

Biblioteka
Politechniki Wrocławskiej

II A 1107

Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej



100100214144

Biblioteka
Politechniki Wrocławskiej

A II 1107

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA
POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

REDAKTOR:

Dr. Inż. WITOLD AULICH

ROCZNIK LIII 1935

Z 401 RYSUNKAMI W TEKŚCIE I XXI TABLICAMI.

LWÓW 1935

NAKŁADEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE
Z ZASIĘKIEM FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ
Pierwsza Związkowa Drukarnia we Lwowie Lindego 4

SPIS RZECZY

zawartych w roczniku LIII „Czasopisma Technicznego“ z r. 1935.

(Artykuły z rysunkami oznaczono gwiazdką: *).

	Strona		Strona
Artykuły treści ogólnej.			
Aulich W., Dr. Inż.: Wspomnienie o Feliksie Kucharskim*	253	Doświadczenia z betonem wstrząsanym i ręką ubijanym	223
Bratro E., Prof.: Z historii dróg w Polsce	373	O wzmacnianiu belek żelbetowych wkładkami	283
Łopuszański J., Prof. Dr.: 47-miljonowa roczna danina powodziowa Małopolski	33	Obliczenie uzwojonych słupów żelbetowych	336
Maślanka M., Inż.: Społeczne znaczenie maszyny	269	Wpływ powiększenia naprężeń dopuszczalnych w betonie na oszczędność w konstrukcjach żelbetowych	336
Memorjał P. T. P. we Lwowie w sprawie utworzenia Ministerstwa Spraw Technicznych w miejsce b. Min. Rob. Publ.	17	Obliczanie przegubów kamiennych i betonowych	336
Memorjał w sprawie organizacji służby technicznej państwowej i samorządowej	380	Niebezpieczeństwo rdzewienia przy zastosowaniu teorii plastyczności	402
Pszenicki A., Rektor, Prof. Dr.: Przemówienie wstępne	156	Przepisy angielskie na rok 1934	402
Przemówienie inauguracyjne J. M. Rektora Politechniki Lwowskiej Prof. Dr. Inż. Ottona Nadolskiego na uroczystości Inauguracji Roku Akad. 1935/36, w dn. 7. X. 1935 r.	357	Krytyka obecnej teorii żelbetu	402
		Stal „Isteg“	402
Biblijografia.		Budowa maszyn.	
Książki nadesłane do Redakcji 16, 45, 64, 134, 191, 224, 252, 265, 284, 299, 323, 337, 367, 386, 435		Bratro E., Prof.: Maszyna w nowoczesnym budownictwie drogowym	197
Biuro inform. biblijografii techn.	284	Szewalski R., Inż.: Regulacja ilości obrotów silnika przy pomocy sprężyn dodatkowych regulatora (teoria t. zw. wagi sprężynowej)*	378, 394, 413, 428
Wzmianki 16, 31, 84, 300, 335, 337, 368, 386		Turbina Hüttnera	131
		Spawana kierownica turbiny	263
		Motor samochodowy Thomas'a	432
Beton i żelazobeton.		Budownictwo i architektura.	
Friedstein A., Inż.: Żelbetowe słupy z wysokowartościowego betonu*	24, 42	Bryła S., Prof. Dr.: Stalowo-szkieletowe budownictwo mieszkalne*	157
Nechay J., Inż.: Beton w budownictwie stalowym*	186	Pszenicki A., Rektor, Prof. Dr.: Stalowo-szkieletowe budownictwo przemysłowe	161
Pogány W., Inż.: Konstrukcja betonowa a ochrona przeciwlotnicza	285	Referowski, Inż.-arch.: Małe domki stalowe w osiedlach*	170
Żelbetowy most łukowy o największej rozpiętości*	15	Syrkus, Helena i Szymon: O architekturze i produkcji mieszkań robotniczych*	163
Kwestja pęknięć przy wysokich napięciach stali i dozwolone obnażenie stali	97	Żeńczykowski W., Inż. Dr.: Badania wpływów zewnętrznych na budynek*	147
Żelazo „Isteg“ w żelbetnictwie	97		
Granica ciastowatości w stosunku do naprężeń dopuszczalnych	132	Obliczanie stropów ceglanych zazębionych	133
Zamierzone podwyższenie naprężeń dopuszczalnych w żelbetnictwie w Austrii	132	Budownictwo stalowe.	
Doświadczenia długotrwałe z belkami żelbetowymi o uzbrojeniu z różnej stali	132	Bryła S., Prof. Dr.: Stalowe mosty spawane*	243
Zależność skurczu betonu od wymiarów	150	Bryła S., Prof. Dr.: Stalowo-szkieletowe budownictwo mieszkalne*	157
Niektóre zadania badania betonu	190	Bryła S., Prof. Dr.: Ekonomiczne i techniczne walory spawania konstrukcyj stalowych*	225
Powiększenie wytrzymałości betonu przez wstrząsanie	223	Chmieleński A., Inż.: Drogi stalowo-rusztowe*	249

