

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN MINISTERSTWA ROBÓT PUBLICZNYCH

I POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

Lwów 1928  
Nakład Polskiego Tow. Politech.

REDAKTOR:

Inż. WŁODZIMIERZ RONIEWICZ.

REDAKTOR CZĘŚCI URZĘDOWEJ:

Inż. ZDZISŁAW WARCHAŁOWSKI,

NACZELNIK WYDZ. PREZYDJ. MIN. R. P.

KOMITET REDAKCYJNY:

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

ADMINISTRATOR:

Inż. MICHAŁ MAZUR.

Rocznik XLVI 1928  
2340 rys. i 20 tablic

Bücherei  
Marinehafenbaudirektion  
Gotenhafen  
Nr. P-46

Gdański Urząd Morski  
BIBLIOTEKA  
Nr. 68/T 14

LWÓW 1928.

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

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
Nagle 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 lokomotwy . . . . .	131	Zjazdy techniczne w czasie P. W. K. w Poznaniu . . . . .	355
Podparcie szyn na mostach niemieckich * . . . . .	161	IV 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	<b>Konkursy.</b>	
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	<b>Maszyny parowe.</b>	
Koszta podróżowania koleją . . . . .	260	Oczyszczanie wody zasilającej kotły parowe * . . . . .	177
Projektowana kolej podziemna w Warszawie . . . . .	260		
Podkłady żelazno-betonowe w Chinach . . . . .	275	<b>Materiały budowlane.</b>	
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
<b>Fundamenty.</b>			
Amerykańskie formuły na obciążenie dopuszczalne pali drewnianych . . . . .	15	<b>Meljoracje rolne.</b>	
		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
<b>Geodezja wyższa.</b>		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	<b>Metalografia.</b>	
		Wrażej Władysław: Metalografia i uszlachetnienie żeliwa * . . . . .	104
<b>Geologia.</b>		Wrażej Władysław: Naprężenie wewnętrzne objętościowe jako powody zmian własności fizycznych żelaza w temperaturach między 20 <sup>0</sup> a 300 <sup>0</sup> * . . . . .	252, 266, 282
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
<b>Kongresy i Zjazdy.</b>		<b>Miernictwo.</b>	
Hauswald Edwin: Prace Międzynarodowego Zjazdu Organizacji i Administracji w Rzymie . . . . .	93	Piątkiewicz Bronisław: Prace fotogeodezyjne Ministerstwa Robót Publicznych * . . . . .	313
Hauswald Edwin: Produkcja kolejna lub ciąga . . . . .	101		
Hauswald Edwin: Polski Zjazd Naukowej Organizacji w Warszawie w r. 1928 * . . . . .	185	<b>Mosty.</b>	
Rundo A.: Sprawozdanie z przebiegu 2-go Wszechzwiazkowego Zjazdu hydrologów (Z. S. R. R.) w Leningradzie w kwietniu 1928 r. * . . . .	203	Kuryło Adam: O nowszych budowlach żelbetowych w Polsce * . . . . .	1, 18
Pawłowski Aleksander: Kongres genewski Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej i Zawodowej . . . . .	350	Chróścielewski A.: Podniesienie wykonawcze przeseł mostowych * . . . . .	117, 149, 165, 181
		Chmielowiec Alfons: Najkorzystniejszy kształt osi wie-szara w mostach łańcuchowych * . . . . .	197
II Zjazd Naukowej Organizacji w Warszawie . . . . .	32		
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. Wólkowysk-Mosty *	318
Chmielowiec Alfons: Obliczenie dyliny i poprzecznic drewnianych mostów drogowych *	346
-----	
Normalja szwedzkie dla mostów drogowych	60
Niektóre zagadnienia przy budowie mostów sklepionych	61
Otis Ellis Hovey: Mosty ruchome (M. Thullie)	62
Most na la Cauche w Étapes	76
Most na Cellinie w Ravedis	76
Automobile trzyosiowe	76
Rekonstrukcja mostu Waterloo w Londynie	76
Rozporządzenie belgijskie dla mostów drogowych	76
Budowle inżynierskie szwajcarskie w teorii i w praktyce	76
Doświadczenia z nitami długimi	99
Badanie ciągłych łuków betonowych	113
Most na Dunaju we Florisdorfie *	161
Normy niemieckie dla obliczania mostów żelaznych drogowych *	161, 193
Boczna sztywność pasów ciśnionych mostów otwartych	161
Kersten: Mosty żelbetowe (Thullie M.)	163
Nowy most na Renie w Düsseldorfie	193
Doświadczenia nad oddziaływaniem mostów łukowych ukośnych	193
Wzmocnienie mostu spawaniem 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 górnym	244
Most wiszący w Montjean na Loarze	244
Przyczynek do teorii stężonych mostów wiszących	244
Rekonstrukcja wiaduktu Le Day na Orbe	306
Most na rz. Kennebec	306
Nowe mosty kolei niemieckich	321
Otwarcie odbudowanego mostu kolejowego przez rzekę Styry pod Czartoryskiem	321
Referaty na drugim Zjeździe międzynarodowym dla budowy mostów i budownictwa we Wiedniu (M. Thullie)	354
Most wiszący na Ohio w Portsmouth	369
O nitowaniu mostów	369
Most łańcuchowy we Florianopolis	387
Most na Mozeli między Cochem i Cond	387
<b>Naukowa Organizacja.</b>	
Hauswald Edwin: Prace Międzynarodowego Zjazdu Organizacji i Administracji w Rzymie	93
Hauswald Edwin: Polski Zjazd Naukowej Organizacji w Warszawie w r. 1928 *	185
Hauswald Edwin: Wnioski Koła Naukowej Organizacji we Lwowie	189
Skoraszewski Włodzimierz: Rezultaty zastosowania racjonalnej organizacji w budownictwie kanalizacyjnym	190
Hauswald Edwin: Nowe sposoby reorganizacji zakładów przemysłowych *	230
<b>Nekrologja.</b>	
† Szaynok Władysław	47
† Rogoziński Kazimierz *	115
† Maciejowski Andrzej *	178
† Baecker Tadeusz *	307
† Łoś Jan	354
<b>Obrabiarki.</b>	
Nowoczesne obrabiarki skrawające	210
<b>Pomiary wodne.</b>	
Born Artur: Pomiary wielkości wleczenia materiału na dolnej Wiśle *	21, 33, 49
Szachtmajer: Jesienny pochód lodów z r. 1927 *	92
-----	
Dawne formuły empiryczne dla łożysk sztucznych	112
Doświadczenia amerykańskie dotyczące przepływu przez koronę grobli murowanej	113
<b>Przemysł.</b>	
Hauswald Edwin: Przemysł. (P. D.)	31
<b>Różne.</b>	
Pareński Aleksander: Zarys monografji rzeki Prypeci *	234 245, 261, 217
-----	
Komisja dla spraw piorunochronów	131
25-lecie pracy zawodowej dyrektora gazowni miejskiej we Lwowie inż. Kazimierza Żardeckiego	179
Zebrań towarzyskie ku czci inż. St. Kozłowskiego.	336
<b>Samochody.</b>	
Bratro Emil: Komunikacja samochodowa i jej stosunek do kolei	24, 36
-----	
Problem komunikacyjny w Londynie	322
Spopularyzowanie transportu motorowego	323
Jak szybko kierowca może zatrzymać samochód	323
Ilość samochodów w świecie	323
Zwolnienie samochodów turystycznych od cła w St. Zj. A. P.	323
Przeciętny wiek życia samochodu	355
Budowa samochodów w Polsce.	388
<b>Statyka budowli.</b>	
Thullie M. - Chmielowiec A.: Naprężenia drugorzędne w belkach kratowych i sposób przybliżony ich wyznaczania *	10
Olszak Waclaw: Wytrzymałość na zginanie belek żelbetowych o przekroju prostokątnym jedno- i obustronnie zbrojonych *	28
Thullie M. - Chmielowiec A.: Linje wpływowe naprężeń drugorzędnych *	65
Stronczak - Miłaszewski Adam: Belka ciągła na podporach 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
Moment 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	<b>Wytrzymałość materiałów.</b>	
Stefan Bryła: Podręcznik inżynierski w zakresie inżynierii lądowej wodnej (A. Pareński) . . . . .	194	Nechay Jerzy: Mechaniczna Stacja Doświadczalna Politechniki Lwowskiej na usługach przemysłu budowlanego . . . . .	110
Zeszkłady statycznie niewyznaczalne żelazne . . . . .	259	Humnicki A.: Mechaniczne próby materiałów na wystawie Berlińskiej 24. X. — 5. XI. 1927 r. * . . . .	127
C. Mörsch: Dźwigar ciągły (M. Thullie) . . . . .	260	Rychlewski Włodzimierz: Badania laboratoryjne materiałów budowlanych * . . . . .	155, 174
Tablice do obliczenia łuków Dr. Bélcó'go . . . . .	306	Ostkiewicz-Rudnicki: Płyty trocinowo-cementowe. . . . .	159
J. Parcel-G. Maney: Wykład elementarny sił statycznie niewyznaczalnych (Dr. M. Thullie) . . . . .	306	Nechay J.: Powiększenie wytrzymałości betonu przez odpowiednie uziarnienie kruszywa . . . . .	192
Thullie M. - Chmielowiec A.: Naprężenia drugorzędne w belkach kratowych (Pareński Al.) . . . . .	369	<hr/>	
<b>Szkolnictwo.</b>		Wyniki prób cementów . . . . .	31
Zakończenie kursu inżynierji sanitarnj w Państwowej Szkole Higjeny . . . . .	32	Cement wyborowy prędko wytrzymały . . . . .	75
Księga Paniątkowa wychowanków b. gimnazjum i szkoły realnej w Warszawie . . . . .	47	Nowy rodzaj belki kontrolnej . . . . .	75
O praktyki wakacyjne dla wychowanków szkół zawodowych . . . . .	164	Przepisy betonowe norweskje . . . . .	75
Wyższe Studium Handlowe w Krakowie . . . . .	196	Skład betonu a wytrzymałość na ciśnienie . . . . .	75
Dokształcenie sanitarne inżynierów . . . . .	322	Przyrządy dla wyznaczenia naprężeń w zeszkładach żelaznych . . . . .	76
<b>Technologia chemiczna.</b>		Wysokość naprężeń dopuszczalnych . . . . .	113
Elektroliza wody pod wysokim ciśnieniem . . . . .	192	Cement wyborowy . . . . .	161
<b>Towarzystwa.</b>		O zmęczeniu metali wskutek zmiennych naprężeń . . . . .	162
Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie:		Doświadczenia ze słupami drewnianymi na wyboeczenie . . . . .	353
Ogłoszenie o Walnem Zgromadzeniu . . . . .	48, 84	O granicy ciastowatości . . . . .	353
Odczyty: Chmielowiec Alfons: Jak liczyć płytę żelbetową w mostach. Przepisy. Teorja. Praktyka. . . . .	196	<b>Zakłady o sile wodnej.</b>	
Oddział P. T. P. w Przemysłu . . . . .	84	Zakład o sile wodnej Ryburg-Schwörstadt . . . . .	162
" " " " " Samborze . . . . .	84	<b>Żegluga śródziemna.</b>	
" " " " " Stanisławowie . . . . .	84	Rożański Adam: Sprawozdanie Komitetu ekspertów Ligi Narodów o drogach wodnych i portach morskich Polski, o osuszeniu Polesia i o zaopatrzeniu Górnego Śląska w wodę do picia . . . . .	106, 123
" " " " " Tarnowie . . . . .	84	<hr/>	
Posiedzenia Wydziału Głównego: 16, 48, 64, 116, 132, 148, 164, 180, 212, 276, 308, 356		Zestawienie danych statystycznych co do przewozu towarów i ruchu żeglugowego na drodze wodnej Wisła-Odra i Noteci Górnej w r. 1927 . . . . .	130
Protokół Walnego Zgromadzenia z dnia 28. marca 1928 r. . . . .	324	<b>Żelazo-beton.</b>	
50 Sprawozdanie Wydziału Głównego za 1927 r. . . . .	79	Kurylło Adam: O nowszych budowlach żelbetowych w Polsce * . . . . .	1, 18
Sprawy redakcyjne . . . . .	16	Olszak Waclaw: Wytrzymałość na zginanie belek żelbetowych o przekroju prostokątnym jedno i obustronnie uzbrojonych * . . . . .	28
Sprostowania: 48, 116, 132, 164, 260, 276, 308, 340, 372		Czyż Eugenjusz: Jeszcze o obliczaniu uzbrojenia pierścieniowego w zbiornikach żelbetowych * . . . . .	191
Listy do redakcji . . . . .	164	<hr/>	
Walne Zebranie Sekcji Mechaników . . . . .	64	Uzbrojenie belek żelbetowych na ścinanie . . . . .	61
Związek Polskich Czasopism Techn. i Zawodowych i Sekcja Polska Federacji M. O. Z. . . . .	211	Wytrzymałość budynków żelbetowych podczas orkanu . . . . .	61
<b>Tunele.</b>		Jeszcze o obliczaniu belek żelbetowych na ścinanie . . . . .	61
Najdłuższy tunel kolejowy w Ameryce . . . . .	15	Nowe rozporządzenie austrjackie dla żelbetu . . . . .	61
Tunel Moffat . . . . .	30	Przepisy betonowe norweskje . . . . .	75
Andreac C.: Budowa długich, nisko położonych tuneli górskich (Dr. M. Thullie) . . . . .	32	Wytrzymałości kostkowe betonu dla żelbetu . . . . .	75
<b>Wodociągi i kanalizacja miast.</b>		O słupach uzwojonych . . . . .	113
Mazur Michał: Projekt zbiornika betonowego dla stacji przepompowania w Karaczymowie wodociągu miasta Lwowa * . . . . .	7	Nowy ustrój słupów żelbetowych . . . . .	162
Eberman Ludwik-Czyżowski Roman: Stacja przepompowania w Karaczymowie wodociągu miasta Lwowa . . . . .	45	Projektowanie i ustrój rusztowania i deskowania dla zeszkładów żelbetowych . . . . .	162
Eberman L.-Czyżowski R. - Rodakowski Z.: Jeszcze stacja przepompowania w Karaczymowie wodociągu miasta Lwowa . . . . .	77	Jak liczyć płytę żelbetową w mostach . . . . .	196
		Normalizacja słupów żelbetowych uzwojonych . . . . .	227
		Nowe zastosowanie żelazobetonu w nawierzchni kolejowej . . . . .	275
		G. Magnel: Praktyka obliczenia żelbetu (M. Thullie) . . . . .	387



TREŚĆ: Inż. A. Chmielowiec: Największe momenty i siły poprzeczne drewnianych mostów drogowych. — Prof. W. Mozer: Typy naprawni taboru kolejowego i zagadnienia transportu w nich. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Różne sprawy.

Inż. Dr. Alfons Chmielowiec,

konstruktor budowy mostów w Politechnice Lwowskiej.

## Największe momenty i siły poprzeczne drewnianych mostów drogowych.

Liczba z gwiazdką \* w tekście odnosi się do źródeł wymienionych na str. 346 przed artykułem autora p. t. „Obliczenie dyliny i poprzecznic“.

### Naciski walca i tłum ludzi na belki główne.

Najnowsze polskie przepisy 1\* § 24 wprowadzają do obliczenia mostów drogowych obciążenie zasadnicze, przypadające na pas jezdni 2,5 m szeroki. Jest nim walec parowy o wadze 20 ton, (z czego przypada 8 t na oś przednią i 12 t na oś tylną) i tłum ludzi przed i za walcem o ciężarze 500 kg/m<sup>2</sup> (dla  $l \leq 50$  m) czyli 1,25 t/m, (rys. 1 a). Obciążenie chodników stanowi tłum ludzi 0,5 t/m<sup>2</sup>. Zasadnicze obciążenie jezdni i chodników należy pomnożyć przez współczynnik klasy mostu  $\varphi$  (dla kl. I  $\varphi = 1,0$ , dla kl. II  $\varphi = 0,8$ , dla kl. III  $\varphi = 0,4$ ). Całkowity ciężar, działający na jezdnię mostową przyjmuje się, mnożąc obciążenie zasadnicze (rys. 1 a) przez współczynnik  $\alpha$ ,

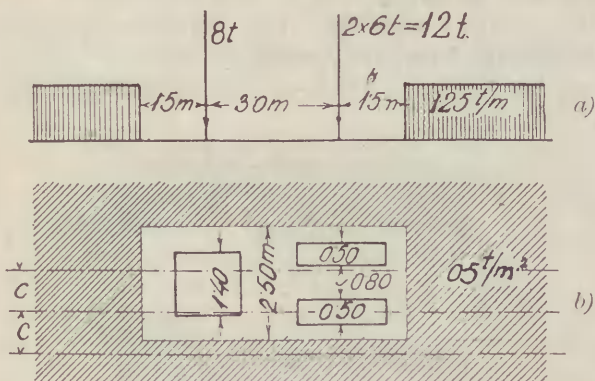
który dla jezdni o szerokości  $b \leq 5$  m wynosi  $\alpha = \frac{b}{2,5}$  m (więc jest proporcjonalny do szerokości  $b$ ). Dla  $b > 5$  m,  $\alpha = 1 + \frac{b}{5}$ .

