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.

Roczniik XLVI 1928
z 340 rys. i 20 tablic

Bücherei
Marinehafenbaudirektion
Gotenhafen
Nr. P-46

Gdański Urząd Morski
BIBLIOTEKA
Nr. 68/T 1

LWÓW 1928.
NAKŁADEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.
Z PIERWSZEJ ZWIĄZKOWEJ DRUKARNI WE LWOWIE, UL. LINDEGO 4.

III 0572

CENTRALNEGO MUZEUM WOJSKOWEGO W WARSZAWIE

13.340

BIBLIOTEKA CENTRALNEGO WARSZATU KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

SPIS RZECZY

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

(Artykuły z rysunkami oznaczono gwiazdką: *).

A. Część urzędowa.

Stronica

Zmiany personalne:

Mianowania 17, 133, 165, 229
Przeniesienia 17, 49, 133, 230
Przeniesienia na emeryturę 133, 230
Zwolnienia 17, 49, 133, 230
Zmarli 17, 49, 230

Ustawy i rozporządzenia (ogłoszone w „Dzienniku Ustaw“) . . 17, 49, 85, 101, 133, 165, 229, 325

Komunikaty:

Egzaminy na mierniczych przysięgłych . . 17, 230
Przepisy dotyczące obliczeń statycznych w budownictwie lądowem 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 lądowem 130
Ruchome rusztowanie murarskie w polskim przemyśle budowlanym 193
St. Barabarz: Sztuka ludowa na Podhalu (J. Sas-Zubrzycki) 195

Bibljografja.

Dzieła i czasopisma nabyte na własność Bibljoteki 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 Bibljoteki Politechniki Lwowskiej. Cz. IV. (M. M.) 292

Drogi i ulice.

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

Stronica

Nowicki Romuald: Smołowanie dróg 240
Ostkiewicz-Rudnicki: Bitvargen 320

Gospodarka drogowa w Polsce w r. 1927 114
Roczne wydatki w Anglji 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.

Wątorek Karol: Projekt ministerjalny Polskiej nawierzchni kolejowej * 4, 19
Bratro Emil: Komunikacja samochodowa i jej stosunek do kolei 24, 36
Zazula Albin: Izolujące złącza stykowe * 315
Krüger Aleksander: Rozważania nad sprawą spawania szyn kolejowych 316
Mozer W.: Typy naprawni taboru kolejowego i zagadnienia transportu w nich * 363, 378

Kolej podziemna w Londynie 15
Najdłuższy tunel kolejowy w Ameryce 15
Niejednolita gęstość materjału szyn przyczyną wypadków kolejowych 15
Nowa dresyna motorowa 15
Budowa torów kolejowych na lodzie 15
Układanie torów pomocniczemi urządzeniami mechanicznemi 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 stawidłowych (Krüger A.) 100
Statystyka polskich kolei państwowych za r. 1926 . . 114
Kolej Kalety-Podzamcze 114

*

Stronica

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

Fundamenty.

Amerykańskie formuły na obciążenie dopuszczalne pali drewnianych 15

Geodezja wyższa.

Grabowski Lucjan: O odwzorowaniach płaskich wiernokątnych elipsoidy obrotowej, w których pewien wybrany południk odwzorowuje się jako linja prosta (oś x-ów) 68, 85
Grabowski Lucjan: O odwzorowaniu elipsoidy quasistereograficznem Gaussa-Krügera 341

Geologja.

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

Kongresy i Zjazdy.

Hauswald Edwin: Prace Międzynarodowego Zjazdu Organizacji i Administracji w Rzymie 93
Hauswald Edwin: Produkcja kolejna lub ciągła . . . 101
Hauswald Edwin: Polski Zjazd Naukowej Organizacji w Warszawie w r. 1928 * 185
Rundo A.: Sprawozdanie z przebiegu 2-go Wszechzwiązkowego Zjazdu hydrologów (Z. S. R. R.) w Leningradzie w kwietniu 1928 r. * 203
Pawłowski Aleksander: Kongres genewski Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej i Zawodowej . . 350

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

Konkursy.

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

Maszyny parowe.

Oczyszczanie wody zasilającej kotły parowe * . . . 177

Materjały budowlane.

Rychlewski Włodzimierz: Badania laboratoryjne materjałów budowlanych * 155, 174
Wyniki prób cementów 31
Burchartz-Jordan-Schluckebier-Rappold: Materjał budowlany i jego obrobienie (Thullie M.) 32
Wrażej Władysław: Odporność żeliwa na kwasy i ługi 59

Cement wyborowy prędko wytrzymały 75
Bauxit-cement 100

Meljoracje rolne.

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

Metalografja.

Wrażej Władysław: Metalografja i uszlachetnienie żeliwa * 104
Wrażej Władysław: Naprężenie wewnętrzne objętościowe jako powody zmian własności fizycznych żelaza w temperaturach między 20° a 300° * 252, 266, 282
Wrażej Władysław: Trwałe magnesy * 384

Zgrzewanie elektryczne * 160

Miernictwo.

Piątkiewicz Bronisław: Prace fotogeodezyjne Ministerstwa Robót Publicznych * 313

Mosty.

Kuryłło Adam: O nowszych budowlach żelbetowych w Polsce * 1, 18
Chróścielewski A.: Podniesienie wykonawcze przęseł mostowych * 117, 149, 165, 181
Chmielowiec Alfons: Najkorzystniejszy kształt osi wieszara w mostach łańcuchowych * 197

Stronica

Francos Józef: Zastosowanie własnego systemu przy budowie mostów kratowych na Wiśle w Krakowie i na Wielopólce w Ropczycach * 293
Ostkiewicz-Rudnicki: Odbudowa mostu drewnianego, drogowego II kl. na rzece Zelwiance na drodze wojew. Wołkowysk-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 Étaples 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 teorji i w praktyce 76
Doświadczenia z nitami długiemi 99
Badanie ciągłych łuków betonowych 113
Most na Dunaju we Florisdorfie * 161
Normy niemieckie dla obliczania mostów żelaznych drogowych * 161, 193
Boczna sztywność pasów ciśnionych mostów otwartych . 161
Kersten: Mosty żelbetowe (Thullie M.) 163
Nowy most na Renie w Düsseldorfie 193
Doświadczenia nad oddziaływaniem mostów łukowych ukośnych 193
Wzmocnienie mostu spawaniem przykładek bez nitowania 193
Mosty łukowe z betonu uzwojonego układu Ljungberga 193
Most wiszący o rozpiętości 1067 *m* na Hudsonie. . . 211
Most łukowy żelbetowy St. Paul Minneapolu na Missisippi 211
Most żelbetowy łukowy na Piave w Bellum 211
Most kolejowy przez Wisłę pod Sandomierzem . . . 226
Odbudowa 65-metrowego sklepienia ciosowego mostu nad Prutem w Jaremczu 226
Odbudowa 85-metrowego mostu sklepionego przez Izonco koło Salcano 226
Budowa sklepień betonowych w pierścieniach . . . 227
O rozwoju budowy mostów wiszących 227
Most zwodzony układu Scherzera 227
Wykonanie mostów żelbetowych z ruchomem rusztowaniem górnem 244
Most wiszący w Montjean na Loarze 244
Przyczynek do teorji 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 Styr 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 materjału 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
Zebranie 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 Wacław: 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 sprężyście uginalnych i obracalnych * . . . 257, 272
Chmielowiec Alfons: Sklepienie o kształcie rzutu łańcuszkowej * 289
Chmielowiec Alfons: Łuk jako odwrócony wieszar . 301, 309
Chmielowiec Alfons: Największe momenty i siły poprzeczne drewnianych mostów drogowych * . . . 357
Chmielowiec Alfons: Obliczenie drewnianych dźwigarów złożonych * 373

Szelągowski Franciszek: W sprawie stateczności prętów o zmiennym momencie bezwładności (Thullie M) . 62
Momenty w dźwigarach utwierdzonych i ciągłych . . 100
Nowy wzór na wyboczenie 100
Systematyka wzorów na wyboczenie mimoosiowe . . 100

Stronica

Przepisy dotyczące obliczeń statycznych w budownictwie lądowem 130
Kopuły o równych naprężeniach normalnych . . . 262
Stefan Bryła: Podręcznik inżynierski w zakresie inżynierji lądowej wodnej (A. Pareński) 194
Zeskłady statycznie niewyznaczalne żelazne 259
C. Mörsch: Dźwigar ciągły (M. Thullie) 260
Tablice do obliczenia łuków Dr. Bélco'go 306
J. Parcel-G. Maney: Wykład elementarny sił statycznie niewyznaczalnych (Dr. M. Thullie) 306
Thullie M.-Chmielowiec A.: Naprężenia drugorzędne w belkach kratowych (Pareński Al.) 369

Szkolnictwo.

Zakończenie kursu inżynierji sanitarnnj w Państwowej Szkole Higjeny 32
Księga Pamiątkowa wychowanków b. gimnazjum i szkoły realnej w Warszawie 47
O praktyki wakacyjne dla wychowanków szkół zawodowych 164
Wyższe Studjum Handlowe w Krakowie 196
Dokształcenie sanitarne inżynierów 322

Technologja chemiczna.

Elektroliza wody pod wysokiem ciśnieniem 192

Towarzystwa.

Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie:
Ogłoszenie o Walnem Zgromadzeniu . . . 48, 84
Odczyty: Chmielowiec Alfons: Jak liczyć płytę żelbetową w mostach. Przepisy. Teorja. Praktyka. 196
Oddział P. T. P. w Przemyślu 84
„ „ „ „ „ Samborze 84
„ „ „ „ „ Stanisławowie 84
„ „ „ „ „ Tarnowie 84
Posiedzenia Wydziału Głównego: 16, 48, 64, 116, 132, 148, 164, 180, 212, 276, 308, 356
Protokół Walnego Zgromadzenia z dnia 28. marca 1828 r. 324
50 Sprawozdanie Wydziału Głównego za 1927 r. . 79
Sprawy redakcyjne 16
Sprostowania: 48, 116, 132, 164, 260, 276, 308, 340, 372
Listy do redakcji 164
Walne Zebranie Sekcji Mechaników. 64
Związek Polskich Czasopism Techn. i Zawodowych i Sekcja Polska Federacji M. O. Z. 211

Tunele.

Najdłuższy tunel kolejowy w Ameryce 15
Tunel Moffat 30
Andreac C.: Budowa długich, nisko położonych tuneli górskich (Dr. M. Thullie) 32

Wodociągi i kanalizacja miast.

Mazur Michał: Projekt zbiornika betonowego dla stacji przepompowania w Karaczynowie wodociągu miasta Lwowa * 7
Eberman Ludwik-Czyżowski Roman: Stacja przepompowania w Karaczynowie wodociągu miasta Lwowa 45
Eberman L.-Czyżowski R.-Rodakowski Z.: Jeszcze stacja przepompowania w Karaczynowie wodociągu miasta Lwowa 77

Stronica

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

Wytrzymałość materjałów.

Nechay Jerzy: Mechaniczna Stacja Doświadczalna Politechniki Lwowskiej na usługach przemysłu budowlanego 110
Humnicki A.: Mechaniczne próby materjałów na wystawie Berlińskiej 24. X. — 5. XI. 1927 r. * . . . 127
Rychlewski Włodzimierz: Badania laboratoryjne materjałów budowlanych * 155, 174
Ostkiewicz-Rudnicki: Płyty trocinowo-cementowe. . . 159
Nechay J.: Powiększenie wytrzymałości betonu przez odpowiednie uziarnienie kruszywa 192

Wyniki prób cementów 31
Cement wyborowy prędko wytrzymały 75
Nowy rodzaj belki kontrolnej 75
Przepisy betonowe norwegskie 75
Skład betonu a wytrzymałość na ciśnienie 75
Przyrządy dla wyznaczenia naprężeń w zeskładach żelaznych 76
Wysokość naprężeń dopuszczalnych 113
Cement wyborowy 161
O zmęczeniu metali wskutek zmiennych naprężeń . . 162
Doświadczenia ze słupami drewnianemi na wyboczenie . 353
O granicy ciastowatości 353

Zakłady o sile wodnej.

Zakład o sile wodnej Ryburg-Schwörstadt 162

Żegluga śródziemna.

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

Zestawienie danych statystycznych co do przewozu towarów i ruchu żeglugowego na drodze wodnej Wisła-Odra i Noteci Górnej w r. 1927 130

Żelazo-beton.

Kuryłło Adam: O nowszych budowlach żelbetowych w Polsce * 1, 18
Olszak Wacław: Wytrzymałość na zginanie belek żelbetowych o przekroju prostokątnym jedno i obustronnie zbrojonych * 28
Czyż Eugenjusz: Jeszcze o obliczaniu uzbrojenia pierścieniowego w zbiornikach żelbetowych * 191

Uzbrojenie belek żelbetowych na ścinanie 61
Wytrzymałość budynków żelbetowych podczas orkanu . 61
Jeszcze o obliczaniu belek żelbetowych na ścinanie . . 61
Nowe rozporządzenie austrjackie dla żelbetu 61
Przepisy betonowe norwegskie 75
Wytrzymałości kostkowe betonu dla żelbetu 75
O słupach uzwojonych 113
Nowy ustrój słupów żelbetowych 162
Projektowanie i ustrój rusztowania i deskowania dla zeskładów 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

1928 Nr. 20. z dn. 25. X. CZASOPISMO TECHNICZNE — Organ Ministerstwa Robót Publicznych i Polskiego Towarzystwa Politechnicznego. Rocznik XLVI.

TREŚĆ: Inż. A. Chmielowiec: Łuk jako odwrócony wieszar (dokończenie). — Prof. B. Piątkiewicz: Prace fotogeodezyjne Ministerstwa Robót Publicznych. — Inż. A. Zazula: Izolujące złącza stykowe. — Inż. A. W. Krüger: Rozważania nad sprawą spawania szyn kolejowych. — Wiadomości techniczne. — Wiadomości z literatury technicznej. — Bibljografja. — Różne sprawy. — Różne. — Sprawy Towarzystwa.

Inż. Alfons Chmielowiec,
konstruktor II. katedry budowy mostów w Politechnice Lwowskiej.

Łuk jako odwrócony wieszar.

(Dokończenie).

Jeżeli $\mu \gtrless 4$ to niewiadomą s znajdziemy w przybliżeniu z równ. 42:

$$s = \frac{1}{\varrho} = t\,(1 - e^{-t\eta}) : (1 - \cos t\xi). \quad . \quad . \quad . \quad 45)$$

Wartość dokładną znajdziemy z równ. 37, jeżeli spółczynniki A, B, C, D wyrazimy przez s. W równ. 40 podstawmy:

$$\alpha_n = (\mu^n - 2^n) : (\mu - 2)$$

i

$$\beta_n = \alpha_n - 2^{n-1},$$

to:

$$L_n = \alpha_n s - \beta_n. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 46)$$

Nazwijmy:

$$\varepsilon_4 = 2\xi^2 : 4! \quad \varepsilon_6 = 2\xi^4 : 6! \quad \varepsilon_8 = 2\xi^6 : 8!,$$

to z uwagi na 46), 39) i 38) możemy napisać 37) w postaci:

$$2\eta : \xi^2 = s\,(a + bs + cs^2 + ds^3) = f(s), \quad . \quad . \quad . \quad 47)$$

przyczem:

$$a = 1 - \beta_2\,\varepsilon_4 + \beta_2{}^2\,\varepsilon_6 - \beta_2{}^3\,\varepsilon_8$$

$$b = \alpha_2\,\varepsilon_4 - B_6\,\varepsilon_6 + 3\,\varepsilon_8\,B_8,$$

gdzie: $B_6 = 2\,\alpha_2\,\beta_2 + 3\,\beta_3$, $B_8 = \alpha_2\,\beta_2{}^2 + 6\,\beta_2\,\beta_3$,

$$c = \varepsilon_6\,C_6 - 3\,\varepsilon_8\,C_8,$$

gdzie: $C_6 = \alpha_2{}^2 + 3\,\alpha_3$, $C_8 = \alpha_2{}^2\,\beta_2 + 6\,(\alpha_2\,\beta_3 + \alpha_3\,\beta_2) + 5\,\beta_4$,

$$d = \gamma_8 \,.\, D_8,$$

gdzie: $D_8 = \alpha_2{}^3 + 18\,\alpha_2\,\alpha_3 + 15\,\alpha_4$.

Mając wartość przybliżoną s_1 z równ. 45) obliczymy $f(s_1)$ z równ. 47) i $f'(s_1) = a + 2\,b\,s_1 + 3\,e\,s_1{}^2 + 4\,d\,s_1{}^3$, a otrzymamy poprawkę ds, z równania $f(s) - f(s_1)) = f'(s_1)\,ds$. Wartość poprawiona $s = s_1 + ds_1$.

Przykład 6.

$l = 80\,m$, $f = 25{,}6\,m$, $l : f = 3{,}12$, $q = 11{,}8\,t/m$, $\gamma = 2{,}4\,t/m^3$, $h = 28{,}7\,m$. Przyjmijmy $\sigma = 211\,t/m^2$. $\Lambda = 211 : 2{,}4 = 88\,m$, $\mu = 88 : 28{,}7 =$ ok. 3.

A) Sposób przybliżony (równ. 42).

$t = (2+3) : 3 = \frac{5}{3} = 1.667$ (równ. 43), $\xi = 40 : 88 = 0{,}455$, $t\xi = 0{,}7575 = \alpha^0$, $2\,\alpha = \frac{360}{\pi} . 0{,}7575 = 86{,}9^0$, $1 - \cos t\xi = 1 - \cos\alpha = 0{,}2740$, $\eta = f : \Lambda = 25{,}6 : 88 = 0{,}291$, $t\eta = 0{,}485$, $e^{-t\eta} = \mathrm{Cos}\,t\eta - \mathrm{Sin}\,t\eta = 1{,}1200 - 0{,}5042 = 0{,}6158$, $1 - e^{-t\eta} = 0{,}3842$, $\varrho = \frac{3}{5}\,\frac{0{,}2740}{0{,}3842} = 0{,}4284$, $k + 1 = 1 : \varrho = 2{,}339 = s$, $k = 1{,}339$, $g_0 = 11{,}8 : 1{,}339 = 8{,}825\,t/m$.

B) Sposób dokładny.

$\eta : \xi = 2f : l = 2 : 3{,}12 = 0{,}64$, $\xi = l : 2\,\Lambda = 40 : 88 = 0{,}455$, $2\eta : \xi^2 = 2 \times 0{,}64 : 0{,}455 = 2{,}813 = f(s)$, $\xi^2 = 0{,}2070$, $\varepsilon_4 = \frac{2}{4!}\,\xi^2 = 10^{-2} \times 1{,}722$, $\xi^4 = 0{,}0429$, $\varepsilon_6 = 2\,\xi^4 : 6! = 10^{-4} \times 1{,}19$, $\xi^6 = 0{,}0089$, $\varepsilon_8 = 2\,\xi^6 : 8! = 10^{-6} \times 0{,}442$.

n	μ^n	2^n	α_n	β_n
2	9	4	5	3
3	27	8	19	15
4	81	16	65	57

$$a = 1 - 0{,}0516 + 0{,}00107 - 0{,}000012 = \mathbf{0{,}9495}$$

$$b = \alpha_2\,\varepsilon_4 - B_6\,\varepsilon_6 + 3\,B_8\,\varepsilon_8$$

$$B_6 = 2\,\alpha_2\,\beta_2 + 3\,\beta_3 = 30 + 45 = 75$$

$$B_8 = 5 \times 3^2 + 6 \times 3 \times 15 = 45 + 270 = 315$$

$$b = 5 \times \varepsilon_4 - 75\,\varepsilon_6 + 3 \times 315 \times \varepsilon_8 = 0{,}0861 - 0{,}0090 + 0{,}0004 = 0{,}0775$$

$$c = C_6\,\varepsilon_6 - 3\,C_8\,\varepsilon_8$$

$$C_6 = \alpha_2{}^2 + 3\,\alpha_3 = 25 + 57 = 82$$

$$C_8 = 25 \times 3 + 6\,(75 + 57) + 5 \times 57 = 75 + 792 + 285 = 1152$$

$$c = 0{,}00975 - 0{,}00153 = 0{,}00822$$

$$d = D_8\,\varepsilon_8 = 0{,}00124$$

$$D_8 = 125 + 18 \times 5 \times 19 + 15 \times 65 = 125 + 1710 + 975 = 2810.$$

Sposobem przybliżonym znaleźliśmy $s_1 = 2{,}339$. Będzie więc:

$a = 0{,}9495$	$a = 0{,}9495$
$bs = 0{,}1809$	$2\,bs = 0{,}3618$
$cs^2 = 0{,}0449$	$3\,cs^2 = 0{,}1347$
$ds^3 = 0{,}0158$	$4\,ds^3 = 0{,}0632$
$f(s_1) : s_1 = 1{,}1911$	$f'(s_1) = 1{,}5092$

$f(s_1) = 2{,}339 . 1{,}1911 = 2{,}787$ (równ. 47), $df(s) = 2{,}813 - 2{,}787 = 0{,}026 = f(s) - f(s_1)$, $ds = 0{,}026 : 1.5092 = 0{,}017$, $s = 2{,}339 + 0{,}017 = 2{,}356$.

Błąd sposobu przybliżonego wynosi zaledwie $1{,}7 : 2{,}339 = 0{,}7\,\%$.