	Strona		Strona
Hempel, Inż. Dr: Stropy w konstrukcjach stalowych	184	Drewniane rurociągi klepkowe w Rosji*	283
Honheiser H, Inż: Badania stali i stalowych elementów konstrukcyjnych	247	Wyzyskanie rzeki Murray w Australji	323
Jakowlew P., Inż.: Organizacja budowy domów o szkieletcie stalowym*	228	Kanalizacja średniej Wezery od Minden do Bremy	323
Nechay J., Inż.: Beton w budownictwie stalowym*	186	Katastrofa zbiornikowa we Włoszech półn.	323
Pszenicki A, Rektor, Prof. Dr.: Przemówienie wstępne	156	Ilość transportowanego materiału przez potoki	334
Pszenicki A, Rektor, Prof. Dr.: Stalowo-szkieletowe budownictwo przemysłowe	161	Schodki dla ryb zakładu zbiornikowego Tongland w Szkocji	334
Referowski, Inż., Arch.: Małe domki stalowe w osiedlach*	170	„Gospodarka wodna“ Nr. 2	335
Syrkus, Helena i Szymon: O architekturze i produkcji mieszkań robotniczych*	163	„Festschrift der Technischen Hochschule Breslau“	335
Szelągowski F., Inż. Dr.: Mosty stalowe na polskich Kolejach Państwowych*	236	„Vodni nadrze a vyuziti vodni energie“	335
Tylbor L., Inż.: Krótki zarys budowy stalowych mostów drogowych w Polsce*	240	Ochrona przed powodzią zapomocą zbiorników zamkniętych przegradami dolin	335
Żeńczykowski W., Inż., Dr.: Problem ściany jako wypełnienia szkieletu stalowego*	176	Hiszpański narodowy plan wodno-gospodarczy	336
		Przegroda i zbiornik pod Chambon na Romanche*	349
		Przejścia i mieszkania dla ryb	349
		Port morski w Haifie	366
		Wykonanie niezwykle wysokiej ściany szczelnej, stalowej	366
		Gospodarka elektryczna Francji	367
		„Gospodarka wodna“ Nr. 3	386
		Zakłady o sile wodnej Bonneville na rzece Columbji	400
		Drogi.	
Wpływ nakładek spawanych na I-ówki na ich wytrzymałość	283	Bratro E., Prof.: Maszyna w nowoczesnym budownictwie drogowym	197
Stal specjalna używana do zeskładów metalicznych	336	Bratro E., Prof.: Z historii dróg w Polsce	373
Spawane konstrukcje stalowe gmachów F. K. W. w Warszawie	349	Chmieleński A., Inż.: Drogi stalowo-rusztowe*	249
Doświadczenia nad stalą chromowo-miedzianą z połączeniem nitami	402		
Problem stali w świetle IV Międzynarodowego Zjazdu Poradni Zastosowań Stali w Brukseli*	351	Stosunki komunikacyjne w Abisynji (streszczenie odczytu Prof. E. Bratry)	339
Wzmianki	16, 338, 366, 367		