Jeżeli belek głównych jest dwie, to na każdą przypada połowa obciążenia jezdni.

Jeżeli belek jest więcej niż 2 w równych odstępach  $c > 2,5$  m, to na każdą belkę przypada część obciążenia jezdni o szerokości  $c$ . Jeżeli  $c < 2,5$  m, to należy odróżnić dwie ewentualności:

1. Ustrój pomostu zapewnia ściśle współdziałanie belek (np. most żelbetowy z silnymi stężeniami poprzecznymi), wtedy na belkę przypada obciążenie jezdni o szerokości  $c$  (jak powyżej, czyli  $\alpha = \frac{b}{2,5}$ ).

2. Ustrój pomostu nie zapewnia ścisłego współdziałania belek. Wtedy ciężary działające na belkę należy wyznaczyć z uwzględnieniem szerokości kół walca i obciążenia każdego z nich (rys. 1 b). Ten ostatni przypadek



Rys. 1.

zachodzi w mostach drewnianych o odstępach belek głównych  $c < 2,5$  m, a także w obliczeniu podłużnic mostów żelaznych niestężonych płytą żelbetową i silnymi poprzecznymi.

W pracy p. t. „Największe Momenty i Siły Poprzeczne Mostów Drogowych“ (3\*) podał prof. Dr. S.

Bryła wzory i tablice liczbowe dla momentów i sił poprzecznych w belce wolno podpartej pod obciążeniem zasadniczym. Można je stosować we wszystkich przypadkach poprzednich, w których moment i siłę poprzeczną, wywołaną w belce przez jezdnię, otrzymuje się z obciążenia zasadniczego przez pomnożenie współczynnikiem szerokości  $a$  i współczynnikiem klasy  $\varphi$ . Natomiast w przypadku ostatnim, w którym należy wziąć pod uwagę szerokość obręczy kół walca, najw. moment i najw. siła poprzeczna nie dadzą się wyznaczyć z tablic, obliczonych dla pasa jezdni 2,5 m szerokiego.

Tu trzeba dla każdego odstępów belek  $c$  obliczyć oddzielnie naciski obu osi walca i tłum ludzi na belki główne. Wielkość tych nacisków zależy nie tylko od odstępów belek, ale i od położenia walca względem tychże.

W przeciwieństwie do Melana (6\*), a zgodnie z opinią Thulliego (2\*), nie będziemy rozpatrywać ukośnego położenia walca względem osi mostu, gdyż takie położenie jest nieprawdopodobne, a naciski niem spowodowane są trudne do uchwycenia rachunkiem. Przyjmijmy zatem, że podłużna oś symetrii walca w rzucie poziomym jest równoległa do osi mostu, a więc i do belek. Z pośród wielu możliwych położenia walca względem belek, dwa charakterystyczne należy wziąć pod uwagę:

1. Tylne koło walca o ciężarze 6 ton (dla klasy I) stoi nad belką (rys. 1 b).

2. Oś symetrii walca nakrywa się z osią belki.

Jest rzeczą jasną, że silne stężenia poprzeczne, zmuszając belki do wspólnego ugięcia, działają korzystnie, zatem naciski, jakie walec spowoduje są większe, gdy tych stężeń niema. O ileby więc oba wyżej wymienione położenia walca sprawiły mniejsze naciski i momenty zgięcia, niż to wynika z obciążenia zasadniczego przy uwzględnieniu współczynnika  $\alpha = \frac{c}{2,5}$  m, to oczywiście za-

stosujemy wartość większą, niekorzystniejszą, uwzględniając w ten sposób możliwość znalezienia się dwu pojazdów jeden obok drugiego, np. walca i samochodu ciężarowego. Będzie to trzeci przypadek obciążenia belki.

Dla znalezienia nacisków będziemy się posługiwać prawem dźwigni t. j. będziemy przyjmować, że belka badana jest podporą teoretyczną szeregu beleczek o rozpiętości  $c$ , opartych zatem jeszcze na belkach sąsiednich. Przyjmować będziemy, że belka badana dźwiga jezdnię i jest oddalona od krawężnika co najmniej o wymiar  $c$ , który będziemy przyjmować jako stały, t. j. taki sam z obu stron belki badanej. Pod powyższymi założeniami ustawimy wzory i wykresy nacisków w zależności od  $c$ . Przeprowadzona dyskusja tych wzorów pozwoli zredukować ilość możliwych przypadków najwyżej do dwu.

O ile odstęp belek sąsiednich od belki badanej jest nierówny, albo też, gdy jedna z belek sąsiednich znajduje się poza obrębem jezdni, to wzory poniższe nie są ściśle ważne; zato ważnym jest sposób ich wyprowadzenia.

Dla uproszczenia rachunku i na korzyść pewności, pominięto ewentualny, nieznaczny zresztą, wpływ rozkładu ciężarów poprzez żwirówkę i podwójną dylinę, który gra wielką rolę w obliczeniu dyliny. Pominięto również wpływ szerokości belek, przyjmując ją równą zeru. W ten

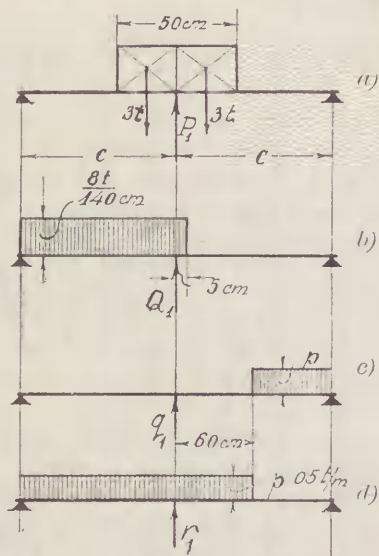


sposób jedyną zmienną w poniższych wzorach jest odstęp belek  $c$ .

1. przypadek (rys. 2). Tylne koło walca znajduje się nad belką (rys. 2 a) i wywołuje nacisk:

$$P_1 = \left(1 - \frac{50 \text{ cm}}{4c}\right) 6t. \quad (1)$$

Wówczas krawędź przedniej osi wystaje poza podporę



Rys. 2.

$Q_1$  (rys. 2 b) o 5 cm. Nacisk przedniej osi wynosi w przybliżeniu:

$$Q_1 = \frac{c + 10 \text{ cm}}{70 \text{ cm}} \cdot 2t. \quad (2)$$

Jeżeli  $c > 60 \text{ cm}$ , to z boku walca na szerokości  $c - 60 \text{ cm}$  (rys. 2 c) mieści się tłum ludzi, jako ciężar  $p = 0,5 \text{ t/m}^2$ . Wskutek tego belka badana doznaje nacisku jednostajnie rozłożonego:

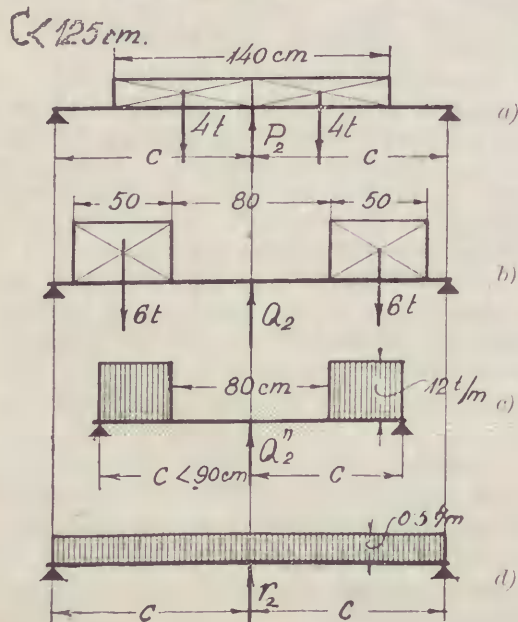
$$q_1 = \frac{p}{2c} (c - 60 \text{ cm})^2. \quad (3)$$

Tłum ludzi przed i za walcem powoduje nacisk jednostajnie rozłożony:

$$r_1 = pc - q_1 = \frac{1}{2}p \left[ c + 120 \text{ cm} - \frac{(60 \text{ cm})^2}{c} \right]. \quad (4)$$

2. przypadek (rys. 3 i 4). Oś symetrii walca w rzucie poziomym schodzi się z osią belki. Przyjmijmy  $c > 70 \text{ cm}$ . Nacisk osi przedniej według rys. 3 a:

$$P_2 = \left(1 - \frac{35 \text{ cm}}{c}\right) \cdot 8t = Q_2'. \quad (5)$$



Rys. 3.

Nacisk osi tylnej, jeżeli  $c > 90 \text{ cm}$  (rys. 3 b):

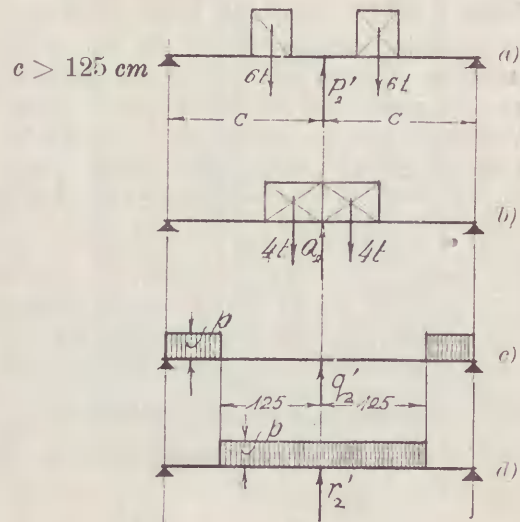
$$Q_2 = \left(1 - \frac{65 \text{ cm}}{c}\right) 12t = P_2', \quad (6)$$

jeżeli  $c < 90 \text{ cm}$  (rys. 3 c):

$$Q_2'' = \frac{(c - 40 \text{ cm})^2}{c \cdot 100 \text{ cm}} 12t. \quad (7)$$

Z równania  $P_2 = Q_2$  wynika  $c = 125 \text{ cm}$ ,  $P_2 = Q_2 = 5,76 t$ ,  $P_1 = 5,4 t$ .

Dla  $c > 125 \text{ cm}$ , byłyby  $Q_2 > P_2$ . Ponieważ chcemy większy nacisk nazywać literą  $P$ , przeto zamiast  $Q_2$  będziemy pisali  $P_2'$  zamiast  $P_2$   $Q_2'$ . Będzie to przypadek 2' (rys. 4).



Rys. 4.

Jeżeli  $c > 125 \text{ cm}$ , to z obu stron walca tłum ludzi powoduje jednostajny nacisk (rys. 4 c):

$$q_2' = \frac{p}{c} (c - 125 \text{ cm})^2. \quad (8)$$

Tłum ludzi przed i za walcem powoduje jednostajny nacisk  $r$ :

dla  $c \leq 125 \text{ cm}$  (rys. 3 d),  $r_2 = pc$   
 „  $c > 125 \text{ cm}$  „ (rys. 4 d),  $r_2 = pc - q_2'$ . (9)

Dyskusja przypadków 1. i 2.

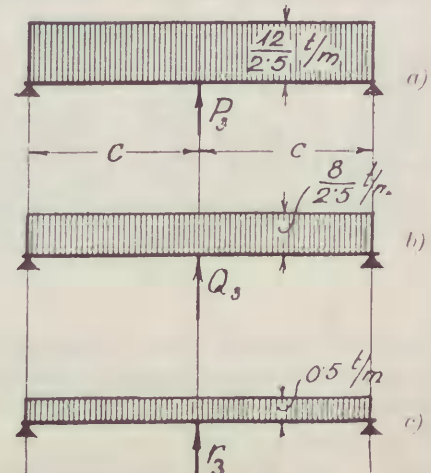
Dla  $c = 102,5 \text{ cm}$ ,  $P_1 = P_2 = 5,26 t$ ,  $Q_1 = 3,26 t$ ,  $Q_2 = 4,4 t$

Dla  $c = 90 \text{ cm}$ ,  $Q_2 = Q_2'' = 3,333 t$ ,  $Q_1 = 2,85 t$

Dla  $c = 83 \text{ cm}$ ,  $Q_1 = Q_2'' = 2,68 t$ .

Zatem dla  $c < 83 \text{ cm}$  należy stosować przypadek 1, zaś dla  $c > 102,5 \text{ cm}$ , przypadek 2.

Dla  $83 \text{ cm} < c < 102,5 \text{ cm}$  należy zbadać oba przypadki.



Rys. 5.

3. przypadek (rys. 5). Spółczynnik szerokości  $\alpha = \frac{c}{250 \text{ cm}}$ . Nacisk tylnej osi walca:

$$P_3 = \alpha \cdot 12 \text{ t} = \frac{c}{250 \text{ cm}} \cdot 12 \text{ t} \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

Nacisk przedniej osi (rys. 5 b):

$$Q_3 = \alpha \cdot 8 \text{ t} = \frac{2}{3} P_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

Dla tego przypadku mamy tablice (3\* i 4\*) na najw. moment i siłę poprzeczną. W 3. przypadku  $q=0, r=pc=c \cdot 0,5 \text{ t/m}^2$ , (rys. 5c).

Ostatnie dwa równania ważne są:

- w 1. przypadku dla  $c \leq 60 \text{ cm}$ ,
- w 2. " " "  $c \leq 125 \text{ "}$

Dyskusja przypadków 2 i 3.

Dla  $c = 116,7 \text{ cm}$ :  $P_2 = P_3 = 5,6 \text{ t}$   
 $Q_2 = 5,325 \text{ t}, Q_3 = 3,73 \text{ t}$ .

Dla  $c = 208 \text{ cm}$ :  $Q_2' = Q_3 = 6,65 \text{ t}$ .

Zatem pomiędzy 116,7 a 208 cm należy stosować przypadek 2. i 3, zaś ponad 208 cm tylko 3.

Przypadek 3.  $P_3 = 8,16 \text{ t}, Q_3 = 5,45 \text{ t}, q = 0, r = 8,5 : 10 = 0,85 \text{ t}$ .

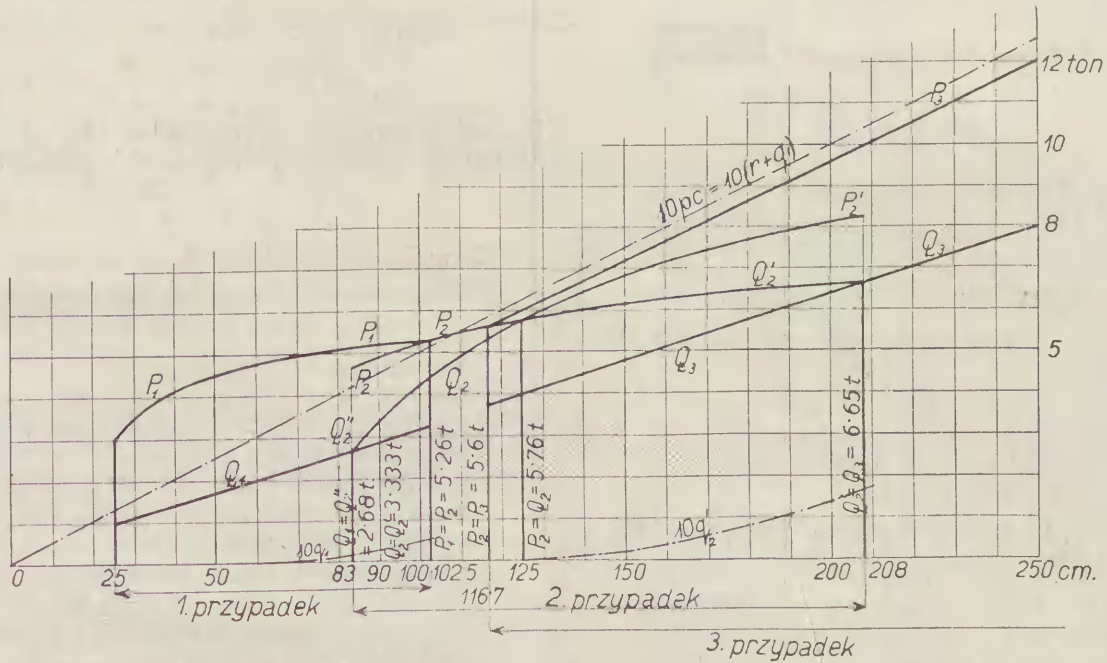
Dla każdej z obu grup wartości należy znaleźć bezwzględnie największy moment i wykres największych sił poprzecznych celem wyznaczenia wymiarów dźwigara.

