskich w łożysku mniejszym przeznaczonym dla ruchu żeglownego i mającym głą-

¹⁾ W tej sprawie uwaga moja w przypisku do sprawozdania o osuszeniu Polesia.

²⁾ Rząd Polski nie kwestjonował nigdy potrzeby urządzenia całej Wisły dla żeglugi.

³⁾ Wielkość dorzecza: Loiry 121.000 km², Renu 224.000 km², Wezery 480.000 km², Łaby 144.050 km², Odry 118.610 km², Sekwany 78.000 km², Rodanu 99.000 km², Wisły 198.510 km², Niemna 97.474 km², Warty 53.710 km².

⁴⁾ Według Matakiewicza (Hydrologiczna miara żeglowności rzeki: Lwów, 1923) wyniosą po regulacji średnie głębokości Wisły w okresie żeglugi na przestrzeniach San-Kamienna 2-25 m, Narew-Bzura 2-77 m, a przyjmując $\frac{3}{4}$ powyższych głębokości dla przemiałów: 1-69 m i 2-08 m, zaś przy stanie średnim najniższym 1-42 i 1-87 m a na przemiałach $\frac{2}{3}$ tych głębokości tj. 1-25 i 0-95 m.

bokości największe zgodnie z siłą hydrauliczną rzeki (regulacja mniejszego łożyska).

Pierwszy warunek uważa Komitet za łatwy do wykonania; co do drugiego należy skorzystać z ujemnych wyników regulacji wykonanej przez Prusy na przestrzeni poniżej Torunia. Trzeci warunek jest bardzo trudny do wykonania, gdyż błędy w ukształtowaniu łożyska mniejszego wpływają ujemnie na głębokość wody.

Trasa łożyska mniejszego powinna uczynić zadość zasadom Fargue'a¹⁾.

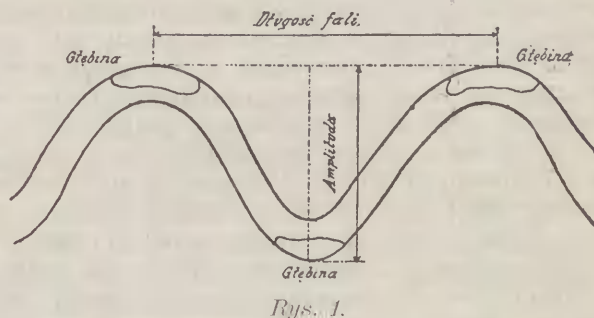
1. Łuki powinny być utworzone z krzywych przeginających się, lemniskat, kłotoid, parabol 3-go rzędu, a ze względów praktycznych wytyczenia z elementów prostej i łuków kołowych o promieniach odpowiednio malejących.

2. Przegięcie brzegu łożyska mniejszego, gdzie wklęsłość zmienia się na wypukłość, powinno się znajdować powyżej przegięcia brzegu, gdzie wypukłość zmienia się na wklęsłość.

3. Szerokość łożyska mniejszego na przejściu łuków powinna być nieco mniejsza, niż w szczycie wklęsłości.

4. Krzywizny nie powinny być symetryczne względem szczytów. Promień krzywizny powinien rość szybciej w dół niż w górę. Ale głąbiny były stałe i wielkie, szlak żeglowny powinien być sinusowaty²⁾.

Dobre przejście z jednej głąbiny do następnej — przy zastosowaniu wspomnianych wyżej 4 reguł — zależy od następujących dwóch warunków (rys. 1).



1. Odstęp między dwoma szczytami, następującymi po sobie, powinien być dostateczny; np. na Loirze odstęp ten wynosi 10 szerokości trasy, mierzonych w szczytach.

2. Stosunek długości „fal” do „amplitud” powinien być zawarty w odpowiednich granicach np. na Loirze wynosi 4-5 — 8.

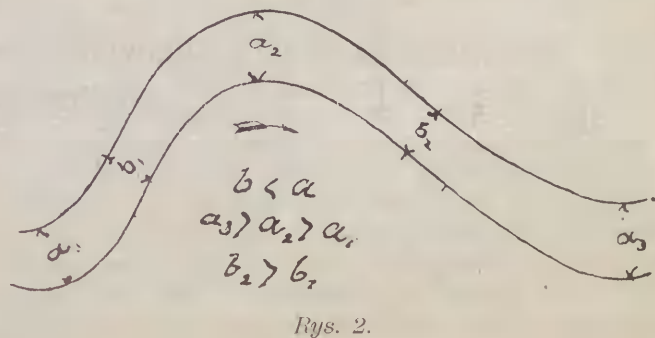
Te warunki decydują o wielkości promieni krzywizny, np. na Loirze promienie krzywizny w szczytach wklęsłych wynoszą dla łożyska mniejszego około 1 km.

Łožysko mniejsze powinno być ujęte ostrogami, skierowanymi skośnie pod wodę w kształcie V i mieć spadek ku osi trasy — aby kierowały wodę ku tej osi.

Zbliżając się ku szczytowi krzywizny, należy zwiększyć stopniowo nachylenie ostróg. Na Loirze ostrogi na

¹⁾ W sprawozdaniu podano mylnie: Fargues. — Szczegóły co do zasad Fargue'a w jego dziele: „La forme du lit des rivieres a fond mobile” — Paryż, 1908.

²⁾ Kształt trasy wyżej opisanej da się przedstawić następująco: (rys. 2).



przebiegu są nachylone do osi trasy pod 80° , na szczycie po stronie wklęsłej pod 65° , po stronie wypukłej pod 75° .

Odstęp między punktami zetknięcia się na osi trasy kierunków ostróg obustrzecznych nie powinien wynosić więcej, niż szerokość łożyska mniejszego, mierzona na przebiegu.

Tamy równoległe należy ograniczyć do minimum. Np. na Loirze i rzekach holenderskich nie ma ich wcale, a na Rodanie są na brzegach wklęsłych tylko u szczytów. Poziom ich powinien być najwyższy u szczytów i zniżać się stopniowo w obu kierunkach.

Budowle dla łożyska mniejszego powinny mieć wysokość zbliżoną do stanu niskiego.

Nie powinno się przez regulację dążyć do zmiany poziomu stanu niskiego; spowodowałyby to niedostępność portów rzecznych i naraziłyby na niebezpieczeństwo niektóre budowle, jak fundamenty mostów, a w razie podniesienia poziomu wody przy niskim stanie mogłyby spowodować zmianę dobrych łąk na bagna itp.

Nie jest wykluczeniem, że po skoncentrowaniu wody w łożysku mniejszym może nastąpić w niektórych sekcjach nadmierne pogłębienie, na ten wypadek można będzie zapobiec obniżeniu poziomu niskich stanów przez progi albo ostrogi zanurzone.

Te budowle należy wykonać w przedłużeniu ostróg - w kształcie ∇ , których środki są skierowane w górę rzeki i ze spadem ku osi trasy.

Komitet zwraca uwagę, aby nie obniżać poziomu małej wody poniżej Modlina, gdyż przez to powiększy się spód między Modlinem a Warszawą, co utrudni dostęp do portu w Warszawie i narazi na niebezpieczeństwo stałość obiektów na tej przestrzeni. Komitet doradza wykonanie regulacji próbnej w 2 sekcjach: jednej między Toruniem a Tezewem i drugiej w partji dzikiej między Warszawą a Toruniem lub między Warszawą a ujściem Sanu ¹⁾.