		Ekonomia inżynierska, Organizacja i Zarząd.	
Budownictwo wodne.		Aulich W., Dr. Inż.: Gospodarcze składniki ceny	341
Hubicki S, Prof. Inż: Spław drewna na Czere moszu*	405, 426	Hauswald E, Prof.: Maszyna w życiu gospodarczym*	193
Wójcicki K., Inż. Dr.: Czwarta rozbudowa Zakładów Wodnych Lungernseewerk	50, 67	Hauswald E., Prof.: Dynamika kosztów i rentowności*	309
Memoriał P. T. P. w sprawie Centralnego Organu Techn. dla zaradzenia klęskom powodzi	49	Hauswald E, Prof.: Program nauczania Racjonalnej Organizacji i Zarządzania (R. O.).	325
Memoriał P. T. P. w sprawie zarządzeń ochronnych przeciw powodziom	65, 88, 101	Jakowlew P., Inż.: Organizacja budowy domów o szkieletcie stalowym*	228
		Maślanka M., Inż.: Społeczne znaczenie maszyny	269
		„Nordisk Tidsskrift for Teknisk Oekonomi“	368
Studja dla projektu zbiornika wodnego w Rożnowie na Dunajcu (streszczenie odczytu Inż. Wł. Kollisa)	84		
Samoczynny zakład wodno-elektryczny	15	Elektrotechnika.	
Wielki program regulacji rzek w Czechosłowacji	15	Dorosz Ł., Inż.: Teoria linii telefonicznej jednorodnej*	256
Zakład o sile wodnej i przegroda doliny pod Maréges we Francji	27		
Budowa elewatora Rothensee, na zejściu odgałęzienia kanału Śródlądowego do Łaby*	28	Sprawozdanie z Kongresu Międzynarodowego Związku Elektryków w Zurychu we wrześniu 1934 r. (streszczenie odczytu Inż. M. Altenberga)	46
O znaczeniu lasu dla gospodarstwa wodnego	29		
Zakład o sile wodnej Dixence	29	Fizyka.	
Przegrody dolin we Włoszech	44	Chmielowiec A., Doc. Dr. Inż.: Prawo refleksji jako wypadek szczególny ogólniejszego prawa przyrody*	261
Katastrofa kanału Ren-Herne i środki zaradcze	44		
Budowa podnośni statków pod Rothensee	44	Fundamenty.	
Wielka droga wodna Jezioro Onega - Morze Białe*	62	Parcie ziemi	337
Wyzyskanie siły wodnej rzeki Kolumbji w stanie Washington	95	Budowa na lodzie w Sowietach	223
Szwajcarskie siły wodne w r. 1934	96		
Dałszy postęp w budowie kanału Śródlądowego	96	Gospodarka energetyczna.	
Budowa kanału Alberta w Belgji*	96	Pareński A., Inż. Dr.: Dwie nowe siłownie wodne o minimum kosztów założenia*	8, 25
Przejście dla ryb w jazie pod Kembs	96		
Ochrona Wrocławia przed powodzią	262		
Zastosowanie budowli siatkowych w budownictwie wodnym	262		