**Bezwzględnie największy moment.**

Jeżeli  $M_g = \frac{1}{8} g l^2$  jest momentem w środku belki wskutek ciężaru stałego ( $g \text{ t/m}$ ),  $M_q = \frac{1}{8} q l^2$  – momentem z powodu obciążenia pasem tłumy ludzi (przypadek 1 dla  $c > 60 \text{ cm}$ , przyp. 2 dla  $c > 125 \text{ cm}$ ), zaś  $M =$  bezwzględnie najw. moment z powodu ciężarów  $P, Q$  i  $r$ , to będzie w przybliżeniu na korzyść pewności największy moment zginający, miarodajny dla wyznaczenia wymiarów dźwigara głównego:

$$\text{najw. } M = M_g + M_q + M \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12)$$

Dla  $P = P_3 = \alpha 12 \text{ t}, Q = Q_3 = \alpha \cdot 8 \text{ t}$  jest  $M_g = 0, M = \alpha M_z$ , przyczem  $M_z$  jest to bezględnie najw. moment z obciążenia zasadniczego, odpowiadający odstępowi belek  $c = 250 \text{ cm}$ . Tablica 1 podaje  $M_z$  wedle 3\*.



Rys. 6.

Dla  $c \equiv 175 \text{ cm}$  jest  $P_3 + Q_3 > P_2 + Q_2$ , a ponieważ także  $P_3 > P_2$ , zatem przypadek 3-ci już od 175 cm wzyż panuje niepodzielnie. Wątpliwość pomiędzy 2 i 3 przypadkiem istnieje tylko w zakresie od  $c = 116,7 \text{ cm}$  do  $c = 175 \text{ cm}$ .

Na podstawie wzorów powyższych wykreślono krzywe (ciągłe) nacisków  $P$  i  $Q$  w granicach ich ważności (rys. 6). Krzywe przerywane (z kreską i kropką) przedstawiają dziesięciokrotną wartość  $q$ , gdzie ona jest różna od zera, zaś prosta przerywana – dziesięciokrotną wartość sumy  $r+q$ . Zatem rzędna pomiędzy krzywą przerywaną a prostą przerywaną przedstawia dziesięciokrotną wartość nacisku  $r$ . Z rysunku 6 odczytać można dla dowolnego odstępu belek  $c$  naciski:  $P, Q, q$  i  $r$ . Niektórym wartościom  $c$  odpowiadają po dwie grupy nacisków.

Przykład 1.

$c = 60 \text{ cm}$ . Z diagramu (rys. 6) czytamy:  $P = 4,75 \text{ t}, Q = 2,0 \text{ t}, q = 0, r = \frac{1}{10} 3,03 = 0,303 \text{ t/m}$  (przypadek 1).

Przykład 2.

$c = 170 \text{ cm}$ . Tu trzeba rozpatrzyć 2 i 3 przypadek.

Przypadek 2.  $P_2' = 7,4 \text{ t}, Q_2' = 6,35 \text{ t}, q_2' = \frac{1}{10} 0,6 \text{ t} = 0,06 \text{ t}, r = \frac{1}{10} (8,5 - 0,6) = 0,79 \text{ t}$ .

Tablica 1.

$l$ m	$M_z$ tm	$l$ m	$M_z$ tm	$l$ m	$M_z$ tm
3	9,00	8	30,32	13	62,3
4	12,085	9	36,1	14	69,6
5	15,33	10	42,1	15	77,2
6	19,55	11	48,5	16	85,1
7	24,82	12	55,3	17	93,5

Dla innych wartości  $P$  i  $Q$  t. j. dla przypadku 1 i 2 tablica  $M_z$  nie ma zastosowania. Ponieważ  $P > Q$  przeto bezwzględnie najw. moment  $M$  wystąpi pod ciężarem  $P$ . Zależnie od rozpiętości dźwigara  $l$ , a także od wielkości nacisków  $P, Q$  i  $r$  może zajść jeden z czterech przypadków (rys. 7).

Przypadek I. (rys. 7 a)  $l < 3 \text{ m}, M = \frac{1}{4} Pl$ .

Przypadek II. (rys. 7 b). Odległość ciężaru  $P$  od lewej podpory niech będzie  $x$ , to:

$$M = Ax \quad . \quad . \quad . \quad . \quad a)$$

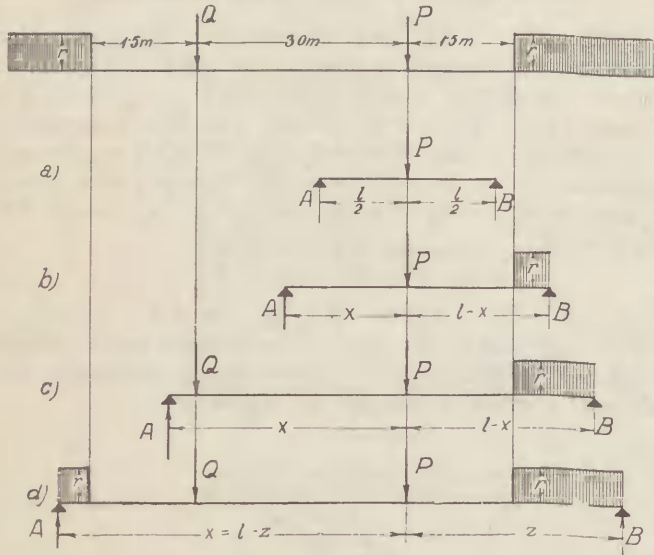
Niewiadomą  $x$  znajdziemy z równania:

$$\frac{dM}{dx} = A + x \frac{dA}{dx} = 0. \quad 13)$$

Oddziaływanie lewej podpory:

$$A = \frac{1}{l} [P(l-x) + \frac{1}{2} r (l-x)^2], \quad b)$$

przyczem  $l' = l - 1,5 m \quad c)$



Rys. 7.

Różniczkując b) otrzymamy:

$$l \frac{dA}{dx} = -P - r(l-x).$$

Podstawmy to w równ. 13), to:

$$l \frac{dM}{dx} = P(l-x) + \frac{1}{2} r (l-x)^2 - Px - rx(l-x) = 0,$$

Jeżeli

$$C = \frac{2}{3} \left( l' + \frac{P}{r} \right), \quad D = \frac{1}{3} \left( 2l \frac{P}{r} + l'^2 \right), \quad d)$$

to  $x = C \pm \sqrt{C^2 - D}. \quad e)$

Jeżeli  $x > 3 m$ , to należy stosować przypadek III.

Przykład 3. Most I. klasy.

$c = 60 cm, P = 4,75 t, Q = 2,0 t, r = 0,303 t/m$  (por. przykl. 1),  $l = 5,5 m, l' = l - 1,5 = 4,0 m$ .

$$P : r = 4,75 : 0,303 = 15,68 m,$$

$$C = \frac{2}{3} (4,0 + 15,68) = 13,1 m \text{ (równ. d)},$$

$$D = \frac{1}{3} (2 \cdot 5,5 \cdot 15,68 + 4,0^2) = (172,48 + 16) : 3 = 63 m^2,$$

$$C^2 = 171,8, C^2 - D = 171,8 - 63 = 108,8 m^2,$$

$$x = 13,1 - \sqrt{108,8} = 13,1 - 10,44 = 2,66 m < 3 m,$$

$$l - x = 2,84 m, (l' - x)^2 = 1,34^2 = 1,798 m^2,$$

$$Al = 4,75 \cdot 2,84 + 0,5 \cdot 0,303 \cdot 1,798 = 13,50 + 0,272 = 13,772 tm \text{ (równ. b)},$$

$$A = 13,772 : 5,5 = 2,5 t, M = 2,5 \cdot 2,66 = 6,65 tm \text{ (równ. a)}.$$

Dla przypadku 3 byłoby (por. tablicę 1):

$$M_z = \frac{1}{2} (15,33 + 19,55) = 17,44 tm,$$

$$M = \frac{60}{250} \cdot 17,44 = 4,19 tm,$$

zatem rzeczywiście uwzględnienie szerokości kół walca daje wynik niekorzystniejszy.

Przypadek III (rys. 7c). Warunek stosowalności:  $3 m < x < 4,5 m$ . Podobnie jak wyżej znaleźć można:

$$M = Ax - Q \cdot 3 m, \quad a)$$

$$A = \frac{1}{l} \left[ P(l-x) + Q(l-x+3m) + \frac{r}{2} (l-x)^2 \right], \quad b)$$

$$l' = l - 1,5 m, \quad c)$$

$$C = \frac{2}{3} \left( l' + \frac{P+Q}{r} \right), \quad D = \frac{1}{3} \left[ l'^2 + 2l \frac{P+Q}{r} + \frac{Q}{r} \cdot 6 m \right], \quad d)$$

$$x = C \pm \sqrt{C^2 - D}.$$

Jeżeli  $x > 4,5 m$ , należy stosować:

Przypadek IV. (rys. d):

$$M = Bz - \frac{r}{2} (z^2 - 2,25 m^2). \quad a)$$

Prawe oddziaływanie:

$$B = \frac{1}{l} (E - z \cdot F), \quad b)$$

przyczem:  $E = lC - D, \quad F = C - \frac{r}{l} l, \quad c)$

zaś  $C = P + Q + r(\frac{1}{2} l - 6 m) \quad d)$   
 $D = 3 m \cdot (Q - 3 m \cdot r)$

Różniczkując b) otrzymamy:

$$l \frac{dB}{dz} = -F.$$

Niewiadomą z znajdziemy z równania:

$$l \frac{dM}{dz} = 0 = lB + zl \frac{dB}{dz} - lrz = lC - D - 2Cz,$$

więc  $z = \frac{l}{2} - \frac{D}{2C} \quad e)$

Oczywiście musi być spełniony warunek

$$x = l - z = \frac{l}{2} + \frac{D}{2C} > 4,5 m,$$

inaczej stosuje się tu przypadek III. Przypadek IV. zachodzi w belkach o rozpiętościach ponad 8 m. Wyrażenie:

$$e = \frac{D}{2C}$$

przedstawia mimośród niebezpiecznego przekroju belki.

Klasę mostu uwzględnia się mnożąc otrzymane dla I. kl.  $M$  wzgl.  $T$  przez 0,8 dla kl. II., 0,4 dla kl. III.

Przykład 4.

Most II. kl.  $l = 10 m, c = 170 cm$  (por. przykl. 2),

$P = 7,4 t, Q = 6,35 t, q = 0,06 t/m, r = 0,79 tm$ .

Przypadek IV.  $r(\frac{1}{2} l - 6 m) = 0,79(5 - 6) = -0,79 t$ ,

$C = 7,4 + 6,35 - 0,79 = 12,96 t$  (równ. d),

$D = 3(6,35 - 3 \cdot 0,79) = 3 \cdot 3,98 = 11,94 tm$ ,

$e = 0,5 \cdot 11,94 : 12,96 = 0,46 m, x = 5,46 > 4,5$ ,

$z = 5 - 0,46 = 4,54 m$  (równ. e),

$E = 10 \cdot 12,96 - 11,94 = 117,66 tm$ ,

$F = 12,96 - 0,5 \cdot 10 \cdot 0,79 = 9,01 t$  (równ. c),

$zF = 4,54 \cdot 9,01 = 40,87 tm$ ,

$Bl = 117,66 - 40,87 = 76,79 tm$ , (równ. b),

$B = 7,679 t, M = 7,679 \cdot 4,54 - 0,5 \cdot 0,79 \cdot (4,54^2 - 2,25) = 34,8 - 7,25 = 27,65 tm$ ,

$M_q = 0,125 \cdot 0,06 \cdot 100 = 0,75 tm, M + M_q = 28,4 tm$ .

Dla przypadku 3 otrzymamy wprost z tablicy dla  $l = 10 m, M_z = 42,1 tm$ , zatem  $M_q + M = \frac{170}{50} \cdot 42,1 = 28,6 t > 28,4$ . Niekorzystniejszy jest więc przypadek 3.

Wreszcie  $M_{II} = 0,8 \cdot 28,6 = 22,9 tm$ .

### Najw. siła poprzeczna.

Analogicznie do równ. 12 jest najw.  $T = T_y + T_q + T$ . Dla danego przekroju w odległości  $x$  od lewej podpory, czyli  $l - x = z$  od prawej jest:

$$T_y = \frac{1}{2} gl - gx,$$

$$T_q = \frac{1}{2} q \frac{z^3}{l} \text{ (parabola o pionowej osi w B)},$$

$$T = \frac{1}{l} \left[ Pz + Q(z - 3m) + \frac{r}{2} (z - 4,5 m)^2 \right],$$

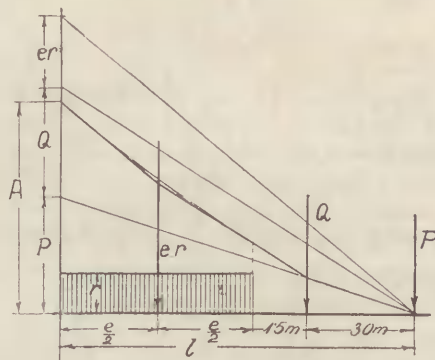
jeżeli  $z > 4,5 m$ .

Jeżeli  $4,5 m > z > 3 m$ , to  $T = \frac{1}{l} [Pz + Q(z - 3m)]$ .

Jeżeli  $z < 3 m$ , to  $T = P \frac{z}{l}$ . Dla  $z = l, x = 0$  otrzymamy  $A_y = \frac{1}{2} gl, A_q = \frac{1}{2} ql$ , zaś

$$A = P + \frac{1}{l} \left[ Q(l - 3m) + \frac{r}{2}(l - 4,5m)^2 \right].$$

Jeżeli  $l < 4,5m$ , ostatni wyraz w [ ] odpada. Najlepiej  $T$  wyznaczyć z wykresu oddziaływań dla ciężarów  $P$ ,  $Q$  i  $e, r$ , przyczem na długości  $e = l - 4,5m$  należy między dane 2 styczne wkreślić parabolę (por. rys. 8).



Rys. 8.

Przykład 5.

$c = 150 \text{ cm}$  most klasy III.

$P_2 = 6,8 \text{ t}$ ,  $Q_2 = 6,2 \text{ t}$ ,  $r_2 = 0,75 - 0,02 = 0,73$ ,  $q_2 = 0,02$ ,

$P_3 = 7,2 \text{ t}$ ,  $Q_3 = 4,8$ ,  $r_3 = 0,75$ ,

$l = 10 \text{ m}$ ,  $g = 0,32 \text{ t/m}^2$ ,  $1,5 \text{ m} = 0,480 \text{ t/m}$ ,

$A_g = \frac{1}{2} 0,48 \cdot 10 = 2,4 \text{ t}$ ,  $A_q = \frac{1}{2} 0,02 \cdot 10 = 0,1 \text{ t}$ ,

$$A = 6,8 + \frac{1}{10} \left[ 6,2 \cdot 7 \text{ m} + \frac{0,73}{2} 5,5^2 \right] = 12,24 \text{ t, albo } A_q = 0$$

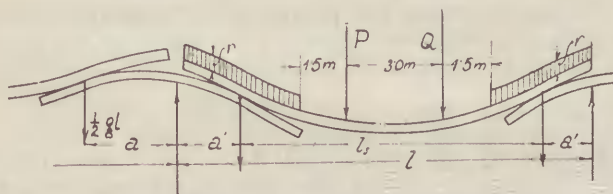
$$A = 7,2 + \frac{1}{10} \left[ 4,8 \cdot 7 + \frac{0,75}{2} 5,5^2 \right] = 11,7 \text{ t.}$$

Więc 2 przypadek jest niekorzystniejszy od 3-go.

Najw.  $A = 2,4 + 0,1 + 12,24 = 14,74 \text{ t}$ ; dla klasy III. będzie: najw.  $A = 0,4 \cdot 14,74 = 5,896 \text{ t}$ .

### Siodełka.

Siodełka służą głównie do lepszego podparcia dźwigarów nad jarzmem. W małym stopniu zmniejszają one moment zgięcia w dźwigarze. Długość siodełka „ $2a$ ” (rys. 9)



Rys. 9.

powinna być tak dobrana, aby pod najniekorzystniejszym obciążeniem prawego przeszła lewy koniec siodełka dotykał stycznie linii ugięcia lewej belki, obciążonej tylko ciężarem własnym. Przedłużenie siodełka poza tę długość jest niepotrzebne. Prof. Pszenicki (5\*) wyprowadza tę długość z równań różniczkowych linii ugięcia. Wedle Melana, jeżeli:  $h_s$  = wysokość siodełka,  $H$  = wysokość belki, dla  $H : h_s = 1, 1,3, 2$  jest  $a : l = \frac{1}{3}, 0,1, 0,07$ .