Koszty robót regulacji Wisły między Toruniem a Zawichostem podano według obliczeń polskich na 300 milionów złotych, koszty zregulowania Wisły na małą wodę na 100 milionów zł. ²⁾, w czym nie ma kosztów progów.

Kanalizacja i kanał lateralny: Powyżej ujścia Sanu przepływ w Wiśle spada do $34 m^3$ absolutnego

¹⁾ Rząd pruski badał skutki regulacji Wisły na przestrzeni od km 140 do km 148, tj. tuż powyżej wodospadu w Korzeniowie (Kurzebrak) a $22 km$ powyżej odgałęzienia Nogatu, gdzie co roku, począwszy od 1897 zdejmowano przekroje poprzeczne i wykresiano krzywe głębokości. Badania te były podstawą studjów prof. politechniki w Dreźnie Engelsa i prof. politechniki w Gdańsku Ehlersa.

Patrz: H. Engels: Untersuchungen über die Wirkung der Strömung auf sandigen Boden unter dem Einflusse von Querbauten, Zeitschr. f. Bauwesen, Berlin 1904 i Untersuchungen über die Bettbildung gerader oder schwachgekrümmter Flussstrecken mit beweglicher Sohle, tożsamo czasopismo 1905, Ehlers: Regulierung geschiebeführender Flüsse, insbesondere der Weichsel, Berlin 1913, A. Rożański: Regulacja dolnej Wisły na małą wodę, czasop. Roboty publiczne, 1920.

²⁾ Część nieuregulowana Wisły między Toruniem a Zawichostem mierzy $427 km$, zatem koszt regulacji $1 km$ rzeki wypada na 700.000 zł. Przestrzeń uregulowana Wisły w b. zaborze pruskim jest $171 km$ długa, koszt zatem regulacji na małą wodę wypada na 585.000 zł. — Ehlers obliczył w r. 1923 koszt regulacji na małą wodę Wisły na długości $171 km$ powyżej Nogatu i $48 km$ poniżej Nogatu na 17 milionów marek.

minimum przy spadzie $30 cm/km$. Komitet uważa, że rozwiązanie kwestji użegłownienia tej przestrzeni należy szukać przez budowę kanału lateralnego aż do Krakowa lub prawdopodobnie lepiej przez kanalizację rzeki.

Komitet doradza zastosowanie na stopniach małych spadów, gdyż brzegi rzek polskich są niskie.

Jeżeliby się miało wykorzystać siłę wodną, — Komitet nie daje w tym względzie niestety rady definitywnej, — i jeżeli okoliczności miejscowe pozwolą na zastosowanie wysokich spadów, Komitet doradza jazy o wielkich jednostkach.

Komory śluz proponuje Komitet ograniczone pojedynczemi skarpami brukowanemi; wystarczą rozmiary komory dla pełnego pociągu z holownikiem. Głowę dolną należy umieścić dość daleko od końca kanału dopływowego, aby można było później dodać trzecią głowę.

Powyżej Krakowa aż do zagłębienia węglowego należałoby ukończyć kanał, rozpoczęty przez Rząd Austrjacki.

Zasilenie kanału może być skuteczniejsze przez ujęcie wody Wisły i jej dopływów karpaccich.

Koszt kanalizacji Wisły powyżej Sanu i budowy wspomnianych kanałów szacuje się na 180 milionów zł., a mianowicie:

1. kanalizacja między Krakowem a Zawichostem ¹⁾ 100 milj. zł.;
2. ukończenie kanału austrjackiego powyżej Krakowa 30 milj. zł.;
3. przedłużenie kanału aż do zagłębienia węglowego $38 km$ — 50 milj. zł.

Koszt budowy $1 km$ kanału przyjęto tu, jak poniżej dla kanału węglowego, na $1,300.000$ zł.

Koszt całkowity robót urządzenia Wisły wynosi zatem 560 milionów zł.

Komitet oświadcza się ujemnie, co do stałego bagrowania Wisły - jako jedynego środka powiększenia głębokości wody — z uwagi na wielką ruchomość dna rzeki. Bagrowanie może być zastosowane jako środek uzupełniający działanie hodowli stałych. Samo da rezultaty skromne i czasowe i będzie kosztowało wreszcie tyle, co urządzenie definitywne.

b) Kanał węglowy.

Typ statków: Komitet doradza typ statków 600 tonnowych, a nie 1000 tonnowych, gdyż dla tak wielkich statków jest Noteć i Brda skanalizowana oraz kanał Bydgoski ²⁾, ten typ statków jest używany w Europie zachodniej z wyjątkiem Renu, służy dla tych statków wymagająco mniej wody, a koszt budowy kanału jest mniejszy. Komitet doradza wykupienie odpowiednio wielkiego gruntu, aby można było drogę rozszerzyć i zbudować nowe słuzy lub je przebudować dla statków 1000 tonnowych ³⁾.

(Dok. nast.).

¹⁾ $204 km$, zatem 500.000 zł/ km .

²⁾ Droga Bydgoska jest zbudowana dla statków $400 t$ a nie $600 t$ głębokości wody są za małe, a słuzy są za krótkie dla statków $600 t$.

³⁾ Rewidując w r. 1922 projekt wstępny kanału węglowego wraz z prof. Matakiewiczem, oświadczyliśmy się za typem statków $600 t$, z tem, żeby w razie potrzeby przez spiętrzenie wody o $30 cm$, można było dopuścić statki 1000 tonnowe.

Mechaniczna Stacja Doświadczalna Politechniki Lwowskiej na usługach przemysłu budowlanego.

Staly, choć powolny rozwój ruchu budowlanego i związanych z tym zagadnień z dziedziny materiałoznawstwa wymaga ściślejszego niż dotąd kontaktu przemysłu budowlanego ze Stacją Doświadczalną. Ponieważ jednak szerszy ogół inżynierów nie jest należycie poinformowany o obecnym stanie wyposażenia i zakresie wykonywanych badań tej instytucji, wskazem jest krótkie sprawozdanie z czynności i przypomnie-

nie się Czytelnikom. Aktualność tego artykułu podnosi jeszcze fakt, że Stacja rozszerzyła w ostatnich czasach tak znacznie swą działalność, że nie przesadzimy twierdząc, iż zdolna jest ona rozwiązywać znanemi metodami wszystkie prawie zagadnienia, jakie przynosi ze sobą zawód inżyniera budowy, architektury i przedsiębiorcy odnośnie do materiałów budowlanych.

Działalność swą rozwija Stacja na zasadzie uprawienia

władz. które przy założeniu nadały jej bezsporny autorytet wydawanych przez nią orzeczeń. Organizacyjnie posiada Stacja dwa zasadnicze działy: budowlany i maszynowy. Jej stały rozwój zapewniają następujące fakty:

1. Stacja Doświadczalna Politechniki Lwowskiej jest poza Warszawą jedyną publiczną instytucją w Polsce, uprawnioną do wydawania orzeczeń o własnościach materiałów.

2. Posiada wszelkie urządzenia, potrzebne do badań, a to warsztaty, maszyny, aparaty, laboratorja i wyszkolony personal.

3. Powaga naukowa Politechniki Lwowskiej.

4. Doświadczenie, zebrane w ciągu 25 lat istnienia Stacji.

Poniżej przejdziemy pokrótce zasadnicze badania, które najczęściej wykonuje Stacja.