Strona	Strona		
Znaczny rozwój rozbudowy sił wodnych dla celów energetycznych w Japonji	263	Odpuszczanie spawek w rurociągach przy pomocy indukcji	433
Postępy elektryfikacji w Rosji	264	Listy do Redakcji.	
Gospodarka elektryczna Francji	367	Listy do Redakcji	30.-84. 267
Koleje.		Lotnictwo.	
Schody ruchome	133	Machalski J., Inż.: Z prac nad normalizacją drutów na linki lotnicze*	144
Wagony towarowe	133	Pogany W., Inż.: Konstrukcja betonowa a obrona przeciwlotnicza*	285
100 lat kolejnictwa w Niemczech	133	Wiśniowski H., Inż.: O badaniu silników lotniczych*	105
Koleje Szwecji	133	-----	
Zastój w wytwórniach taboru kolejowego we Francji	133	Na linii lotniczej między Holandją a Indjami holenderskimi	44
Projekt budowy kolei podziemnej w Pradze	62	Linja lotnicza arktyczna	44
Zmiana zabarwienia sygnałów na kolejach austriackich	62	Poczta lotnicza	44
Przewozy wagonów kolejowych po drogach bitych i murowanych	62	Samoloty bezogonowe	44
Okno przed stanowiskiem maszynisty na parowozie	63	Regulacja ruchu ulicznego z samolotu	45
Wagony aluminiowe	63	„Lufthansy“ miljonowy pasazer	117
Wystawa obrazów w pociągu	63	Przyspieszenie komunikacji lotniczej w Polsce	149
Promy przez kanał La Manche	63	Warunki, którym mają odpowiadać schrony przeciwlotnicze	418
Współczynnik eksploatacji	63	Matematyka stosowana.	
Wagony motorowe na szynach do obsługi pociągów pospiesznych	83	Bessaga M., Inż. Dr.: O nomogramach prostokątnych z podziałką logarytmiczną*	60
Zastosowanie światła acetylenowego do sygnalizacji kolejowej	84	Bessaga M., Inż. Dr.: W sprawie graficznego i mechanicznego mnożenia funkcji*	121
Stalowe podkłady kolejowe	117	Pareński A., Inż. Dr.: Nowe sposoby badania wzorów empirycznych	313, 329, 342, 381
Używanie gwizdanki parowozów	117	Materiałoznawstwo.	
Tworzenie się plam na szynach	117	Bachman E., Inż.: Wpływ warunków uszlachetniania na własności wytrzymałościowe blach ze stopów lekkich typu duraluminu*	109
Linja kolejowa pod śniegiem	118	Gawliński St., Inż. i Sokalski K., Inż.: O związku oznaczeń punktu rozpylania wyznaczonych metodą Kraemer - Sarnowa i metodą „pierścienia i kuli“*	291
Prosta wstawka pomiędzy dwoma odwrotnymi krzywymi przejściowymi torów kolejowych	149	Gawliński St., Inż.: Techniczne badanie kamieni cementu i betonu	92
Ujednolicenie sygnalizacji na kolejach niemieckich	149	Haczewski Wł., Inż.: Charakterystyka wad i ocena stali węglowej na podstawie próby makroskopowej (tabl. VI—XV)*	212
Zastosowanie suchego lodu w przewozach kolejowych	149	Honheiser Henryk, Inż.: Badanie stali i stalowych elementów konstrukcyjnych	247
Pociągi motorowe kolei holenderskich	150	Machalski J., Inż.: Z prac nad normalizacją drutów na linki lotn.	144
Drogi komunikacyjne Londynu	97	Majewski Z.: Wady cienkich blach alupolonowych i stopień ich szkodliwości z punktu widzenia korozji*	217
Statystyka wypadków w Niemczech	98	Meier J., Inż.: Spostrzeżenia i uwagi dotyczące oceny prętów mosiężnych (tabl. XVI—XVIII)*	273
Eksploatacja kolei brytyjskich	98	Mogilnicki K., Inż.: Ocena stali przeznaczonej do tloczenia na gorąco na podstawie próby makroskopowej Baumanna*	122
Droga transkanadyjska	98	Pelczarski St. i Kozłowski St.: Żeliwo wysokowartościowe (tabl. I—V)*	115, 125
Nowe linie kolejowe w Polsce	98	Pelczarski St., Inż.: Badania żeliwa z punktu widzenia materiałoznawcy i konstruktora (tabl. XIX)*	319
Żelazne podkłady kolejowe	190	Włodek Tadeusz, Inż.: Projekt klasyfikacji i oznaczenie zanieczyszczeń niemetalicznych w stali (tabl. XX i XXI)	421
Ilość pracowników kolejowych	190		
Spawanie szyn kolejowych systemem „Katon“*	264		
Wysokość kapitału zasobów w Niemczech	264		
Budowa normalnotorowej kolei Toruń - Sierpc	264		
Odnoga kolejowa do jeziora Narocz	264		
Kolej Wisła - Głębce	264		
O kolejach linowych wiszących	401		
Przeróbka parowozów	402		
Podatki a koleje	402		
Konstrukcje spawane.			
Bryła S., Prof. Dr.: Ekonomiczne i techniczne warunki spawania konstrukcji stalowych*	225		
Bryła S., Prof. Dr.: Stalowe mosty spawane*	243		
Bryła S., Prof. Dr.: Wzmacnianie mostów stalowych przy pomocy spawania*	1		
Polak E., Inż.: Wytyczne dla projektowania wzmocnień mostów żelaznych zapomocą spawania na podstawie doświadczeń nad wytrzymałością na znużenie połączeń spawanych	137		
Spawana kierownica turbiny*	263		
Spawanie szyn kolej. systemem „Katon“*	264		