Zwykle przyjmuje się  $a = 0,1l$ . Może się jednak okazać, że tak przyjęta długość wymaga bardzo wielkich wymiarów (por. przykl. 6), wtedy trzeba ją zmniejszyć. Jeżeli  $M_s$  = najw. moment zginający w belce wzmocnionej siodełkami, których długość  $2a$  jest równa lub mniejsza od teoretycznej pożytecznej,  $M_0$  = najw. moment w belce wolno podpartej o rozpiętości  $l$ ,  $g$  = ciężar własny, przypadający na jednostkę długości belki, to  $M_s = M_0 - \frac{1}{2} gla$  (por. 6\* str. 155).

Aby się zorientować co do wartości odjemnika  $\frac{1}{2} gla = \frac{1}{20} gl^2$  wyrażonej w procentach momentu  $M_0 = \frac{1}{8} gl^2 + M_r$ , zestawiono na podstawie wzorów w Podrę-

czniku Inżynierskim (4\*) tabliczkę dla ciężaru własnego w  $kg$  na  $m^2$  (Tablica 3).

Jeżeli ciężar pomostu na  $1 m^2 = g_1$ , zaś ciężar dźwigarów na  $1 m^2 = g_2$ , to  $g = g_1 + g_2$ .

Dla pomostu żwirowanego przyjęto  $g_1 = 380 kg/m^2$  (4\* str. 778).

Dla pomostu dylowanego

dla klasy	I	II	III
przyjęto $g_1 =$	140	120	70 <i>kg</i>
co odpowiada grubości	15	13	8 <i>cm</i> .

Dla mostów leżajowych jest (4\* str. 781):

$$g_2 = \alpha l + \beta l^2;$$

spółczynniki  $\alpha$  i  $\beta$  podano w tablicy 2.

Tablica 2.

pomost	żwirowany		dylowany	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
I	25	1,8	22	1,7
II	20	1,6	18	1,5
III	8	1,4	8	1,0

Dla dźwigarów złożonych  $g_2 = \gamma l + \delta$  (4\* str. 783):

klasa	I	II	III
$\gamma$	8	7	5
$\delta$	100	90	60

Tablica 3.  $g \text{ kg/m}^2$ .

Pomost	kl.	$l=3$	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$g_1$
			żwirowany	dylowany	żwirowany	dylowany	żwirowany	dylowany	żwirowany	dylowany	żwirowany	
żwirowany	I	471	512 509	520	528	536	544	552				380
	II	454	486	505 520	512	519	526	533	540			
	III	417	484	455	470 478	475	480	485	490	495		
dylowany	I	221	253	280 293	288	296	304	312	320			140
	II	188	216	245 248	252	259	266	273	280	287		120
	III	103	118	135	160 154	165 175	170	175	180	185	190	70

Dźwigary pojedyncze

złożone

Tablica 4.  $1000 M_s : M_0$ .

Pomost	kl.	$l=3$	4	5	6	7	8	9	10	11	12 m
			żwirowany	dylowany	żwirowany	dylowany	żwirowany	dylowany	żwirowany	dylowany	żwirowany
żwirowany	I	947	928	914	904	898	892	885			
	II	940	927	902	893	886	879	873	865		
	III	902	876	854	839	831	824	816	810	804	
dylowany	I	973	961	948	941	936	931	926	921		
	II	973	960	946	939	934	928	923	918	913	
	III	970	957	941	928	919	912	906	900	894	889

Dźwigary pojedyncze

złożone

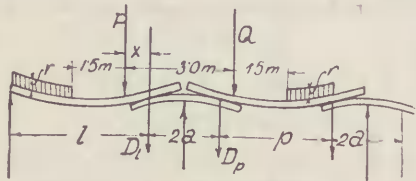
$M_s$  wzięto z tablicy 1. Z tablicy 4 (dla  $M_s : M_0$ ) widać, że korzyść siodełek rośnie z rozpiętością i jest większa dla mostów żwirowanych, niż dylowanych. Stosunek  $M_s : M_0$  waha w granicach 0,804–0,973. Jeśli przyjmiemy, że moment rośnie z kwadratem rozpiętości, to zmniejszenie rozpiętości z powodu siodełek wyraziłoby się równaniem  $l_s = 0,9 - 0,99 l$ , średnio  $0,95 l$  (a nie  $0,9 l$  jak to podaje 4\* str. 779), a więc jest bardzo nieznaczne.

Obliczenie siodełek odpowiednio do rysunku 10 byłoby następujące:

$$D_l = P \frac{l-x}{l} + \frac{1}{2} r \frac{(l-x-1,5 m)^2}{l} + G_l \quad . \quad . \quad a)$$

$$D_p = Q \frac{p-3m+2a+x}{p} + \frac{1}{2} r \frac{(p \cdot 4,5 + 2a+x)^2}{p} + G_p \quad b)$$

przyczem  $G_l = \frac{g}{2l} (l+a)^2$ ,  $G_p = \frac{g}{2} (p+2a)$ .



Rys. 10.

Z równ.  $D_l = D_p = D$  znajdziemy  $x$ , a z równ. a)  $D_l$ ; moment  $D \cdot a = \frac{1}{6} b_s h_s^2 \cdot \sigma$ .

Sposób obliczenia siodełka podany przez Melana 6\*, za którym idą Laskus<sup>1)</sup> i Gesteschi<sup>2)</sup> jest zakorzystny i nie odpowiada przepisom, gdyż nie uwzględnia sił skupionych.

Zwykle  $h_s = h =$  wysokość pojedynczej belki.

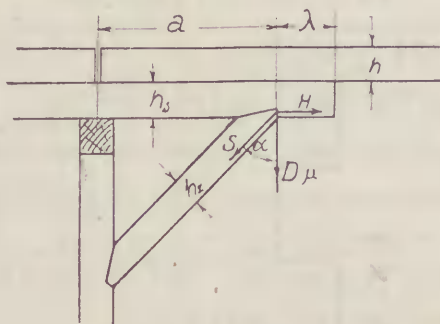
Przykład 6.

Dla  $l=p=8 m$ ,  $a=0,1 (8+2a)=1 m$ . Odstęp dźwigarów  $1,25 m$ ,  $g=1,25 \cdot 0,32=0,4 t/m$ ,  $G_l=G_p=5 \cdot 0,4=2 t$ ,  $P=Q=5,76 t$  (przypadek 2),  $r=0,5 \cdot 1,25=0,625 t/m$ ,  $a+x=1,5 m$ ,  $x=1,5 m - 1=0,5 m$ ,  $l-x=7,5 m$ ,  $l-x-1,5 m=6 m$ ,  $D=5,76 \frac{7,5}{8} + \frac{0,625 \cdot 36}{2} + 2=5,4+1,4+2=8,8 t$ ,  $M=8,8 \cdot 1=8,8 tm$ .

Przekrój pojedynczy prostokąta nie wystarcza, więc należy siodełko skrócić, tak, aby przekrój największy  $36,38$  wystarczył<sup>3)</sup>. Zatem  $a = \frac{6,06}{8,8} = 74 cm = 0,074 l$ , a więc zgodnie z Melanem, o ile  $H=2 h_s$ . Lepiej jednak podeprzeć siodełka zastrzałami.

### Zastrzały.

Jeżeli  $D=$  najw. pionowy nacisk belki na siodełko w miejscu podparcia go zastrzałem,  $\alpha =$  kąt odchylenia



Rys. 11

zastrzału od pionu (rys. 11) to najw. siła podłużna w zastrzale:

$$S = \mu D \cdot \sec \alpha = V \cdot \sec \alpha \quad . \quad . \quad . \quad 14)$$

<sup>1)</sup> Laskus: „Hölzerne Brücken“. Berlin 1922.

<sup>2)</sup> Gesteschi: „Der Holzbau“.

<sup>3)</sup> Przekrój ten przeniesie moment  $6,06 tm$ .

$\mu (< 1)$  wyraża odciążenie zastrzału wskutek sztywności siodełka i jeżeli:

$$\frac{h_s}{a} \operatorname{tg} \alpha = \varepsilon, \quad 3 \varepsilon^2 \left( 1 + \frac{b_s h_s}{b_z h_z} \operatorname{cosec}^3 \alpha \right) = B, \quad \text{to}$$

$$\mu = \frac{4+3\varepsilon}{4+6\varepsilon+B} \quad . \quad . \quad . \quad 15)$$

por. 6\* str. 160.

Najw. moment w siodełku:

$$M_1 = \left[ 1 - \mu \left( 1 + \frac{\varepsilon}{2} \right) \right] D a = \varrho D a \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

Dla  $h_s = h_z = a : 4$ ,  $b_s = b_z$ ,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\mu = 0,764$ ,

$$M_1 = 0,14 D a.$$

Przyjąwszy mimośród  $\frac{h_z}{2}$  siły  $S$  otrzymamy naprężenie w zastrzale:

$$\sigma_z = \frac{S}{b_z h_z} + \frac{6 \cdot S \frac{1}{2} h_z}{b_z h_z^2} = \frac{4S}{b_z h_z} \quad . \quad . \quad . \quad 17)$$

zaś przekrój zastrzału:

$$F_z = b_z h_z = \frac{4 \mu D}{\sigma \cos \alpha} \quad . \quad . \quad . \quad 18)$$

W Podręczniku Inżynierskim 4\* str. 780 zamiast  $4 \mu$  jest  $2,4$ , co odpowiadałoby wartości  $\mu = 0,6$  (zbyt korzystnie) lub mimośrodu mniejszemu (dla mimośrodu  $h_z : 4$  i  $\mu = 1$  byłoby  $F_z = \frac{2,5 D}{\sigma \cos \alpha}$ ).

Naprężenie w siodełku w połowie jego długości:

$$\sigma_s' = \frac{H}{b_s h_s} + \frac{6 M_1}{b_s h_s} \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

zaś w pobliżu zastrzału:

$$\sigma_s'' = \frac{4 H}{b_s h_s} \quad . \quad . \quad . \quad 20)$$

Długość  $\lambda$  otrzymuje się z równania:

$$b_1 \lambda \tau = S \sin \alpha = H = V \operatorname{tg} \alpha \quad . \quad . \quad . \quad 21)$$

Zwykle przyjmuje się  $b_s = b$ ,  $h_s = h$ , t. j. jak w belce

Przykład 7.

$a = 1 m$ ,  $D = 8,8 t$  (por. przykład 6). Przyjmijmy  $\mu = 0,764$ ,

$$\operatorname{tg} \alpha = 1, \quad \sin \alpha = \cos \alpha = \sqrt{0,5} = 0,706, \quad F_z = \frac{4 \cdot 0,764 \cdot 8800}{100 \cdot 0,706} = 380 \text{ cm}^2 \quad (\text{równ. 18}).$$

Przyjmijmy zastrzał  $20 \cdot 20 t$ . j.  $b_z = h_z = 20 cm$ ,  $F_z = b_z \cdot h_z = 400 \text{ cm}^2$  i także siodełko  $h_s = b_s = 20 cm$ ,  $h_s : a = 20 : 100 = 0,2$ ,  $\varepsilon = 0,2 \cdot 1 = 0,2$ ,  $\sec \alpha = \operatorname{cosec} \alpha = \sqrt{2} = 1,412$ ,  $\operatorname{cosec}^3 \alpha = 2,83$ ,  $B = 3 \cdot 0,04 (2,83 + 1) = 0,46$

$$\mu = \frac{2+3 \cdot 0,2}{4+6 \cdot 0,2+0,46} = 0,814 \quad (\text{równ. 15}),$$

$$\mu - \frac{\varepsilon}{2} = 0,081, \quad \varrho = 1 - 0,814 - 0,081 = 0,105,$$

$$M_1 = 0,105 \cdot 8,8 \cdot 1,0 = 0,925 tm \quad (\text{równ. 16}),$$

$$S = 0,814 \cdot 8,8 \cdot 1,412 = 10,12 t \quad (\text{równ. 14}),$$

$$M_z = S \cdot \frac{h_z}{2} = 1,012 tm, \quad \sigma_z = \frac{4 \cdot 10,120}{400} = 101,2 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{równ. 17}),$$

$$H = 10,12 \cdot 0,706 = 7,15 t,$$

$$\sigma_s' = \frac{7150}{400} + \frac{6 \cdot 9250}{400 \cdot 20} = 17,9 + 69,4 = 87,3 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{równ. 19}),$$

$$\sigma_s'' = \frac{4 \cdot 7150}{400} = 71,5 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{równ. 20}).$$

Długość wystająca siodełka:

$$\lambda = \frac{7150}{20 \cdot 12} = \infty 30 cm.$$

## Typy naprawni taboru kolejowego i zagadnienia transportu w nich.

Naprawa taboru kolejowego stanowi zawsze znaczny procent wszystkich wydatków każdego przedsiębiorstwa kolejowego. Na kosztach naprawy wywierają wydatny wpływ, obok stopnia zużycia pojazdów, liczby typów naprawianego taboru, ich konstrukcji i zamienności części, dalej wewnętrznej organizacji służby warsztatowej tak pod względem technicznym jak i administracyjnym, wyposażenia maszynowego, regularności dopływu jednostek taboru do naprawni i innych względów, także rozplanowanie hal, oddziałów i pododdziałów, a więc wielkości i kształtu pracowni, obrany bieg pojazdów i ich części składowych oraz sposób przenoszenia przedmiotów w obrębie pracowni.

Aż do czasu uzewnętrznienia się skutków nadmiernego eksploataowania taboru, spowodowanych wojną, niedoceniano należycie sprawy obiegu naprawczego i nie starano się upodobnić wielkich warsztatów do fabryk.

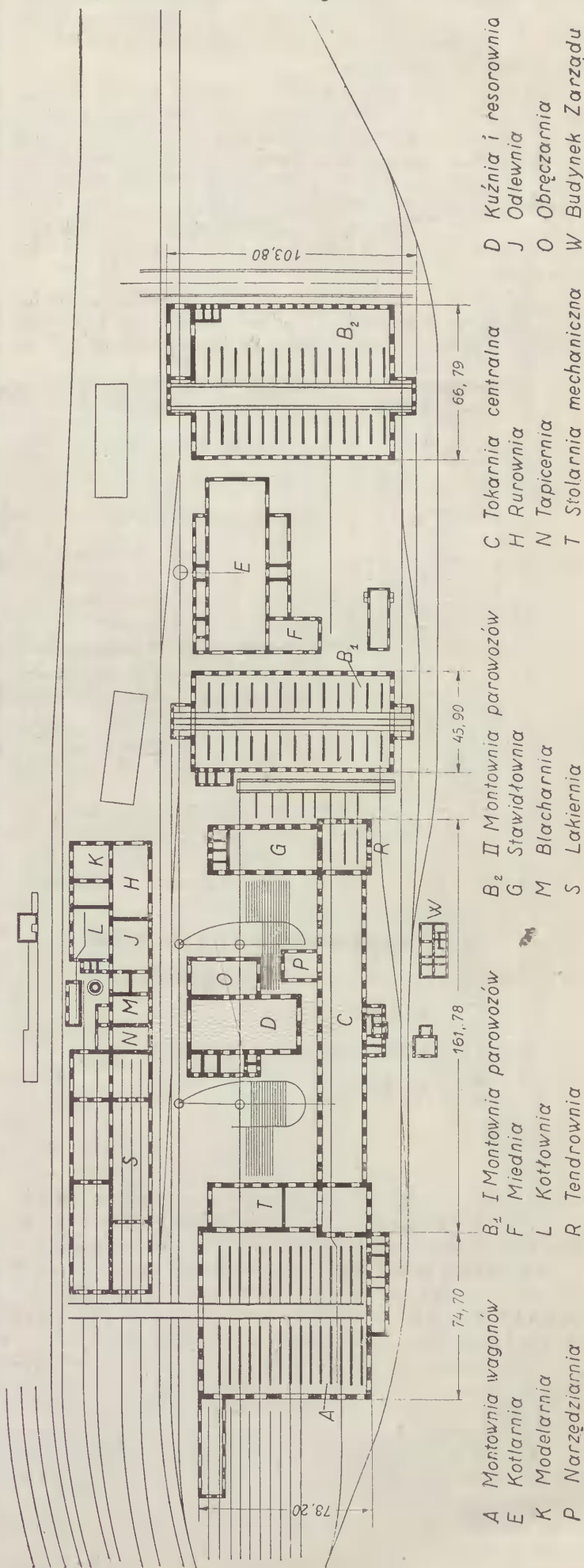
Zastanówmy się przede wszystkim na czym polega różnica pomiędzy naprawianiem i wytwarzaniem taboru. Otóż naprawianie pojazdów musi poprzedzać zawsze ich rozbiórka i badanie stopnia zużycia poszczególnych części składowych, poczem dopiero może nastąpić oznaczenie robót, które należy wykonać. Wytwarzanie natomiast cechuje zgóry przewidziany i dla tego samego przedmiotu zawsze ten sam tok roboty. Wytwory nowe mogą być wykonane oddzielnie wedle przepisanych wymiarów, pasowań i tolerancyj. Przedmioty wymagające naprawy, chociaż te same, doprowadza się zależnie od ich stopnia zużycia w różny sposób do stanu pierwotnego, względnie do stanu używalności, przyczem dopasowywanie jest bardzo często nieuniknione. Ponieważ fabrykacja jest, ze względu na ścisłe ujęcie toku robót, tańsza aniżeli naprawa, winniśmy się zawsze starać o jak największe zbliżenie sposobu naprawy do metod wytwarzania. Należy również — na zasadzie obliczenia kosztów — sprawdzić w poszczególnych przypadkach kiedy opłaca się jeszcze naprawa, a kiedy korzystniejsza będzie wymiana.