$k = s - 1 = 1{,}356$, $g_0 = q : k = 11{,}8 : 1{,}356 = 8{,}7020\,t/m$, $F_0 = g_0 : \gamma = 3{,}6259$, $d_0 = F_0 : B_0 = 3{,}6259 : 6{,}5 = 0{,}5578\,m$

$$\eta_0^{IV} : s = 8{,}78$$

$$\eta_0^{VI} : s = 288$$

$$\eta_0^{VIII} : s = 19713.$$

$$A = 2{,}356 : 2 = 1{,}178$$

$$B = \frac{2{,}356 . 8{,}78}{2 . 3 . 4} = 0{,}86$$

$$C = \frac{2{,}356 . 288}{2 . 3 . 4 . 5 . 6} = 0{,}944$$

$$D = \frac{2{,}356 . 19713}{2 . 3 . 4 . 5 . 6 . 7 . 8} = 1{,}15.$$

Dla węzgłowia:

$\xi = 0{,}455$, $\xi^2 = 0{,}2070$

$A = 1{,}178$	$A = 1{,}178$
$B\xi^2 = 178$	$2\,B\xi^2 = 356$
$C\xi^4 = 41$	$3\,C\xi^4 = 123$
$D\xi^6 = 10$	$4\,D\xi^6 = 40$
1,407	1,697

$\eta = 0{,}2070 . 1{,}407 = 0{,}2907$,

$y = f = 0{,}2907 . 88 = 25{,}6\,m$, zgadza się.

$\mathrm{tg}\,\varphi_w = 2 . 0{,}455 . 1{,}697 = 1{,}542$ (r. 41).

$$\sec^2\varphi_w = \frac{2\,k}{\mu - 2}\,e^{\mu\eta} + \left(1 - \frac{2\,k}{\mu - 2}\right) e^{2\eta} \text{ (r. 31).}$$

$\sec^2\varphi_w = 2{,}712 . 2{,}3920 - 1{,}712 . 1{,}7886 = 6{,}475 = 6{,}475 - 3{,}063 = 3{,}412.$

$\sec\varphi_w = 1{,}8471.$

$F_w = F_0 \sec \varphi_w = 3{,}626 . 1{,}847 = 6{,}7\ m^2$.
$d_w = F_w : B_w = 6{,}7 : 7{,}5 = 0{,}892\ m$.

Celem wykonania łuku i dla znalezienia naprężeń przy pomocy teorji sprężystości należy obliczyć rzędne, nachylenie i grubość łuku, dla różnych przekrojów, co uczyniono tabelarycznie (por. tablicę).

1	Odległość od klucza	0	10	20	30	40	m
2	$\xi = x : 88\ m$	0,	0,1135	0,2275	0,3405	0,3550	
3	ξ^2		129	515	1161	0,2070	
4	ξ^4		2	27	137	429	
5	ξ^6			1	16	89	
6	A	1,1780	1,1780	1,1780	1,1780	1,1780	
7	$B\xi^2$		111	443	0,1000	0,1780	
8	$C\xi^4$		2	25	129	405	
9	$D\xi^6$			1	18	102	
10	$\eta : \xi^2$	1,1780	1,1893	1,2249	1,2927	1,4067	
11	η	0	0,0153	0,0630	0,1504	0,2907	
12	$y = 88 . \eta$	0	1,3450	5,550	13,22	25,60	
13	$2B\xi^2$		222	886	0,2000	0,3560	m
14	$3C\xi^4$		6	75	0,0387	1215	
15	$4D\xi^6$			4	72	408	
16	$(\operatorname{tg}\varphi) : 2\xi$		1,2008	1,2745	1,4239	1,6463	
17	$\operatorname{tg}\varphi$		0,2730	0,580	0,971	1,553	
18	$\sec\varphi$		1,0366	1,1560	1,3939	1,8468	
19	$F_0 \sec\varphi$	3,626	3,759	4,191	5,055	6,696	m^2
20	$\Delta B = y : y_{40}$	0	0,0525	0,217	0,516	1,000	m
21	$B = B_0 + \Delta B$	6,5	6,5525	6,717	7,016	7,5	„
22	$d = F : B$	0,558	0,575	0,623	0,720	0,893	„
23	$u = \frac{J_0}{J} \sec\varphi$	1,	0,942	0,801	0,601	0,390	

Wiersz 20 przedstawia przyrost ΔB szerokości łuku B ponad szerokość w kluczu $B_0 = 6{,}5\ m$. Szerokość we węzgłowiu $B_w = 7{,}5\ m$. $B_w - B_0 = 1{,}0$, więc $\Delta B = y : f$, $B = B_0 + \Delta B$ (wiersz 21). Wiersz 23, podaje wartości $u = \frac{J_0}{J} . \sec\varphi$, na podstawie których wykreślono rysunek 1. Na rysunku tym prosta kreskowana wyobraża prawo Strassnera (równ. 9). Widzimy, że wymaga ono większych wartości J, a więc i większych przekrojów przy tej samej wartości w kluczu i węzgłowiu, aniżeli prawo sekansowe (r. 8). W połowie rozpiętości pomiędzy kluczem i węzgłowiem stosunek momentu bezwładności, wymaganego przez prawo Strassnera $I\,Str.$ do momentu bezwł. wedle równ. 8):

$$I_{Str} : I_{(8)} = u_8 : u_{Str} = 8 : 7 = 1{,}143.$$

Odpowiedni stosunek wymaganych grubości łuku:

$$d_8 : d_{Str} = 1 : \sqrt[3]{1{,}143} = 1 : 1{,}047.$$

Zatem grubość wymagana przez prawo Strassnera jest o blisko 5% większa niż grubość wymagana przez równ. 8).

Porównanie ilości materjału łuku wedle prawa sekansowego (równ. 8) i prawa Färbera (równ. 7). Dla odciętych $x = 10$, 20 i 30 m obliczono przekroje wedle równ. 7 a.

dla $x=0$	10	$20 = \frac{l}{4}$	30	$40\ m = l : 2$
F(r. 7 a) = 3,64	3,95	4,79	5,85	6,70 m^2
$F_0 \sec\varphi$ = 3,63	3,76	4,19	5,06	6,70
Diff 0,00	0,19	0,60	0,79	0,00
% 0	5%	**14%**	15,8%	0
$\sec\varphi$ 1	1,04	1,16	1,39	1,85

Objętość połowy łuku możemy z grubsza ocenić na $\frac{1}{2} V = \Sigma F \sec\varphi\, \Delta x = (3{,}63 + 6{,}70 . 1{,}85) . 5 + (3{,}76 . 1{,}04 + 4{,}19 . 1{,}16 + 5{,}06 . 1{,}39) . 10 = 5 . 16{,}03 + 10 . 15{,}82 = 80{,}15 + 158{,}2 = 238{,}4\ m^3$.

Nadmiar objętości wedle r. 7 a wynosi:

$$\tfrac{1}{2} \Delta V = \Sigma \Delta F . \sec\varphi\, \Delta x = (0{,}19 . 1{,}04 + 0{,}60 . 1{,}16 + 0{,}79 . 1{,}39)\, 10 = 1{,}93 + 6{,}90 + 11{,}10 = 19{,}93\ m^3.$$

$\Delta V : V = 19{,}93 : 238{,}4 = \mathbf{8{,}4}\%$. Tyle wynosi nadmiar, który można zaoszczędzić.

Równanie paraboli o tej samej rozpiętości i strzałce jest

$$y = \frac{4f}{l^2} x^2 = 0.016\, x^2.$$

Podzielmy je przez Λ i podstawmy $x = \xi \Lambda$, to $\eta_p = \frac{y}{\Lambda} = \alpha_p \xi^2$, gdzie $\alpha_p = 0{,}016\, \Lambda = 1{,}41$, $\eta_p' = 2\xi\, \alpha_p$, $\eta' = 2\xi (A + 2B\xi^2 + 3C\xi^4)$ (równ. 41).

Z porównania ostatnich 2 równań wynika:

$$\xi^4 + \frac{2B}{3C} \xi^2 = \frac{\alpha_p - A}{3C}, \quad \alpha_p - A = 0{,}232, \text{ czyli } \xi^2 = 0{,}114.$$

Największa odchyłka osi łuku od paraboli $(\eta_p - \eta)\, max = \xi^2 [(\alpha_p - A) - (B\xi^2 + C\xi^4 + D\xi^6)] = 0{,}114\, [(0{,}232 - 0{,}114)\, (0{,}860 + 0{,}1074 + 0{,}0149)] = 0{,}0137$.

$$\Delta y = \Lambda (\eta_p - \eta) = 78 . 0{,}0137 = \mathbf{1{,}205}\ m.$$

Zwykle jest dany przekrój łuku w kluczu F_0, obliczamy go według znanych wzorów doświadczalnych lub teoretycznych (Perronet, Sejourné, Tolkmitt, Strassner). Obliczymy $g_0 = F_0 \gamma$, $k = q : g_0$. Jeżeli łuk jest dość smukły i przekrój we węzgłowiu $F_w = F_0 \sec\varphi$, to przyjmując nachylenie na podporze φ_m, jak dla paraboli, otrzymamy przybliżoną wartość g_w:

$$g_w = g_0 \sec\varphi_w, \quad p_{1w} = g_0 \sec^2 \varphi_w.$$

Przyjmując na razie kształt rzutu łańcuszkowej obliczymy w przybliżeniu parcie poziome H, naprężenie zasadnicze $\sigma = H : F_0$ i $\Lambda = \frac{\sigma}{\gamma}$, wreszcie $\mu = \Lambda : h$. Podstawiając teraz w równaniu 32, 35 lub 37 zależnie od wartości μ, $\xi = l : 2\Lambda$, $\eta = f : \Lambda$, znajdziemy jedyną niewiadomą Λ. Równanie osi łuku da się napisać w postaci ogólnej $f(\Lambda) = \text{const}$. Znając wartość przybliżoną Λ_1 (obliczoną z przyjęcia kształtu łuku wedle równania 2) obliczymy $f(\Lambda_1)$, $f'(\Lambda_1)$ tudzież różnicę $f(\Lambda) - f(\Lambda_1) = df$. Z równania $df = f'(\Lambda_1)\, d\Lambda_1$ obliczymy poprawkę $d\Lambda_1$ i wartość poprawioną $\Lambda = \Lambda_1 + d\Lambda_1$.

Przykład 7.

Dane: $l = 80$, $f = 25{,}6\ m$, $l : f = 3{,}12$, $q = 11{,}8\ tm$, $p_{2w} = 17\ t/m$. Szerokość łuku w kluczu $B_0 = 6{,}5\ m$, szerokość łuku w węzgłowiu $B_w = 7{,}5\ m$. Grubość łuku w kluczu $d = 1{,}2\ m$. Znaleźć równanie osi i naprężenie zasadnicze σ.

$F_0 = B_0\, d_0 = 7{,}8\ m^2$, $g_0 = \gamma F_0 = 2{,}4 . 7{,}8 = 18{,}72\ t/m$.

Dla paraboli byłoby $\operatorname{tg}\varphi_w = \frac{4f}{l} = \frac{4}{3{,}12} = 1{,}28$, $\sec^2\varphi = 2{,}69$, $p_{1w} = g_0 \sec^2 \varphi_w = 18{,}72 . 2{,}69 = 50{,}5\ tm$.

$p_w = 50{,}5 + 17 + 11{,}8 = 79{,}3\ t/m$,
$p_0 = 18{,}72 + 11{,}8 = 30{,}50\ t/m$, $m = 79{,}3 : 30{,}5 = 2{,}6$,
$a = 25{,}6 : 1{,}6 = 16{,}0\ m$, $\operatorname{Cos}(l : 2b) = 2{,}6$, $l : 2b = 1{,}6095$,
$b = 40 : 1{,}6095 = 24{,}83\ m$,
$\operatorname{Sin} 1{,}6095 = 2{,}4001$, $\operatorname{tg}\varphi_w = 16 . 2{,}4001 : 24{,}83 = 1{,}545$,
$\operatorname{tg}^2 \varphi_w = 2{,}38$, $\sec\varphi_w = 1{,}84$, $p_{1w} = 18{,}72 . 3{,}38 = 63{,}3$,
$p_w = 63{,}3 + 17 + 11{,}8 = 92{,}1$,
$m = 92{,}1 : 30{,}5 = 3{,}02 = \operatorname{Cos}(l : 2b)$,
$40 : b = 1{,}77$, $b = 40 : 1{,}77 = 22{,}6\ m$,
$a = 25{,}6 : 2{,}02 = 12{,}66\ m$, $\operatorname{tg}\varphi_w = 12{,}66 . 2{,}8503 : 22{,}6 = 1{,}6$, $\operatorname{tg}^2\varphi = 2{,}55$, $\sec\varphi = 1{,}88$,
$H = p_0 . b^2 : a = 30{,}5 . 22{,}6^2 : 12{,}66 = 1230\ t$ (r. 6),
$\sigma = H : F_0 = 1230 : 7{,}8 = 158\ t/m^2$,
$\Lambda = \sigma : \gamma = 158 : 2{,}4 = 65{,}8\ m$,
$h = 28{,}7\ m$ (por. przykład 2), $\mu = 65{,}8 : 28{,}7 = 2{,}3$,
$k = 11{,}8 : 18{,}72 = 0{,}63$ (równ. 26),
$k : (\mu - 2) = 0{,}63 : 0{,}3 = 2{,}1$.

n	μ^n	2^n	$\mu^n - 2^n$	$\times 2{,}1$	2^{n-1}	L_n (r. 40)
2	5,3	4	1,3	2,73	2	4,73
3	12,18	8	4,18	8,78	4	12,78
4	28,0	16	12	25,2	8	22,2

$s = 1 + k = 1{,}63$,

$A = \frac{1}{2}\, 1{,}63 = 0{,}815$,

$B = s\, L_2 : (4!) = 1{,}63 . 4{,}73 : (2 . 3 . 4) = 0{,}321$,

$C = s\,[L_2{}^2 + 3\, s\, L_3] : (6!) = 1{,}63\,[22{,}39 + 62{,}5] : 720 = 0{,}1922$,

$D = s\,[L_2{}^3 + 18\, s\, L_2\, L_3 + 15\, s^2\, L_4] : 8! = s\,[105{,}8 + 1770{,}5 + 1322] : 8! = 1{,}63 . 3198 : 40\,300 = 0{,}129$.

Szukamy Λ, względnie $\xi_w = l : 2\,\Lambda$.

Dzieląc (37) przez ξ otrzymamy:

$$\eta : \xi = \xi\,(A + B\,\xi^2 + C\,\xi^4 + D\,\xi^6) = f(\xi) \qquad (a)$$

Dla węzgłowia jest:

$$\eta : \xi = 2f : l = 51{,}2 : 80 = 0{,}64 = f(\xi).$$

Przyjmijmy w przybliżeniu $\Lambda = 65{,}8\ m$:

$$\xi_1 = 40 : 65{,}8 = 0{,}6076, \quad B\,\xi_1{}^2 = 0{,}1183,$$
$$C\,\xi_1{}^4 = 0{,}0262, \quad D\,\xi_1{}^6 = 0{,}0065,$$
$$f(\xi_1) = 0{,}6076\,(0{,}815 + 0{,}1183 + 0.0262 + 0{,}0065) = 0{,}5865,$$
$$d\,f(\xi) = 0{,}64 - 0{,}5865 = 0{,}0535 = f'(\xi_1)\, d\,\xi_1.$$

Różniczkując (a) otrzymamy:

$$f'(\xi) = A + 3\,B\,\xi^2 + 5\,C\,\xi^4 + 7\,D\,\xi^6,$$
$$f'(\xi_1) = 0{,}8150 + 0{,}3549 + 0{,}1310 + 0{,}0455 = 1{,}3464,$$
$$d\,\xi_1 = d\,f : f'(\xi_1) = 0{,}0535 : 1{,}3464 = 0{,}0397,$$
$$\xi_2 = \xi_1 + d\,\xi_1 = 0{,}6076 + 0{,}0397 = 0{,}6473.$$

$A = 0{,}8150$		$= 0{,}8150$	
$B\,\xi^2_2 = 0{,}1340$		$\times 3 =$	4020
$C\,\xi^4_2 =$	336	$\times 5 =$	1680
$D\,\xi^6_2 =$	95	$\times 7 =$	665
	0,9921		$1{,}4515 = f'(\xi_2)$

$$f(\xi_2) = 0{,}6473 . 0{,}9821 + 0{,}641,$$
$$d\,f = 0{,}64 - 0{,}641 = -0{,}001,$$
$$d\,\xi_2 = -0{,}001 : 1{,}4515 = -0{,}0007,$$
$$\xi_3 = \xi_2 + d\,\xi_2 = 0{,}6473 - 0{,}0007 = 0{,}6466,$$
$$\eta_w = 0{,}64 . 0{,}6466 = 0{,}4144,$$
$$\eta' = \operatorname{tg} \varphi_w = \xi\,(2\,A + 4\,B\,\xi^2 + 6\,C\,\xi^4 + 8\,D\,\xi^6) = 0{,}6466\,(0{,}9921 + 1{,}4515) = 1{,}580, \quad \text{(r. 41)}$$

$\mu\,\eta = 2{,}3 . 0{,}4144 = 0{,}954$, $\quad 2\,\eta = 0{,}8288$

$\operatorname{Cos} \mu\,\eta = 1{,}4906$	$\operatorname{Cos} 2\,\eta = 1{,}3636$	$2\,k : (\mu - 2) =$ 4,2
$\operatorname{Sin} \mu\,\eta = 1{,}1045$	$\operatorname{Sin} 2\,\eta = 0{,}9270$	$1 - 4{,}2 =$ −3,2
$e^{\mu\,\eta} = 2{,}5961$	$e^{2\,\eta} = 2{,}2906$	

Wedle równania 31):

$$\sec^2 \varphi_w = 4{,}2 . 2{,}5961 - 3{,}2 . 2{,}2906 = 10{,}89 - 7{,}33 = 3{,}56, \quad \sec \varphi_w = 1{,}887,$$
$$\operatorname{tg} \varphi_w = \sqrt{2{,}56} = 1{,}60.$$

Długość (jednostka sprowadzona):

$$\Lambda = 40 : 0{,}6466 = 61{,}86\ m \quad \text{(r. 25)},$$
$$\sigma = 2{,}4 . 61{,}86 = 148\ t/m^2, \quad \text{(równ. 24)}$$
$$H = F_0\, \sigma = 7{,}8 . 148 = 1154\ t.$$

Wedle r. 6) było $H = 1230$ czyli o $1230 - 1154 = 76\ t = 6{,}37\,\%$ więcej, możemy więc tyle zaoszczędzić na materjale łuku i przyczółków.

Dla innych wartości μ otrzymaliśmy:

dla $\mu =$	2,3	3,3	4,0
$\operatorname{tg} \varphi_w =$	1,6	1,64	1,71
$\Lambda =$	61,86	63,6	64,31 m

Widać stąd, że ze wzrostem μ rośnie stromość na podporze i naprężenie σ, ale tylko nieznacznie.

$$F_w = F_0 \sec \varphi_w = 7{,}8 . 1{,}887 = 14{,}7\ m^2,$$
$$d_w = F_w : B_w = 14{,}7 : 7{,}5 = 1{,}96\ m.$$

Moersch przyjął 2,13 m t. j. o 9% więcej (por. [1]).

Dla $x = 20\ m$, $\xi = x : \Lambda = 20 : 61{,}86 = 0{,}3236$.

	$A = 0{,}8150$	$A = 0{,}8150$
$\xi^2 = 0{,}1046$	$B\,\xi^2 = 0{,}0336$	$2\,B\,\xi^2 =$ 672
$\xi^4 = 0{,}0109$	$C\,\xi^4 = 0{,}0021$	$3\,C\,\xi^4 =$ 63
$\xi^6 = 0{,}00114$	$D\,\xi^6 = 0{,}00014$	$4\,D\,\xi^6 =$ 6
	0,8508	0,8891

$$\eta = 0{,}8508 . 0{,}1046 = 0{,}089, \quad y = \eta\,\Lambda = 5{,}5\ m,$$
$$\operatorname{tg} \varphi = 2\,\xi . 0{,}8891 = 0{,}578, \quad \operatorname{tg}^2 \varphi = 0{,}334,$$
$$\sec \varphi = 1{,}155, \quad F = F_0 \sec \varphi = 7{,}8 . 1{,}155 = 9\ m^2,$$
$$B = B_0 + (B_w - B_0)\,\frac{y}{f} = 6{,}5 - 1{,}0\,\frac{5{,}5}{25{,}6} = 6{,}717,$$
$$d = F : B = 9 : 6{,}717 = 1{,}34,$$
$$v = d \sec \varphi = 1{,}34 . 1{,}155 = 1{,}548\ m$$
$$d_0 = \qquad 1{,}200\ m$$
$$v - d_0 = \qquad 0{,}348\ m$$

Wysokość słupów pachwinowych:

$$z = y - \tfrac{1}{2}\, 0{,}348 = 5{,}5 - 0{,}174 = 5{,}326\ m.$$

Teoretyczny ciężar słupów pachwinowych:

$p_2 = p_3\,(e^{y:h} - 1)$	$\operatorname{Cos} \mu\,\eta = 1{,}0310$
$y : h = \mu\,\eta = 2{,}3 . 0{,}089 = 0{,}2045$	$\operatorname{Sin} \mu\,\eta = 0{,}2059$
$p_2 = 11{,}77 . 0{,}2269 = 2{,}67\ t/m$	$e^{\mu\,\eta} = 1{,}2269$
$G = 4{,}5 . p_2 = 4{,}5 . 2{,}67 = 12\ t.$	$e^{-\mu\,\eta} = 0{,}8151$

Średni przekrój $F_s = G : (z\,\gamma) = \dfrac{12}{5{,}326 . 2{,}4} = 0{,}94\ m^2$.

Przekrój ten dla węzgłowia wynosił 1,282 m^2, więc o 35% więcej, ale jego wysokość była tam $24{,}85 : 5{,}326 = 4{,}67$ razy większa. Zatem oszczędność, wyrażona objętością filaru skrajnego, najdłuższego — wynosi $35 : 4{,}67 = 7{,}5\,\%$. Gdyby oszczędność ta była w tem miejscu największą i gdyby wykres jej pomiędzy kluczem a węzgłowiem był parabolą, otrzymalibyśmy jako przeciętny zysk jednostkowy $\frac{2}{3} . 7{,}5 = 5\,\%$. Przyjmując, że średnia wysokość pachwin jest 3 razy mniejsza od najdłuższego filaru otrzymamy, że całkowity zysk objętości wynosi $3 . 5 = 15\,\%$. Tyle w danym przypadku można zaoszczędzić na materjale pachwin stosując przekrój filarów zmienny wedle równ. 12.