	Strona		Strona
Własności mechaniczne i fizyczne metali w zależności od stopnia plastycznego odkształcenia; miedź jako przykład (streszczenie odczytu Inż. A. Krupkowskiego)	64	Mosty żelbetowe sklepione	298
Powód powstawania płatków w stali	431	Nowy most wiszący w Pilźnie	298
Mechanika technicza.		Nowy most wiszący w Venrey na Izerze	298
Chmielowiec A., Doc. Dr. Inż.: Wyboczenie w sprężystym środowisku*	327	Most łukowy kamienny w Grantown-on-Spey	298
Huber M. T., Prof. Dr.: Obliczenie odkształceń ramy walcarki*	85	Most Waszyngtona na Hudsonie w Nowym Yorku	418
Memorjały P. T. P.		Most na jeziorze Malar w Sztokholmie	433
Memorjał w sprawie utworzenia Ministerstwa Spraw Technicznych w miejsce b. Min. Rob. Publ.	17	Most blaszany na Linth pod Mollis	433
Memorjał w sprawie Centralnego Organu Techn. dla zarządzenia klęskom powodzi	49	Użycie aluminium dla pomostu	433
Memorjał w sprawie zarządzeń ochronnych przeciw powodziom	65, 88, 101	Most Trzech Róz w Bazylei	433
Memorjał w sprawie organizacji służby techn. rządowej i samorządowej	390	Mosty spawane	433
Mosty.		Nowy most na Dunaju w Budapeszcie	433
Bryła S., Prof. Dr.: Wzmacnianie mostów stalowych przy pomocy spawania	1	Wzmocnienie mostu drogowo - kolejowego na Wiśle pod Toruniem	433
Bryła S., Prof. Dr.: Stalowe mosty spawane*	243	Nekrologi.	
Chmielowiec A., Doc. Dr. Inż.: Praktyczne wzory dla belki trójprzęsłowej, symetrycznej	399	† Józef Piłsudski, Pierwszy Marszałek Polski*	155
Polak E., Inż.: Wytyczne dla projektowania wzmocnień mostów żelaznych zapomocą spawania na podstawie doświadczeń nad wytrzymałością na znużenie połączeń spawanych*	137	Wspomnienie o Feliksie Kucharzewskim*	253
Szelągowski F., Inż. Dr.: Mosty stalowe na P. K. P.*	236	† Chwastowski Mieczysław, Inż.	16
Tylbor L., Inż.: Krótki zarys stalowych mostów drogowych w Polsce*	240	† Hornung Józef, Inż.	265
Żelbetowy most łukowy o największej rozpiętości	15	† Maliszewski Stanisław, Inż.	98
Most na kanale Beauharnais w Quebec	63	† Moszyński Jan, Inż.	265
Ułożenie nowego pomostu ze stopu glinowego	63	† Orkisz Michał, Inż.	265
Wzmocnienie mostu stalowego na Indusie między Karachi a Peshawarens	63	† Piotrowicz Zygmunt,	152
O pomiarach naprężeń na modelach w mostach wiszących	63	† Popławski Leon, Inż.	252
Most drewniany kratowy na Toutle w Waszyngtonie	63	† Kucharzewski Feliks, Inż.	252
Obliczenie analityczne wymiarów i ugięcia łuku bezprzegubowego	97	† Sobolewski Zygmunt, Inż.	252
Budowa mostu na Małym Belcie	97	† Strzelbicki Sylwester, Inż.	152
Wyniki pomiarów statycznych i dynamicznych mostu drogowego na Sanie w Przemyśle	118	† Witkiewicz Jan, Inż.	16
Badanie jakości połączeń spawanych	118	Normalizacja.	
Most de Lanyae na kanale Alberta	132	Michalski J., Inż.: Z prac nad normalizacją drutów na linki lotnicze	144
Dźwigary obetonowane w świetle doświadczeń Baesa	132	Polskie Normy	84, 367
Mosty żelbetowe płytowe	150	Polski Komitet Normalizacyjny	134
Most żelazny na Bir Zakdar	190	Ojkofizyka (Fizyka budynków mieszkalnych).	
Doświadczenia z żelazem okrągłym	190	Żeńczykowski W., Dr. Inż.: Badanie wpływów zewnętrznych na budynek	147
Most żelazny łukowy w porcie Sydney	190	Żeńczykowski W., Dr. Inż.: Problem ściany jako wypełnienia szkieletu stalowego	176
Największy żelbetowy most łukowy	223	Recenzje i krytyki.	
Wiadukt drogowy przez laguny Wenecji	297	Dictionnaire Technique illustre (Illustriertes Technisches Wörterbuch)	118
Most na Störstrom między wyspami Seeland i Laaland	297	Domy mieszkalne Funduszu Kwaterunkowego Wojakowskiego*	150
Most żelbetowy łukowy ze ścięgnem w Migneux na Sekwanie	297	Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau	29
		„The Engineering Index“	119
		Festschrift der Technischen Hochschule Breslau	335
		„Gospodarka wodna“	118, 335
		Graf Otto: Versuche mit Eisenbetonsäulen	283
		Hartenstein I.: Projektowanie dźwigarów drewnianych ze szczególnem uwzględnieniem budowy mostów	119
		Hauswald E.: Organizacja i Zarząd	403
		A. Kleinlogel, Prof. Dr.: Der Eisenbeton in Beispielen“	299
		„La Route et le Rail dans quarant pays“	133
		Nestorowicz M., Prof. Inż.: Projektowanie dróg	337
		Olsen, Dr.: O spóeczynniku pewności silnie naprzężonych zeskładów żelbetowych	434
		Pomianowski K., Prof. Dr. Inż.: Mniejsze zakłady o sile wodnej	223
		Prokopowicz M., Inż.: Postanowienia ustawowe dotyczące zakładów o sile wodnej	223