Zanim omówimy rozmaite typy warsztatów kolejowych ze względu na ich rozplanowanie w rzucie poziomym, zapoznajmy się z dotychczasowymi, powszechnie stosowanymi, metodami naprawiania pojazdów.

1. *Metoda.* — Pojazdy stoją przez cały czas naprawy na tych samych stanowiskach. Wszystkie części z rozbiórki, wymagające naprawy zapomocą obrabiania, wędrują do wspólnej tokarni, względnie oddziału mechanicznego. Większe oddziały mogą mieć oddzielne tokarnie. Przy każdym naprawianym pojeździe pracuje jedna partja robotników, albo specjalne drużyny robotnicze wędrują od pojazdu do pojazdu. System ten nadaje się do warsztatów o różnorodnych naprawach. Aby wykorzystać jak najlepiej drużynę robotniczą przydziela się jej zazwyczaj kilka pojazdów jednocześnie. Używanie specjalnych drużyn polepsza znacznie warunki pracy.

Wadę opisanej metody stanowi głównie to, że w okresie obróbki zajęte są wartościowe stanowiska, a także, że te same roboty wykonywa się na różnych stanowiskach, skutkiem czego zastosowanie urządzeń specjalnych jest utrudnione lub niemożliwe. Przejrzystość całokształtu roboty ztraca się.

2. *Metoda.* — Pojazdy pozostają przez cały okres naprawy na tych samych stanowiskach. Ich części składowe zdążają do specjalnych pododdziałów i dopiero stamtąd elementy wymagające obróbki przechodzą do wspólnej tokarni. Przez to osiąga się skupienie rękoczynów tego samego rodzaju. O ile pododdziały wyposaży się we wszystkie obrabiarki i urządzenia, potrzebne do ostatecznej naprawy, osiąga się znaczne korzyści, gdyż części nie muszą już zdążać do oddzielnej tokarni. Personel pod-



Rys. 2. Warsztaty kolejowe we Lwowie.

oddziałów, zajmując się tylko specjalnymi i powtarzającymi się robotami, przyczynia się wydatnie do skrócenia postoju pojazdów w naprawni. Ze względu na znaczne koszty zakładowe usamodzielnienie pododdziałów przez całkowite wyposażenie maszynowe znajduje zastosowanie tylko w dużych zakładach.

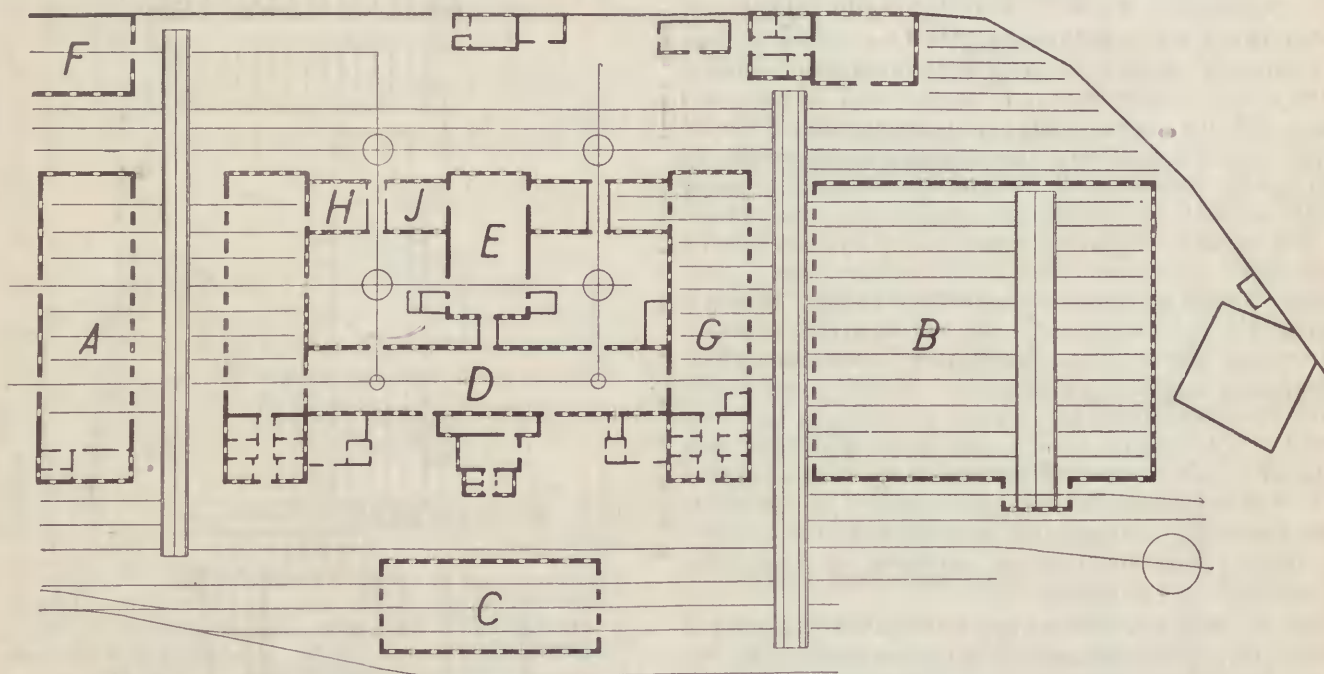
Pojazdy naprawiane wedle podanych metod przebywają dość długo na stanowiskach, co znacznie podnosi koszty napraw. Zresztą specjalizacja robót jest nawet przy umiejętnej organizacji bardzo niedoskonała. Chcąc usunąć powyższe braki, a przytem zbliżyć się najwięcej do warunków pracy w wytwórniach taboru, wprowadzono od niedawna w Niemczech nową metodę, odbiegającą znacznie od poznanych właśnie metod, którą pokrótce scharakteryzujemy.

3. Metoda. — Pojazdy wędrują przez liczne stanowiska, których rozłożenie i podział zależą od kolejności i postępu wykonywanych robót. W ten sposób osiąga się

West (rys. 1). Wszystkie pracownie są tu umieszczone w jednym budynku, oświetlonym górnym światłem. Koszty utrzymania wypadają tanio, drogi transportowe są krótkie, założenie jest przejrzyste. Wadę tego założenia stanowi zwiększone niebezpieczeństwo pożaru, co dziś jednak nie jest zbyt istotne. Wedle powyższego systemu budują warsztaty albo bardzo małe, albo bardzo wielkie.

2. Założenie w kształcie litery U (np. warsztaty Lwów, rys. 2). W jednym skrzydle umieszcza się montownię parowozów, w drugim montownię wagonów. — W środku budynku znajdujemy wspólną tokarnię dla obydwu działów naprawy, zaś prostopadle do niej kuźnię. Typ ten znamionuje również dobrą przejrzystość i lepszy dostęp, niż poprzednio, w razie wybuchu ognia — jednak koszty utrzymania są tu nieco droższe, aniżeli w poprzednim założeniu.

3. Założenie w kształcie ramy (np. niemieckie warsztaty Lingen w prowincji Hannover rys. 3). Najważ-



A	montownia parowozów	F	kotłarnia
B	" " wagonów	G	lakiernia
C	tendrownia	H	odlewnia
D	tokarnia	J	resorownia
E	kuźnia		

Rys. 3.

Warsztaty kolejowe Lingen (Niemcy).

zcentralizowanie obróbki tych samych elementów składowych, a nadto miejscowe skupienie robót tego samego rodzaju przedsięwziętych bezpośrednio przy pojazdach.

Naprawnię parowozów, opartą na tym systemie pracy, zbudowano poraz pierwszy przed kilku laty w pobliżu Brandenburga na linii Berlin-Magdeburg (rys. 1). Do tematu poruszonego powrócimy jeszcze.

Przyjrzyjmy się teraz rozplanowaniu pracowni w warsztatach i zapoznajmy się z typami warsztatów. Przeważająca liczba warsztatów kolejowych łączy w sobie pracownie do remontu lokomotyw z pracowniami do remontu wagonów. W takich warsztatach zespolonych, a także w warsztatach odrębnych poświęconych naprawianiu bądźto tylko lokomotyw bądź tylko wagonów, dadzą się odnośnie do ukształtowania rzutu poziomego rozróżnić cztery rozmaite założenia.

1. Założenie kształtu prostokąta lub kształtu zwanego (rys. 1) np. warsztaty parowozowe Brandenburg-

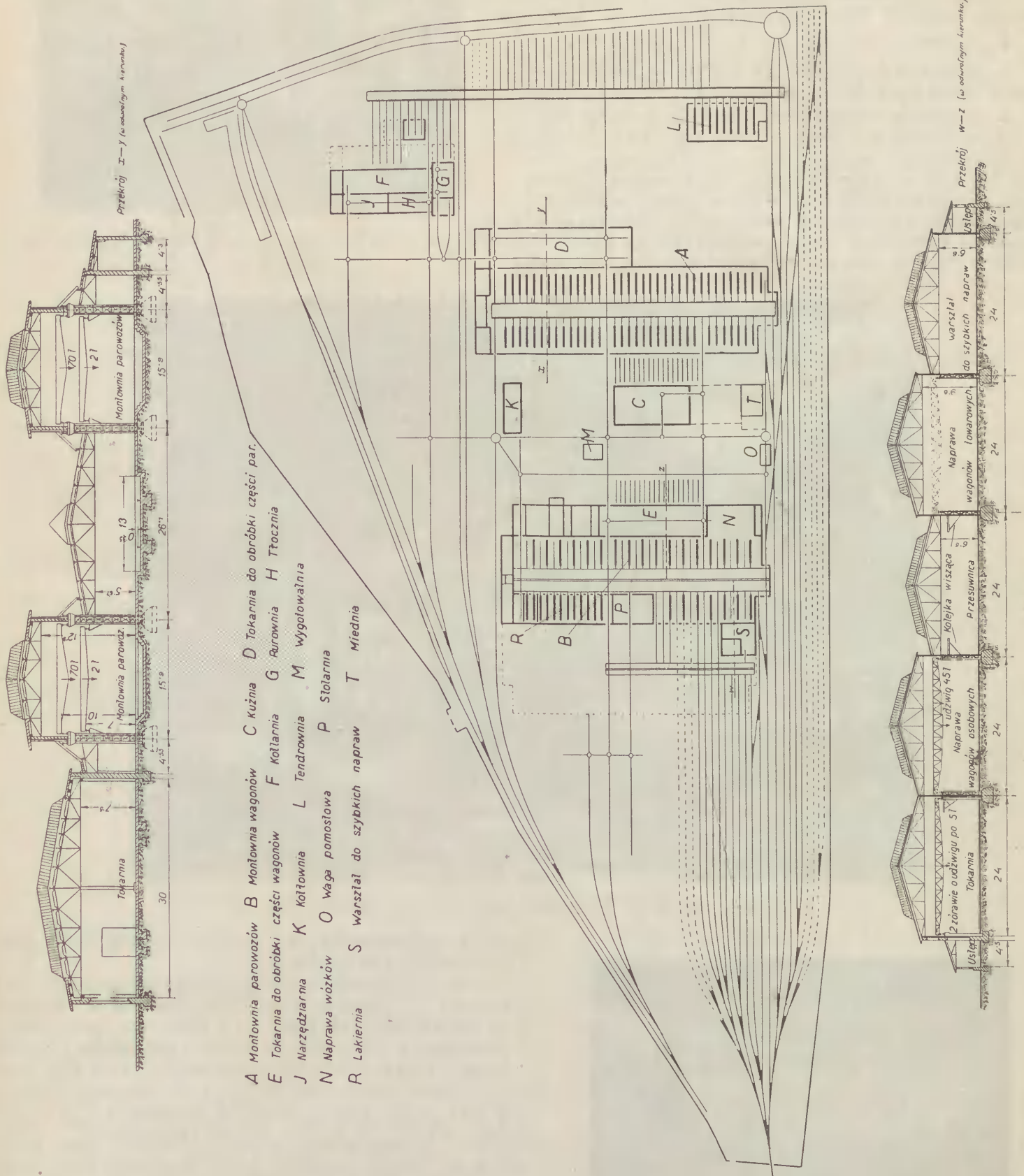
niejsze pracownie zgrupowane są w jednej budowlu w postaci dużego prostokąta, w którym mieszczą się najczęściej dwa podwórza, oświetlone od góry. Po jednej stronie budowli znajduje się montownia parowozów, zaś po drugiej montownia wagonów. Środek zajmuje tokarnia, prostopadle do niej położona jest kuźnia. Do specjalnych zalet tego systemu zaliczają dobre boczne oświetlenie. Do wad należą: trudność rozbudowy, którą można osiągnąć tylko przez ustawienie osobnych budynków, co pociąga za sobą zanik przejrzystości prac i niewygodne drogi komunikacyjne. Z powodu dużej ilości ścian wypadają znaczne koszty zakładowe i ruchowe. Typ ten jest, bardziej niż poprzedni, trudno dostępny w razie pożaru.

4. Założenie rozrzucone — o szeregu odrębnych budowli (np. projekt studenta, wykonany jako ćwiczenie konstrukcyjne z Urzędzeń kolejowych na Wydziale mechanicznym Politechniki Lwowskiej — rys. 4, lub np. niemieckie warsztaty Sebaldsbrück koło Bremy — rys. 5). Tak

główne oddziały, jak i poddziały, mieszczą się w odrębnych budowlach. Do zalet tego systemu należą: łatwość rozszerzenia zakładu, wiele światła dziennego, zabezpieczenie przed pożarem i dobre dostosowanie kształtu warsztatu do zmiennych potrzeb ruchu. Z powodu długich dróg

a także podnoszenie pojazdów, oraz przyjęte metody pracy ustaliły już oddawna pewne typy założenia hal montażowych tak w naprawniach parowozów jak i wagonów, które kolejno opiszemy.

Montownie lokomotywowe. — Rozróżniamy tu dwa



Rys. 5.  
Warsztaty kolejowe Seibaldsbrich (Niemcy).

komunikacyjnych i znacznej liczby budynków urządzenie i ruch zakładu są bardzo drogie. Naprawę lokomotyw i wagonów łączono doniedawna w jedną całość. Ponieważ jednak metody pracy i warunki ruchowe są przy lokomotywach zgoła inne niż przy wagonach, buduje się obecnie już oddzielne naprawnie dla lokomotyw i wagonów.

Sposób przenoszenia wielkich mas z miejsca na miejsce,

sposoby ustawienia pojazdów w okresie naprawy: I. albo na stanowiskach poprzecznych do głównej osi hali, krótko założenie o stanowiskach poprzecznych, albo II. ustawienie parowozów na torach równoległych do głównej osi hali, czyli założenie o stanowiskach wzdłużnych.

Dalsze zróżniczkowanie zależy od sposobu transportu pojazdów.



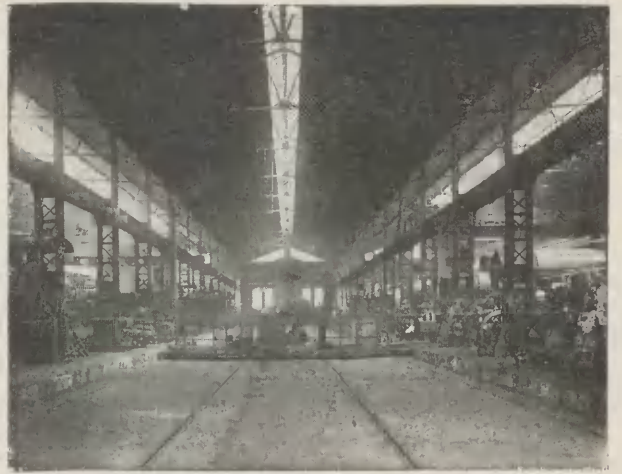
## I. Założenie.

1. Stanowiska poprzeczne o wewnętrznych przesuwnicach,
2. Stanowiska poprzeczne bez przesuwnic z przeniesieniem lokomotyw zapomocą żórawi,
3. Stanowiska poprzeczne z przesuwnicami i podnoszeniem lokomotyw zapomocą żórawi.

## II. Założenie.

1. Stanowiska wzdłużne, na których pojazdy pozostają w określonych miejscach.
2. Stanowiska wzdłużne, po których pojazdy przesuwają się kolejno z miejsca na miejsce.