I. Kamienie naturalne i sztuczne.

Badania kamieni naturalnych dla celów budownictwa (okładziny murów, kolumny, rzeźby), dla budowy mostów i budowy dróg. Należą tu próby wytrzymałościowe w stanie suchym, napejzonym wodą i zamrożonym, na ścieranie, wytrzymałość na mroz, analizy chemiczne i badania mikroskopowe. Dla celów drogowych bada się ponadto żwiry i piaski, od niedawna zaś z inicjatywy Ministerstwa Robót Publ. przeprowadza się na dużą skalę badania wapieni co do możliwości napawania ich krzemianem sodowym dla zwiększenia wytrzymałości, przyczepności i zmniejszenia porowatości.

W dziale betonu bada się jego materiały składowe, piaski, żwiry i tłucznie, beton zwykły w kostkach, belkach i słupach, beton żuźlowy i zbrojony. Szczególnie liczne zapytania odnoszą się do ustalenia stosunku mieszaniny betonu dla otrzymania jak największej jego wytrzymałości przy możliwie małej ilości cementu, a to przez odpowiedni dobór nadesłanych próbek kruszywa i ustalenie ilości wody. Niedawno zmontowano aparat do pomiarów przepuszczalności wody aż do ciśnienia 25 atmosfer, co jest szczególnie ważne dla budowli wodnych. Ten sam aparat służy do stwierdzenia dobroci materiałów izolacyjnych, chroniących od przesiąkania wody.

Liczne badania przeprowadza się dla przemysłu ceramicznego i cementowego jak cegła, dachówka, łupki, eternit, rury betonowe itp. Fabryki cementu przesyłają stale do badania cementy. Badania te wykonuje się według norm Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

W końcu należą do tej grupy takie prace jak stwierdzenie wydajności i dobroci wapna i gipsu, oznaczenia petrograficzne kamieni, analizy chemiczne materiałów, wpływy gazów i plynów żrących itp. Analiza zaprawy wapiennej oddaje cenne usługi kierownikom budów dla skontrolowania przedsiębiorcy, jakiej użył zaprawy przy robotach murarskich.

II. Drzewo.

Badania obejmują normalne próby wytrzymałościowe dla celów budowlanych i drogowych (kostki brukowe), oraz doświadczenia z gotowcami zespołami i konstrukcjami n. p. połączenia w węzłach belek kratowych przez śruby, łączenia przez kliny, klejenie i t. p.

III. Żelazo.

Jako materiał budowlany stosuje się je dla konstrukcji żelaznych i jako wzmocnienie betonu. Należą więc tu próby wytrzymałościowe, metalograficzne i chemiczne przy odbiorze materiałów z hut jak i oznaczenia wartości materiałów w zespołach wykonanych przez badanie wyciętych z budowy próbek.

Poza temi trzema grupami otrzymuje Stacja do badania materiały pomocnicze jak papa dachowa, izolacje, materiały podłogowe, farby, kity, smary, papier, pasy, liny itp.

Wyposażenie Stacji dzieli się na warsztaty ręczne i mechaniczne do przygotowania i obróbki próbek, maszyny i aparaty pomiarowe dla prób mechanicznych, laboratorjum chemiczne, fotograficzne z mikroskopami i metalograficzne.

Aby udowodnić jak szybko postępuje rozwój działalności Stacji przytoczymy następujące cyfry: Stan osobowy w r. 1925

wynosił 3 osoby, dzisiaj 21 osób. Obroty miesięczne analogicznie około 700 zł., dziś do 10.000 zł. Ilość wykonywanych miesięcznie prób dochodzi do 150. Na rozwój ten wpłynęło przede wszystkim kreowanie przy Stacji oddziału badań i kontroli materiałów wiertniczych, jednakże i dział budowlany wykazuje tendencję stałego rozwoju.

Nie możemy jednak ograniczyć działu budowlanego tylko do badań, zamówionych przez przemysł, cele nasze sięgają muchą znacznie dalej w przyszłość i wejść głębiej w życie techniczne kraju. Wyobrażamy sobie to w następujący sposób:

A) Sprawy naukowe.

1. Ścisłejszy kontakt profesorów i wykładowców ze Stacją przez szersze niż dotąd uwzględnianie technologii materiałów budowlanych w swych wykładach, połączone z wycieczkami do Stacji, pokazami wykonywanych tam prób z ćwiczeniami studentów. Jest to wskazane przede wszystkim ze względu na to, iż znajomość materiałów jest podstawową rzeczą dla samodzielnego projektowania, przyjmowania naprężeń, zastosowania w różnych warunkach zewnętrznych i t. p.

2. Opracowywanie problemów naukowo-doświadczalnych celem zbadania nieznanych dotychczas własności materiałów budowlanych szczególnie w zastosowaniu do naszych warunków klimatycznych i ekonomicznych.

3. Urządzanie wycieczek do Stacji i pokazów dla studentów średnich szkół i kursów technicznych.

4. Urządzanie wykładów i odczytów sprawozdawczych przez inżynierów Stacji, dla zaznajomienia świata technicznego o obecnym stanie materiałoznawstwa i pracach Stacji Doświadczalnej oraz stałe ogłaszanie sprawozdań i prac drukiem.

5. Założenie przy Stacji muzeum materiałów budowlanych przez zebranie okazów ze wszystkich krajowych wytwórni. Muzeum to służyć będzie dla celów pedagogicznych, ewentualnie jako dostępne publiczności.

B) Współpraca z przemysłem i władzami.

1. Kontakt z Polskim Komitetem Normalizacyjnym przez przesyłanie mu wyników badań w celach informacyjnych co do własności materiałów budowlanych.

2. Opracowanie norm doraźnego badania na budowie takich materiałów jak żwiry, piaski, cement, beton, dachówka, drzewo i t. p.

3. Starania u władz, aby przy przyjmowaniu ofert na duże dostawy żądały od oferentów atestu Stacji, a nadto nie przyjmowały żadnych nieznanych dotychczas materiałów obcych bez poświadczenia Stacji co do ich wartości.

4. Zorganizowanie laboratorjum dla badań termicznych celem określania zdolności przewodzenia ciepła dla różnych stosowanych u nas materiałów, ścian i stropów.

5. Informowanie władz centralnych przy opracowywaniu przez nich przepisów, dotyczących się spraw materiałów budowlanych.

6. Rozstrzyganie sporów między osobami i instytucjami technicznymi co do wartości materiałów budowlanych.

Realizacja tych postulatów nie jest połączona z takimi trudnościami, aby trzeba było uważać ten program za niewykonalny w obecnych warunkach. Odpada bowiem zasadnicza przeszkoda, niweczająca zwykle wszelkie najgórniejsze nawet dążenia, a to finansowa, dzięki temu, że istnieją już urządzenia Stacji i dochody czerpane z badań dla przemysłu. Nieodzowną jednakże rzeczą będzie dla nas silniejsze niż dotąd zainteresowanie się Stacją ze strony przemysłu budowlanego i inżynierów i częstsze niż dotychczas korzystanie przez nich z wyników badań doświadczalnych. Z rozpoczynającym się nowym sezonem budowlanym żyjemy pełną nadzieją, że przy obustronnej pracy nakreślony powyżej program zostanie w większej części spełniony z pożytkiem dla nauki i społeczeństwa technicznego.

Inż. Jerzy Nechay

kierownik działu badania materiałów budowlanych
Mech. Stacji Dośw. P. L.

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo wodne.