W łukach płaskich zwykle dajemy przekrój we węzgłowiu F_w większy od $F_0 \sec \varphi_w$. Strassner [4] podaje sposób obliczenia potrzebnego przekroju F_w, podobnie jak i F_0. Możemy tedy przyjąć, że $g_0 = F_0\,\gamma$ i $g_w = F_w\,\gamma$ są dane. Podstawiając w (21) $g = g_w$ i przyjmując na razie φ_w jak dla rzutu łańcuszkowej obliczymy k (por. przykład 3). Również dla tego samego przyjęcia znajdziemy H (r. 6), $\sigma = H : F_0$, następnie $\Lambda = \sigma : \gamma$. Znając $\mu = \Lambda : k$ możemy dokładnie obliczyć Λ. Przekrój w dowolnem miejscu znajdziemy z (22) (por. przykład 4). Naprężenie w kluczu $\sigma = \sigma_0 = \Lambda\,\gamma$. Parcie poziome $H = F_0\,\sigma_0$. Siła osiowa $S = H \sec \varphi$. Naprężenie w dowolnem miejscu $\sigma_\varphi = S : F = \sigma_0\,\dfrac{F_0 \sec \varphi}{F}$.

Przykład 8.

Dane: $l = 80$, $f = 25{,}6\ m$, $q = 11{,}8$, $p_{2w} = 17\ t/m$, $F_0 = 3{,}64$, $F_w = 8{,}4\ m^2$ (jak w przykładzie 3).

Znaleźć Λ i σ.

W przykładzie 3. znaleziono $k = 23{,}3\ m$, $a = 11{,}22$, $b = 21{,}55\ m$, $\sec \varphi_w = 1{,}91$, $p_0 = 20{,}55$. Zatem $H = 20{,}55\,\dfrac{21{,}55^2}{11{,}22} = 850\ t$ (równ. 6), $\sigma = 850 : 3{,}64 = 233\ t/m^2$.

$\Lambda = 233 : 2{,}4 = 97\ m$, $\mu = 97 : 23{,}3 = 4{,}16$.

Przyjmiemy $\mu = 4$, więc $k = 97 : 4 = 24{,}25\ m$, $k = q : g_0 = 11{,}8 : 8{,}75 = 1{,}35$, $k + 1 = 2{,}35$, $\varrho = 1 : 2{,}35 = 0{,}425$, $2\,\varrho = 0{,}85$, $1 - 2\,\varrho = 0{,}15 = f(\Lambda)$ (równ. 35 a). Przyjmijmy $\Lambda_1 = 90\ m$, to $2\,\xi = 80 : 90 = 0{,}889 = 50^0\,56'\,10''$, $\sin 2\,\xi = 0{,}7664$, $\cos 2\,\xi = 0{,}6302$, $2\,\eta = 2 . 25{,}6 : 90 = 0{,}569$, $\operatorname{Cos} 2\,\eta = 1{,}1663$, $\operatorname{Sin} 2\,\eta = 0{,}6002$, $e^{-2\,\eta} = 0{,}5661$, $2\,\varrho\, e^{-2\,\eta} = 0{,}85 . 0{,}5661 = 0{,}4811$, $f(\Lambda_1) = 0{,}6302 - 0{,}4811 = 0{,}1491$ (równ. 35 a), $d\,f(\Lambda_1) = 0{,}15 - 0{,}1491 = 0{,}0009$.

Równanie 35 a zróżniczkujmy względem Λ, to ponieważ $\xi = x : \Lambda$, $\eta = y : \Lambda$, $d\,\xi : d\,\Lambda = -x : \Lambda^2 = -\xi : \Lambda$, $d\,\eta : d\,\Lambda = -\eta : \Lambda$, $2\,x = 80$, $2\,y = 51{,}2\ m$, będzie: $f'(\Lambda) = (2\,\xi \sin 2\,\xi - 2\,\eta . 0{,}85 . e^{-2\,\eta}) : \Lambda$, $f'(\Lambda_1) = (0{,}889 . 0{,}7664 - 0{,}569 . 0{,}85 \times 0{,}5661) : 90 = (0{,}6813 - 0{,}2738) : 90 = 0{,}4075 : 90 = 0{,}00453$, $d\,\Lambda_1 = 0{,}0009 : 0{,}00453 = 0{,}2$, $\Lambda = \Lambda_1 + d\,\Lambda_1 = 90{,}2\ m$, $\sigma = 90{,}2 . 2{,}4 = 216\ t/m^2$.

*

Przyjmując kształt osi wedle równ. 2. mieliśmy $\sigma=233$, czyli o **7,9%** więcej. Stąd widać korzyść z zastosowania zamiast (7) prawa zmienności (20) i równania osi (35).

Dla węzgłowia jest: $x=40\,m$, $2\xi=80:90{,}2=0{,}886=50^0 45' 51''$, $\sin 2\xi=0{,}77454$, $2\eta=2.25{,}6:90{,}2=0{,}5665$, $e^{-2\eta}=0{,}5675$, $\operatorname{tg}\varphi_w=\frac{2{,}35}{2}\,\frac{7745}{5675}=1{,}6$ (równ. 36), $\sec^2\varphi_w=3{,}57$, $\sec\varphi=1{,}89$, $g_0\sec^2\varphi=3{,}57.8{,}75=31{,}2$, $e^{\mu\eta}=e^4{}_\eta=3{,}13$ $q\,e^{\mu\eta}=11{,}8.3{,}13=25{,}15$, $g_w\sec\varphi_w=31{,}2+25{,}15-17=39{,}35$ (równ. 21), $g_w=39{,}35:1{,}89=20{,}8$, $F_w=20{,}8:2{,}4=8{,}68$, zamiast 8,4, gdyż przyjęto $\mu=4$ zamiast $\mu=4{,}16$, $d_w=1{,}154\,m$, $v_w=1{,}154.1{,}89=2{,}18$, $v_w-d_0=2{,}18-0{,}56=1{,}62\,m$.

Dla $x=20\,m$ ($^1/_4$ rozpiętości): $2\xi=40:90{,}2=0{,}443=25^0 22' 55{,}5''$, $\cos 2\xi=0{,}90347$, $\sin 2\xi=0{,}42865$, $2\varrho\,e^{-2\eta}=0{,}90347-0{,}15=0{,}7535$ (równ. 35 *a*), $e^{-2\eta}=0{,}7535:0{,}85=0{,}8851$, $-2\eta=\ln 88{,}51-\ln 100$, $2\eta=6{,}9078-6{,}7857=0{,}1221$, $y=\frac{1}{2}\,90{,}2.0{,}1221=5{,}5\,m$, $\operatorname{tg}\varphi=\frac{2{,}35}{2}\,\frac{4287}{8851}=0{,}5695$ (równ. 36), $\sec\varphi=1{,}15$, $F=4{,}45\,m^2$ (przykład 4), $d=F:B=4{,}45:6{,}717=0{,}6625$, $d.\sec\varphi=0{,}762$, $d.\sec\varphi-d_0=0{,}762-0{,}56=0{,}202$.

Wysokość filaru pachwinowego: $z=5{,}5-\frac{1}{2}\,0{,}20=5{,}4$. Średni przekrój filara por. przykład 2.

Według prawa Färbera (równ. 2 *a*) byłoby: $F_w=8{,}68$, $\sec\varphi_w=1{,}89$, $F_w\sec\varphi_w=8{,}68.1{,}89=16{,}40\,m^2$, $F_w\sec\varphi_w-F_0=16{,}40-3{,}64=12{,}76\,m^2$, $F\sec\varphi-F_0=12{,}76\,\frac{5{,}50}{25{,}6}=2{,}74$ (r. 7 *a*), $F\sec\varphi=2{,}74+3{,}64=6{,}38\,m^2$, $F=6{,}38:1{,}15=5{,}55\,m^2$, więc o $5{,}55-4{,}45=1{,}10\,m^2$ więcej.

W stosunku więc do równania Färbera równanie (23) daje w $^1/_4\,l$ oszczędność $110:5{,}55=$ **20%**.

Przez porównanie z przykładem 6, w którym wartość ta wynosiła 14%, można wnioskować, że oszczędność objętości łuku w stosunku do prawa Färbera wyniesie $\frac{20}{14}.8{,}4=12\%$. Ponieważ naprężenie zasadnicze w naszym przypadku jest o 7,9% mniejsze niż przy łuku projektowanym wedle rzutu łańcuszkowej, możnaby przeto także grubość w kluczu i węzgłowiu zmniejszyć o 4% (licząc ostrożnie), a wtedy całkowita oszczędność ilości materjału łuku uzyskana w stosunku do prawa Färbera wyniesie $12+4=$ **16%**.

$$\frac{I_0}{I_w}\sec\varphi_w=\frac{6{,}5}{7{,}5}\left(\frac{0{,}56}{1{,}154}\right)^3.1{,}89=0{,}187$$

Według prawa Strassnera dla $x=20\,m=\frac{1}{4}\,l$ jest:

$$\frac{I_0}{I}\sec\varphi=\frac{1}{2}(0{,}187+1)=0{,}5935,$$

$$I_1:I_0=\sec\varphi:0{,}5935=1{,}15:0{,}5935=1{,}94=\frac{d^3B}{d_0{}^3B_0}$$

$B_0:B=6{,}5:6{,}717=0{,}966$ (por. przykład 7, tablica)

$d^3:d_0{}^3=1{,}94.0{,}966=1.875$

$d=d_0\sqrt[3]{1{,}875}=0{,}56.1{,}37=0{,}766$

$F=Bd=6{,}717.0{,}766\quad=5{,}15\,m^2$

Znaleźliśmy poprzednio $F=4{,}45$ „

Różnica $5{,}15-4{,}45=0{,}70\,m^2=13{,}6\%$.

W stosunku do prawa Strassnera równanie (23) wymaga w $^1/_4\,l$ przekroju o 13,6% mniejszego.

Łuki o pomoście zawieszonym w odległości f poniżej klucza. Długość teoretyczna pręta wiszącego (por. rys. 2) $z=f-y$. Przyjmując jak przedtem, że naprężenie w pręcie jest stałe otrzymamy ciężar wieszaków na jednostkę długości mostu zamiast (12):

$$p_2=q\,(e^{(f-y):h}-1),$$

zaś $\quad p_2+q=q_1\,e^{-y:h}=q_1\,e^{-\mu.\Lambda}$,

jeżeli $\quad q_1=q.e^{f:h}$

Prawo zmienności przekroju wyrazi się zamiast (20) równaniem:

$$p=g_0.\sec^2\varphi+q_1\,e^{-y:k},$$

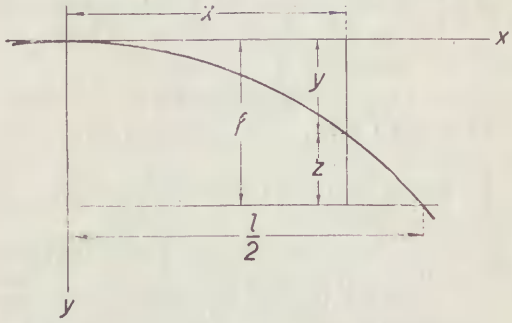
przyczem k będzie $\lessgtr h$, jeżeli $F\gtrless F_0\sec\varphi$.

Jeżeli $k_1=q_1:g_0=k\,e^{f:h}$, to równanie różniczkowe osi łuku we współrzędnych sprowadzonych będzie:

$$\eta''=1+\eta'^2+k_1\,e^{-\mu\eta}.\quad\ldots\quad 48)$$

Stąd można otrzymać równanie:

$$\operatorname{tg}^2\varphi=\eta'^2=-1-\frac{2k_1}{\mu+2}\,e^{-\mu\eta}+\left(1+\frac{2k_1}{\mu+2}\right)e^{2\eta}.\qquad 49)$$



Rys. 2.

Ostatnie dwa równania różnią się tylko tem od analogicznych równań (28) i (31), że zamiast k jest tu k_1, zamiast μ jest $-\mu$. Rozwiązaniem ich będzie zatem ten sam szereg Mac Laurin'a, t. j. równanie 37 w połączeniu z równ. 38 i 39, z tą tylko różnicą, że zamiast (40) jest:

$$L_n=k_1\,\frac{2^n-(-\mu)^n}{2+\mu}+2^{n-1}.$$

Z tego samego powodu także równ. przybliżone 42 jest tu ważne, jeżeli tylko $t=(2-\mu):3$, zaś $\varrho=1:(1+k_1)$.

Przykład 9.

$l=52$, $f=8{,}3\,m$, $q=6{,}1\,t/m$. Wieszaki żelazne $8\,cm$ grube co $4{,}15\,m$, $F_s=0{,}08^2\pi:4=0{,}00503\,m^2$. Długość wieszaka w kluczu $z_0=7\,m$. Ciężar jednostkowy wieszaka w kluczu $p_{2\,0}=G_0:4{,}15=0{,}00503.7.7{,}85:4{,}15=0{,}0665$, $p_2:q=0{,}0109$, $e^{f:h}=1{,}0109$, $q_1=6{,}1\,e^{f:h}=6{,}1665$, $f:h=\ln 101{,}09-\ln 100=4{,}6160-4{,}6052=0{,}0108$, $h=f:0{,}0108=769\,m$.

Przyjmuję $\sigma=240\,t/m^2$, $\Lambda=240:2{,}4=100\,m$, $\mu=\Lambda:h=100:769=0{,}13$, $\xi_1=l:2\Lambda=26:100=0{,}26$, $\eta_1=f:\Lambda=0{,}083$.

A) Sposób przybliżony:

$t=(2-0{,}13):3=1{,}87:3=0{,}623$, $t\xi=0{,}162=\alpha^0$, $2\alpha=0{,}162\,\frac{330}{3{,}14}=18{,}55^0$, $1-\cos\alpha=0{,}0131$, $t\eta=0{,}05175$.

$\operatorname{Cos} t\eta=1{,}0014\qquad 1-e^{-t\eta}=0{,}0504$

$\operatorname{Sin} t\eta=0{,}0518\qquad k_1+1=t\,\frac{0{,}0504}{0{,}0131}=2{,}4$

$e^{-t\eta}=0{,}9496$

$e^{+t\eta}=1{,}0532\qquad k_1=1{,}4,$

$g_0=q_1:k_1=6{,}1665:1{,}4=4{,}4.$

B) Sposób dokładny.

n	$(-\mu)^n$	2^n	$(-\mu)^n-2^n$	α_n	β_n
2	+0,0169	4	— 3,9831	+1,87	0,13
3	−0,0022	8	— 8,0022	+3,76	0,24
4	+0,000286	16	—15,9997	+7,515	0,485

$\xi^2=0{,}06756,\quad \varepsilon_4=0{,}5645.10^{-2}$

$\xi^4=0{,}01757,\quad \varepsilon_6=4{,}880\ .10^{-5}$

$\xi^6=0{,}00456,\quad \varepsilon_8=2{,}262\ .10^{-7}$

$a=1-0{,}000734+0{,}000001-0=0{,}9993$

$b=\alpha_2\,\varepsilon_4-B_6\,\varepsilon_6+3\,B_8\,\varepsilon_8$

$B_6=2.1{,}87.0{,}13+3.0{,}24=0{,}486+0{,}72=1{,}206$

$B_8=1{,}87.0{,}0169+6.0{,}13.0{,}24=0{,}0316+0{,}1873=0{,}2189$

$b=0{,}01051-0{,}00006+0{,}000000=0{,}01045$

$c = C_6\,\varepsilon_6 - 3\,C_8\,\varepsilon_8$

$C_6 = 1{,}87^2 + 3\,.\,3{,}76 = 3{,}50 + 11{,}28 = 14{,}78$

$C_8 = 3{,}5\,.\,0{,}13 + 6\,(0{,}45 + 0{,}49) + 5\,.\,0{,}485 = 0{,}455 + 5{,}64 + 2{,}42 = 8{,}515.$

$c = 0{,}000722 - 0{,}000006 = 0{,}000716$

$d = D_8\,\varepsilon_8,\quad D_8 = 6{,}55 + 126{,}5 + 112{,}9 = 246{,}0$

$d = 0{,}0000556$

$$f(s) = 2\,\eta : \xi = \frac{2\,.\,0{,}083}{0{,}06756} = 2{,}455$$

$s_1 = 2.4$

$$\begin{array}{ll} a = 0{,}9993 & a = 0{,}9993 \\ b\,s_1 = 0{,}02505 & 2\,b s_1 = 0{,}0501 \\ c\,s_1^{\,2} = 0{,}00412 & 3\,c s_1^{\,2} = 0{,}0124 \\ d\,s_1^{\,3} = 0{,}00077 & 4\,d s_1^{\,3} = 0{,}0031 \\ \hline 1{,}0292 & f'(s_1) = 1{,}0649 \end{array}$$

$f(s_1) = 2{,}470 = 2{,}4\,.\,1{,}0292$ (równ. 47),

$$\begin{array}{ll} f(s) = 2{,}455 & d s_1 = -0{,}015 : 1{,}0649 = -0{,}014, \\ d.f = -0{,}015 & s_2 = 2{,}4 - 0{,}014 = 2{,}386 = s. \end{array}$$

Sprawdzenie:

$$\begin{array}{ll} a = 0{,}9993 & \\ b\,s = 0{,}02494 & \\ c\,s^2 = 0{,}00408 & f(s_2) = 2{,}386\,.\,1{,}029 = 2{,}455 \\ d\,s^3 = 0{,}00076 & \\ \hline 1{,}02908 & \end{array}$$

$k_1 = 1{,}386 = s - 1$

$g_0 = q_1 : k_1 = 6{,}1665 : 1{,}386 = 4{,}45\ t/m$

$F_0 = g_0 : \gamma = 1{,}85\ m^2.$

Błąd sposobu przybliżonego wynosi $5 : 4{,}45 = 1{,}12\,\%$.

n	α_n	$s\,\alpha_n$	β_n	L_n
2	1,87	4,455	0,13	4,325
3	3,76	8,97	0,24	8,73
4	7,515	17,90	0,49	17,41

$\eta^{IV} = s\,.\,L_2 = 2{,}386\,.\,4{,}325$ (równ. 39)

$\eta^{VI} : s = L_2^{\,2} + 3\,s\,L_3 = 4{,}325^2 + 3\,.\,2{,}386\,.\,8{,}73 = 18{,}70 + 62{,}50 = 81{,}20$

$\eta^{VIII} : s = 4{,}325^3 + 18\,.\,2{,}386\,.\,4{,}325\,.\,8{,}73 + 15\,.\,2{,}386^2\,.\,17{,}41 = 80{,}95 + 1620 + 1489 = 3190$

$A = \frac{1}{2}\,\eta'' = \frac{1}{2}\,s = 1{,}193$

$$B = \eta^{IV} : 4! = \frac{2{,}386\,.\,4{,}325}{2\,.\,3\,.\,4} = 0{,}43$$

$C = 2{,}386\,.\,81{,}2 : (2\,.\,3\,.\,4\,.\,30) = 0{,}27$

$D = 2{,}386\,.\,3190 : (2\,.\,360\,.\,56) = 0{,}19$ (równ. 38)

$$\begin{array}{ll} A = 1{,}193 & = 1{,}193 \\ B\,\xi^2 = 0{,}0290 & .\,2 = 0{,}0580 \\ C\,\xi^4 = 0{,}00475 & .\,3 = 0{,}01425 \\ D\,\xi^6 = 0{,}00087 & .\,4 = \quad 348 \\ \hline \Sigma = 1{,}22762 & 1{,}26873 \end{array}$$

$\eta = 1{,}22762\,\xi^2 = 0{,}083$

$\operatorname{tg}\varphi_w = 2\,\xi\,.\,1{,}26873 = 0{,}658$

$\operatorname{tg}^2\varphi_w = 0{,}4335$

$2\,k_1 = 2{,}77^0,\quad \mu + 2 = 2{,}13 \quad 2\,k_1 : (\mu + 2) = 1{,}3$

$2\,\eta = 0{,}166,\quad \mu\,\eta = 0{,}0108$

$$\begin{array}{ll} \operatorname{Cos} 2\,\eta = 1{,}0138 & \operatorname{Cos}\mu\eta = 1{,}000108 \\ \operatorname{Sin} 2\,\eta = 0{,}1668 & \operatorname{Sin}\mu\eta = 0{,}0108 \\ \hline e^{2\eta} = 1{,}1806 & e^{-\mu\eta} = 0{,}98931 \end{array}$$

$(1 + 1{,}3)\,e^{2\eta} = 2{,}720,\quad 1{,}3\,e^{-\mu\eta} = 1{,}289,\quad \sec^2\varphi_w = 1{,}431 = 2{,}720 - 1{,}289,\quad \sec\varphi_w = 1{,}197,\quad F_w = 1{,}85\,.\,1{,}197 = 2{,}215\ m^2.$

Z przykładów 6—9 widać, że zastosowanie w praktyce równań podanych powyżej nie jest trudne, zwłaszcza, gdy mamy do dyspozycji tablice funkcyj hyperbolicznych, logarytmów naturalnych i ewent. wysokości łuków o promieniu $r = 1$, odpowiadających dowolnemu kątowi środkowemu. Ale i bez tych tablic, z pomocą tylko logarytmów zwyczajnych, a nawet tylko suwakiem logarytmicznym, można z dostateczną dokładnością wyrachować wszystkie wielkości potrzebne. Oczywiście rozwiązanie równań przestępnych względnie równań algebraicznych wyższych stopni wymaga obliczenia najpierw pewnych wartości przybliżonych. Ale ta nadwyżka pracy rachunkowej opłaci się sowicie, zwłaszcza przy wielkich mostach o znacznych rozpiętościach, dając pokaźną oszczędność ilości materjału, użytego do pachwin, łuków, przyczółków i fundamentów.

Prof. Bronisław Piątkiewicz.