Zdecydowanie się na jedno czy na drugie założenie zależy głównie od rodzaju dokonywanych napraw i metod pracy. Warsztaty przeznaczone do drobnego i zmiennego remontu lepiej wyposażyć w stanowiska poprzeczne, natomiast do warsztatów dużych, zajmujących się głównym remontem najlepiej nadawać się będą stanowiska wzdłużne



Ryc. 6. Widok pierwszej montowni parowozów warsztatów kolejowych we Lwowie.



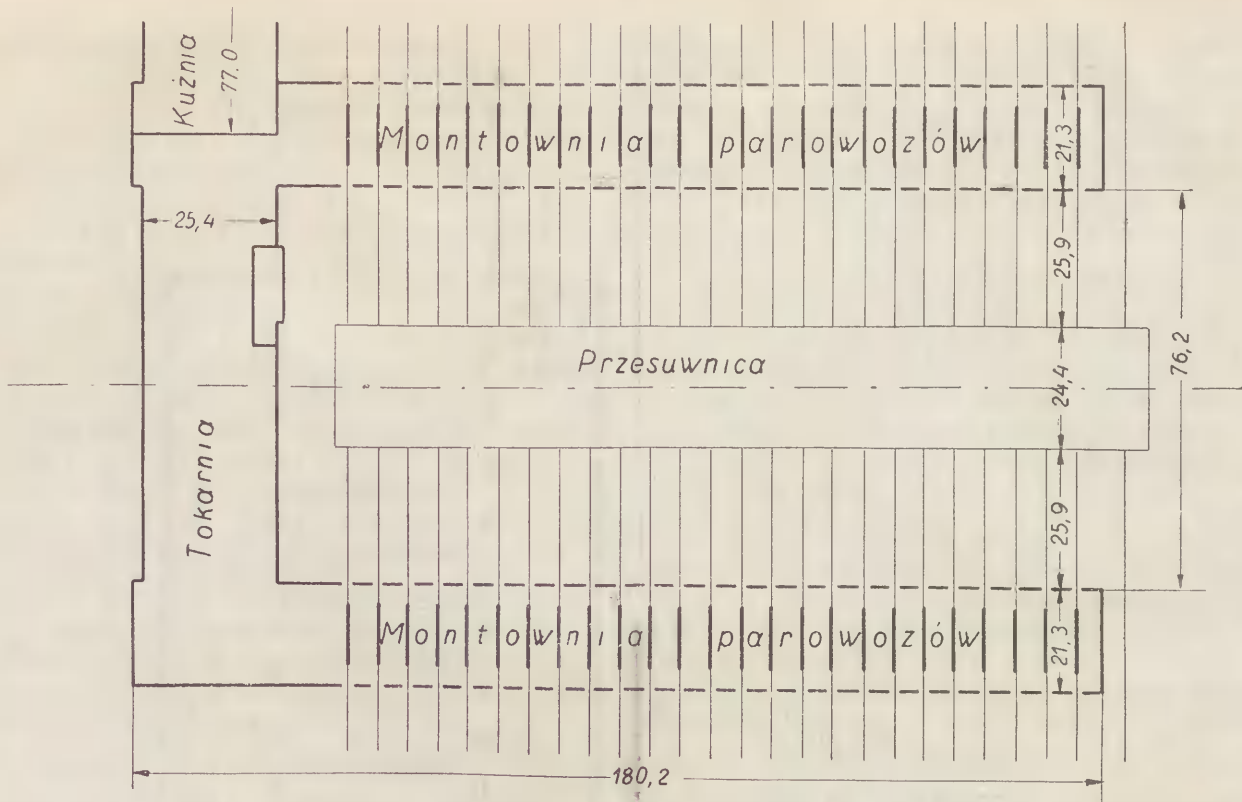
Ryc. 7. Widok montowni lokomotyw firmy Borsig w Tegel pod Berlinem.



Ryc. 8. Widok na podnośnicę, umieszczoną w pierwszym trakcie pierwszej montowni parowozów warsztatów kolejowych we Lwowie.

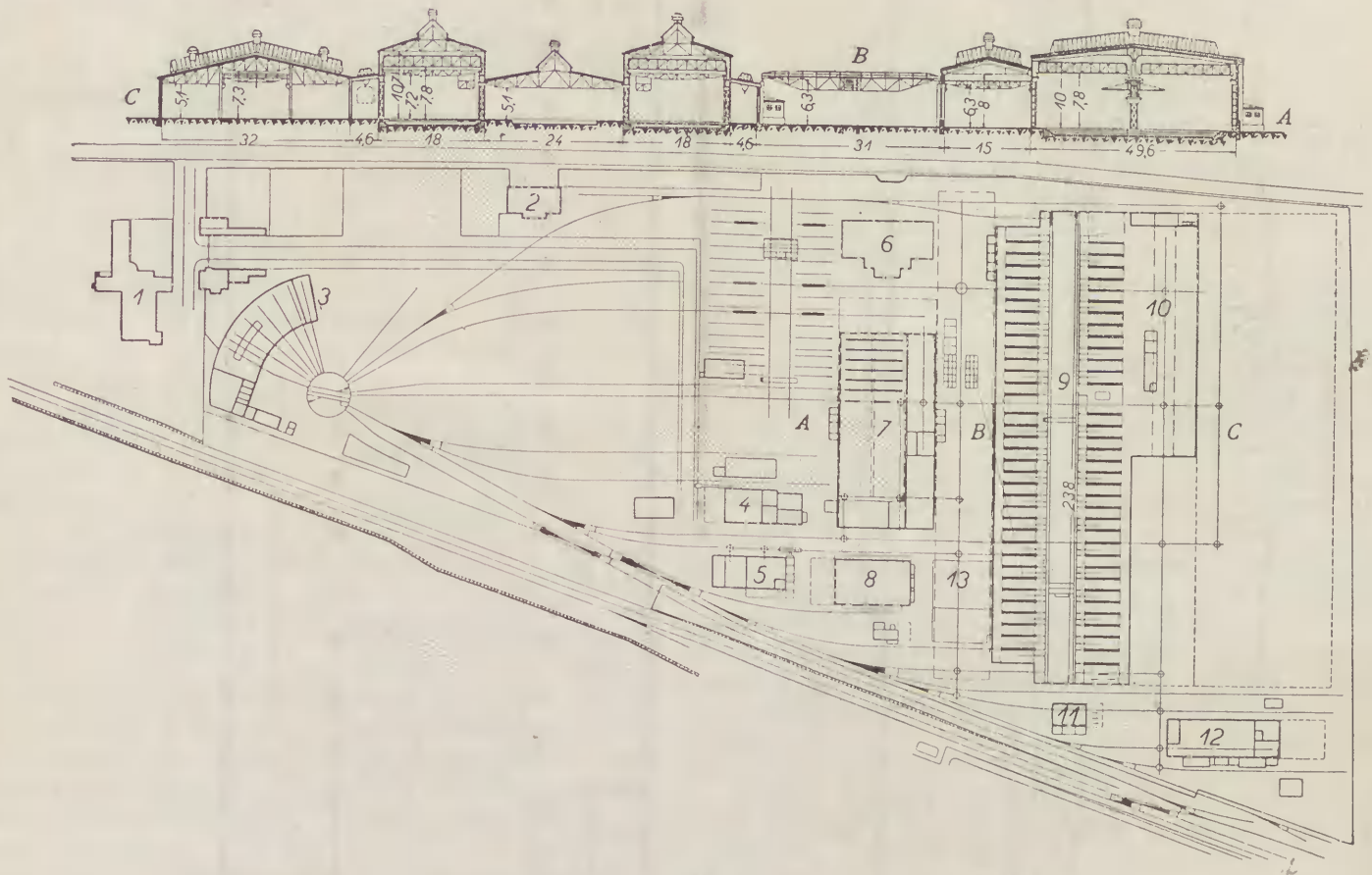
i to specjalnie wtedy jeżeli pojazdy będą wędrowały przez montownię na własnych kołach.

Ustrój z przesuwnicą wewnętrzną i poprzecznymi stanowiskami (np. pierwsza montownia parowozów w warsztacie we Lwowie ryc. 6) charakteryzuje bardzo złe wykorzystanie przestrzeni w porównaniu do ustroju o stanowiskach wzdłużnych. Każde stanowisko musi być wtedy tak długie, aby pomieścić mogło najdłuższe lokomotywy przeznaczone do utrzymania; nadto przesuwnica zajmuje znaczną niewykorzystaną przestrzeń. Koszty zakładowe, utrzymanie (transport) i ogrzewanie wypadają bardzo wielkie. Wady te starano się usunąć częściowo przez ustawienie dwóch krótszych lokomotyw na jednym stanowisku — w razie braku długich — nadto przez umieszczenie dołu pod przesuwnicą celem pomieszczenia rozmontowanych części (n. p. montownia lokomotyw firmy Borsig pod Berlinem ryc. 7). Pewna swoboda ustawiania zbędnych części rozmontowanych pojazdów i umieszczenie torów wąskich pomiędzy stanowiskami połączona jest zazwyczaj z podparciem kon-



Rys. 9.

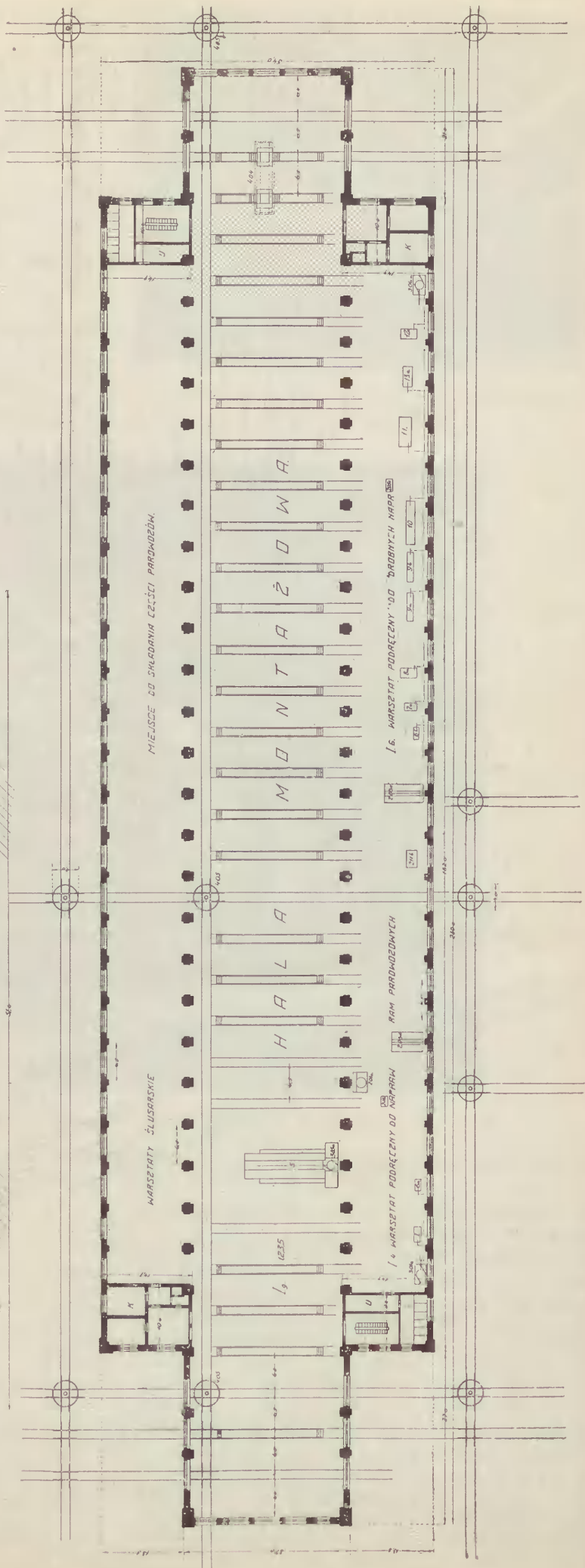
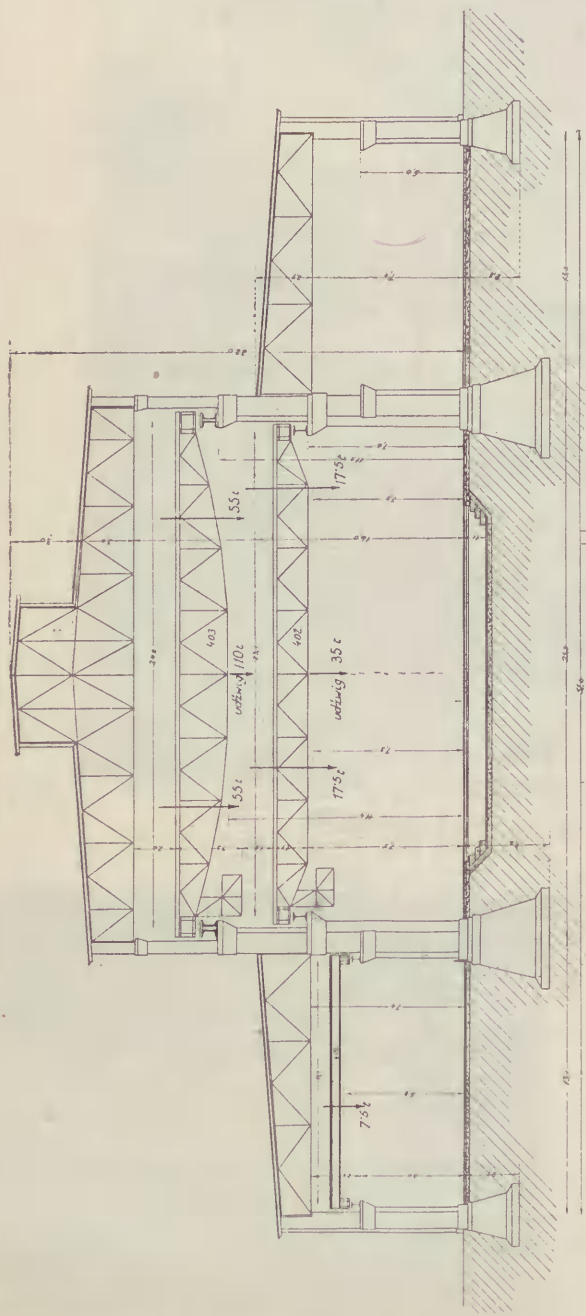
Warsztaty kolejowe Depew (Północna Ameryka).



Rys. 11

Warsztaty kolejowe Nied (siemey).

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1. Pomieszczenie urzędów humanitarnych i zdrowotnych. | 8. Składy.                   |
| 2. Zarząd.  | 9. Hala montażowa lokomotyw. |
| 3. Warsztat napraw dodatkowych.                       | 10. Warsztaty mechaniczne.   |
| 4. Kociołnia i zakład energetyczny.                   | 11. Wygotowalnia.            |
| 5. Odlewnia metali.                                   | 12. Kuźnia.                  |
| 6. Umywalnie, szatnie.                                | 13. Skład żelaza.            |
| 7. Kociołnia.   |                              |



Rys. 10.  
 Hala montażowa warsztatów parowozowych — szczegół projektu wskazanego na rys. 4 (tabl. II).

strukeji dachowej co drugie stanowisko. Zwiększa to wprawdzie wykorzystanie miejsca, zwiększa jednak i koszty budowy (ciężka konstrukcja). Najprostsze rozwiązanie z przesuwnicami wewnętrznymi i poprzecznymi stanowiskami stanowią podnośnice do dźwigania parowozów (pierwszy trakt pierwszej montowni parowozów warsztatów lwowskich ryc. 8) i niekiedy tylko lekkie żurawie do podnoszenia kotłów, o udźwigu do 40 t. Potaniecie kosztów zakładowych uzyskać również można przez ułożenie przesuwnic na zewnątrz hal montażowych (np. warsztaty amerykańskie Depew w Północnej Ameryce rys. 9). Wielka ilość drzwi, a więc trudne ogrzewanie i przeciągi, niekorzystny dostęp do stanowisk, a zwłaszcza niewygodny transport z pododdziałów, i pewne trudności w prawidłowym ruchu przesuwnic w okresie zawiei śnieżnych stanowią znaczne wady tego rozwiązania.

Rozwiązania o stanowiskach poprzecznych bez przesuwnic z przenoszeniem parowozów zapomocą żurawi (rys. 10), jest pod względem budowlanym i z uwagi na koszty utrzymania tanie. Do wad zaliczyć jednak trzeba konieczność przenoszenia parowozów. Typ ten ma pierwszeństwo zwłaszcza w małych warsztatach, przeznaczonych dla głównego remontu, gdzie łatwość wprowadzania i wyprowadzania pojazdów odgrywa podrzędną rolę.

Najbezpieczniejszymi pod względem ruchowym i najdroższymi rozwiązaniami warsztatów są założenia o stanowiskach poprzecznych z wstawianiem parowozów zapomocą przesuwnic i przenoszeniem tych pojazdów zapomocą żurawi. Kwestja transportu jest tu wszechstronnie rozwiązana (za przykład służyć mogą warsztaty niemieckie Niedrys. 11).