— Dawne formuły empiryczne dla łożysk sztucznych (kanałów) już dziś nie wystarczają, potrzebna jest dokładniejsza

klasyfikacja ścian według materiału i stopnia szorstkości. Inż. Contessini podaje na podstawie doświadczeń europejskich i amerykańskich następujące wartości współczynników γ (do formuły nowszej Bazina) i n (do formuły Ganguillet-Kuttera) (według *Annales des travaux publics de Belgique* 1927, III):

Klasa	Współczynnik szorstkości		Sposób wykonania	Uwaga	
	γ	n			
I.	0,06	0,012	k. b. k. d. k. żel.	Wyprawa cementowa, starannie gładzona i utrzymany w stanie gładkim. Ściany heblowane, z desek ułożonych w kierunku ruchu wody, starannie wykonanie. Połączenia bez żadnych wewnętrznych występów.	Charakterystyką tej klasy jest: trasa złożona z długich prostych, duże promienie na krzywiznach, woda zupełnie czysta.
II.	0,10	0,13	k. b. k. d.	} jak dla klasy I.	Krzywizny w łukach starannie wykonane, promienie znacznie mniejsze, woda zawiera małą zawartość zanieczyszczeń.
III.	0,16	0,014	k. b. k. d. k. żel. k. m.	Wyprawa cementowa niedokładnie wygładzona; drobne nierówności przy połączeniach. Niedość starannie heblowane deski (klepki), tu i ówdzie wgłębienia przy połączeniach. Zwyczajne nitowanie, z wystającymi głowami nitów. Regularny mur z cegieł lub z kamienia obrobionego.	Krzywizny łuków o dużym promieniu, woda czysta. Dla rur betonowych, z gładzonego cementu, o średnicy ponad 40 cm, zaleca się $\gamma=0,16-0,20$, dla rur z żelaza łanego, o jakiegokolwiek średnicy i dla rur betonowych o średnicach małych $\gamma=0,20-0,23$.
IV.	0,36	0,016	k. b. k. d. k. z.	Wyprawa cementowa niedbale gładzona, z charakterystycznymi nierównościami pozostawionymi przez rusztowanie. Deski surowe, albo nie starannie wyrównane. Pomiędzy deskami, po sobie następującymi szpary. Dobrze utrzymane. Ściany i dno bez jakiegokolwiek roślinności.	Krzywizny kanału łagodne. Ruchomy materiał ograniczony do dna. W szczególności w kanałach ziemnych nieznaczna ilość rozpuszczonego szlamu (mułu), który woda bardzo łatwo unosi.
V.	0,46	0,017	k. b. k. m.	Brak wyprawy, szczególnie na połączeniach uwidocznione występy. Osad z namułu na ścianach. Trasa kanału kręta. Zwyczajny mur kamienny. Trasa kanału, wirowy przepływ wody i małe ilości materiału ruchomego dna, nie stanowią istotnych czynników oporów ruchu wody.	Dla betonu niejednostajnie chropowatego można dopuścić $\gamma=0,56$.
VI.	0,85	0,021	k. z. k. m.	Bardzo regularny przekrój poprzeczny, w ziemi wykonany, ubezpieczony żwirem. Ściany dość gładkie, pokryte namulem, bez roślinności, o dużych promieniach krzywizn. Mur ze zwykłych ciosów. Dno gładkie z powodu osadzonego namułu.	Na pewnym kanale nawadniającym oznaczono $\gamma=0,75$, a $n=0,0202$.
VII.	1,30	0,0225	k. żel. k. z. k. m.	Nitowanie zwykłe, z występami przy wszystkich połączeniach blach. Kanały dobrze wykonane, o dnie żwirowem, albo utrwalone innym materiałem; ściany gładkie, albo też dno gładkie z roślinnością niską na brzegach. Stare mury z ilastymi ścianami i z niską roślinnością.	
VIII.	1,50	0,0255	k. z.	Kanały zarosłe niskim zielskiem na dnie i po ścianach bocznych, gdzie indziej skupiona roślinność przy brzegach. Roślinność jest jednak usuwana przez nadzór.	Do tej klasy można zaliczyć także rzeki, mające bieg niedostatecznie uregulowany, ale bez roślinności i bez ruchomego materiału dna.

Klasa	Współczynnik szorstkości		k. b. kanał beton. k. d. „ drewn. k. żel. „ żelazny k. m. „ murow. k. z. „ ziemny	Sposób wykonania	U w a g a
	γ	n			
IX.	1,73	0,030	k. z.	Gęsta roślinność na dnie. Roślinność wystająca na brzegach. Na dnie nierówne kupy kamieni, albo łożysko (koryto) wyżłobione wskutek erozji.	Do tej klasy można zaliczyć kanały ziemne, wykonane maszynowo, należycie utrzymane.
X.	2,3	0,036	k. z.	Kanały zaniedbane z usuwającymi się brzegami, lub kanały, w których roślinność zarasta większą część przekroju. Kanały niedbale bagrowane z nieregularnymi brzegami i nierównościami w dnie.	Dla szeregu przypadków wyznaczono $\gamma=2,72$ i $n=0,04$.

— Doświadczenia amerykańskie dotyczące przepływu przez koronę grobli murowanej, wyłożoną ciosami (przepływ przez jaz o szerokiej koronie). Doświadczenia te, przeprowadzone na wielką skalę przez inżynierów Dixona i Macaullaya na przegrodzie Cabau. Chodziło o wyznaczenie współczynnika C do wzoru $Q = CLH^{3/2}$, w którym oznacza Q objętość, L długość przelewu, h grubość przelewu.

Dla miary metrycznej przedstawiają się wyznaczone współczynniki C następująco:

przy $H=1$ 2 6 9 12 15 18 21 24 cali
 $C=0,402$ 0,395 0,390 0,388 0,386 0,385 0,384 0,383 0,382
 L i H wstawia się w metrach, Q otrzymuje w $m^3/sek.$ (*Annales des travaux publ. d. Belg.*)
 Dr. M. M.

Mosty.

— Badanie ciągłych łuków betonowych opisuje Karol Whitney w *Transactions of am. soc. of civ. eng.* (t. 90 str. 1094). Autor oblicza szczegółowo łuki dwuprzęsłowe symetryczne, przyjmując przyczółki stałe i podaje liczne tablice dla wykreślenia linii wpływowych dla przekroju stałego łuków. Ponieważ obliczenie to jest dość żmudne, podaje on też łatwiejszy sposób przybliżony. Dla łuków wieloprzęsłowych podaje autor przybliżony sposób obliczenia. Inż. Cross stwierdza, że sposób przybliżony autora daje dość dokładne wyniki dla wyznaczenia wymiarów, potem jednak należałoby użyć sposobu dokładniejszego, który podał Cross. W kwestji tej panuje w Ameryce ożywiona wymiana zdań co do najekonomiczniejszych stosunków, wpływu pokładu i pomostu i t. d. Obliczenie łuków ciągłych jako jednoprzęsłowych nie stoi już na wysokości dzisiejszej nauki.
 Dr. M. Thullie.

Wytrzymałość materiałów.