Prace fotogeodezyjne Ministerstwa Robót Publicznych.

Gdy się już wydawało, że geodezja i praktyczne miernictwo stanęły u kresu swego rozwoju i poza wydoskonaleniem instrumentowem i przyrządów, ułatwiających jedynie ściślejsze pomiary, nie są zdolne do stworzenia nowych metod pracy, zdobywczy umysł ludzki zaprzeczył temu mniemaniu, bo oto w drugiej połowie ubiegłego stulecia dał nam nową metodę topograficzną, zwaną w ogólności fotogrammetrją, w szczególności fototopografją.

Polegała ona na punktowem opracowaniu dwu fotogramów, przedstawiających ten sam teren, zdjęty przy pomocy fotogrammetru lub fototeodolitu z końców odpowiednio długiej podstawy, przyczem stosowano znane topografom graficzne lub rachunkowe wcinanie wprzód, naśladując w pracowni polową robotę stolikową. Stąd nazwa „fotogrammetrja stolikowa".

Początek bieżącego stulecia zmienił w sposób doniosły i niezwykle korzystny tę metodę pracy, wyzyskując efekt stereoskopijny, jaki dają oglądane w stereoskopie dwa fotogramy wyżej wymienione, przyczem pozorny trójwymiarowy model terenu udało się mierzyć przez umieszczenie ruchomej marki w stereoskopie, zwanym stereokomparatorem, którą, jak posłusznego figuranta, można postawić w dowolnym punkcie modelu, odczytując równocześnie współrzędne przestrzenne tego punktu. Oto zasady „stereofotogrammetrji".

Już pod koniec pierwszego dziesiątka bieżącego stulecia zastąpiono opracowanie „punktowe" i nanoszenie ręczne prowadzeniem marki w sposób ciągły po pozornym modelu, czemu towarzyszyło nanoszenie mechaniczne. Tak powstały różnego typu „stereoautografy".

Fotografowanie z ziemi okazało się w wielu wypadkach nieekonomiczne, jużto z powodu zasłon, wytwarzających liczne „martwe pola", jużto z powodu ciasnoty miejsca lub zalesienia, nawet rzadkiego. Przeniesienie podstawy zdjęcia w powietrze, ułatwione niesłychanym rozwojem lotnictwa, dało początek „aerofotogrammetrji". Udoskonalono stereoautografy tak, by mogły opracować stereogramy dowolnie w przestrzeni zorjentowane, nadając im różne fabryczne nazwy: „steroplanigraf", „autokartograf", „aerokartograf" i t. p.

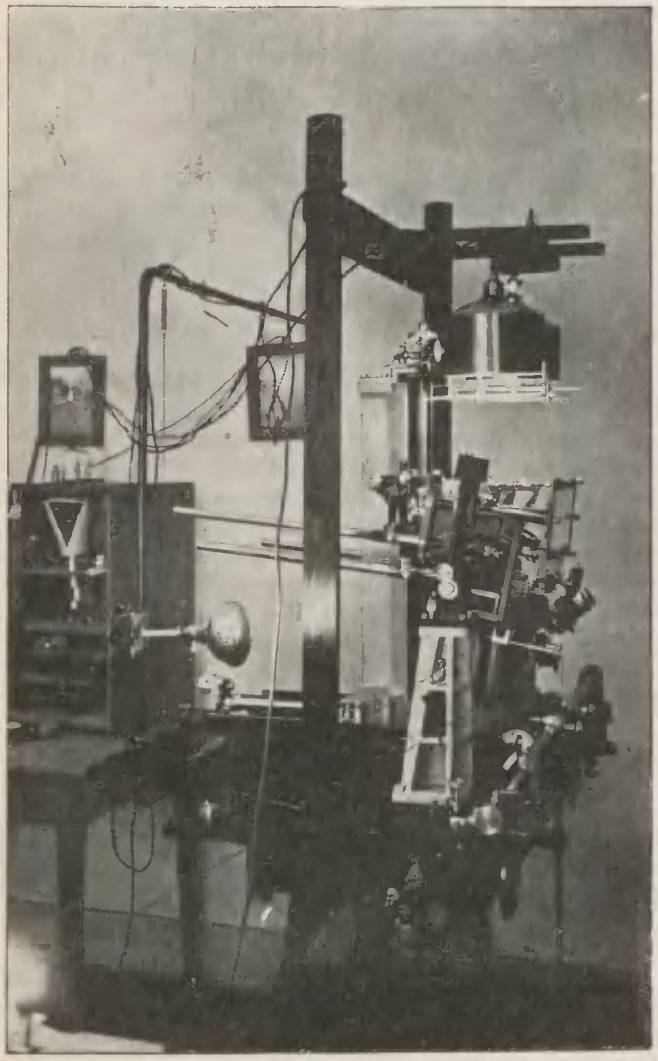
Zdjęcie lotnicze terenu płaskiego i poziomego byłoby już mapą sytuacyjną, gdyby operator-lotnik mógł zachować w chwili zdjęcia pewną ściśle określoną orjentację kamery fotograficznej. Wystarczy w tym wypadku zdjęcie „płaskie" bez uciekania się do metody „stereo". Ponieważ jednak orjentacja kamery z powodu ruchów samolotu nie może odpowiadać teoretycznie pożądanej, przeto zniekształcone obrazy kartograficzne muszą być „przetworzone", „sprostowane" przy równoczesnem doprowadzeniu wszyst-

kich do wspólnej podziałki. Do tego celu służą narzędzia zwane „prostownikami“.

Oto krótki zarys rozwoju fotogrammetrji ziemskiej i lotniczej, która, obejmując już dziś coraz szerszy zakres zagadnień niższej geodezji, słusznie nazwaną została „fotogeodezją“.

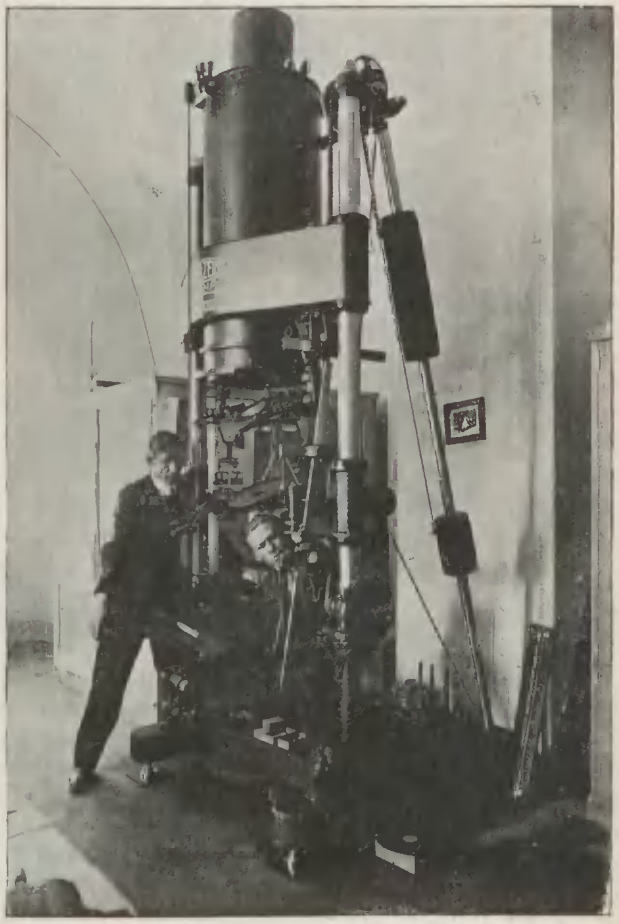
Usiłowanie odrodzonej Polski, by w pracy intelektualnej wyrównać wiekowe opóźnienie i nadążyć za dawno zagospodarowanym Zachodem, doczekało się realizacji i na polu fotogeodezji.

Żywa i celowa przedsiębiorczość, zrozumienie ważności zagadnień fotogeodezyjnych i, co najważniejsze, wydatna pomoc materjalna Ministerstwa Robót Publicznych doprowadziły do stworzenia przy Biurze Triangulacyjnem Wydziału Pomiarowego Oddziału Fotogeodezyjnego Min. Rob. Publ., który jest już dziś wyposażony w najważniejszy sprzęt polowy i biurowy pierwszorzędnej wartości i może się podjąć poważnych prac pomiarowych.



Ryc. 1.

Skromny początek i pierwsze próby sięgają letniego sezonu roku 1924, gdy zrazu przy pomocy niewystarczających jeszcze przyrządów zaczęto prace nad mapą Tatr polskich, pod opieką Komisji Granicznej Polsko Czesko-słowackiej, jako jej sekcja. Dwa fotogrametry Heydego, bez żadnego dodatkowego uposażenia, były wtedy do dyspozycji — jeden 13×18, F 165 *mm*, drugi prywatny 9×12, F 120 *mm*. Do zagęszczania sieci fotogrammetrycznej służył teodolit Zeissa Nr. 1. Następne lata 1925 i 1926 przyniosły nowe nabytki instrumentalne, mianowicie stereokomparator Zeissa i rysownicę do nanoszenia syst. Pulfricha, umożliwiające punktowe opracowanie zdjęć, nadto zakupiono 3-metr. łatę do optycznego pomiaru odległości, systemu Heydego, ułatwiającą mierzenie podstaw fotogrammetrycznych w terenie niedostępnym. Początkowe te prace znalazły gościnny przytułek przy Wydziale mierniczym Państwowej Szkoły Przemysłowej w Krakowie, gdzie był czynny służbowo ich kierownik jako przełożony Wydziału. Niebawem, w przewidywaniu, że wskutek naturalnego rozwoju, praca będzie musiała się odbywać na jednym z nowoczesnych stereoautografów, sprowadzono mały model tego przyrządu dla formatu 6×9 i ogniskowej 9 *cm* od monachijskiej firmy „Photogrammetrie“, skonstruowany w ten sposób, by bez narażenia na zepsucie cennych i trudnych w obsłudze przyrządów mogli się pracownicy biura ćwiczyć w prowadzeniu marki autografu po pozornym modelu terenu, co stanowi podstawową część wyszkolenia „operatorów autograficznych“. Model ten oddaje do do dziś znakomite usługi. Rok 1927 i początek 1928 sprowadził decydującą zmianę w prymitywnej organizacji pracy i biura. Zakupiono przedewszystkiem stereoautograf syst. Wilda (ryc. 1), uzyskano na lokal biurowy jedną z sal odnowionego Instytutu Geograficznego Uniw. Jag. w Krakowie, użyczoną bezinteresownie, wreszcie z dniem 1 kwietnia 1928 r. został rozporządzeniem Pana Ministra Robót Publicznych powołany do życia Oddział Fotogeodezyjny M.



Ryc. 2.

R. P. — Tak więc i organizacyjnie i ze względu na wyposażenie w środki techniczne moment ten należy uważać za początek racjonalnego rozwoju pracy.

Autograf zmontowano już w sierpniu 1927 r. przez mechanika szwajcarskiego, jednak remont Instytutu pozwolił na usunięcie osłaniającej go konstrukcji dopiero w marcu 1928 r. i na zaczęcie pracy dopiero w pierwszych dniach kwietnia. Równocześnie z autografem zakupiono dwa fotogrammetryczne sprzęty polowe systemu Wilda, właściwościami optycznemi i wielkością płyt odpowiadające autografowi. Są to fototeodolity z kamerami 10×15 *cm* o ogniskowych ok. 165 *mm* i 240 *mm* ze znanemi teodolitami Wilda 1-sek., z łatami do optycznego pomiaru od-

ległości, z trójnogami i sygnałami, potrzebnemi w pracy polowej, oraz dostateczną ilością kaset na płyty fotograficzne. Fototeodolitami temi wykonano w roku 1927 niezdjęte jeszcze narzędziami Heydego części Tatr oraz teren między Witowicami a Rożnowem, gdzie mają powstać zakłady hydro-elektryczne.

Ponieważ wiele terenów da się kartograficznie opracować jedynie na podstawie zdjęcia lotniczego, będzie się musiał zaopatrzyć Oddział w sprzęt aerofotogrammetryczny, harmonizujący z autografem Wilda, co też ma niebawem nastąpić. Sprzęt ten będzie użyty w pierwszym rzędzie w celu dodatkowego zdjęcia tych części Tatr, gdzie fotogrammetrja z terenu nie da żadnych wyników, a mozolna praca topograficzna nie opłaca się. Sprzęt aerofoto składać się będzie z kamery lotniczej Wilda formatu płyt 13 × 13 *cm* ze specjalną optyką Wilda znakomicie skorygowaną i dającą wierne perspektywiczne obrazy.

Ostatniemi czasy, bo dopiero w czerwcu b. r., uzyskał Oddział prostownik Zeissa (ryc. 2), co umożliwi opracowanie aerofotogrammetrycznych zdjęć „płaskich". Prostownik ten odtwarza zdjęcia, wykonane z dowolnej wysokości dowolną ogniskową, formatu do 18 × 24 *cm*, w podziałkach odpowiadających powiększeniom od 0·3 do 4·7 × przy skręceniach dowolnych i nachyleniach kamery około 40 stopni. Jest to dziś jeden z najdokładniejszych typów prostownika, jakim fotogeodezja rozporządza.

Utworzony Oddział Fotogeodezyjny ma rozpoczęty cały szereg prac, których wykonanie natrafia na trudności z powodu braku wyszkolonych pracowników.

W chwili obecnej opracowuje się mapa Tatr polskich w podziałce 1 : 10.000 z poziomnicami 10-metrowemi, której racjonalne opracowanie zaczęło się w pierwszych dniach kwietnia b. r. Dotychczas wykonano kilkadziesiąt kilometrów kwadr. planu warstwicowego, w terenie niezwykle bogatym pod względem morfologicznym (Kościeliska Dolina i partje sąsiednie), osobno naniesiono pokrycie roślinne na tym terenie. Również opracowano w znacznej części plan warstwicowy obszaru Witowice-Rożnów.

Zdjęcia Tatr fotogrammetrami innych systemów wykonano przez Katedrę Geodezji Politechniki Lwowskiej (Zeiss 9 × 12), Wojskowy Instytut Geograficzny (Zeiss 13 × 18), oraz własne zdjęcia Oddziału, robione aparatem Heydego 13 × 18, będą przefotografowane, poczem dadzą się użyć jako materjał do opracowania stereoautografem Wilda. Obecnie po przeprowadzeniu studjów nad sposobem przefotografowania konstruuje się do tego celu specjalny aparat.

W najbliższym czasie, bo jeszcze w tym sezonie ma się zacząć w porozumieniu z Komisją Graniczną polsko-rumuńską zdjęcie terrofotogrammetryczne Dniestru, na granicy polsko-rumuńskiej. Oficerowie rumuńscy oraz pracownicy polskiego Kierownictwa Technicznego, którzy mają prowadzić pracę, odbyli już kurs instrukcyjny w Oddziale Fotogeodezyjnym w Krakowie ubiegłej wiosny.

Także i w dziale aerofoto stoją przed Oddziałem poważne i duże prace. Po uzyskaniu kamery lotniczej Wilda przeprowadzi się natychmiast ćwiczenia i próbne zdjęcia ze współudziałem wojskowych oddziałów lotniczych, które zawsze chętnie w takich razach pomagały. Niezależnie od tego czyni się przygotowania do dodatkowego stereofotogrammetrycznego zdjęcia pozostałych części w Tatrach. W najbliższym czasie „wyprostuje się" na prostowniku Zeissa wykonane już zdjęcia Czeremoszu, na granicy polsko-rumuńskiej, w celu uzyskania podstawy kartograficznej do prac granicznych na tym obszarze, w którym, z powodu ciągłej zmiany koryta górskiej rzeki, sprawy delimitacyjne się komplikują.

Problemy pomiarowe, wyłaniające się na Polesiu przy wstępnych studjach nad zagadnieniami meljoracyjnemi, będą mogły być w dużej części rozwiązane przy użyciu metod fotogeodezyjnych, to też i tu czeka niezawodnie techników Oddziału duża i pożyteczna praca.

Szkic powyższy, jedynie orjentacyjny, nie wyczerpuje ani zakresu prac wykonywanych, ani sposobów w pracy stosowanych, ani nawet nie podaje wyczerpującego spisu mniejszych przyrządów, używanych w pracowni i w polu.

By umożliwić zapoznanie się z pracownią fotogeodezyjną tym, których zajmują te prace z powodów ogólno naukowych lub specjalnie technicznych, Oddział chętnie udziela informacyj i demonstruje urządzenia techniczne, przyjmując w swym biurze często licznych gości.

Inż. A. Zazula.

Izolujące złącza stykowe.

Jeżeli przy projektowaniu urządzeń mających na celu zabezpieczenie ruchu pociągów, okaże się potrzeba uzależnienia ich od pociągów przejeżdżających, wówczas włączamy w obwód prądu kontakty umieszczone na szynach, a zamykane przez koła jadących pociągów. Są to z reguły albo kontakty rtęciowe, których działanie polega na ugięciu szyny, albo szyny izolowane, to jest część toru ułożona na podkładach drewnianych, złączona na obu końcach z resztą toru za pomocą łubków izolujących. Odcinek izolowany winien być dłuższy, niż największy rozstaw osi pojazdów kursujących na danej linji.

Do izolacji używa się łubków drewnianych z drzewa odpowiednio przyrządzonego, złączonych z szyną śrubami żelaznemi, a szparę stykową wypełnia się materjałem izolacyjnym, nadając mu kształt profilu szyny. Zadaniem łubków używanych do łączenia szyn na styku, jest podparcie końców szyn wystających poza podkłady stykowe i przeniesienie obciążenia z jednej szyny na drugą. Prócz tego złącze stykowe odpowiednio ukształtowane, jest jednym z środków zapobiegających pełzaniu szyn. Wymogom tym oczywiście łubki drewniane sprostać nie mogą, a na linjach, na których brak urządzeń zapobiegających migracji toru, narażone są one na zniszczenie w krótkich stosunkowo okresach czasu. Dla tego stosowanie łubków drewnianych dopuszczalne jest jedynie przy odpowiednio ukształtowanym styku i urządzeniach zapobiegających skutecznie migracji toru.

W b. zaborze austrjackim stosowany jest system uwidoczniony na rysunku 1—4. Celem wzmocnienia złącza stykowego układa się końce szyn na ruszcie drewnianym z 3 belek podłużnych pod każdą szyną, i z 5 normalnych podkładów poprzecznych. Płyty podkładowe złączone są z rusztem za pomocą śrub podkładowych; ich rozmieszczenie, przytwierdzenie szyn do rusztu, oraz wymiary łubków drewnianych uwidoczniono na rysunku.

Odmiennie jest ukształtowane izolujące złącze stykowe stosowane na kolejach niemieckich. Rys. 5 – 8 przedstawia złącze dla szyn systemu 15 *c*. Podkłady stykowe są prawie zupełnie zesunięte i złączone śrubami. Ich osiowy odstęp wynosi 295 *mm*. Szyny spoczywają na szerokich, 17 *mm* grubych, klinowych płytach podkładowych, przymocowanych za pomocą śrub podkładowych. Jest to ustrój pośredni między stykiem wiszącym i stałym.

Celem odciążenia łubków drewnianych gdy podkłady stykowe nie są zesunięte, jak n. p. przy niemieckim systemie szyn 6 *c*, łączy się podkłady stykowe, oraz sąsiednie podkłady poprzeczne silnemi śrubami z belką podłużną umieszczoną na końcach tych podkładów.

Lecz nawet przy możliwie najlepiej ukształtowanym styku, stanowią łubki drewniane niewątpliwie słabą stronę

każdej nawierzchni. Stosowanie ich było uzasadnione, dopóki nie znany był sposób umożliwiający używanie do złącz izolacyjnych łubków żelaznych. Lecz sposób ten jest znany i wypróbowany od dawna. Złącza izolujące z łubkami żelaznemi stosują zarządy kolei amerykańskich od wielu lat, wytworzono tam bowiem odpowiedni do tego celu materjał izolacyjny. Złącze tego typu, uwidocznione na rysunku 9—12, jest wysiłkiem długich i mozolnych prób. W r. 1913 poddano je ponownie próbom na kolejach austrjackich. Wynik był w zupełności zadowalający.

Przy tym systemie rozstęp progów na stykach izolowanych jest taki sam jak na stykach normalnych. Łubki są typu płaskiego, od normalnych różnią się w dolnej części, obejmują bowiem stopkę szyny, żeby umożliwić jej izolację. Łubki spoczywają na podkładach stykowych i są do nich przytwierdzone za pomocą śrub podkładowych. Ilość śrub stykowych jest ta sama, co przy złączach normalnych.

Złącza według systemu amerykańskiego zaprowadzono — na mój wniosek — na polskich kolejach w r. 1925 [1]). Do izolacji użyto jednak materjał wyrobu niemieckiego, który okazał się do tego celu nieodpowiednim. Zastąpiono go więc materjałem izolacyjnym wyrobu amerykańskiego, lecz odstąpiono od wzoru, izolując także zewnętrzną stronę łubka, co okazało się nieodpowiednie, gdyż obręcze kół materjał izolacyjny niszczą. Wadę tę następnie usunięto, izolując jedynie miejsca zetknięcia się szyn z łubkami, oraz z śrubami stykowemi, jak na rys. 12 uwidoczniono.

Do wyrobów łubków stosuje się w Polsce stal martinowską o wytrzymałości 45 kg/mm^2, wydłużaniu 15%.

Podkłady winny być z twardego drzewa, podłoże żwirowe z grubego tłucznia, bez domieszek ziemi, lub gliny, powinno posiadać należytą przepuszczalność i być dobrze odwodnione, a stopka szyny nie powinna dotykać żwirówki.

Materjał izolacyjny grubości 3 *mm* otacza część główki, ściankę i stopkę szyny, a także śruby stykowe. Opór izolacji nie powinien być mniejszy niż 100 Ω.