Wszystkie typy warsztatów o stanowiskach poprzecznych cechuje ta niedogodność, że nie można się zbliżyć do obiegu fabrykacyjnego. Nadto zmiana raz przyjętej metody pracy jest bardzo trudną. Jako pewną zaletę tego systemu możnaby określić pewien spokój pracy.

Ustrój o stanowiskach wzdłużnych odznacza się przede wszystkim jak najlepszym wykorzystaniem miejsca. Lokomotywy mogą być tu ustawione za sobą. Ogólny kształt naprawni jest prosty; możliwość ustawienia dowolnie długich lokomotyw nie ogranicza rozwoju pojazdów. Wadę ustroju stanowi tylko konieczność przenoszenia parowozu na stanowisko w wypadku pozostawienia parowozu przez okres naprawy w tem samym miejscu. W nowoczesnych założeniach gdzie pojazdy wędrują w okresie naprawy na własnych kołach wzdłuż hali nie ma powyższej wady. (Dok. nast.).

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Mosty.

— **Most wiszący na Ohio w Portsmouth** opisuje prof. Müllenhoff w „die Bautechnik“ (1928 str. 267). Zasługuje tu na uwagę sposób wykonania kabla. Znany jest od czasów Röblinga sposób wykonania kabli z drutów równoległych. Jednak sposób ten staje się z powodu potrzebnych urządzeń dla mostów mniejszych do 200 m za kosztowny, dlatego dla takich mostów używa się innego sposobu zwanego „Ohio“. Kable wykonywa się według tego sposobu na brzegu z drutów równoległych, wiązki przewiązuje się w odstępach metrowych. W tym stanie przenosi się je przez rzekę i układa na pylonach i zakotwia. Gdy w ten sposób ułożymy wszystkie wiązki i zregulujemy ich długość zapomocą zakotwienia, usuwa się wiązania i wykończy kabel. Kabli plecionych używa się w Ameryce tylko dla całkiem małych mostów i to normalnych a nie zamkniętych, które są znacznie droższe. W kablach plecionych powstają w miejscach zmiany kierunku na pylonach znaczne dodatkowe naprężenia, dlatego i naprężenie dopuszczalne jest mniejsze, niż dla kabli z drutów równoległych. Także i ugięcia kabli plecionych są większe niż z drutów równoległych.

— **O nitowaniu mostów** podaje K. Schaechterle zajmujący artykuł w „Die Bautechnik“ (1928 str. 82). Jak wiadomo, trzony nitów nie wypełniają szczelnie dziur. Jeżeli więc tarcie między główką a blachą się zmniejszy, nit się rozluźni, a przy zmianach częstych naprężenia trzony uderzają o blachy i wskutek tego żłabiają się. Dla trwałości zeskładu koniecznym jest, by nit nie był luźnym a więc tarcie było wystarczającym by przeszkodzić ruchowi nitu. Wielkość tarcia nie jest jednak zależną od wytrzymałości nitu na ciągnięcie czy ścinanie, lecz tylko od spójcznika rozszerzalności i ciepłoty, przy której nitowanie się ukończyło. W nowym rozporządzeniu niemieckim przy zastosowaniu stali wyborowej powiększono też i naprężenia dopuszczalne dla nitów do 1120 i 1280 kg/cm<sup>2</sup>. Nie wydaje się to usprawiedliwionem, bo tarcie jest takie same przy stali wyborowej, co zwykłej, jeżeli więc powiększymy znacznie siłę, działającą na jeden nit, to siła ta będzie większą niż tarcie i nit się rozluźni. Nie pomoże tu wymiana nitu, bo nowy nit wkrótce musi się także rozluźnić. Aby temu zapobiec, są dwa sposoby możliwe. Pierwszy sposób polega na szczelniejszym wypełnieniu dziury przez nity, niż dotychczas.

Autor proponuje przyjmować:

przy średnicy nitu	19	22	25	28	31 mm
średnicę dziury	20,3	22,5	25,7	28,8	32 mm

Zastosowanie spawania do nitów nie wydaje się odpowiednim. Przy spawaniu wcale nie potrzeba nitów. Drugim sposobem byłoby zwiększenie tarcia. Możliwość osiągnięcia większym ściskaniem blach śrubami, niż dotychczas.

Dr. M. Thullie.

## RECENZJE I KRYTYKI.

**Inż. Dr. Maksymiljan Thullie i Inż. Dr. Alfons Chmielowiec: „Naprężenia drugorzędne w belkach kratowych“** (Les efforts secondaires dans les poutres à treillis) 64 stron druku 21 rysunków i 12 tablic cyfrowych. Nakładem Akademji Nauk Technicznych, Zeszyt Nr. 5 z roku 1928.

Sprawa badań naprężeń drugorzędnych w belkach kratowych płaskich była dotychczas w polskiej literaturze technicznej nie często poruszana, a jeżeli się ją w podręcznikach niektórych znachodzi to traktowana jest jakby mimochodem bez należytej wagi — to też powitać należy pojawienie się pracy prof. dr. Thulliego i dr. Chmielowca poświęconej temu ważnemu zagadnieniu.

Engesser w pracach swoich („Über die Durchbiegung von Fachwerkträgern und die hierbei auftretenden zusätzlichen Spannungen“ Z. f. Baukunde 1879, i „Über die Nebenspannungen der Fachwerkstäbe bei steifen Knotenverbindungen“, Z. V. d. Ing. 1888) dzieli naprężenia w belkach kratowych na naprężenia, które bezwarunkowo muszą istnieć celem utrzymania równowagi belki i te nazywa naprężeniami koniecznymi (notwendige Spannungen) głównymi i na naprężenia, które nie zawsze istnieją a gdy się pojawiają, to nie są potrzebnymi do utrzymania równowagi belki i te nazywa naprężeniami ubocznymi (Nebenspannungen) drugorzędnymi.

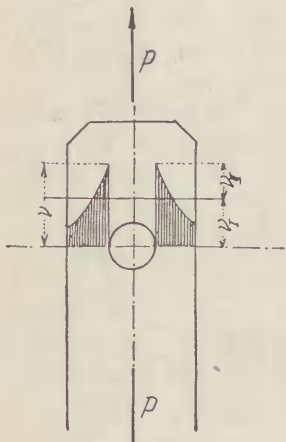
Pewną analogję tego określenia możnaby znaleźć w teorii ruchu pociągów, w której występuje tarcie użyteczne, adhezja lokomotywy w przeciwstawieniu do tarcia szkodliwego oporu kół wozów.

Obrazowo można, według Engerssera, naprężenia drugorzędne następującymi przykładami przedstawić.

1. Wyobraźmy sobie pręt (belkę) podparty dwiema podporami na obydwóch końcach i obciążony jednostajnie. Pręt ten pod wpływem obciążenia wygnie się a wygięcie to zburzy równowagę tego ustroju. Gdy jednak w kierunku osi pręta na jego obydwóch końcach zaczepimy dwie siły ciągnące równe i wprost przeciwne, a co do wielkości równe obciążeniu pręta wywołującego zginanie natenczas równowaga tego prostego ustroju będzie utrzymana. Z tego wynika, że ciągnięcie jest tu naprężeniem głównym potrzebnym do utrzymania równowagi

ustroju a zginanie naprężeniem drugorzędem szkodliwym dla tej równowagi.

2. W osiowo ciągnięciem siłą  $P$  żelazie wstęgowym z otworem na nit wywierconym w osi wstęgi, wystąpią największe naprężenia we włóknach stycznych do otworu, równoległe do kierunku działania siły  $P$  malejąc w kierunku krawędzi wstęgi (rys. 1). Równowagę jednak można utrzymać zastępując naprężenie istniejące rzeczywiste zmienne co do wielkości  $\nu$  naprężeniem stałym jednostajnie rozłożonym  $\nu_I \pm$  naprężenie zmienne  $\nu_{II}$  przyjmując przytem naprężenie  $\nu_{II}$  za główne a  $\pm \nu_{II}$  za drugorzędne.



Rys. 1.

Przy zwiększeniu siły  $P$  nastąpi zwiększenie naprężenia  $\nu$  szczególnie we włóknach najbardziej naprężonych i po przekroczeniu granicy elastyczności materiału w tych włóknach nastąpi ich odciążenie kosztem reszty włókien a naprężenie rozłoży się bardziej jednostajnie z czego wynika, że przy dalszym powiększeniu obciążenia naprężenia będą się coraz bardziej jednostajnie rozkładały czyli w granicznym przypadku malejące naprężenia  $\nu_{II}$  znikną zupełnie pozostawiając pracę naprężeniu  $\nu_I$ .

Na podstawie powyższych przykładów można istotę naprężeń drugorzędnych następująco określić<sup>1)</sup>.

Istota naprężeń drugorzędnych leży w tem, że z jednej strony nie są konieczne potrzebne dla utrzymania równowagi ustroju; ponieważ wystarczają tu zupełnie naprężenia potrzebne (główne), podczas gdy naprężenia drugorzędne można zupełnie wyeliminować a z drugiej strony można wielkość naprężeń drugorzędnych ograniczyć zapomocą zwiększenia naprężeń potrzebnych (pierwszorzędnych), którymi są drugorzędne, w pewnej mierze (zależnie od własności materiału) ograniczone.

Jest to określenie istoty naprężeń drugorzędnych, którą podaje, ponieważ autorowie omawianej pracy definicji tych naprężeń nie podali i wogóle ścisłej definicji naprężeń drugorzędnych nigdzie nie znalazłem. Pozatem dokładne zaznajomienie się z naprężeniami drugorzędnymi — których obliczenie było dotychczas pracą bardzo żmudną<sup>2)</sup> — a których wielkość dochodzi w belkach kratowych płaskich, zależnie od ich ustroju, do 100% naprężeń pierwszorzędnych, zaś w łukach ze ścięciem nawet do 150% tych naprężeń — jest bardzo ważnym dla konstruktorów. Pomijanie tego ważnego czynnika — szczególnie przy projektowaniu i doborze ustroju belki — przy obecnie wciąż rosnącej drożyznie żelaza, która zmusza do oszczędności — nie jest dopuszczalne.

Omawiana praca (T. C.)<sup>3)</sup> przyczynia się do wyjaśnienia względnie wyjaśnia niektóre momenty w istniejących i używanych sposobach obliczeń naprężeń drugorzędnych oraz podaje nowe prostsze sposoby do wyznaczenia wielkości tych naprężeń z równą dokładnością.

Całość podzielono na trzy części. W pierwszej podano dokładną teorię naprężeń drugorzędnych, w drugiej przybliżony sposób wyznaczenia naprężeń drugorzędnych a w trzeciej linie wpływowe dla tych naprężeń.

Część pierwsza obejmuje sposoby Manderli dokładny i przybliżony sposób Mohra oraz przykład liczbowy belki o kracie prostokątnej pojedynczej systemu  $N$ , którą obliczono sposobem dokładnym Manderli i Rittera a wyniki zestawiono tabelarycznie. Z porównania wyników okazuje się zadowalająca zgodność obu sposobów ponieważ znaleziono, że tam gdzie różnice są liczbowo znacznie większe tam są znikome procentowo.

<sup>1)</sup> Dr. F. Bleich: „Theorie und Berechnung der eisernen Brücken“, Berlin 1924.

<sup>2)</sup> Bažnt podaje w swem dziele „Podružná napětí prutových soustav“ Praha 1926, przykład liczbowy obliczenia naprężeń drugorzędnych, który zajmuje 47 stron druku.

<sup>3)</sup> Tym znakiem będą w dalszym ciągu nazywał omawianą pracę dr. Thulliego i dr. Chmielowca.

Zgodność ta jest tem więcej uderzająca, że obie metody są metodami kolejnych przybliżeń, więc nie mogą dać wartości zupełnie dokładnych. Licząc wykreślną metodą Rittera użyto trzeciego przybliżenia a więc liczone bardzo dokładnie.

Z tego wyniku porównawczego wnioskuje autorowie, że wpływ siły osiowej na wygięcie pręta wolno zaniedbać wobec wpływu momentów węzłowych a więc nie warto stosować skomplikowanych równań do obliczania naprężeń drugorzędnych, gdy równania proste prowadzą prędzej do celu.

Następnie autorzy podają również uzasadnienie przyjęcia Manderli, które dotychczas żaden autor nie podał. Manderla bowiem przyjmuje w swej teorii, że przesunięcia węzłów belki kratowej nitowanej jest takie same jak belki doskonałej (idealnej), że zatem wykres Williota i wzory na przyrost kąta w trójkącie belki kratowej wyprowadzone dla belki doskonałej, są ważne także dla belki nitowanej. Autorzy (T. C.) na podstawie wspomnianego uzasadnienia dochodzą do wniosku, że zbliżenie węzłów wskutek wygięcia prętów jest praktycznie równe zeru, jeżeli strzałka wygięcia jest małą. Zatem wzajemne przesunięcia węzłów pochodzą jedynie od sił osiowych, są więc takie, jak dla belki kratowej doskonałej.

W drugiej części (T. C.) znajdujemy nowe sposoby obliczania naprężeń drugorzędnych, analityczny i wykreslny. Zasady tych sposobów oparto — uwzględniając wyżej podane wnioski — na podziale ustroju kratowego na dwa zasadnicze elementy mianowicie: na obwód belki i wpływ kraty. Autorowie (T. C.) uważają obwód belki t. j. pasy i narożniki jako jeden ciągły element, dla którego znajdują momenty wskutek przesunięcia węzłów a następnie obliczają dodatkowo i w przybliżeniu wpływ utwierdzenia kraty wewnętrznej.

Oprócz tych uproszczeń wprowadzono tu także metodę kolejnych przybliżeń dla obliczeniu momentów przyjmując, że współczynnik  $A_m$  momentu  $M_m$  jest co najmniej dwa razy większy aniżeli przy momentach  $M_{m-1}$  i  $M_{m+1}$  sąsiednich wychodząc z zasady trzech momentów belki ciągłej o zmiennym przekroju dla której momenty podporowe są takie same jak w belce ciągłej o stałym przekroju w jednym przęśle a więc stałym momencie bezwładności.

Na tej podstawie obliczono przykład liczbowy dla obwodu wykazując, że już pierwsze przybliżenie  $M'$  daje naogół dobry obraz przebiegu linii momentów, zatem można na niej, względnie na drugiej wartości przybliżonej  $M''$  poprzestać. Jeżeli chodzi o większą dokładność, to lepiej obrać sposób wykreslny ponieważ rachunek szukania dalszych przybliżeń staje się zawilszy. Momenty węzłowe w prętach kraty obliczono według sposobu Mohra przyjętego także przez Rittera, wprowadzając i tu pewne uproszczenia mianowicie z powodu niewielkiej sztywności prętów kraty w stosunku do prętów obwodu belki, opuszczono w rachunku bardzo mały przyrost kąta jaki pręty obwodu tworzyły z prętami kraty przed odkształceniem.

Z tego powodu zestawienie cyfrowe obliczenia przykładu metodą dokładną oraz przybliżoną daje dla prętów sztywniejszych kraty wartości nieco za wielkie. Można je jednak poprawić uwzględniając zmniejszenie kąta między styczną do ciężewi danego pręta a prętem wskutek momentów węzłowych kraty.

Obliczenie wpływu momentów węzłowych kraty na obwód belki wykazuje znaczne uproszczenie pracy w porównaniu z używaniem któregośkolwiek dotychczasowego sposobu dokładnego.

Naprężenia drugorzędne otrzymuje się z momentów węzłowych równaniem

$$\nu_{II} = \frac{Me}{I}$$

dlatego sposób ten ogranicza się do ich wyznaczenia.

Trzeci rozdział zawiera przybliżony i dokładniejszy sposób wykreślenia linii wpływowych dla naprężeń drugorzędnych, na podstawie równań Mohra wraz z przykładami.

Praca prof. Dra Thulliego i Dra Chmielowca pisana językiem pięknym i jasnym a przytem ścisłym wprowadza konstruktora z łatwością w dziedzinę tych zagadnień, które dotychczas z powodu zawilkości w operowaniu niemi najchętniej przy obliczaniu opuszczano, mając zbyt wiele zaufania do t. zw.

czterokrotnej pewności. Tymczasem okazuje się że tak nie jest, bo, jak dotychczasowe teoretyczne i doświadczalne<sup>1)</sup> badania wykazały, — pewność ta w belkach kratowych płaskich siada (szczególnie w słupach) do jedności a w łukach ze ścięciem sumia naprężeń może spowodować trwałą deformację materiału, przy obliczeniach nieuwzględniających naprężeń drugorzędnych.

Z powyższego powodu i z uwagi na celowe projektowanie (to jest takie, któreby ograniczyło naprężenia drugorzędne do minimum — jako niepotrzebne do utrzymania równowagi ustroju belek kratowych) powinien każdy konstruktor poznać istotę tych naprężeń, sposoby ich obliczania, wreszcie zdobyć umiejętność operowania nimi t. zn. zdobyć czucie konstrukcyjne uwzględniające nie tylko naprężenia główne ale i drugorzędne.