— Wysokość naprężeń dopuszczalnych omawiają szeroko Lindau w żelbecie, Steinman w zeskładach żelaznych, Newlin w drewnianych (*Transaction of am. soc. of civ. eng.* t. 91, str. 387). Dotychczas przyjmowano ogólnie dla żelaza w Ameryce $\sigma=1125 kg/cm^2$. Steinman stwierdza, że obecnie i obliczenie jest ściślejsze i konstrukcja lepsza, dlatego uzasadnionem jest podwyższenie naprężenia dopuszczalnego. Przemawia on za $\sigma=1406 kg/cm^2$ i stwierdza, że budowle, obliczone dla $\sigma=1758 kg/cm^2$ zachowują się dobrze. Uzasadnia to tem, że granica ciastowatości wynosi najmniej $2109 kg/cm^2$ a zwyczajnie od $2250 kg/cm^2$ do $3094 kg/cm^2$. Jeżeli więc liczyć będziemy dla $\sigma=1406 kg/cm^2$ to mamy zawsze jeszcze pewność 1·5. Nad tą propozycją wywiązała się szeroka dyskusja. Wszyscy się zgodzili na podwyższenie σ do 1206, a niektórzy do $1406 kg/cm^2$.
 Dr. M. Thullie.

Żelazo - beton.

— O słupach uzwojonych ogłosił Rudolf Bayerl w *Oest. Bauzeitung* (1928, str. 83) rozprawkę, w której odnośnie do nowego rozporządzenia austriackiego rozwija teorię ich obliczenia. Wedle tego rozporządzenia przy ciśnieniu mimośrodko-

wem można liczyć wedle wzoru $\sigma = \frac{N}{F_i} \pm \frac{M}{W_i}$ także wtedy, gdy występuje z jednej strony ciągnienie, jednak nie większe, niż $1/5$ dopuszczalnego ciśnienia. W przeciwnym razie należy nie liczyć wcale na ciągnienie przy obliczeniu naprężenia.

Przy wyboczeniu należy przyjąć współczynnik wyboczenia w wedle następującej tabliczki. Jeżeli s oznacza najmniejszą grubość słupa, to dla:

$$\frac{l}{s} = 13 \quad 20 \quad 25$$

$$w = 1.0 \quad 1.7 \quad 2.7$$

Dla żelaznych wkładek dopuszcza rozporządzenie $\sigma = 1200 kg/cm^2$ dla stali (str. 48) $1500 kg/cm^2$.

Jeżeli nazwiemy granicę ciastowatości żelaznego drutu owijającego s_u a stalową st_u , to autor uwzględnia użycie drutu stalowego, przyjmując $F_i = F_k + 15 F_e + 45 \frac{st_u}{s_u} F_s$. Autor bada naprężenia, powstające w słupach uzwojonych i dochodzi do wzoru dla naprężenia normalnego w kierunku promienia przekroju $\sigma_r = \frac{p}{m \left(\frac{60}{n} + 1 \right) - 1}$.

Ponieważ m waha się między 4 a 12, a n między 10 a 50, to trzeba by w danym wypadku znać dobrze m i n , aby otrzymać choć przybliżone wartości. Wzór ten wyprowadzono w założeniu stałego E i m , co się dla betonu nie sprawdza. Dla naprężeń użytecznych otrzymujemy σ_r bardzo małe tak, że go możemy nie uwzględniać. Dla większych naprężeń m spada przy zwykłym betonie bardzo szybko z 12 aż do 2, przy wyborowym z 6 do 4. Przy betonie gorszym przekraczamy granicę wytrzymałości i następują objawy ciastowatości, przy wyborowym to nie następuje. W obydwu jednak wypadkach złamanie następuje wskutek przerwania uzwojenia przy stali wskutek osiągnięcia granicy ciastowatości drutu żelaznego. Ostatecznie dochodzi autor do równania: $najw p = s_u \left[\frac{m}{E_u} E_b + \frac{m-1}{2} \mu_u \right]$.
 przyczem p oznacza ciśnienie jednostkowe na słup, $\mu_u = \frac{F_s}{F_k}$ stosunek uzbrojenia owijającego do powierzchni rdzennej.

Autor jest zdania, że mylnym jest przyjęcie w rozporządzeniu stałego współczynnika 45. Zależy jest on bardzo od jakości betonu i może dla gorszego betonu wzrosnąć do podwójnej wysokości, a dla wyborowego zmniejszyć się do 30. Autor proponuje stwierdzenie doświadczalne tego współczynnika zapomocą walca betonowego o gęstym uzwojeniu. Uzwojenie to byłoby normalizowane, E_u stałe i znane tak, jak i s_u .

Autor zastanawia się dalej nad rozkładem naprężeń przy ciśnieniu mimośrodowym i udowadnia, że wtedy w drucie uzwojenia naprężenie nie będzie jednostajne, co sprzyja ewentualnym przesunięciom i dochodzi do wniosku, że przy uzwojonych słupach należy mimośród ograniczyć, aby naprężenie w środku ciężkości i skrajne nie różniły się więcej, niż $\frac{\sigma}{10}$.

W przeciwnym wypadku nie można liczyć na uzwojenie, którego lepiej poniechać. Ponieważ w praktyce mamy nieraz do czynienia z przekrojami prostokątnymi, więc autor omawia rozmaite sposoby uzwojenia w takim razie, czy to przyjmując dwa koła o przesuniętych środkach, czy elipsę, czy wręcz 5 kół, jedno większe w środku i 4 mniejsze w czterech rogach. Przenikanie się uzwojeń sprawia zawsze zanadto wielkie nagromadzenie się żelaza w miejscach przecięcia, może elipsa byłaby wtedy najbardziej polecenia godna. *Dr. M. Thullie.*

Drogi.

— **Gospodarka drogowa w Polsce w r. 1927.** *Przegląd Techniczny* w zeszytu 5 z 1 lutego 1928 poświęca naszej gospodarce drogowej za ubiegły rok artykuł, z którego wynika, że realne prace przygotowawcze do radykalnego uzdrowienia niedomagań powojennych na drogach i do dalszej rozbudowy sieci drogowej rzeczywiście posunęły się naprzód.

Zagadnienie zreorganizowania gospodarki drogowej i dostosowania jej do nowych potrzeb ustawicznie wzrastającego ruchu, zwłaszcza mechanicznego, stało się po wojnie światowej w całej Europie jednym z najważniejszych zagadnień gospodarczych. W Polsce zagadnienie to jest podwójnie trudne, gdyż istnieje potrzeba budowy licznych dróg nowych,

W Niemczech na 1000 mieszkańców przypada 4·7 km dróg o twardej nawierzchni, we Francji 14·4 km, w Polsce zaledwie 1·6 km.

Wszystkie istniejące drogi publiczne w Polsce są podzielone w następujący sposób: drogi główne t. j. tranzytowe, ogólnej długości 17.400 km; są one upaństwowione i utrzymywane przez Państwo. Pozostałe drogi są podzielone na wojewódzkie, powiatowe i gminne. Skarb państwa przyczynia się tylko w nieznacznej mierze do ich utrzymania przez udzielanie zapomóg. Ogólna długość dróg bitych Polski wynosi 38.730 km.

Wzrost kwot, przeznaczonych przez Rząd na gospodarkę drogową jest stałym, aczkolwiek zbyt powolnym. W r. 1925 przeznaczono na ten cel 27·7 milionów złotych, w r. 1926 31·2 mil. zł, a w r. 1927 38·3 mil. zł. Daje to 2000 zł na km drogi.

Budowa nowych dróg postępuje bardzo powolnie, a mimo tego w r. 1927 dawał się już odczuwać brak odpowiednich materiałów, czemu starano się zapobiec przez otwarcie nowych kamieniołomów i wzmocnienie eksploatacji w istniejących.