Możliwe jest oczywiście także inne ukształtowanie izolujących złącz stykowych, jak n. p. złącze uwidocznione na rysunku 13—16, stosowane na kolejach norwegskich. Zastosowano styk z podkładami zupełnie zesuniętemi. Szyna spoczywa na klinowych płytach hakowych, złączonych z podkładem śrubami podkładowemi. Przy tym systemie mogą być użyte — po odpowiedniem obrobieniu — łubki normalne, oraz normalne płyty podkładowe. Potrzebne jest obrobienie łapek przytrzymujących stopkę szyny, oraz haków płyt podkładowych. Łubki żelazne muszą być zwężone o podwójną grubość materji izolacyjnej.

Na kolejach włoskich są w toku próby ze złączem, którego łubki przylegają do szyn bez podkładu izolującego. Łubek złożony jest z dwóch części, z których każda sięga tylko do styku szyny i jest zaopatrzony na końcu w boczne skrzydełko (rys. 17 i 18). Wkładka izolacyjna wypełnia nie tylko szparę stykową, lecz także przestrzeń wolną między skrzydełkami, które są złączone śrubami izolowanemi.

Próby wykażą czy cel zamierzony osiągnie się w równym stopniu, jak przy złączach systemu amerykańskiego, które odznaczają się prostotą ustroju, umożliwiają zarazem dokładną izolację szyn.

Podnieść w końcu należy, że złącza izolujące zaopatrzone w łubki żelazne, nie tylko zapewniają w wyższym stopniu bezpieczeństwo ruchu, lecz są również korzystniejsze ze względów gospodarczych, gdyż n. p. koszt złącza z łubkami drewnianemi, stosowanego w b. zaborze austrjackim jest większy, niż koszt złącza według systemu amerykańskiego z łubkami żelaznemi. Różnicę na niekorzyść powoduje znaczny koszt konstrukcji pomocniczej, jak ruszt drewniany, płyty podkładowe i t. p. Koszt rusztu pod złącza stykowe jest prawie tak wielki, jak koszt kompletnego złącza zaopatrzonego w łubki żelazne, mimo, że cena tych łubków wyrobionych w formach kowalskich, a następnie precyzyjnie obrobionych, jest stosunkowo wysoka. Należy również uwzględnić, że przy złączach według systemu amerykańskiego odpada kosztowne utrzymanie rusztów drewnianych.

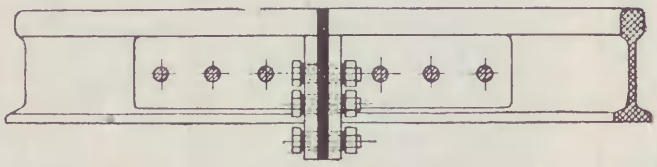
Z powyższych rozważań wynika, że stosowanie w kolejnictwie łubków drewnianych do izolacji szyn, nie jest uzasadnione ani względami technicznemi ani gospodarczemi.

[1]) W ostatnich czasach stosuje się ponownie na P. K. P. łubki drewniane.

Izolowanie styku szyn stosowane na kolejach włoskich.

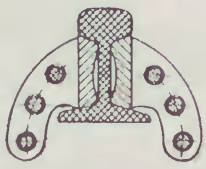
Łubki żelazne.

1 : 10



RNr.751e

Rys. 17.



Rys 18.

Inż. A. W. Krüger.

Rozważania nad sprawą spawania szyn kolejowych.

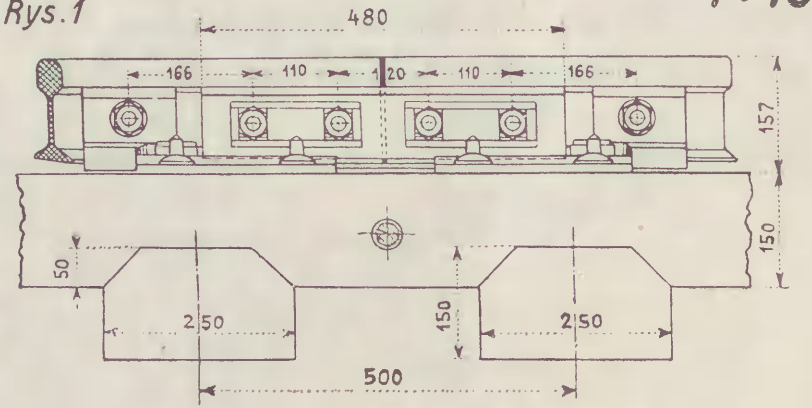
Sprawa łączenia szyn w torach należy do najżywotniejszych kwestyj w kolejnictwie. Styk wolny, czy podparty, łubki długie czy też krótkie oto z jednej strony temat licznych rozpraw w czasopismach technicznych, z drugiej zaś strony zaprząta nas sprawa długości układać się mających szyn. Wiele czasu upłynęło, zanim od długości szyn 6 metrowej doszliśmy do dzisiejszej 15 metrowej, a wyjątkowo i 24 *m*.

Izolujące złącze stykowe do szyn systemu A stosowane na kolejach polskich.

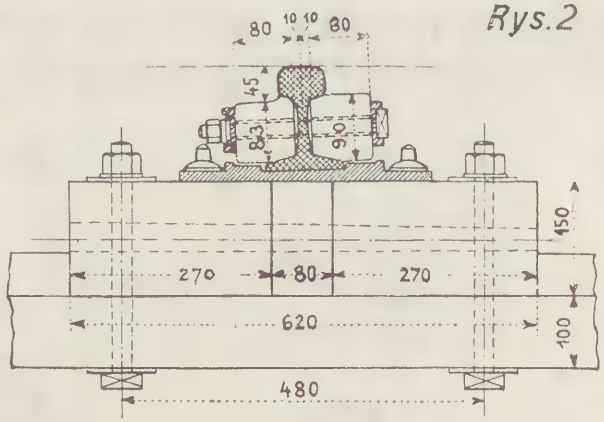
Łubki drewniane.

1:10

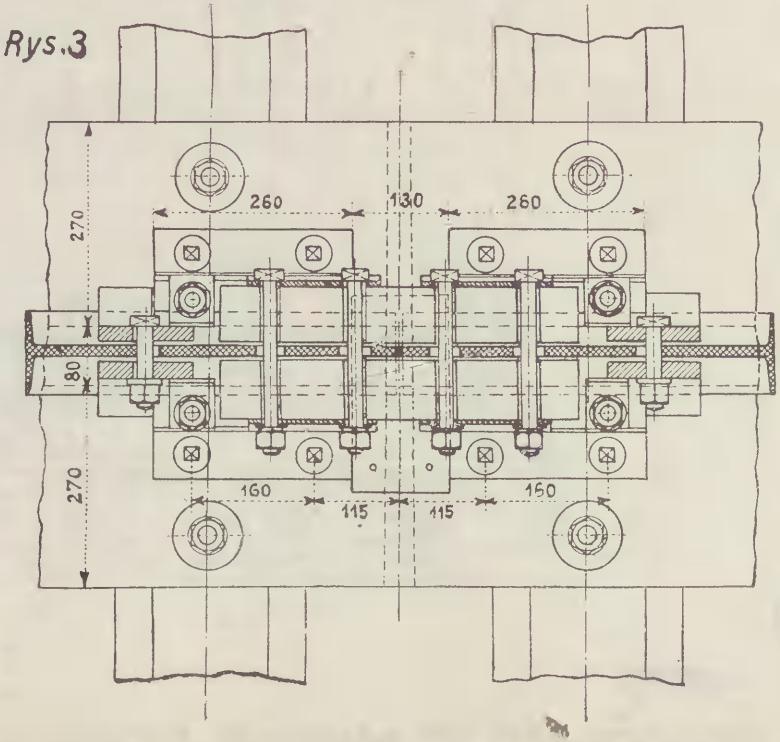
Rys.1



Rys.2

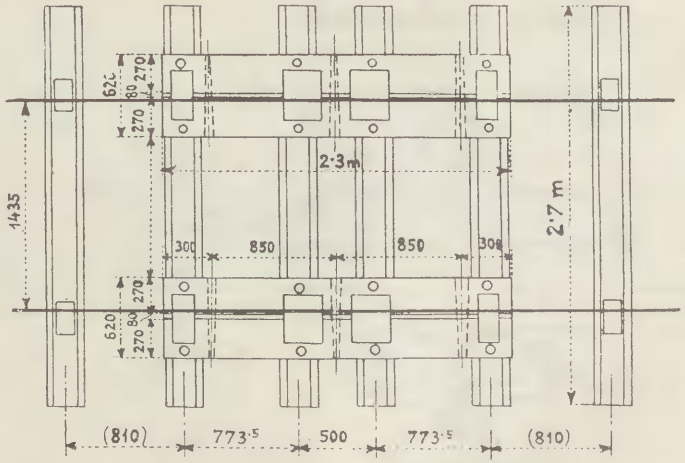


Rys.3



1:50

Rys.4



RNr.751a

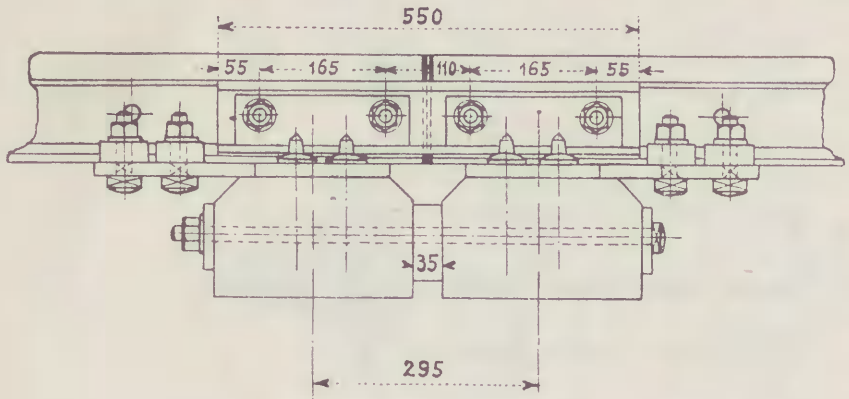
Do artykułu Inż. A. Zazuli: „Izolujące złącza stykowe".

Izolujące złącze stykowe do szyn systemu 15c stosowane na kolejach niemieckich.

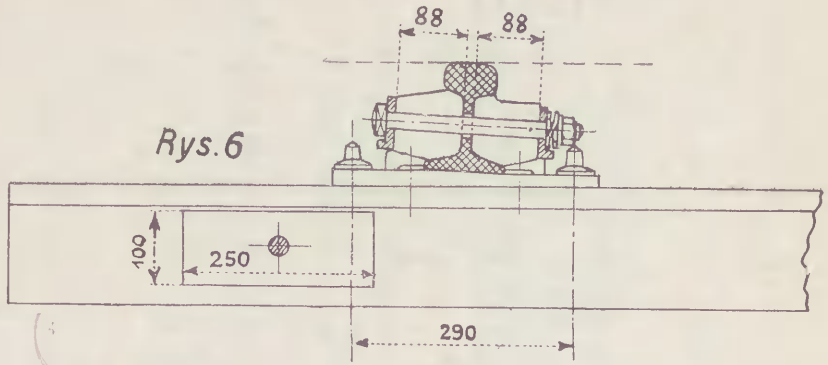
Łubki drewniane.

1:10

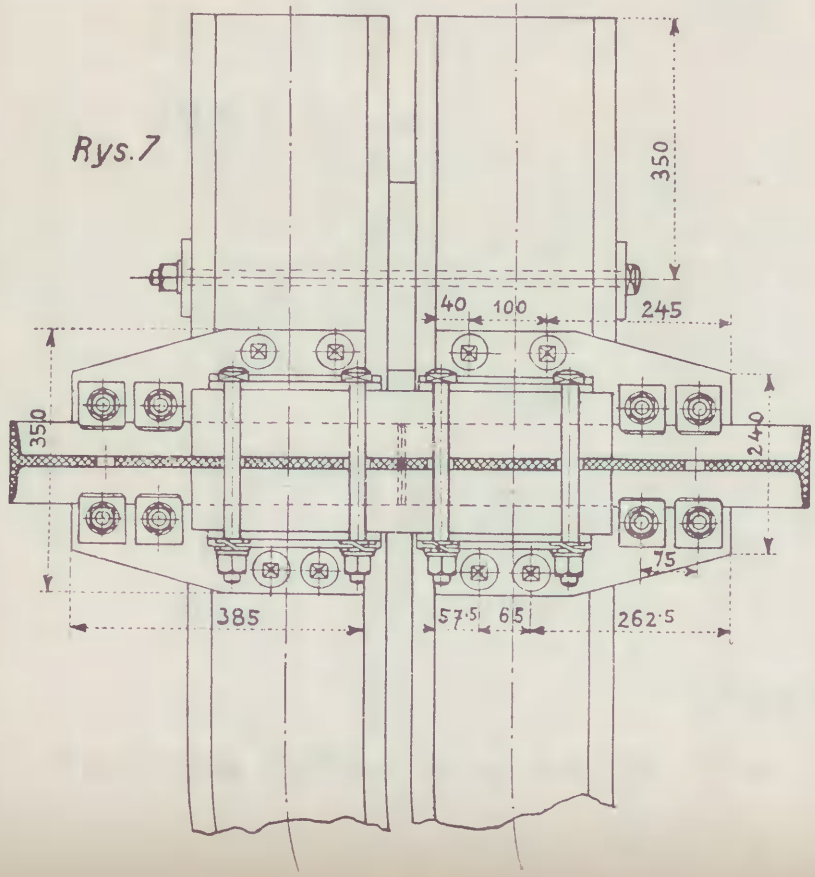
Rys. 5



Rys.6

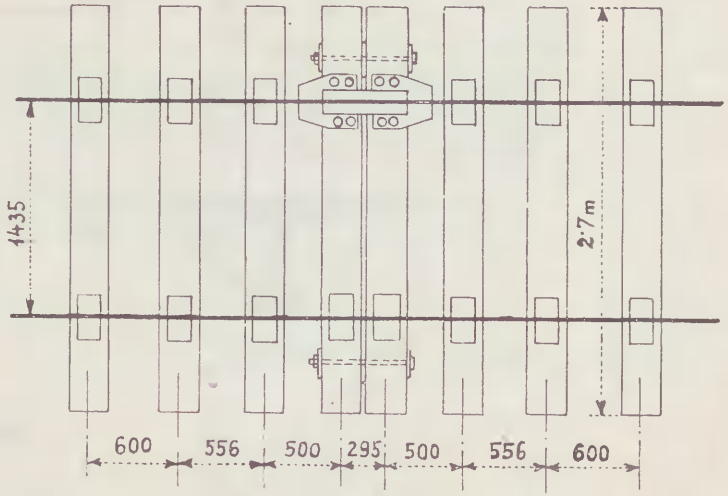


Rys.7



1:50

Rys.8



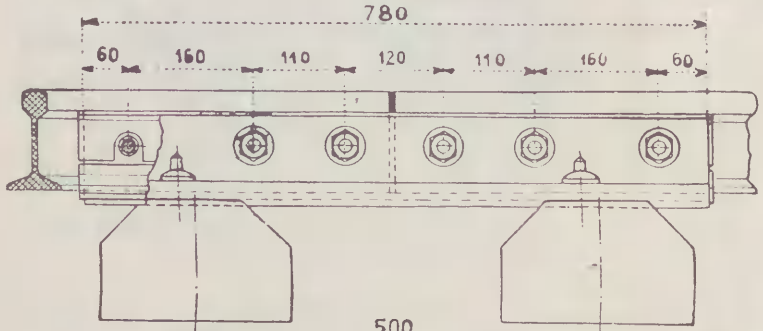
RNr.751 b

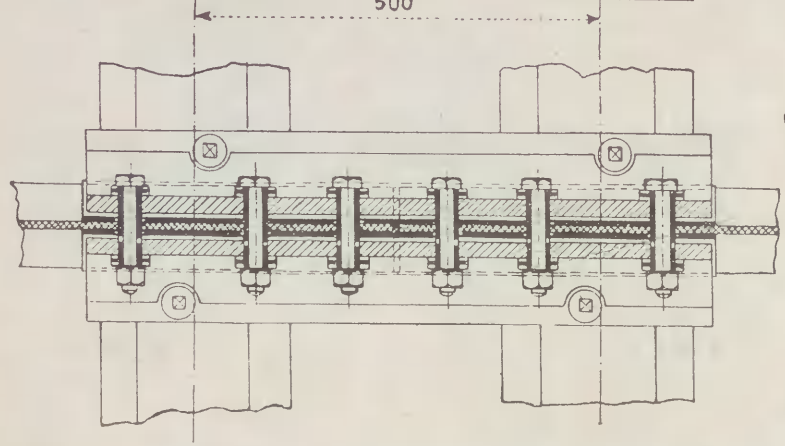
Do artykułu Inż. A. Zazuli: „Izolujące złącza stykowe".

Izolujące złącze stykowe według systemu amerykańskiego stosowane na kolejach polskich.

Łubki żelazne.

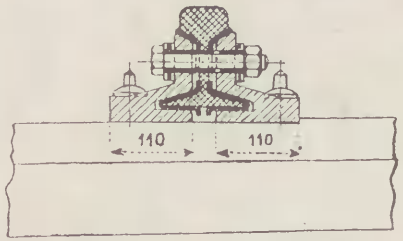
Rys. 9 1 : 10





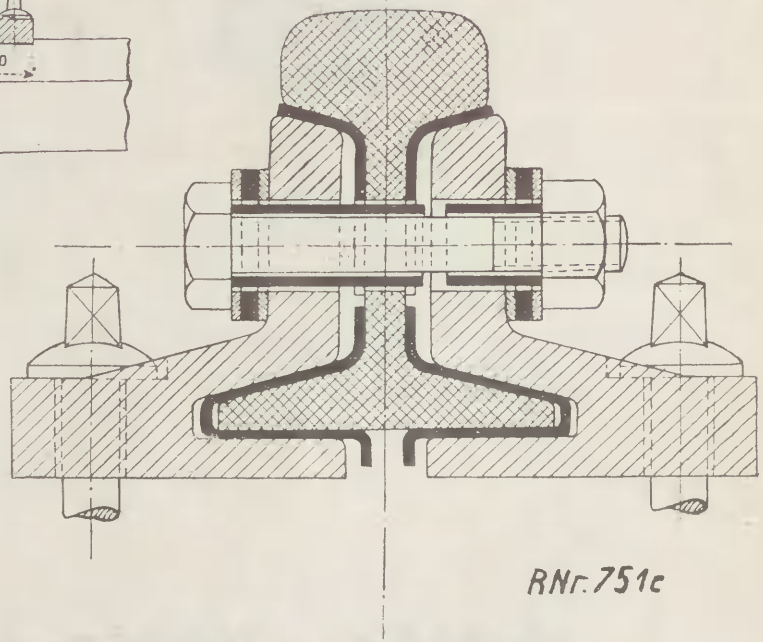
Rys. 10

Rys. 11.

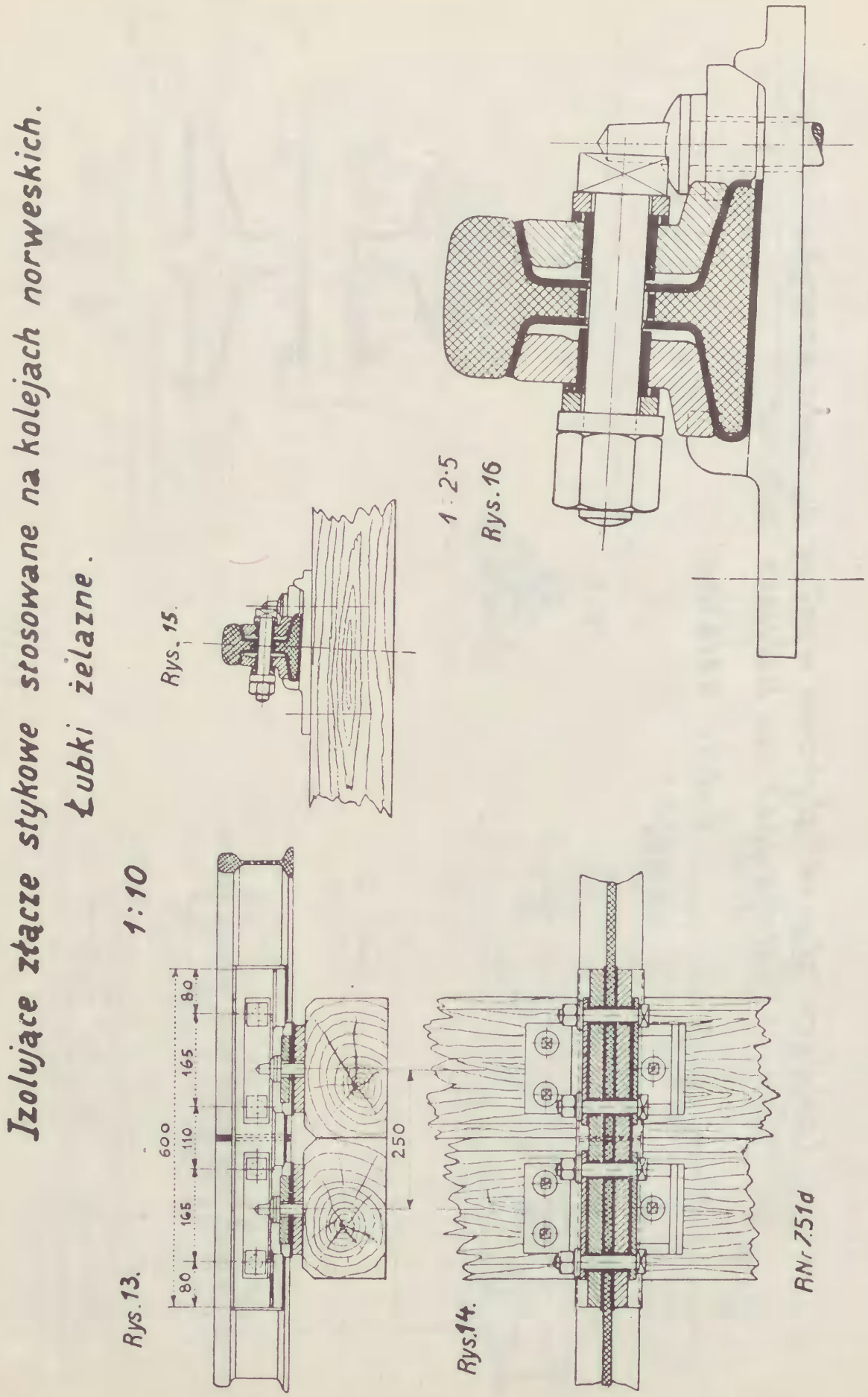


1 : 2·5

Rys. 12.