Autorom omawianej pracy zawdzięczamy rozszerzenie horyzontu tej tak mało w praktyce znanej dziedziny oraz znaczne uproszczenie zawilego rachunku dotychczas używanego do obliczania naprężeń drugorzędnych.

Dr. Aleksander Pareński.

## RÓŻNE SPRAWY.

**Konkurs.** Państwowy Bank Rolny ogłasza konkurs na skonstruowanie siewnika do siewu nawozów sztucznych na następujących warunkach:

I. Przebieg konkursu podzielony został na dwa etapy: pierwszy etap obejmuje rysunek konstrukcyjny siewnika, drugi zaś — wykonanie modelu i jego wypróbowanie.

II. Konstrukcja siewnika odpowiadać winna następującym wymaganiom:

a) siła pociągowa siewnika powinna wynosić do 100 kg;

b) wysiew określa się w ilościach *maksymalnych* i *minimalnych* od 400 do nie niżej 75 kg na 1 ha;

c) stopień równomierności podłużnej i poprzecznej nie powinien przekraczać 20% nierównomierności;

d) nie powinno mieć miejsca szkodliwe pylenie;

e) opróżnianie i oczyszczanie siewnika powinno się odbywać z łatwością;

f) siewnik powinien być trwały;

g) cena siewnika nie może być wyższą od sumy 600 zł.

III. Rysunki konstrukcyjne, opatrzone godłem projektodawcy winny być złożone w Państwowym Banku Rolnym, ul. Nowogrodzka Nr. 50 (Sekretariat Generalny, pokój nr. 147) do dnia 1 lutego 1929 r. godz. 12 w południe włączanie w zamkniętych kopertach, zaadresowanych: „Państwowy Bank Rolny — Konkurs na skonstruowanie siewnika do siewu nawozów sztucznych“. Ponadto wewnątrz pierwszej koperty winna znajdować się druga zalakowana koperta z godłem projektodawcy na wierzchu, wewnątrz której winno być wymienione imię i nazwisko projektodawcy oraz jego dokładny adres.

IV. Za najlepsze rysunki konstrukcyjne zostaną przyznane dwie nagrody: I. w wysokości 5.000 zł. i II. w wysokości 3.000 zł. — Państwowy Bank Rolny zastrzega sobie prawo nieprzyznania żadnych nagród w wypadku, gdy wszystkie złożone projekty nie będą odpowiadały wyżej podanym warunkom.

V. Wszystkie projekty nagrodzone i nienagrodzone pozostają własnością wynalazcy bez żadnych ograniczeń.

VI. W konkursie uczestniczyć mogą oprócz pomysłów nowych również typy istniejące.

VII. Autorom nagrodzonych rysunków konstrukcyjnych zapewnione będą fundusze na wykonanie modeli i ich wypróbowanie.

<sup>1)</sup> Komisja techniczna szwajcarskiego Związku fabryk budowy mostów żelaznych T. K. V. S. B. (Technische Kommission des Verbandes schweiz. Brückenbaufabriken) przeprowadziła pomiary naprężeń drugorzędnych na 14 istniejących mostach (około 55.000 pomiarów) w latach od 1917 do 1922 ogłaszając wynik osobną publikacją w r. 1922. W wyniku stwierdzono dobrą zgodność teoretycznych obliczeń z rzeczywistością.

Skład Jury jest następujący: Dyrektor Depart. Ministerstwa Rolnictwa p. S. Królikowski, Prof. S. Biedrzycki, Radca Ministerjalny Min. Rolnictwa p. J. Wolski, Dyr. Państw. Banku Rolnego J. Borowski.

### IV. Międzynarodowy Kongres Nauk. Org. w Paryżu 1929.

Działając z ramienia Międzynarodowego Komitetu Naukowej Organizacji Polski Komitet Nauk. Org. podaje do ogólnej wiadomości, że IV. Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji odbędzie się w Paryżu w dniach 19—23 czerwca 1929 r.

Komitet Honorowy: Przewodniczącym Kongresu obrany został p. A. Tardieu, minister robót publicznych. Protektorat nad Kongresem objęli p. G. Doumerge, prezydent republiki francuskiej, jako przewodniczący Komitetu Honorowego oraz p. R. Poincaré, prezes rady ministrów.

Komitet Protektoratu Nauki. Utworzono również specjalny Komitet, składający się z wybitnych sił naukowych. Przewodniczącym tego Komitetu jest Prof. Henry Le Chatelier, Generalny Inspektor Górnicstwa, Członek Instytutu.

Komitet Organizacyjny. W skład Komitetu Organizacyjnego wchodzi: Francuski Komitet Nauk. Org., który zajmuje się organizacją Kongresu, Komitet Międzynarodowy Naukowej Organizacji, Międzynarodowy Instytut Naukowej Organizacji, Komitety Narodowe poszczególnych krajów, większe ugrupowania naukowe, przemysłowe, handlowe, rolnicze i t. p.

Komitet Wykonawczy — składa się z pp. A. Tardieu, przewodniczącego Kongresu, M. Fould, Komisarza Generalnego, R. Satet, Sekretarza Generalnego (administracja i propaganda), M. Ponthiere, Referenta Generalnego (ocena i klasyfikacja referatów) oraz z szeregu Sekretarzy poszczególnych Sekcyj.

Referaty. Pierwszeństwo przy klasyfikacji referatów do przyjęcia dawane będzie tym referatom, które zawierają będą konkretne zastosowania metod organizacji już wprowadzone w życie, a nie znane każdemu zasady ogólne. Przyjęte referaty wydrukowane będą i rozdane uczestnikom na 6 tygodni przed Kongresem, tak aby mogli oni zawczasu przygotować się do ewentualnego wzięcia udziału w dyskusji. Powinny one być przedstawione w języku francuskim, angielskim lub niemieckim w dwóch egzemplarzach. Referat nie może przekraczać 10 stron pisma maszynowego (format normalny, t. j. 210 × 297 mm. — 30 wierszy na stronie). Do referatu autor winien dołączyć skrót (15—do 20 wierszy) w języku francuskim, angielskim i niemieckim (również w dwóch egzemplarzach). Wszelkie rysunki i tablice powinny być wykonane w wymiarach ustalonych przez Polski Komitet Normalizacyjny (Kreślenie techniczne. Formaty Papieru. PN. o-501) na trwałym białym papierze — tuszem. Fotografje powinny być tak wykonane, aby nie zachodziła potrzeba ich retuszowania przy robieniu klisz cynkograficznych.

Terminy Kongresu. Uroczyste posiedzenie otwarcia odbędzie się w dniu 19 czerwca 1929 r. W dniach 20, 21 i 22 czerwca w godzinach rannych odbywać się będą prace Sekcyj, w godzinach popołudniowych wygłaszane będą przedstawione na Kongres referaty najwybitniejszych przedstawicieli poszczególnych krajów. Przed wieczorem lub w godzinach wieczornych wyświetlane będą filmy naukowe. Uroczyste posiedzenie zamknięcia Kongresu odbędzie się w sobotę dnia 22 lub w niedzielę dnia 23 czerwca. Po zamknięciu Kongresu odbędzie się szereg wycieczek do najważniejszych ośrodków przemysłowych i zakładów wytwórczych Francji.

Podział prac Kongresu. Prace Kongresu podzielone będą na sześć Sekcyj, mianowicie: 1. Sekcja przemysłowa (produkcja), 2. Sekcja rolna (produkcja), 3. Sekcja handlowa (wymiana i transport), 4. Sekcja administracji państwowej i prywatnej, 5. Sekcja gospodarstwa domowego, 6. Sekcja ogólna. Każda z Sekcyj może być podzielona na podsekcje, które zajmować się będą poszczególnymi zagadnieniami działów zasadniczych. A więc na przykład Sekcja przemysłowa dzielić się będzie na trzy podsekcje: wytwarzanie, koszty własne, czynnik ludzki.

Autorzy nie będą wygłaszać swych referatów, będą jedynie mogli w pięciominutowych przemówieniach wyrazić

istotne myśli zawarte w referatach, następnie zaś odpowiadać na pytania i krytykę. Każdy z uczestników Kongresu może zabrać głos podczas obrad sekcji w sprawie referatów.

W związku z postanowieniem wydrukowania referatów przed rozpoczęciem Kongresu, termin zgłoszenia referatów przesunięty został na dzień 20 stycznia 1929 r. toteż osoby, pragnące zgłosić referat na Kongres powinny przesłać go przed tym terminem wraz ze skrótami i wszelkimi rysunkami do Polskiego Komitetu Naukowej Organizacji w Warszawie, Mokotowska 51/53 (tel. 38-13). Ponieważ przemówienia podczas obrad ograniczone będą do minimum, uczestnicy proszeni są o jak najobfitsze ilustrowanie swych referatów schematami, grafikami i rysunkami, które mogą być wywieszane w Salach Obrad. Za najlepszy referat przyznana będzie nagroda w postaci brązowego medalu, ofiarowanego przez Międzynarodowy Komitet Naukowej Organizacji.

Warunki uczestnictwa. Wpisowe na Kongres ustalone zostało na fcs. fr. 125.— dla osób prywatnych i fcs. fr. 500.— dla firm i instytucyj. Rodziny uczestników mogą brać udział w Kongresie opłacając wpisowe w wysokości 60 fcs. fr. od osoby. Wpłaty przyjmuje Polski Komitet Nauk. Org. w Warszawie, Mokotowska 51/53. Konto PKO. N. 16699.

Osoby, życzące sobie wziąć udział w Kongresie proszone są o przesyłanie zgłoszeń począwszy od zaraz do Sekretariatu Polskiego Komitetu Naukowej Organizacji w Warszawie, ul. Mokotowska 51/53, tel. 38-13. Karty uczestnictwa wydane będą zgłaszającym się natychmiast po ich otrzymaniu z Paryża.

#### Uwagi w sprawie referatów.

Ponieważ wskazanie szeregu zagadnień, których przedyskutowanie na terenie międzynarodowym może przyczynić się od skoordynowania wysiłków i znacznego posunięcia naprzód rozwoju nauki organizacji, przeto Komitet Organizacyjny Kongresu postanowił zwrócić szczególną uwagę wszystkim tych, którzy zamierzają zgłosić referaty, na niżej wymienione, a zdaniem jego najbardziej aktualne zagadnienia, które posłużyć powinny, jako tematy referatów.

**Sekcja I. — Przemysł. Podsekcja 1. — Wytwarzanie:**

1-o. Normalizacja: a) Przykłady fabrykacji poszczególnych części, wyrobów gotowych, narzędzi i obrabiarek, uproszczonej dzięki normalizacji. Marnotrawstwo poprzednie, koszt reorganizacji i jej wyniki. Centralizacja i ujednostajnienie normalizacji w danym kraju. Rola międzynarodowego Instytutu Normalizacji.

2-o. Chronometraż: a) W jaki sposób należy ustalać, zapisywać i klasyfikować dane chronometrażowe w związku z wykorzystaniem ich następnie w tej samej fabryce lub w innych. b) Sposób wykorzystania przez różne przedsiębiorstwa danych chronometrażowych osiągniętych przez jedno z nich, w celu uniknięcia kosztu powtarzania tych samych badań. c) Potrzeba utworzenia Międzynarodowego Biura, które centralizowałoby dane chronometrażowe, zbierane przez poszczególne kraje. Czy zadanie to może być powierzone Międzynarodowemu Instytutowi Naukowej Organizacji w Genewie?

3-o. Biuro Organizacji: jego działalność (czasy wyznaczone, obliczanie czasów rzeczywistych, premje za wydajność) Biuro Organizacji robót w wypadku, a) fabrykacji seryjnej, b) fabrykacji jednostkowej, c) utrzymania i udoskonalania narzędzi.

**Podsekcja 2. — Rachunkowość przemysłowa:**

1-o. Analiza kosztów pośrednich i jej wpływ na obniżenie kosztów własnych.

2-o. Rachunkowość przemysłowa a ogólna.

W jaki sposób należy przy fabrykacji seryjnej: a) dobrać pracowników i przeznaczać ich do właściwej roboty, b) rozwijać w pracownikach zdolność do precyzyjnej pracy i wydajności przez stosowanie należytych sposobów uczenia.

**Sekcja II. — Rolnictwo. Podsekcja 1. — Wytwarzanie:**

1-o. Sposoby podziału pracy, pozwalające na stabilizację robotników. 2-o. Racjonalne narzędzia ręczne.

**Podsekcja 2. — Rachunkowość rolnicza:** Rachunkowość w gospodarstwach chłopskich i szczególnie w tych gospodarstwach, które nie posiadają zawodowych buchalterów.

**Podsekcja 3. Czynniki ludzki:** Względy psychologiczne i fizjologiczne, jakimi kierują się poradnie zawodowe przy kierowaniu poszczególnych pracowników do pracy w rolnictwie.

**Sekcja III. Handel. Podsekcja 1. — Badanie rynku:** Konjunktury i przewidywania. Określanie zadań sprzedawców.

**Podsekcja 2. — Rachunkowość handlowa:** Koszty własne. Ustalenie kosztów handlowych.

**Podsekcja 3. — Czynniki ludzki. a) Wyszczególnienie uzasadnione i klasyfikacja różnych zawodów znanych pod nazwą „sprzedawca“. b) Przykłady zastosowania metod psychotechnicznych do doboru sprzedawców.**

**Sekcja IV. — Administracja. Podsekcja 1. — Administracja przedsiębiorstw prywatnych:** Przykłady zastosowania metody administracyjnej H. Fayola. Referaty grupowane będą podług zasadniczych działów tej metody, mianowicie, przewidywanie, organizacja, rozkazodawstwo, koordynacja, kontrola. Szczególną uwagę zwraca się na przewidywania i kontrolę. **Podsekcja 2. — Urzędy państwowe:** Przykłady podniesienia wydajności w urzędach. Biura przygotowania i reorganizacji.

**Sekcja V. — Gospodarstwo domowe. Podsekcja 1. — Prace przy utrzymaniu domu:** Kurz: jak powstaje, jak go uniknąć, jak usuwać.

**Podsekcja 2. — Rachunkowość domowa:** Ustalanie kosztów własnych prac przy gospodarstwie. Obliczanie kosztu pracy wykonywanej przez osoby nie będące na stałym wynagrodzeniu.

**Podsekcja 3. — Czynniki ludzki:** Badanie zmęczenia, wywołanego pracą przy gospodarstwie.

**Sekcja VI. — Sprawy ogólne. Kształcenie. Propaganda. Podsekcja 1. — Terminologia:** Wnioski i uzasadnienia terminów z dziedziny naukowej organizacji.

**Podsekcja 2. — Statystyka:** Możliwość organizowania ankiet i zbierania statystyk w różnych krajach zapomocą znormalizowanych kwestionariuszy, dzięki którym można byłoby wyciągnąć dające się porównać wnioski.

**Podsekcja 3. — Kształcenie:** Sposoby wprowadzania nauki organizacji do wszelkiego rodzaju szkół. Kształcenie i propaganda zapomocą filmów.

**Sprostowania omyłek druku do artykułu L. Grabowskiego p. tyt. „O odwzorowaniu elipsoidy quasi-stereograficznem Gaussa-Krügera“.** (Czasop. Techn. 1928, Nr. 22).

Str. 343, wiersz 9-ty ustępu 3: zamiast  $2N_0$  powinno być  $N_0$ .

W drugim z równań (9) zamiast  $A_4 us^5$  powinno być  $A_4 us^4$ .

W formule przed równaniami (10), w mianowniku zamiast  $1-(X-iY)$  powinno być  $1+A(X-iY)$ .

Str. 345, szp. lewa, wiersz 3 od dołu: ostatni mianownik zamiast  $\cos^2\beta$  powinien być  $\cos 2\beta$ .

Str. 345, szp. lewa, wiersz 1 od dołu: w mianowniku zamiast  $\cos 3\beta \cos^2\alpha$  powinno być  $\cos 2\beta \cos^2\alpha$ .

Str. 345, szp. lewa, wiersz 5-ty Przykładu: zamiast prostopadłych powinno być prostokątnych.

Str. 345, szp. lewa, wiersz 6-ty Przykładu: zamiast 500000·006 powinno być 500000·000.

Str. 346, szp. prawa, wiersz 2: w liczniku zamiast  $\text{tg}^3 L_0$  powinno być  $\text{tg}^2 L_0$ .

**Sprostowanie.** W artykule A. Chmielowca p. t. „Obliczenie dyliny i poprzecznic...“ str. 346—350 należy poprawić:

Str.	szpalta	wiersz	od	zamiast	ma być
347	lewa	31	dołu	644	632
„	prawa	8	góry	634	632
„	„	20	dołu	$l \geq 75 \text{ cm}$	$l \leq 75 \text{ cm}$