Przeprowadzono z wielką starannością pomiary ruchu na licznych odcinkach, z czego wynika, że ruch na dobę wynosi w przybliżeniu 370 tonn, ale na niektórych odcinkach dochodzi nawet do 4240 tonn. Ruch samochodowy wynosi 7% ogólnego, ale są odcinki, na których dochodzi i do 50%. W r. 1925 liczyliśmy ogółem 15.186 samochodów, w r. 1927 liczba ta wzrosła do 22.191.

— **W Anglii roczne wydatki na utrzymanie dróg** wynoszą ponad 52 milionów funtów szterlingów (230 mil. zł). Ogólna długość dróg, znajdujących się w zarządzie dwóch tysięcy władz samorządowych, wynosi przeszło 285.000 km. Od r. 1920 wybudowano około 200 mil nowych wielkich arterji komunikacyjnych w okolicach Londynu i tyłż na prowincji kosztem 30 milionów funtów szterlingów. (*Nowiny Techniczne* zeszyt 6 z 8 lutego 1928). *Inż. A. W. Krüger.*

Drogi żelazne.

— **Statystyka polskich kolei państwowych za r. 1926.** Rocznik statystyczny P. K. P. za rok eksploatacyjny 1926 przynosi dane, charakteryzujące rozwój naszego kolejnictwa i warunki jego pracy.

Podaję poniżej kilkanaście liczb podstawowych, wyjętych z powyższego rocznika, przyczem w nawiasach umieszczam odnośne cyfry za r. 1925.

W r. 1926 ogólna długość szlaków głównych P. K. P. wynosiła 17.187 (17.052) km. W roku tym zbudowano i oddano do ruchu 147,7 km, znajdowało się zaś w budowie 339,1 km. Długość bocznic przemysłowych wzrosła do 2.454 (2.356) km. Długość linii, przypadających na 100 km² i 10.000 mieszkań-

ców została prawie niezmienną: 4·4 i 5·8. Plość stacji i przystanków w roku sprawozdawczym powiększyła się i wynosiła 2.320 (2.290). Ilość parowozowni: 198 i warsztatów: 120, nie zmieniła się.

Stan liczebny parowozów zwiększył się nieco i wynosił 5.168 (5.120), stan wagonów osobowych zmniejszył się do 10.012 (10.107), co tłumaczy się skreślaniami z inwentarza wagonów przestarzałych typów. Ilość wagonów bagażowych, pocztowych i specjalnych wynosiła 2.963 (2.941), towarowych wzrosła do 134.265 (131.959).

Niezmiernie ciekawe, lecz bardzo niepomysłne liczby ilustrują stan ruchu osobowego na naszych kolejach.

Ogólna ilość przewiezionych pasażerów w r. 1926 spadła do l. 145,147.713 (162,603.691). Najbardziej rażący spadek dała klasa I: 59.055 (113.231) pasażerów, tu spadek roczny dochodzi prawie do 50%. Przeciętny przejazd jednego pasażera wzrasta bardzo powolnie i wynosi 40·8 (39·2) km.

Bardziej pocieszającą liczbę daje ruch towarowy. Ilość tonno-km na 1 km wynosiła w r. 1926 962.000 (750.000), ilość tonno-km ładunków na pociągo-km towarowy wzrasta również: 360 (341). Przeciętny przebieg tonny ładunku podnosi się stale: 253·7 (216) km.

Ogólna ilość pracowników kolejowych prawie się nie zmieniła i wynosiła 191.942 (191.572). Ilość pracowników na 1 km wynosi bez zmiany około 11.

Ogólne wpływy eksploatacyjne wedle „Rocznika“ wynosiły w r. 1926 1.105,170.623 zł przy rozchodach 925,406.430 zł, dając nadwyżkę dochodów w sumie 179,764.193 zł, co daje dla P. K. P. współczynnik eksploatacji 83 (99). (*Inżynier Kolejowy* zeszyt. 1 z 1/1 1928).

— **Kolej Kalety-Podzamcze** opisuje inż. Nowkuński w *Przeglądzie Technicznym* (zeszyt. 44 z 2, 11 1927). Długość całej linii wynosi około 120 km. Największe wzniesienie linii w kierunku ruchu węglowego od Kalet do Podzamcza wynosi 0·005, w kierunku odwrotnym 0·006. Najmniejsze promienie łuków na szlaku wynoszą 1000 m. Wyjątek stanowi stacja Janinów i przejście do niej, gdzie zastosowano promienie 700 i 800 m.

Ogólna ilość wykonanych robót ziemnych wynosi okrągło 4,200.000 m³.

Tory główne na szlaku ułożone są z szyn typu pruskiego 8 c/d o ciężarze 41 kg/m, 15 m długie.

— **Nowa linja kolejowa od Kutna do Płocka**, otwarta 17 października 1925, została opisana przez inż. J. Berkewicza w *Przeglądzie Technicznym* (zeszyt 8 z 24/1 1926). Nowa linja posiada długość 46 km, wzniesienia miarodajne wynoszą 0·006 w obu kierunkach; przy budowie roboty ziemne wynosiły około 1,600.000 m³, muru w mostach i przepustach wykonano blisko 6000 m³, budynków wykonano o powierzchni 3600 m².

— **Kolej podziemna w Madrycie** do końca roku 1926 obejmowała dwie linje. Pierwsza z nich północno-południowa jest 7·7 km długa, druga zachodnio-południowa 7·1 km. Przeświet toru jest normalny europejski, wzniesienia dochodzą do 5‰. Otwór tunelu jest 4·0 m wysoki, a 3·55 szeroki. Odległości między stacjami, perony, samoczynne zamykanie się wagonów jest wzorowane na kolei podziemnej paryskiej. Wagony o podwoziu żelaznym są 12·5 m długie i 2·4 m szerokie.

Liczba podróżnych wzrasta z każdym rokiem; w r. 1920 wynosiła 14·6 milionów, a w r. 1926 67·6 milionów. (*Le Génie Civil* 26/3 1927).

— **Nagłe przesuwanie się podkładów** omawia inż. E. v. Pál w *Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahwesens* (zeszyt. 8 z 30/4 1927). Zauważa się nieraz na szlaku podkłady, leżące bardzo blisko sąsiednich. Ze zjawiskiem łączy się nadmierne wyrzucenie żwiru między oboma podkładami. Takie przesuwanie się podkładów spowoduje obciążenie toczących się pojazdów i niewłaściwie nazywamy je „wędrówką podkładów“.

Należy nadmienić, że także ogólnie znane „pelzanie szyn“ może spowodowywać przesuwanie się podkładów, ale nie należy tego łączyć z uprzednio wymienionym zjawiskiem. Gdy pelzanie szyn z podkładami odbywa się powolnie, z początku niedostrzeżalnie, a występuje dobitnie po miesiącach i latach, omawiane

przesuwanie się podkładów jest nagle, niespodziewane, występuje w połowie szyny, rzadziej przy stykach i podkład przesuwają się obu końcami, lub tylko jednym. Miejsca nie można przewidzieć, gdzie takie przesunięcie powstanie.

— **Nadzwyczajnie długi bieg parowozu towarowego w Stanach Zjednoczonych P. A.** Na kolei Northern Pacific ujechał parowóz towarowy 1 D 1 3200 km bez odsprzęgania od pociągu w 4½ dniach. Droga prowadziła przez 3 działy wód o wzniesieniach 22‰, prędkość jazdy wynosiła 28 km/godz, zatrzymania na 16 stacjach pośrednich obejmowały 4 godziny 43 minuty. Na parowozie, który poprzednio był 5 miesięcy w użyciu, nie potrzeba było przeprowadzać żadnych poprawek. Podczas tej długiej jazdy zużyto 320 tonn węgla, 1600 m³ wody, a personal maszynowy zmieniał się 17 razy. (*Railway Age* 1926, zeszyt 21).