Do artykułu Inż. A. Zazuli: „Izolujące złącza stykowe".



Do artykułu Inż. A. Zazuli: „Izolujące złącza stykowe".

Dzisiaj z długością szyn jeszcze chcemy iść dalej, a to posługując się aluminiowo-termicznem spawaniem szyn sposobem Goldschmidta (Tow. z ogr. odp. Elektro-Termie, Berlin-Tempelhof).

Użycie długich szyn spawanych daje niezaprzeczenie spokojniejszą jazdę i zatem idące mniejsze zużycie pojazdów. Spawanie szyn zwiększa niewątpliwie bezpieczeństwo ruchu na kolejach, i zapobiegnie zbrodniczym zamachom, polegającym na zluzowaniu, lub usunięciu pojedynczych szyn z toru celem wywołania wykolejenia pociągu. Łatwiej jest bowiem usunąć z toru szynę n. p. 15 *m* długą, ale znacznie trudniej 60 metrową, albo jeszcze dłuższą.

Jakie olbrzymie koszta utrzymania pociąga za sobą złącze łubkowe wykazał Louböck [1]). Przy szynach spawanych mają się one zmniejszyć do $^1/_4$.

Niezaprzeczenie istnieją także poważne zarzuty przeciw spawaniu i używaniu długich szyn. Najważniejsze z nich są trudności użycia takich szyn do wymiany wtórnej i kwestja miejscowych uszkodzeń takich długich ciągów szyn.

W każdym razie sprawa używania spawanych szyn długich wysuwa się obecnie na plan pierwszy, jest omawianą w pismach fachowych i układa się je w odcinkach obserwacyjnych w celu praktycznego zbadania sprawy.

Inż. W. Zborowski za inż. Schönbergerem podał nam swojego czasu [2]) opis przeprowadzonych próbnych spawań sposobem Goldschmidta w obrębie Dyrekcji Kolejowej Norymberskiej.

Przeprowadzono tam 172 spawań 13 *m* szyn typu bawarskiego IX (34·87 *kg/m*) i stworzono 11 ogniw jednolitego toru po 60 *m*, 3 ogniwa po 84 *m* i 3 ogniwa po 108 *m* długości, a więc razem wykonano 1.236 *m* spawanego toru.

W jesieni 1924 ułożono 4 ogniwa po 60 *m* długości w torze wyjazdowym dla pociągów towarowych na szlaku Stein-Norymbergja *km* 2·394 do 2·634.

Inne szyny spawane były na razie ze względu na potrzebę obserwacji ich wydłużenia ułożone na boku. Wbudowano je w tor dopiero w najgorętsze dnie roku 1926 i to w ten sposób, że do 4 ogniw spawanych po 60 *m* nawiązano dalszych 7 ogniw o tej samej długości, 3 ogniwa po 84 *m* i 3 ogniwa po 108 *m* długości. Celem umożliwienia dylatacji wbudowano 5 złącz dylatacyjnych umożliwiających wydłużenie się ciągów szyn do 50 *mm*. Przeciw pełzaniu szyn zabezpieczono tory Rambacherami.

Dotychczasowe rezultaty mają przedstawiać się korzystnie.

Na Węgrzech [3]) rozpoczęto w r. 1924 spawać szyny na kolejach państwowych lokalnych i dojazdowych. Wobec korzystnych rezultatów przeprowadzono dalsze spawania w latach 1925 i 1926.

W r.	1924	było spawanych	szyn	na	1·7 *km*	torów
„ „	1925	„	„	„ „	15·5 „	„
„ „	1926	„	„	„ „	37·5 „	„

Ponadto zostało spojonych 345 styków na przejazdach w poziomie i 3 krzyżownice.

Wobec korzystnych wyników przewidziane były dalsze spawania na r. 1927.

Przeważnie spawano szyny na długości 60 m.

W krytych miejscach dochodziła ta długość do 96 *m*.

Ciężar na Węgrzech spawanych szyn wynosił 23·6 do 42·8 *kg* na m. b. — Spawano szyny tak nowe jak i używane. Podnoszą tam trzy momenty za spawaniem szyn: ochrona ich przed niszczeniem na stykach, pokaźne zmniejszenie się kosztów utrzymania, a wreszcie oszczędność przy nowych szynach, gdyż odpada potrzeba zakupu wielkiej ilości łubków, śrub i dziurowania szyn.

[1]) „Die Gleistechnik“ zeszyt 8–12 r. 1925.
[2]) „Inżynier Kolejowy“ zeszyt 3 z marca 1927.
[3]) „Inżynier Kolejowy“ zeszyt 4 z kwietnia 1927.

Próbne spawanie szyn przeprowadzono na rosyjskiej kolei Mikołajewskiej [1]) na jednym moście o dwóch polach po 60 *m*, pomoście dołem. Łożyska ruchome mieszczą się na filarze i tu umieszczono także dla długich szyn wyciągi iglicowe. Dojazdy do mostu znajdują się w prostej, pełzanie szyn nie występowało na moście.

Spawanie aluminio-termiczne przeprowadziła Dyrekcja Petersburska.

Badania laboratoryjne wykazały że wytrzymałość szyn wiele ucierpiała w obrębie termicznego działania przy spawaniu. Niepoczyniono na razie żadnych nadzwyczajnych spostrzeżeń, jedzie się obecnie bardzo spokojnie, ale nie posiada się pewności bezpieczeństwa ruchu. Nawet dla pewności bezpieczeństwa ruchu spojone styki zaopatrzono w łubki.

Te i wiele innych przykładów stosowania szyn spajanych nie mówią jeszcze nic. Okoliczność, że t. z. tramwaje miejskie używają szyn spawanych, nie może ważyć na szali, gdyż układ nawierzchni tramwaji jest odmienny od kolejowego, szyny są tu wpuszczone w podłoże, przez co i wpływy temperatury są mniejsze.

W dotychczas stosowanych układach szyn spawanych widzimy zawsze nadzwyczajną oględność, a nawet i lękliwość. Wkłada się je na linjach lokalnych, torach stacyjnych towarowych, w tunelach i t. p. Przykład podany przez inż. Zborowskiego w Dyrekcji Norynberskiej odnosi się właściwie do toru stacyjnego Tor o szynach spawanych posiada w omawianym przypadku po obu stronach równoległe tory zwykłe, trzymające go jak w kleszczach, co uniemożliwia paczenie się toru spawanego w poziomie.

Słusznie oświadcza inż. A. Wöhrl [2]), że inną sprawą jest spawanie szyn w torach stacyjnych, na mostach i w tunelach, a inną, gdy rozchodzi się o otwartą przestrzeń.

Gdy w pierwszym wypadku dopuszczalność spawania zdaje się być zupełnie uzasadnioną, w drugim są zdania bardzo podzielone i zanim przystąpi się do niego, muszą być przeprowadzone daleko idące badania ustroju naszej nawierzchni, a mianowicie musimy dać wyczerpującą odpowiedź na następujące pytania:

1. Jak wielkie są wydłużenia szyn w naszym klimacie, gdzie temperatura waha się od + 45° C do − 25° C, zatem w obrębie 70° C?

2. Jakie pełzania szyn i do jakich granic dochodzące występują w naszych nawierzchniach?

3. Jaki opór stawia podkład tak z drzewa jak i z żelaza przesuwaniu się szyn w kierunku podłużnym w różnych rodzajach podłoża?

4. Jaki jest ten opór w tych samych podłożach przy wybranym materjale podłoża do spodu podkładów?

5. Jaki opór stawia związany tor w zupełnie zapełnionem podłożu przeciwko bocznym przesunięciom, czyli t. z. paczeniu się toru?

6. Jaki jest ten opór, gdy materjał podłoża wybierzemy do spodu podkładu?

7. Z jakiego powodu powstaje paczenie się torów i przy jakich założeniach jest takowe możliwe?

8. Jakie długości szyn mogą być spawane, a mianowicie ze złączami wyciągowemi i bez nich?

9. Jakie ciśnienia i napięcia będą dopuszczalne na linjach o spawanych szynach?

Zatem widzimy jak obszerny jest tu kwestjonarjusz, podany tylko przez jednego autora.

Inż. Wöhrl stara się na niektóre z tych pytań dać odpowiedź, a ostatecznie widzi się zmuszonym do oświadczenia, że dyskusja tu otwarta. Z treści tych pytań widzimy, że prawie na żadne z nich nie mamy gotowej od-

[1]) „Organ f. d. Fortschritte des Eisnb.“ r. 1927. Strona 16.
[2]) „Organ f. d. Fortschritte des Eisnb.„, zeszyt 1 i 2 z r. 1927.

powiedzi, wszędzie są potrzebne badania teoretyczne i praktyczne.

Nawet w kwestji paczenia się torów nie mamy gotowej odpowiedzi. Dawniej uważaliśmy, że przyczyna leży tu w braku dylatacji, tymczasem w nowszych czasach posiadamy i inne przyczyny tego zjawiska. Można tu przytoczyć dla przykładu cytaty z pism „Organ f. d. Fortschr". i „Żeljeznodorożnoje Djeło", gdzie jest mowa o przesunięciach poprzecznych torów w poziomie szyn, czyli paczeniu się torów na kolejach szwajcarskich i syberyjskich. Powodem wypaczeń nie był tu brak dylatacji, ale za silne naciąganie śrub łubkowych, zatem martwy stan złącza szyn. Styk spawany to także martwy stan złącza.

Za wezwaniem Wöhrla poszedł inż. Wattmann [1]), zastanawiając się nad tem, jakie napięcia występują w osi szyn, a w związku z tem jakie są rzeczywiste wydłużenia szyn pod wpływem zmian temperatury?

Przy dotychczasowej nawierzchni istniała możliwość zmian długości szyn przez odpowiednią skalę szczelin dylatacyjnych, przezco pominięcie tarcia szyn o podkłady i łubki na złączach mogło być dozwolone nie zależnie od napięć w osi szyny. Przy użyciu długich szyn napięcie to nie może być pominięte, gdyż nie będzie można utrzymać dotychczasowych wielkich wymiarów fug dylatacyjnych. Pozatem opory tarcia o podkłady przy długich szynach i zmianach temperatury wywołują napięcia w szynach, których nie będzie można ignorować.

Rozważania swoje przedstawia autor rachunkowo i graficznie i dochodzi w nich do przeświadczenia, że szyny w nawierzchni, ulegające wpływom zmiennych temperatur, podpadają tego rodzaju napięciom, jakie zbadać się nie dają. Nieda się obliczyć, jakie powinny być fugi dylatacyjne, równocześnie naodwrót z istniejących fug stykowych nie można wywnioskować jakie napięcia istnieją w szynach przy dzisiejszych sposobach ich przymocowania i wiązania.

Nie można utworzyć praw ścisłego związku między fugami styków a zmianami temperatury, gdyż nietylko równocześnie występujące temperatury, ale i poprzednie mają wpływ na wydłużenie się szyn.

Byłoby zatem rzeczą niewłaściwą, z wielkości zaobserwowanych luk na stykach wnioskować o równocześnie zaobserwowanej temperaturze.

Nie osiągnęliśmy zatem orzeczenia, czy siły ciśnienia i ciągnienia w długich szynach pozwolą na zaniechanie dotychczasowych złącz stykowych.

Równocześnie i niezależnie przeprowadzał inż. Eugenjusz Jurenák z poparciem rządu węgierskiego szereg praktycznych doświadczeń [1]) nad zmianami długości szyn pod wpływem temperatury. Dochodzi on do wniosku, że w naszych warunkach klimatycznych przy wahaniach temperatury od -25^0 C do $+45^0$ C największa dopuszczalna szerokość fugi dylatacyjnej może wynosić 20 *mm*. Na podstawie swoich spostrzeżeń oświadcza się on za największą długością szyn równą 24 *m*.

Zatem jesteśmy właściwie w zaraniu rozpatrywania kwestji długich szyn. W każdym razie, gdybyśmy nawet wszystkie gromadzące się przy tej sprawie czynniki rozwiązali pomyślnie, nie należy na sprawę kosztów utrzymania długich szyn zapatrywać się za zbytnio optymistycznie. Przedewszystkiem przybędzie nowy składnik nawierzchni, używany dotąd tylko przy mostach, umożliwiający wydłużenie się tych długich szyn. Dotychczas posiadamy ich dwa typy t. z. wydłużacz pomostowy i nowszy iglicowy. Przy pierwszym zewnętrzne łubki zachodzą w szyny, dając pomost dla kół, przechodzących przez szczelinę stykową, przy drugim ciąg długiej szyny kończy się iglicą jak u rozjazdów, zachodzącą pod szynę następnego ciągu.

Ważną także jest kwestja nadzoru. Dzisiaj znajdujemy się w stadjum, iż dróżników obchodowych zupełnie znosimy, przy długich szynach będziemy musieli ich reaktywować, a może nawet i wzmocnić.

Dotychczas złamanie szyny nie posiadało groźnych następstw dla ciągłości ruchu, gdyż ostatecznie rezerwy pozwalały na ich wymianę, przy długich szynach musiałyby być odpowiednio długie rezerwy, względnie licznie rozmieszczone po linji przyrządy do spawania szyn, co także wpływa na koszta utrzymania.

Gospodarka państwowa dąży dzisiaj do tego, by zużywanie szyn doprowadzić do jak najwyższej granicy, mimo iż wyczuwamy, że układ molekularny cząstek stali dawno przekształcił stal szyn na niekorzyść nawierzchni. Przy długich szynach nie moglibyśmy dopuszczać do licznych złamań. Granicę ich musielibyśmy obniżyć, a tem samem i wiek szyn.

Dzisiaj buduje się coraz cięższe pojazdy a nawierzchnia nie może nadążyć coraz dalej idącym żądaniom służby trakcyjnej. Z większem obciążeniem parowozów idzie wzmocnienie przekroju szyn, ich wymiana, użycie wyjętych szyn do wymiany wtórnej, tu znowu wchodzi w drogę przewóz długich szyn, wynikają z tąd koszta, na razie nieobliczalne.

Rozważania na ten temat nawierzchni o długich szynach na szlakach bieżących mogą nas bardzo daleko poprowadzić i mają przyszłość przed sobą.

[1]) „Organ f. d. Fortschritte des Eisnb.", zeszyt 10 z 15 maja 1928. Str. 191.

[1]) „Organ f. d. Fortschr. des Eisenb.", zeszyt 10 z 15 maja 1928. Str. 197.

Wiadomości techniczne.

Odbudowa mostu drewnianego, drogowego II kl. na rz. Zelwiance na drodze wojew. Wołkowysk-Mosty. $L=49{\cdot}60$ *m*, $b=5{\cdot}60$ *m*. Budowę mostu rozpoczęto 1 lutego, a zakończono 1 lipca 1927 r. Od roku 1923 t. j. od chwili powołania do życia samorządu powiatowego, odbudowano do marca b. r. na terenie powiatu wołkowyskiego 89 mostów drogowych.

Kosztorys odbudowy mostu na rz. Zelwiance opiewał na kwotę 60.590·11 zł. bez uwzględnienia żelazno-betonowego przepustu na rowie odwadniającym.

Rzeczywiste koszty wraz z odbudową przepustu wyniosły 50.995·03 zł. na które złożyły się następujące pozycje:

1. Materjały:

Mosty	19.018·32 zł.	
Izbice	2.952·20 „	
Rampy	4.620·81 „	26.591·33 zł.

2. Robocizna:

a) Roboty trackie:

Mosty	2.789·61 zł.	
Izbice	252·14 „	3.041·75 zł.
b) Budowa 5 izbic z dwukrotnem impregnowaniem karbolineum (rob. kowalskie i ciesielskie)		1.746·48 „
c) Budowa mostu (rob. ciesielskie i kowalskie).		7.183·60 „
d) Roboty ziemne i brukarskie . . .		7.883·53 „
e) Nadzór techn., inwentarz i wydatki nieprzewidziane		4.801·91 „
f) Ubezpieczenia		921·45 „
g) Roboty pozakosztorysowe (cementowanie bruków, żel.-bet. przepust, akcja przeciwlodowa i t. p.)		1.804·95 „
3. Dostawa materjałów (oprócz budulca) i narzędzi na budowę w tej liczbie 2-ch kafarów z odległości 16 *km*		290·29 „

4. Zużyto materj. pozostałych z innych robót na kwotę . . . . . 1.010·46 zł.

Razem . . 55.275·65 zł.

Wartość pozostałych materjałów i narzędzi . . 4.280·62 „

Ogółem koszty . . 50.995·03 zł.

Suma ta zawiera koszty budowy żelazno-betonowego przepustu o świetle $l=2·00$ *m* wynoszące 1.730·04 zł. zatem rzeczywiste koszty budowy mostu wynosiły 49.264·99 zł. czyli 993·25 zł. za 1 *m* b.

Za żwir do robót betonowych płacono 1·82 zł./m^3. Za dostawę materjałów ceny wahały się: płaciło się od 1 *kg* w jednym wypadku na odległość 26 *km* — 1·8 gr., w drugim na odległość 16 *km* — 2·15 gr. Za przetarcie ręczne od 1·00 na 1 b. — 17—20 gr. w zależności od grubości kloców i ilości odpadkowych desek. Obrobienie budulca kosztowało: na pale $d=0·29$ *m* i 0·30 *m* — 38·9 gr./1 *m* b.; na dźwigary $d=0·35$ *m* — 45·72 gr./1 *m* b., poprzeczne belki z wyrobieniem klina 77·61 gr./1 *m* b., kleszcze jarzmowe $d=0·20$ *m* — 26·75 gr./1 *m* b. Zaostrzenie pali — 48·13 gr./1 szt. z nasadzeniem pierścienia.

Ryc. 1.
Ogólny widok mostu ze strony miasteczka Piesek.

Wedle kosztorysu projektowano zakupienie 435·78 m^3 budulca za kwotę 16.237·31 zł.; zakupiono tę samą ilość za kwotę 16.760·65 zł., zatem przeciętnie po 38·46 zł. za 1 m^3 z wycięciem, dostawą na budowę z odległości 8 do 19 *km*.

Po zakończeniu robót pozostało drzewa okrągłego 44·18 m^3 na kwotę 1.691·02 zł., drzewa tartego 19·88 m^3 na kwotę 1.112·58 zł., innego na kwotę 355·30 zł. Przeto rzeczywisty koszt budulca wynosił 13.601·75.

Poprzeczne przepiłowanie w zależności od średnicy: przy $d=0·20$ *m* — 5·13 gr./1 szt., $d=0·24$ *m* — 8·23 gr./1 szt., $d=0·30$ *m* — 9·7 gr./1 szt., $d=0·35$ *m* — 11·66 gr./1 szt. i $d=0·41$ *m* — 14·57 gr./1 szt. Zabicie pali z urządzeniem rusztowań, wyciąganiem starych pali i kamieni z dna rzeki

Ryc. 2.
Fragment konstrukcji mostowej.

Ryc. 3.
Izbica.

Oszczędność tę w kwocie 2.635·56 zł. w stosunku do kosztorysu uzyskano dzięki umiejętnemu wyborowi budulca przy kupnie i przetarciu.

Dla orjentacji podaję poniżej niektóre ceny materjałów i robocizny.

kafarami windowemi przy wadze bab 672 *kg* i 752 *kg* — 5 zł. 23·2 gr./1 *m* b. Dopasowanie kleszczy okrągłych na izbicach $d=0·25$ *m* — 21 gr./1 *m* b. Wykonanie gniazd i czopów do połączenia zastrzałów izbicowych z klockami i nożami z dopasowaniem 1·63 zł. od jednego połączenia (robota kosztowna ze

względu na dopasowanie materjału okrągłego). Dopasowanie kleszczy przyczółkowych do pali — za jedno złączenie 36·56 gr., kleszczy między sobą — na jedno złączenie 68·9 gr., kleszczy jarzmowych okrągłych — na jedno złączenie — 19·84 gr. Dopasowanie oczepów jarzmowych od pala po 1 zł. 05·2 gr., ułożenie dźwigarów według libelli — od jednego dopasowania na oczepie — 2 zł. 74·25 gr. z podniesieniem ich na jarzma; dopasowanie tężników do dźwigarów $^{15}/_{15}$ *cm* od jednego połączenia — 23·73 gr., dopasowanie krzyżulców tężnikowych $^{12}/_{15}$ *cm* od jednego złączenia — 11 gr., dopasowanie poprzecznic do dźwigarów od jednego dopasowania po 16·55 gr., dopasowanie słupków poręczowych do poprzecznic i krawężników — od jednego wiązania po 16·6 gr. Wiązanie słupków z pochwytem od jednego złączenia po 73·19 gr. Oheblowanie brusów od 1 *m* b. $^{15}/_{15}$ *cm* i $^{15}/_{18}$ *cm* — 46·5 gr.; $^{10}/_{10}$ *cm* — 33·86 gr. Ułożenie pokładów z dyli 10 *cm* i 6 *cm* — 1·50 zł/1 m^2, oszalowanie ścianek przyczółkowych — 1 zł. 67·4 gr./m^2. Postawienie brusów węzłowych na przyczółkach — 1 zł./1 *m* b. Za jedno połączenie podłużne krawężników $^{15}/_{15}$ *cm* — 2 zł. 88·8 gr. Przeniesienie materjałów budowlanych do miejsca robót na odległość do 40 *m* po 0·04 gr./1 *kg*.