— **Wagony turystyczne.** Na kolei Union-Pacific P. A. oddano do użytku publicznego ośm turystycznych wagonów pulmanowskich o bardzo wytwornym urządzeniu. Podwozie i szkielet tych 25 m długich wagonów jest ze stali. Ciężar wozu wraz z urządzeniem wynosi 70 tonn, miejsc do siedzenia jest po 26. Dwa przedziały posiadają górne łóżka, ponadto są przedziały fryzjerski, kąpielowy i do pisania. Wozy są elektrycznie oświetlone i parą ogrzane. (*Railway Age* 12/11 1927).

— **Najszybszy pociąg na świecie** biegnie we Francji po linii Bordeaux-Bayonne. Jestto pociąg elektryczny, przebywający odległość 198 km w ciągu jednej godziny i 58 minut, co stanowi przeciętną szybkość 108 km na godzinę.

Pomiędzy pociągami o trakcji parowej pierwsze miejsce zajmuje pociąg Paryż-Calais o szybkości 94 km na godzinę. Na kolejach amerykańskich najwyższa szybkość nie przekracza 82 km na godzinę, a mianowicie na linii Nowy Jork-Filadelfia.

— **Wystawie komunikacyjnej we Lwowie** na VII Targach wschodnich poświęca *Polski Przemysł Budowlany* większą część zeszytu za wrzesień i październik 1927, gdyż 40 stronice z licznymi rysunkami w tekście.

Kolejnictwu są poświęcone artykuły T. I. Żmudzińskiego „Szlakiem P. R. P.“, S. Wasilewskiego „Tabor polskich kolei państwowych“, A. Wasutyńskiego „Nowy most kolejowy na Wiśle“, Stolcmana „Nowy dworzec kolejowy na stacji Warszawa-Główna“, I. Śniechowskiego „Polskie koleje państwowe w świetle statystyki i I. Mrozowskiego „Rozbudowa naszej sieci kolejowej“.

Starannie i ozdobnie wydany zeszyt jak i treść artykułów posiadają cechę propagandową.

— **Organizacja kolei rumuńskich** wprowadzona ustawą 13 czerwca 1925 została ponownie zmieniona. Ustawa ta miała zapewniać kolejom pewną samodzielność i prowadzenie przedsiębiorstwa kolejowego wedle zasad handlowych. Nowe rozporządzenie znosi generalną Dyрекcję, podporządkowuje koleje Ministerstwu Komunikacji.

Tak po dwóch latach skończył się eksperyment komercjalizacji kolei państwowych w Rumunii. (*Archiv für Eisenbahnwesen* nr. 6 z 1927 i *Inżynier Kolejowy* nr. 1 z 1928).

Inż. A. W. Krüger.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane. Pożarski Mieczysław: „Pomiary elektryczne w technice“. Nakł. Komisji wydawn. Twa Bratniej Pomocy stud. Polit. Warszawskiej. Warszawa 1928.

NEKROLOGJA.

Śp. Inż. Kazimierz Rogoziński. Dnia 29 stycznia b. r. zmarł po dłuższej słabości Dyrektor Robót Publicznych we Lwowie Inż. Kazimierz Rogoziński. Ze Zmarłym schodzi do grobu jedna z tych postaci świata technicznego, które wychowane w ciężkiej szkole życiowej w okresie zaborczym, oddawały znakomite usługi społeczeństwu polskiemu, często bardzo wbrew swoim interesom osobistym i karierze urzędniczej.

Urodzony w Krakowie 12 marca 1866 r. po ukończeniu tamże szkół średnich, oddaje się z zapałem studjum technicz-

nym na Wydziale Inżynierji Politechniki Lwowskiej, który kończy w r. 1892. Obejmuje wkrótce asystenturę u nieodżałowanej pamięci prof. Skibińskiego przy katedrze budowy dróg, a następnie kontynuuje swoje studia w Akademji Rolniczej w Bonn.



Państwową służbę budowniczą rozpoczyna w r. 1890, pracując aż do jej końca w rozmaitych działach w Bochni, Jaśle, Rzeszowie, Sanoku i Lwowie. Na każdym powierzonym mu posterunku spełnia zadanie swoje znakomicie; największe jednakże zasługi kładzie w dziale budownictwa drogowego, organizując w pierwszych okresach państwowości polskiej całości służby drogowej z dostosowaniem do naszych warunków. Już od r. 1910 zwraca uwagę na konieczność odpowiedniego wykształcenia pomocniczej służby technicznej, organizując kursa dokształcające dla drogomistrzów, które po przerwie wojennej przekształca na fungującą dotychczas przy Dyrekcji Robót Publ. szkołę dla nadzorców drogowych i wodnych.

W uznaniu swej pracy zostaje mianowany w r. 1921 Dyrektorem Robót Publ. we Lwowie, w rok później odznaczony Krzyżem Oficerskim orderu „Polonia Restituta“.

Jako człowiek i kolega wnosi ze sobą do każdej akcji pogodę ducha, otacza powierzony swej pieczy personal opieką, nie wahając się często narażać z tego powodu swej pozycji osobistej. W trudnych materialnych warunkach obecnego bytowania urzędniczego stara się każdemu potrzebującemu przyjść z pomocą i z Jego inicjatywy powstaje dla personalu Dyrekcji kasa pożyczkowa, której pierwsze podwaliny materialne zakłada własnym sumptem.

Jedyną radością Jego życia było zadowolenie ze spełnienia obowiązku, a powszechny szacunek i cześć, jakie Go otaczały, były rekompensatą za trudy i gorycze życia, których niestety nie był pozbawiony.

Umarł człowiek pracy i dobry, a tych kilka słów niech będzie wyrazem hołdu, jaki słusznie ceniom Jego się należy.

RÓŻNE SPRAWY.

II. Polski Zjazd Naukowej Organizacji. Przychylając się do prośby Komitetu Organizacyjnego II. Polskiego Zjazdu Naukowej Organizacji, Pan Prezydent Rzeczypospolitej wyrazić raczył zgodę na objęcie protektoratu nad Zjazdem, podkreślając w ten sposób, jak doniosłe znaczenie ma rozwój organizacji na podstawach naukowych w Polsce. Zjazd odbędzie się w Warszawie w dniach 4, 5 i 6 maja b. r.

Konieczny też jest jaknajliczniejszy udział w Zjeździe przedstawicieli wszystkich sfer i gałęzi naszego życia gospodarczego i przemysłowego.

Dnia 24 marca odbyło się posiedzenie Organizacyjnego Komitetu wykonawczego, na którym zapadła uchwała o przesunięciu ostatecznego terminu przedstawiania skrótów referatów z dnia 25 marca, jak było ogłoszone poprzednio, do 5 kwietnia. Skrótów referatów nadesłane po tym terminie nie będą przyjęte przez Biuro Zjazdu, gdyż ze względów technicznych, nie mogłyby być wydawane w druku przed rozpoczęciem obrad Zjazdowych. Poza tem Komitet wykonawczy uchwalił zorganizowanie dla uczestników Zjazdu trzech wycieczek: 1. do fabryk warszawskich, 2. do Stoczni Gdańskiej i do Grudziądza, 3. do Zagłębia Dąbrowskiego. Biuro Zjazdowe podjęło starania w Ministerstwie Komunikacji w celu uzyskania ulg na kolejach dla uczestników Zjazdu.