Przy budowie mostu wykonano 2.524·58 m^3 robót ziemnych, które naogół na warunki miejscowe kosztowały drogo, a to z tego powodu, że na wjazdy od strony Wołkowyska ziemię wożono przez rzekę przez most objazdowy.

Płacono za wykopanie ziemi i naładowanie na taczki i wozy po 47 gr./1 m^3. Transport kosztował: 1.199·21 m^3 taczkami po 47 gr./1 m^3 i 1.325·37 m^3 wozami po 1·54 zł./1 m^3. Za rozrzucenie i ubijanie na miejscu płaciło się 6 gr./m^3. Za splantowanie skarp pod sznur po 6·72 gr./1 m^2.

Bruki na skarpach na mchu — 956·77 m^2 po 96·29 gr./1 m^2 i na jezdni — 2.264·59 m^2 po 84·26 gr./1 m^2. Roboty darniowe na skarpach z przybiciem szpilkami darnin, wycięciem i dowiezieniem darniny do miejsca robót po 49·4 gr./1 m^2 i impregnowaniem przy $d=0·22$ *m* i $l=1·60$ *m* — 1 zł. 13·2 gr.

Nadzór techniczny, wynajęcie lokalu na kancelarję, utrzymanie stróżów, usługi przy kancelarji, opał i światło kosztowały — 3.623 zł. 03 gr.

Przy budowie kierowano się zasadą oszczędzania budulca z powodu wyczerpania tego materjału w północnej części powiatu. Wobec tego budulce wyrobiono idealnie, a odpadków częściowo użyto do remontu szkoły powszechnej, częściowo sprzedano na remont i budowę kościołów.

Pozostały budulec okrągły został użyty do budowy mostu $l=4·30$ *m* w odległości 2 *km* od Piesek.

Inż. Ostkiewicz-Rudnicki.

„Bitvargen“. W dniu 17 września r. b. na przemysłowo-rolniczej wystawie w Białymstoku był wystawiony przez firmę Nils Barren nowego typu równacz drogowy (będący obecnie własnością Sejmiku białostockiego), specjalnie dla Polski wykonany.

Demonstrowanie tej maszyny odbywało się na drodze gruntowej o lekkiej glebie pod Dojlidami i wykazało szereg braków, które świadczą o tem, że konstruktor opracował szczegóły bez większego namysłu.

Nowy typ równacza różni się od starego tem, że ma w przedniej części zamiast dwuch kół tylko jedno, a oskardnik z miejsca przed nożem został przeniesiony na tył, poza traktor.

Pozostawienie jednego koła w przedniej części maszyny należałoby teoretycznie uważać za pomysł dobry, jednakże w praktyce okazało się, że obręcz jest tak wąska, że w glebie lekkiej spełnia raczej rolę noża, którym wcina się w grunt, niż podstawy dla maszyny. Przy takiej konstrukcji nóż równacza zagłębia się w grunt więcej niżby należało, wzrusza znaczną ilość ziemi, którą posuwa przed sobą i znacznie przeciążona maszyna zaczyna zbaczać z prostej i psuje profil i robotę.

Zatem przednie koło potrzebuje rekonstrukcji w dostosowaniu do dróg piaszczystych, z których równacz musi korzystać przy przejściach na zasadnicze roboty.

Przeniesienie oskardnika wtył nie jest też pomysłem dobrym — na terenach wschodnich gleba jest tak przemieszana kamieniami, że do ich wybrania robota równacza nie może być stosowana wcale. Mając oskardnik przed nożem równacz można wykorzystać podwójnie — do wyrzucenia kamieni i jednocześnie do równania. W nowej konstrukcji wobec tego praca maszyny będzie kosztowniejszą: raz równacz musi przejść używając oskardnika, a dopiero po nim — noża, t. j. jedną linją przejść dwa razy. Za następną wadę maszyny należy uważać skoncentrowanie wszystkich jej mechanizmów w jednem miejscu, a wobec tego konieczność obsługiwania jej przez jednego człowieka.

Jest rzeczą niemożliwą łączyć w jednej osobie szofera i drogowca — którzy muszą pracować z jednakowo wytężoną uwagą, żeby osiągnąć dodatni i oszczędny wynik pracy.

W części maszyn amerykańskiej konstrukcji troska o trakcję jest odłączona od zadania drogowca i to należy uważać za czynnik dodatni.

Jestto mojem zdaniem ujemną cechą maszyny, która musi być usuniętą, jeśli firma chce zdobyć powodzenie.

Największym zaś błędem konstrukcji „Bitvargena“ jest umieszczenie traktora w tylnej części maszyny, która wobec tego pracuje przez popychanie, a nie ciągnienie.

Między temi dwoma sposobami trakcji jest ogromna różnica.

„Bitvargen“ polski (raczej europejski) przy jednym przedniem kole znacznie wcina się w grunt i z tejże racji konstruktor musiał przerzucić oskardnik na tył żeby w ten sposób zmniejszyć szkodliwe zagłębianie się maszyny.

Równacze amerykańskie w robocie są ciągnione — i w tem ich przewaga: przy obciążeniu maszyny przednie koła nie tylko nie wcinają się, a odwrotnie podnoszą się do góry i ułatwiają pracę. Pozycja oskardnika jest obojętna — gdyż nie wpływa na robotę, jak w maszynie popychanej.

Kompleks roboczy obsługuje się przez dwóch ludzi, którzy sobie nie przeszkadzają i są w normalnych warunkach pracy, co wpływa na zwiększenie jej efektu.

Traktor, jako składowa część „Bitvargena“, w gospodarce drogowej jest nader korzystną maszyną i może być zastosowany do najrozmaitszych robót przewożenia ciężarów, kopaczy rowów, pługów zwykłych i t. p., a więc powinien być łatwo i prędko od maszyny oddzielony. Jednakże w nowym typie równacza jest to rzeczą trudną, a wobec tego „Fordson“ staje się tylko zdatnym do jego popychania.

Wobec tego, że amerykańskie równacze posiadają dyszel o specjalnej konstrukcji, co pozwala prowadzić obie maszyny w różnych linjach, sprężystość równacza jest ogromna, czego wcale nie posiada „Bitvargen“, co znacznie zmniejsza pole jego zastosowania.

„Fordson“ sam, jest maszyną lekką, przeciążony ponad miarę ślizga się po ziemi i nie ciągnie.

Obciążenie równaczem zwiększa parcie na koła jego, a zatem siłę tarcia gąsienicy i podnosi w ten sposób siłę pociągową, co robi przy obserwacji dobre wrażenie, że tak mały traktor daje sobie radę z dużą maszyną i przewraca znaczne masy ziemi.

Nie można przemilczeć również wspólnego wszystkim równaczom sposobu przymocowania noża, mechanizmów do jego powracania i podnoszenia, oraz profilu normalnego.

Te mechanizmy wobec istoty pracy wymagają takiej konstrukcji, żeby efekt ich działania był momentalny t. j. od jednego naciśnienia ręki nóż powinien być zagłębiony lub wyrwany z ziemi,

Profil noża nie jest dostatecznie obmyślony — równacz ciągnie na nim znaczne ilości ziemi, podczas gdy ona powinna z łatwością zsuwać się z noża na boki.

Ponieważ równacze obecnej konstrukcji nie mogą być odniesione do typów maszyn, zbudowanych w/g t. z. „ostatnich wymagań techniki“ miejmy nadzieję, że myśl, popchnięta w danym kierunku, nie przestanie pracować nad uzupełnieniem równacza i da w końcu celową konstrukcję.

Równacz obecnie w Polsce robi się nie tylko modną maszyną, ale również i konieczną ze względu na ilość dróg gruntowych i słabe siły finansowe kraju. Ludzie fachowi coraz

więcej zwracają na niego uwagę, a to zapewni zmianę konstrukcji maszyny.

Narazie byłaby pożądaną rekonstrukcja równacza w kierunku:

1. Przeniesienia traktora na miejsce przednich kół, żeby zmienić popychanie na ciągnienie.

2. Połączyć równacz z traktorem w ten sposób, żeby rozdział maszyn był łatwy.

3. Umocować oskardnik przed nożem (wrócić do starego sposobu).

4. Umieścić drogowca tak, żeby na przodzie siedzący szofer przy traktorze nie przeszkadzał mu w obserwacji drogi.

5. Zmienić obecne mechanizmy do podnoszenia noża na inne, więcej celowe w stosunku do szybkości ruchów jego.

6. Zmienić proffl normalny noża.

Inż. Ostkiewicz Rudnicki.

Wiadomości z literatury technicznej.

Drogi żelazne.

— **Sieć dróg żelaznych Afryki** wedle „The Railw. Eng.“ (ze stycznia 1928) i „Organ f. d. Fortschr.“ (z 1. VII 1928) obejmuje 61.380 *km*, które wedle krajów i szerokości torów przedstawiają się jak następuje:

Kraj	Długość linji kolejowej w *km*					
	razem	przy szerokości toru w *mm*				
		1435	1067	1000	762	610
Południ. afryk. Unja i poł.-zach. prowincje	20.500	—	18.800	—	—	1.700
Algier	4.630	2.480	1.480	615	—	55
Egipt	4.480	2.800	—	250	1.430	—
Franc. zach. Afryk. i Togo	3.410	—	—	3.410	—	—
Rodezja	3.020	—	3.020	—	—	—
Kongo belgijskie	3.000	—	1.470	760	410	360
Sudan	2.780	—	2.780	—	—	—
Nigerja	2.580	—	2.360	—	220	—
Maroko	2.310	670	—	120	—	1.520
Tunis	2.040	510	—	1.530	—	—
Kenja i Uganda	1.820	—	—	1.820	—	—
Tanganjika	1.800	—	—	1.700	—	100
Angolia	1.650	—	805	515	—	330
Franc. Afryka równik	1.080	—		920	—	160
Mozambik	1.020	—	920	—	—	100
Wybrzeże złote	810	—	795	—	15	—
Abisynja	800	—	—	800	—	—
Madagaskar	690	—	—	690	—	—
Włoskie ziemie	650	—	—	650	—	—
Baczuana	640	—	640	—	—	—
Sierra Leone	540	—	—	—	540	—
Njasa	540	—	540	—	—	—
Mauryciusz	230	190	—	—	40	—
Hiszpańskie ziemie	230	—	—	125	—	105
Reunion	130	—	—	130	—	—
Razem	61.380	6.650	33.610	14.035	2.655	4.430

Inż. A. W. Krüger.

Mosty.

— **Nowe mosty kolei niemieckich.** Od r. 1924 koleje niemieckie przystąpiły do intenzywnej wymiany i wzmocnienia istniejących mostów żelaznych, nieodpowiadających nowoczesnym obciążeniom.

Wyrażając dokonywaną pracę w ilości ton żelaza i stali zużytej na te roboty, otrzymujemy następujące cyfry:

rok 1924 . . . 26.000 *t*
„ 1925 . . . 60.000 „
„ 1926 . . . 81.000 „
„ 1927 . . . 88.000 „

Wśród luźnych robót, wykonanych w r. 1927 zasługują szczególnie na uwagę następujące mosty:

1. Most przez Ren koło miasta Wezel o rozpiętości przęseł 104·7 *m*.

2. Most dwutorowy przez Ren pod Duisburg-Hochfeld. Rozpiętość przęseł 104+126+189+104+51·8 *m*.

3. Most dwutorowy przez Wezerę pod Dreye o długości 600 *m*.

4. Czterotorowy most przez Main w Frankfurcie.

5. Most dwutorowy przez Mozelę pod Eller o środkowym trapezoidalnym dźwigarze 88 *m* długości i bocznych równoległych dźwigarach o przęsłach 36·99+41·6+36·99 *m* z jednej strony i 2×36·99 *m* z drugiej.

6. Czterotorowy most przez Elbę pod Hamburgiem o 3 przęsłach.

7. Dwutorowy most przez Odrę pod Frankfurtem o 11 przęsłach po 39·4 *m*.

8. Jednotorowy most przez dolinę pod Rawenna na filarach 70 *m* wysokich. (*Reichsbahn* nr. 22/23 1928).

— **Jakich podkładów używać na polskich kolejach?** Pod tym tytułem zamieszcza inż. S. Wiktor w *Inżynierze kolejowym* (r. 1928, zeszyt 8) sprawozdanie z podróży, przedsięwziętej za inicjatywą M. K. z prof. Iwanowskim w sprawie zbadania warunków nasycania i eksploatacji podkładów bukowych w 6 państwach t. j. w Jugosławji, Węgrzech, Austrji, Czechosłowacji, Rumunji i Italji.

Sprawozdanie obejmuje rozdziały: wstęp, podkłady dębowe, podkłady bukowe, doświadczenia kolei węgierskich, doświadczenia na kolejach czeskich, polskich, grecko-orjentalnego funduszu religijnego na Bukowinie, podkłady sosnowe, sposoby nasycania, ścinka i obróbka oraz gospodarka podkładami przed nasycaniem i warunki odbioru podkładów bukowych co do jakości drzewa. Pracę zdobi 14 rysunków i kilka zestawień liczbowych.

Autor oświadcza się za używaniem w Polsce podkładów bukowych po odpowiedniem ich obrobieniu i nasyceniu.

— **Otwarcie odbudowanego mostu kolejowego przez rzekę Styr pod Czartoryskiem** linji Kowel-Sarny-Ostki nastąpiło dnia 5 czerwca 1928 r.

Pierwotny most został zniszczony przez wypadki wojenne. Wszystkie trzy dźwigary zostały wrzucone do wody, oba zaś filary i przyczółek od strony Czartoryska rozsadzone aż do odsadki fundamentu.

W roku 1927 przystąpiła Dyrekcja w Radomiu do stałej odbudowy mostu. Mury filarów odbudowano z kamienia łamanego z licówką z granitu wołyńskiego. Głowice filarów wraz z gzymsami wykonano z betonu, zaś ciosy podporowe z żelazo-betonu.

Nowe przęsła mostowe o rozpiętości teoretycznej 87·36 *m*, a świetle 85·34 *m* posiadają w środku rozpiętości wysokość 16 *m*, przy podporze 8 *m*. Odstęp dźwigarów 5·50 *m*. Waga jednego przęsła łącznie z łożyskami wynosi 414 ton.

Koszt budowy mostu wynosił:

a)	3 nowe przęsła . . .	1,300.000 zł.
b)	2 filary i przyczółek . .	150.000 „
c)	dojazdy do mostu . . .	25.000 „
d)	nawierzchnia	25.000 „
	Razem okrągło .	1,500.000 zł.

Cena konstrukcji żelaznej za 1 tonę teoretycznej wagi przęsła wynosiła 1.010 zł., łożysk stalowych 1.635 zł., łącznie z dostawą i montażem. Montowanie trwało 5 miesięcy. (*Inżynier Kolejowy* zeszyt 8. 1928, str. 251).

Inż. A. W. Krüger.

Drogi.

— **Budowa szosy.** Ostatnio rozpoczęto w Meksyku budowę szosy na przestrzeni 200 mil pomiędzy miastami Puebla i Oazaca. Odcinek ten jest jednem z ogniw wielkiego traktu panamerykańskiego, łączącego Meksyk i Centralną Amerykę ze Stanami Zjednoczonymi. Budowa tej drogi kosztować będzie rząd meksykański około 5,000.000 pesetów. *G. M.*

— **Znaczenie dróg.** Stwierdzono na podstawie ścisłych danych, że system dróg bitych w powiecie Westchester, w stanie New York, tak dalece przyczynił się do podniesienia wartości ziemi oraz produktów rolnych, że sumy inwestowane w budowę dróg zupełnie zamortyzowały się. Z powyższego wynika jasno, że w istnieniu i budowie nowych dobrych dróg winien być zainteresowany nietylko automobilizm, lecz i rolnik — i bodaj czy nie przedewszystkiem. *G. M.*

BIBLJOGRAFJA.

Książki nadesłane. Dr. Górecki Roman: „Rola Banku Gospodarstwa Krajowego w życiu gospodarczem Polski współczesnej". Nakł. Banku Gospod. Kraj. Warszawa 1928.

Rocznik statystyczny przewozu towarów na P. K. P. za rok 1927. Cz. I.

J. Feszczenko-Czopiwski: Stale naberylowywane. Warszawa 1927. Odbitka z *Przeglądu Technicznego.*

Antoni Łomnicki: Sur le choix de la projection pour la carte du monde au millionière.

Extrait du bulletin trimestriel „Wiadomości służby Geogr." Warszawa 1928.

Dzieła i czasopisma nabyte na własność Bibljoteki Politechniki Lwowskiej w II. kwartale 1928 r. (Ciąg dalszy). **45.** Jankowski J. Obliczenia przepływu wody. Lwów 1905. Str. 36. — **46.** Bergsträsser M. Versuche mit freiaufliegenden rechteckigen Platten unter Einzelkraftbelastung. Berlin, 1928. St. 25. — **47.** Hilbert D. u. Ackermann W. Grundzüge der theoretischen Logik. Berlin, 1928. St. VIII. 120. — **48.** Friederich E. Über die Härte anorganischer Verbindungen und die der Elemente. Berlin, 1926. St. 44. — **49.** Die gleislose Flurförderung. Berlin, 2 u. 3-er Teil. — **50.** Noworolski S. Zasady radjofonji. Warszawa, 1928. Str. X. 455. Tb. 5. — **51.** Noakowski L. Zamki i pałace polskie. Warszawa, 1928. Str. 11. Tb. 12. **52.** Wietz H. u. Erfurth C. Hilfsbuch für Elektropraktiker. 19 Aufl. Leipzig 1918. 2 Bände. — **53.** Thierbach B. Schaltungsbuch für elektr. Lichtanlagen. Leipzig 1920. St. VIII. 179. — **54.** Thierbach B. u. Barth O. Schaltungsbuch für Elektromotoren. 13. Aufl. Leipzig, 1920. St. VIII. 200. — **55.** Czartkowski A. Ćwiczenia z anatomji roślin. Warszawa, 1916. Tekst i atlas. — **56.** Pniewski H. Zbiór zadań trygonometrycznych. Płock 1919. Str. 104. — **57.** Durville H. Die Physik des Animal-Magnetismus. p. XXIII. 348. — **58.** Moszkowski A. Einstein. Rzut oka na świat jego myśli. Łódź 1922. Str. 216. — **59.** Z dziejów rozwoju fizyki. Warszawa, 1914. 2 t. — **60.** Kominek L. Ćwiczenia chemiczne. Łódź, 1917. — **61.** Matzke S. Nauczanie rysunku przestrzennego. 2 wyd. Lwów, 1923. Str. VI. 90. **62.** Bermann S. Wstęp do teorji względności Einsteina. Warszawa 1923. Str. II. 102. — **63.** Beer F. Einsteina teorja względności i jej podstawa historyczna. 5. wyd. Lwów 1921. St. 60. — **64.** Einstein A. Cztery odczyty o teorji względności, wygłoszone w maju 1924 r. na Uniwersytecie w Princeton. Warszawa. Str. 102. — **65.** Einstein A. Eter a teorja względności. Wiedeń. Str. 14. — **66.** Rostafiński J. Przewodnik do oznaczania pospolitszych roślin. 3. wyd. Kraków, 1906. Str. 140. Fig. 376. — **67.** Objaśnienia znaków konwencjonalnych używanych na mapach i szkicach polskich. Lwów, 1920. Str. 20. — **68.** Białobrzeski Cz. Wykłady popularno-naukowe o teorji względności. Warszawa, 1923. Str. 102. — **69.** Białobrzeski Cz. Budowa atomu i pojęcia materji w fizyce współczesnej. Kraków 1921. Str. 37. — **70.** Zieliński W. Chemja rolna. 2 wyd. Warszawa. Str. 104. — **71.** Martus H. Astronomische Erdkunde. 4. Aufl. Dresden 1912. St. XX. 502. — **72.** Einstein A. O szczególnej i ogólnej teorji względności. 2. wyd. Lwów 1922. Str. 104. — **73.** Goldschmied J. Handbuch der voraussetzungslosen Fundamentalwissenschaft. Wien, 1915. St. XIV. 724. — **74.** Plassmann J. Hevelius. Hdb. für Freunde der Astronomie und kosmischen Physik. Berlin 1922. St. XIX. 692. **75.** Hann J. u. Süring R. Lehrbuch der Meteorologie. 4. Aufl. Leipzig, 1926. St. XIX. 867. Tb. 16. — **76.** Orłowicz M. Plan rozwoju polskiego wybrzeża morskiego. Warszawa, 1928. Str. 251. — **77.** Mokrzycki G. Teorja i budowa samolotów. Poznań 1926. 3 tomy. **78.** Kluźniak S. Geodezja niższa. Warszawa 1928. Str. XI. 1142. **79.** Planck M. Einführung in die Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. 2 Aufl. Leipzig 1928. St. VII. 206. — **80.** Łepkowski J. O zabytkach Kruszwicy, Gniezna i Krakowa. Kraków 1866. Str. 403. (C. d. n.).

RÓŻNE SPRAWY.

Dokształcenie sanitarne inżynierów. W dniu 5 listopada r. b. rozpocznie się w Państwowej Szkole Higjeny w Warszawie trzeci kurs dokształcenia sanitarnego dla inżynierów z udziałem sił profesorskich wyższych uczelni.

Program kursu przewiduje prowadzenie wykładów według trzech działów: ogólnego, przyrodniczego i techniczno-sanitarnego. Dział pierwszy obejmuje: podstawy inżynierji sanitarnej, zagadnienia higjeny publicznej, planowanie miast i higjenę mieszkań, statystykę i epidemjologję oraz walkę z gruźlicą. Dział drugi — bakterjologję, hydrobiologję i chemję sanitarną. Do działu trzeciego wchodzą hydrologja, osuszenie terenów, wodociągi i kanalizacja, (konstrukcja, eksploatacja i organizacja budowy), usuwanie śmieci, higjena wsi, wentylacja i ogrzewanie, dezynfekcja, dezynsekcja i deratyzacja, higjena zakładów użyteczności publicznej (szkoły, szpitale, kąpieliska, rzeźnie), chłodnictwo, higjena przemysłowa i bezpieczeństwo pracy, oświetlenie i walka z dymem.