Opłatę wstępu na Zjazd w kwocie 30 zł. od osoby przyjmuje Biuro Komitetu Zjazdowego do d. 1. maja r. b. Opłata może być wpłacana do P. K. O. na rachunek Polskiego Komitetu Naukowej Organizacji Nr. 16699. Wszelkich informacyj, dotyczących Zjazdu, udziela Biuro Komitetu Zjazdowego, Warszawa, Mokotowska 51/53, tel. 38-13.

Sprostowanie omyłek druku w artykule Prof. L. Grabowskiego p. tyt.: „O odwzorowaniach płaskich wiernokątnych elipsoidy...“ (Czasop. Techn. Nr. 6):

Str. 86, wiersz 23: zamiast $2\frac{1}{2}$ ma być $2\frac{2}{3}$
 „ 87, „ 16: zamiast -1633 ma być -1632
 „ „ w. 10 od dołu: zamiast $6\frac{7}{8}$ ma być $6\frac{0}{8}$
 „ 89, ostatnia formuła ($-c_7$): w drugim wyznaczniku pierwszy wiersz zamiast $2\ 0\ 1$ ma być $1\ 0\ 1$.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dn. 12. III. 1928. Przewodniczy Prezes Rybicki. Obecni członkowie Wydziału: wiceprezesowie Blum i Nadolski, kol. Bratro, Bronarski, Broniewski, Jaskólski, Kozłowski, Krzyczkowski, Roniewicz i Sądel.

Odczytano i przyjęto protokół z ostatniego posiedzenia. Przyjęto balotem nowych członków: Inż. Jana Czochrańskiego, Inż. Tadeusza Krechowickiego, Inż. Romana Lewakowskiego, Inż. Sylwina Nawrockiego, Inż. Romana Sawę, Inż. Joachima Vogelfängera oraz 6 inżynierów poleconych przez Oddział P. T. P. w Stanisławowie; Inż. Romana Dąbrowskiego, Inż. Edwarda Gołębiowskiego, Inż. Tadeusza Greczyna, Inż. Zbigniewa Warzeszkiewicza, Inż. Klemensa Weina. Wydział postanowił wysłać do Oddziału P. T. P. w Stanisławowie pismo z uznaniem.

Przyjęto do wiadomości sprawozdanie skarbnika, który podkreśla trudności finansowe, wskutek zalegania członków z wkładkami na kwotę około 18.000 zł.

Wydział rozpatruje wnioski Komisji rewizyjnej złożone przez Prof. Fiedlera:

1. w sprawie streszczania odczytów środowych celem zamieszczenia w dziennikach;

2. w sprawie ustanowienia roku administracyjnego na okres od 1. X. do 30. IX. jako okres wzmoczonej wtedy działalności Towarzystwa oraz ustalenia terminu Walnego Zgromadzenia na grudzień;

3. w sprawie uzyskania prądu do oświetlenia lokalu po niższej cenie;

4. przeszacowanie realności P. T. P.

ad 1. Wydział przychylił się do pierwszego wniosku, a ponieważ streszczane odczyty przeważnie nie były zamieszczane przez redakcje w dziennikach, postanawia zaprosić poszczególne redakcje do wysyłania reporterów na odczyty środowych;

ad 2. zmiana roku roku administracyjnego, powodowałaby prócz zmiany statutu P. T. P. trudności administracyjne, a termin obecny jest najodpowiedniejszy i przypada również na okres ożywionej działalności Towarzystwa;

ad 3. Wydział na podstawie miarodajnej informacji uważa za niemożliwe uzyskanie niższej ceny prądu;

ad 4. Wydział nie widzi korzyści w przeszacowaniu realności.

Wydział rozpatrując wniosek Inż. Chmielowca na Walne Zgromadzenie w sprawie zamieszczenia sprawozdań w *Czasopiśmie* bezpośrednio po posiedzeniu Wydziału oraz ogłaszania porządku obrad następnego posiedzenia, przychylił się do 1-ej części wniosku i upoważnił Prezesa Rybickiego do aprobowania protokołu celem możności zamieszczenia go w *Czasopiśmie* bezpośrednio po posiedzeniu, zaś uznał za niemożliwe zamieszczenie porządku obrad następnego posiedzenia.

Na wniosek Prof. Nadolskiego Wydział zgadza się na przesłanie memorjału Inż. Golczewskiego w sprawie nadużywania tytułu inżyniera do M. W. R. i O. P. Wydział Postanawia przedłożyć wniosek skarbnika na Walne Zgromadzenie celem zatwierdzenia uchwalonych przez Wydział Główny wkładek członkowskich, oraz zatwierdzenia uchwały Wydziału w sprawie niższej do 50% wkładki dla nowych członków przez 1 rok od czasu zdania egzaminu dypl. Postanowiono postawić na Wal. Zgrom. nadania godności Członka honorowego Panu Prezydentowi Rzp. Prof. Mościckiemu.

5. Przyjęto pismo rezygnacyjne Inż. Gayczaka z godności członka Wydziału, przyczem postanowiono wysłać podziękowanie za jego długoletnią pracę w Wydziale.

6. Wydział upoważnia Inż. Roniewicza, jako redaktora *Czasopisma*, do dobrania sobie pomocnika, uchwalając na ten cel kwotę 80 zł. miesięcznie.

7. Ustalono termin pożegnania Prof. Dr. Hubera na dzień 15. marca 1928 r.

8. Przyjęto do wiadomości wnioski Inż. Biernackiego w sprawie komisji dla sprawy mieszkaniowej i ustalono skład komisji.

9. Wydział Główny postanawia przesłać wnioski komisji dla przepisów bezpieczeństwa dla fabryk materiałów wybuchowych Inż. Lutze-Birkemu, który się zwrócił w tej sprawie do Towarzystwa imieniem Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej.

Wyłoniono sekcję dla szkół zawodowych i postanowiono zaprosić Prez. Gąsiorowskiego na prezesa Sekcji z prawem kooptacji i przesłać mu odnośne materiały, otrzymane od Ministerstwa W. R. i O. P.

Wybrano prezesem Komisji dla laboratoriów Prof. Geislera. Wyłoniono komisję odczytową dla zjednywania prelegentów na zebrania środowych, do której uchwalono zaprosić Inż. Bluma, Inż. Marynowskiego, Inż. Bratrę, Inż. Łużeckiego, Prof. Hauswalda, Prof. Zipsera i Prof. Zubrzyckiego.

Wydział postanowił zaprosić b. Ministra Inż. Rybczyńskiego do wzięcia udziału imieniem P. T. P. w uroczystym inauguracyjnym posiedzeniu Pol. Instytutu wodociągowo-kanalizacyjnego w Warszawie.

Uchwalono wysłać kilka egzemplarzy *Czasopisma Technicznego* oraz księgę jubileuszową P. T. P. do Zw. P. Z. T. jako eksponaty na Międzynarodową wystawę książki w Kolonji.

Inż. Kozłowski zdaje sprawozdanie z posiedzenia Rady Patronatu nad młodzieżą rękodzielniczą. Uproszono go na starłego przedstawiciela Towarzystwa w Patronacie.

Przyjęto sprawozdanie Inż. Broniewskiego i Prof. Krzyczkowskiego jako delegatów do wzięcia udziału w uroczystości otwarcia własnego domu Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego w Borysławiu.

Na tem posiedzenie zamknięto.