Na kurs ten przyjmowani będą kandydaci, którzy wykażą się posiadaniem dyplomu inżyniera wyższej szkoły technicznej, krajowej lub zagranicznej. Kandydaci nieposiadający tego dyplomu, mogą przesłuchać kurs, jednak bez prawa przystąpienia do egzaminu.

Zapisy przyjmuje Sekretarjat Państwowej Szkoły Higjeny (ul. Chocimska 24) do dnia rozpoczęcia kursu. Wszelkich wyjaśnień w sprawach kursu udziela kierownik kursu, inżynier Zygmunt Rudolf (M. S. Wewn. tel. 13-87). Opłata za kurs wynosi 75 zł. od osoby. Słuchacze w liczbie conajmniej 20 będą mogli korzystać z mieszkania i całkowitego utrzymania (bursa „Amelin" ul. Puławska 91).

Kurs ma trwać 5 tygodni i stanowić będzie dalszy ciąg zapoczątkowanej przez Państwową Służbę Zdrowia akcji wyszkolenia sanitarnego inżynierów państwowych, samorządowych i z biur instalacyjnych.

Podniesienie stanu sanitarnego kraju zależy w dużym stopniu od pracy inżynierów, to też kursy te zostały specjalnym okólnikiem Pana Ministra Spraw Wewnętrznych zalecone Zarządom Związków Komunalnych i zainteresowanym instytucjom.

II-gi Zjazd Inżynierów i Techników z Kresów Wschodnich. W styczniu 1929 r. odbędzie się w Łucku z inicjatywy Wołyńskiego Stowarzyszenia Techników II-gi Zjazd Inżynierów i Techników z Kresów Wschodnich.

Celem zjazdu jest podanie społeczeństwu do wiadomości obecnego stanu technicznego tutaj na Kresach oraz propaganda zmierzająca do poprawy istniejących stosunków w zakresie rozbudowy dróg komunikacyjnych, kołowych i wodnych. rozbudowy miast i osiedli, meljoracji rolnych, osuszenie i zdobycie dla kultury setek tysięcy hektarów dzisiejszych nieużytków, zaopatrzenie tut. rolnictwa w odpowiednie maszyny i narzędzia rolnicze, poprawa położenia sił technicznych, rozwój szkolnictwa zawodowego i inne.

Wołyńskie Stowarzyszenie Techników zwraca się do pokrewnych sobie Stowarzyszeń Kresowych z gorącą prośbą o wzięcie udziału w Zjeździe przez zgłaszanie odczytów, obejmujących wyżej wymienione sprawy, oraz przez popularyzowanie zadań, stojących w związku z rozbudową tej tak bogatej a równocześnie tak zapomnianej dzielnicy.

Celem opracowania referatów i umieszczenia tychże w tut. czasopiśmie należy zgłaszać je najpóźniej do 20 grudnia b. r. pod adresem tut. Stowarzyszenia.

ROŻNE.

Problem komunikacyjny w Londynie. Rozwiązanie tego problemu staje się coraz bardziej palącą kwestją dnia dla mieszkańców Londynu. A ponieważ Warszawa ze względu na szybki rozwój automobilizmu również stoi w obliczu tego trudnego problemu, sądzimy że nie będzie od rzeczy zapoznanie czytelnika z projektami angielskiemi rozwiązania dziś tej trudnej kwestji.

W roku 1927 Londyn posiadał 800.000 wozów motorowych, a spodziewa się, że z końcem roku bieżącego liczba ta dojdzie do 1,000.000.

Podpułk. Moor Brabazon, członek parlamentu, b. sekretarz ministra Transportu, przewiduje, że liczba samochodów w Anglji, a głównie w Londynie będzie przez dłuższy czas znacznie wzrastała. Bo jeśli liczba samochodów wzrasta jeszcze wciąż w Ameryce, gdzie co piąty obywatel jest właścicielem

samochodu, gdzie 40 samochodów przypada na 1 milę dróg bitych, to co mówić o Anglji, gdzie 1 samochód przypada na 26 osób i tylko 11 samochodów na 1 milę.

Ulice Londynu już przy obecnej liczbie samochodów przedstawiają duże trudności komunikacyjne. A co będzie wówczas, gdy liczba samochodów wzrośnie do 2.000.000? Oto pytanie, na które Londyńczycy szukają odpowiedzi.

Gdyby dzisiaj taka liczba automobili znalazła się na ulicach Londynu, to utworzyłyby one na ruchliwych ulicach City tak zbitą masę, że nie mogłoby być mowy o żadnym ruchu.

Eksperci ruchu kołowego zastanawiają się nad przebiciem nowych ulic i rozszerzeniem starych, co jednak problemu w całości nie rozwiązuje. Podpułk. Brabazon widzi wyjście z sytuacji przez zbudowanie nad bocznemi ulicami wzniesionych jezdni. Na razie podpułk. Brabazon proponuje przeprowadzenie takich jezdni pomiędzy centrum miasta a przedmieściami ponad torami kolejowemi, albowiem uniknęłoby się przeprowadzenia jezdni ponad domami, a pozatem możnaby urządzić garaże przy stacjach kolejowych, które byłyby pod kontrolą kompanij kolejowych.

Jeśli chodzi o śródmieście, to przeprowadzenie wzniesionych jezdni napotyka na pewne trudności, które jednak nie są do niezwalczenia. Według prawa właściciel domu jest jednocześnie właścicielem przestrzeni ponad domem i dlatego trzebaby mu za zrzeczenie się tego prawa zapłacić. Jeśli, oczywiście, prawo to nie zostanie zmienione. Pozatem, jezdnie takie będą zaciemniały ulice oraz będą źródłem hałasu. Problem konstrukcyjny również przedstawia pewne trudności.

Mimo pewnych minusów, jakie posiada projekt wzniesionych jezdni, innego rozwiązania trudności komunikacyjnych podpułk. Brabazon nie widzi. Usunięcie np. tramwajów z bardziej ruchliwych ulic będzie tylko paljatywem, lecz złu w zupełności nie zaradzi. Wzrastająca ludność Londynu, jak również i liczba samochodów zwiększająca się z dnia na dzień, wymagają rozwiązania kwestji ruchu przez zbudowanie wzniesionych jezdni, gdyż wszelkie inne projekty doprowadzają tylko do tworzenia się zatorów w ruchu kołowym, jeśli nie do zupełnego chaosu. *Gen. Mot.*

Spopularyzowanie transportu motorowego. Międzynarodowe Stowarzyszenie wytwórców samochodowych wyłoniło specjalny Komitet celem opracowania planu przeprowadzenia kampanji mającej na celu spopularyzowanie we wszystkich krajach transportu motorowego. Komitet ten zebrał już pokaźny materjał w różnych krajach, dotyczący dróg bitych, podatków od samochodów itd. Zasadniczym celem komitetu jest spopularyzowanie wiadomości o ekonomicznej wartości motorowego transportu. *G. M.*

Rozporządzenie urzędu celnego Stanów Zjednoczonych. Według ostatniego rozporządzenia urzędu celnego Stanów Zjednoczonych, wszyscy turyści, udający się do Stanów Zjednoczonych mają prawo zabierać ze sobą samochody bez opłaty celnej. Rozporządzenie to zostało zatwierdzone przez sekretarza skarbu i weszło już w życie.

Do czasu wydania tego rozporządzenia automobiliści zagraniczni byli obowiązani do opłaty celnej od 20 do 100 dolarów. Prawo to nie tyczyło się tylko turystów z Kanady i Meksyku.

Turyści-automobiliści, według ostatniego rozporządzenia, mogą pozostawać w Stanach Zjednoczonych 90 dni bez opłacania cła od swych samochodów. *G. M.*

Ilość mieszkańców na całym świecie wynosi w przybliżeniu 1.900,000.000 głów. A ponieważ wszystkich samochodów na świecie jest w użyciu 29,700.000, przeto 1 samochód wypada na 64 osoby. *G. M.*

Jak szybko kierowca może zatrzymać samochód. Specjaliści z Federalnego Biura Standaryzacji, inżynierowie General Motors, oraz dr. F. A. Moss, znany psycholog z George Washington University, przeprowadzili cały szereg prób i doświadczeń nad kwestją szybkiego zahamowania samochodu, badając głównie czynnik ludzki.

Każdy kierowca, jako istota ludzka, zmienna, podlegająca tysiącom wpływów skomplikowanej cywilizacji, z natury rzeczy wychodząca poza wszelkie ramy standaryzacji, nie może być przedmiotem ścisłych i stałych określeń, gdyż zachowanie jego w dwóch identycznych wypadkach może być zupełnie różne, podczas gdy aparat mechaniczny nowoczesnego samochodu w pewnych określonych warunkach reaguje zawsze jednakowo i dlatego wiadomo jest, jak zachowa się on w tych czy innych okolicznościach, czego z całą pewnością nie można powiedzieć o człowieku.

Jeżeli kierowca orjentuje się szybko i mięśnie odpowiadają natychmiast, to przy nowoczesnym systemie hamulców gwarancja bezpieczeństwa jest zupełna. Lecz jeśli kierowca zawaha się chociażby jakiś ułamek sekundy, a przez to spóźni się w użyciu hamulców, wówczas swój brak szybkiej decyzji może opłacić mniejszym lub większym wypadkiem.

Przeciąg czasu pomiędzy zaobserwowaniem konieczności akcji a użyciem hamulców nazywa się w języku specjalistów „czasem reakcji“.

Próby w celu określenia czasu reakcji dr. Moss przeprowadził w następujący sposób: do automobilu jadącego z pewną określoną szybkością przymocowano dwa rewolwery. Strzał z pierwszego rewolweru był sygnałem natychmiastowego zahamowania wozu. Z chwilą gdy kierowca nacisnął pedał hamulców następował drugi strzał. Obydwa rewolwery były umieszczone w ten sposób, że kule pozostawiły ślady na jezdni. Na podstawie czasu pomiędzy jednym strzałem a drugim, szybkości samochodu oraz odległości pomiędzy śladami pozostawionemi przez kule na jezdni określa się czas reakcji kierowcy. W ten sposób problem, jak szybko może kierowca zatrzymać samochód, został rozwiązany przez wyliczenia matematyczne i badania psychologiczne.

Dr. Moss użył dla swego eksperymentu 50 studentów, 12 szoferów taksówkowych i 12 szoferów z taboru samochodowego Armji Amerykańskiej. Wszyscy wymienieni poddani zostali próbom przy różnych szybkościach. Rezultaty wypadły różne. Ogólna przeciętna wyniosła nie wiele więcej niż pół sekundy. Najkrótszy czas reakcji wyniósł 0·31 sek., a najdłuższy 1·02 sek.

Dr. Moss przypuszcza, że istnieje wielu kierowców, których czas reakcji dochodzi do 1·5 sek., a niekiedy nawet do 2 sek.

Przyjmując czas reakcji — 0·5 sek., dr. Moss oblicza, że jeżeli kierowca jedzie z szybkością 30 mil na godz. zaczyna hamować dopiero po przejechaniu 22 stóp. Natomiast kierowca z powolnym czasem reakcji np. 1·5 sek. przy tej samej szybkości zdąży przejechać 66 stóp, zanim zacznie hamować.

Z powyższych danych łatwo wywnioskować, że samochód z najlepszym systemem hamulców może być zahamowany dopiero po przejechaniu 50 stóp przy szybkości 20 mil na godzinę, jeżeli czas reakcji kierowcy wynosi 1·5 sek. Ustalenie określonego czasu reakcji dla poszczególnego kierowcy jest rzeczą niemożliwą, mimo to jednak standaryzacja czynnika ludzkiego w tym względzie jest tak samo ważna jak standaryzacja czynnika mechanicznego.

Z pośród badanych kierowców największą różnicę w czasie reakcji wykazali studenci. Czas reakcji u szoferów taksówek wynosi przeciętnie 0·41 sek. Większość jednak z nich siedzi przy kierownicy od 8 do 14 godzin dziennie, z czego wynika, że praktyka i doświadczenie odgrywają w tym względzie dużą rolę. Dr. Moss utrzymuje, że jeśli poszczególny kierowca potrafi w ciągu dwóch lat skrócić swój czas reakcji z 0·75 do 0·56 sek., to bezpieczeństwo na drogach publicznych znacznie wzrośnie.

Niewątpliwie, zwiększanie się z każdym rokiem ruchu samochodowego wymaga od kierowców coraz większych kwalifikacyj mentalnych i takiej samej niezawodności, jaką daje nam mechaniczne wyekwipowanie dobrego samochodu. Dr. Moss, Federalne Biuro Standaryzacji oraz inżynierowie General Motors twierdzą, iż taki typ kierowcy musi powstać w najbliższej przyszłości. *Gen. Mot.*

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Protokół Walnego Zgromadzenia Członków Polskiego Towarzystwa Politechn. w dniu 28 marca 1928. Prezes Rybicki otwiera o godz. 18-tej Walne Zgromadzenie i stwierdza, że poprzednie zwołane na godz. 17-tą nie mogło się odbyć z powodu braku kompletu.

Po powitaniu zebranych Członków w ilości 32 zaprasza Przewodniczący na sekretarzy Inż. Kozłowskiego i Inż. Nechaya, zaś na skrutatorów Inż. Konratowicza, Inż. Kuczyńskiego i Prof. Weigla.

Ponieważ protokół z poprzedniego Walnego Zgromadzenia został ogłoszony w Nr. 22 *Czasopisma Techn.* z dnia 25 listopada 1927, zaś sprawozdanie z działalności Wydziału oraz sprawozdanie kasowe za r. 1927 w Nr. 5 z dnia 10 marca 1928, przyjęto protokół i sprawozdanie do wiadomości bez odczytywania.

Dalszą część wypełniło przemówienie Prez. Rybickiego.

Przemówienie Prezesa Rybickiego.

Prezes Rybicki w swojem zagajeniu zaznaczył, że rok 1927 zamknął półwiekowe istnienie Towarzystwa, które rozpoczyna drugie 50-cio lecie swej działalności i wspomniał o jubileuszowych uroczystościach, urządzonych przez Towarzystwo we wrześniu w r. 1927 we Lwowie. Towarzystwo walczy z trudnościami finansowej natury, które uniemożliwiają rozwinięcie szerszego planu, lecz idea przewodnia Towarzystwa zwycięża, a ofiarna praca Członków Towarzystwa zapewnia coraz świetniejszy rozwój. Idea przewodnia Towarzystwa skrystalizowała się w haśle „Dobro ogółu jest celem Towarzystwa, a środkami do osiągnięcia tego celu solidarna i bezinteresowna praca".

Stara gwardja, skupiona w Wydziale, nosi wysoko sztandar z tem hasłem, które przetrwało pół wieku, czasy niewoli i grozę wojny. Prezes Rybicki podziękował swym najbliższym współpracownikom za poparcie, wskazał na wzrastającą liczbę członków i poświęcił wspomnienie Kolegom, zmarłym w r. 1927. Uczestnicy Walnego Zgromadzenia uczcili pamięć zmarłych kolegów przez powstanie. Omawiając świetny przebieg II Ogólnego Zjazdu Polskich Techników Zrzeszonych, który obradował we Lwowie we wrześniu ub. roku nad zadaniami „Pracy Gospodarnej" podniósł zasługi Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych i powagę, jaką się cieszy w szerokich kołach gospodarczych Polski. Przyszły Ogólny Zjazd Techników Polskich ma się odbyć w r. 1929 w Poznaniu, a przedmiotem jego obrad będzie „Stosunek ścisłej nauki nauki do pracy praktycznej na polu techniki". Towarzystwo opracowało wnioski o uprawnieniach inżyniera i technika o średniem wykształceniu, których ustawowe uregulowanie napotyka na trudności, oraz projekt ustawy budowlanej dla uzdrowisk na żądanie Ministerstwa Spraw Wewnętrznych. Referaty wygłoszone w Towarzystwie w ciągu roku 1927 obejmowały szerokie dziedziny nauk ścisłych, praktycznych problemów technicznych i spraw gospodarczych i przedstawiały wysoką wartość przez ścisłe naukowe opracowanie i głęboko ujęte poglądy, brakowało jednak sprawozdań o pracach technicznych wykonanych w odrodzonej Polsce. Przewodniczący poświęcił parę uwag działalności technicznych Ministerstw, wspomniał o zasługach Towarzystwa położonych dla utrzymania Ministerstwa Robót Publicznych i wyraził żal, że komercjalizacja Zarządu Kolei Państwowych i rozbudowa Ministerstwa Kolei na Ministerstwo Komunikacji doznaje zwłoki. Na zakończenie Prezes Rybicki wyraził życzenie owocnej pracy Towarzystwa w rozpoczynającem się nowem 50-leciu.

Następnie Prof. Fiedler imieniem Komisji rewizyjnej stawia wniosek na udzielenie absolutorjum ustępującemu Wydziałowi oraz podziękowanie za pracę dla Towarzystwa. Wniosek przyjęto. Prof. Fiedler stawia w dalszym ciągu wniosek z uznaniem dla Prezesa Gąsiorowskiego, Prof. Dr. Matakiewicza i Inż. Kozłowskiego za pracę położoną przy organizowaniu II Ogólnego Zjazdu Techników względnie przy wydaniu pamiętnika jubileuszowego, wniosek przyjęto przez aklamację.

Prezes Gąsiorowski podkreśla, że główna zasługa organizacji II Zjazdu przypada Prezesowi Rybickiemu. Walne Zgromadzenie wyraża podziękowanie Prezesowi Rybickiemu przez powstanie i aklamację.

Prezes Rybicki zarządza 10 minutową przerwę dla porozumienia się w sprawie wyboru władz Towarzystwa.

Do Wydziału wybrano na podstawie wniosków Komisji Matki uchwalonych na posiedzeniu w dniu 16 lutego 1928.

A) Wydział Główny.

Prezes: Inż. Stanisław Rybicki, I Wiceprezes: Inż. Fryderyk Blum, II Wiceprezes: Prof. Dr. Otto Nadolski. Członkowie na 2 lata: 1. Dr. Inż. Witold Aulich, 2. Inż. Alfred Broniewski, 3. Inż. Michał Kolbuszowski, 4. Prof. Inż. Djonizy Krzyczkowski, 5. Inż. Stanisław Brzozowski, 6. Prof. Dr. Maksymiljan Matakiewicz, 7. Inż. Dr. Tadeusz Niemczynowski, 8. Inż. Włodzimierz Roniewicz, 9. Prof. Dr. Kasper Weigel, 10. Inż. Dr. Władysław Wrażej.

B) Komisja rewizyjna (5 członków).

1. Prof. Tadeusz Fiedler, 2. Inż. Kazimierz Gąsiorowski, 3. Inż. Marjan Kuczyński, 4. Ernest Nechay, 5. Prof. Gabryel Sokolnicki.

C) Sąd Polubowny (18 członków).

1. Inż. Stanisław Aleksandrowicz, 2. Inż. Konstanty Biernacki, 3. Prof. Ignacy Drexler, 4. Inż. Teofil Dujanowicz, 5. Inż. Kazimierz Engel, 6. Inż. Kazimierz Gąsiorowski, 7. Prof. Edwin Hauswald, 8. Inż Edmund Krzen, 9. Inż. Paweł Krzyworączka, 10. Inż. Marjan Kuczyński, 11. Inż. Konrad Michał Lisowski, 12. Inż. Michał Łużecki, 13. Inż. Marcin Maślanka, 14. Prof. Witold Minkiewicz, 15. Inż. Paweł Prachtel Morawiański, 16. Inż. Aleksander Wierzbicki, 17. Inż. Kazimierz Winnicki, 18. Prof. Dr. Maksymiljan Thullie.

D) Sąd honorowy (15 członków).

Inż. Konstanty Biernacki, 2. Prof. Dr. Placyd Dziwiński, 3. Inż. Kazimierz Engel, 4. Prof. Tadeusz Fiedler, 5. Inż. Ludwik Früauff, 6. Inż. Kazimierz Gąsiorowski, 7. Inż. Edward Hilbricht, 8. Prof. Zygmunt Klemensiewicz, 9. Inż Gustaw Mildner, 10. Inż. Paweł Prachtel Morawiański, 11. Prof. Dr. Karol Wątorek, 12. Prof. Adolf Weiss, 13. Inż. Jan Witkiewicz, 14. Prof. Roman Witkiewicz, 15. Inż. Kazimierz Żardecki.

Na wniosek Wydziału Głównego Walne Zgromadzenie uchwaliło jednogłośnie nadać godność Członka honorowego Towarzystwa Prezydentowi Rzeczypospolitej Prof. Dr. Ignacemu Mościckiemu i Prof. Dr. Maksymiljanowi Huberowi i wysłać odnośne telegramy zawiadamiające o wyborze.

Inż. Bronarski stawia dwa wnioski: 1. w sprawie zatwierdzenia uchwalonych przez Wydział Główny wkładek członkowskich w wysokości 3 zł. dla miejscowych i 2·50 zł. dla zamiejscowych, 2. zatwierdzenia uchwały Wydziału w sprawie przyznawania zniżonej do 50% wkładki dla nowo wstępujących członków przez przeciąg 1 roku od czasu złożenia egzaminu dypl. Obydwa wnioski przyjęto jednogłośnie.

Wreszcie rozpatrywano przedłożone wnioski, między innemi bardzo aktualny wniosek Inż. Golczewskiego i Inż. Mierzejewskiego w sprawie nadużywania tytułu inżyniera i postanowiono zwołać komisję w osobach wnioskodawców dla zajęcia się tą sprawą.

Na tem zamknięto Walne Zgromadzenie.

Uprasza się P. T. Kolegów o zwrot czasopism, wypożyczonych z bibljoteki P. T. P. dla oddania roczników do oprawy.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny Inż. Włodzimierz Roniewicz. Nakładem Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.
Pierwsza Związkowa Drukarnia we Lwowie, ul. Lindego 4.