Strona	Strona		
Ribera Jose Eugenio: Puentes de fabrica y hormigon armado (Mosty żelbetowe i budowle specjalne)	299	wie, w sprawie subskrypcji 3 ^o -ej Premjowej	
Sprawozdanie z doświadczeń wykonanych przez austr. Wydział żelbet.	265	Pozyczki Inwestycyjnej	135
„Vodni nádrže a využití vodni energie“	335	Preliminarz na rok 1935	152
„Vizügyi Közlemények“ (Wiadomości z budownictwa wodnego)	118	Ukonstytuowanie się Wydziału Głównego P. T. P.	252
Wąsowicz H.: Projektowanie betonu nową metodą	255	Delegaci do zgromadzeń wyborczych	305
Weber Józef, Inż.-techn.: Zarys kowalstwa i obróbki termicznej	434	Telegram do P. Min. Inż. Eugenjusza Kwiatkowskiego	372
Regulacja rzek.		Pismo Sekretariatu P. T. P.	387
Hubicki S., Prof. Inż.: Zniszczenie zabudowania potoku Bystrej w Zakopanem*	254	I Zjazd Delegatów do Naczelnej Organizacji Inżynierów (N. O. I.)	387, 420
Hubicki S., Prof. Inż.: Spław drewna na Czeremoszu*	405	Działalność Sekcyj P. T. P.	419
Lambor J., Inż.: Obniżenie koryta rzeki Wisły na przestrzeni pomorskiej w ostatnim 30-leciu*	36	Słownictwo techniczne.	
Łopuszański J., Prof. Dr. Inż.: 47-miljonowa roczna danina powodziowa Małopolski	33	„Pionolot“, „wiropląt“ czy „wirowiec“?	29, 45, 119
Różne.		Aulich W., Dr. Inż.: „Hall“ czy „sień“?	350
Cykl wykładów o budownictwie stalowym	16	Statyka.	
Absolwenci Państwowej Szkoły Przemysłowej w Krakowie	31	Chmielowiec A., Doc. Dr. Inż.: Praktyczne wzory dla belki trójprzęsłowej, symetrycznej	399
Wycieczka Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej	45	Chmielowiec A., Doc. Dr. Inż.: Wpływ uderzenia poprzecznego na naprężenie w belce	290
Komitet budowy Muzeum Przemysłu i Techniki	191	Trakalo B, Inż.: Rozpora jako łuk trójprzegubowy*	292
Wycieczka do Brukseli	191	Technika cieplna.	
Konkurs na pracę naukową	265	Ochęduszek S., Inż.: Pomiar wydatku sprężarki metodą napełnienia zbiornika*	10
Odnaczenie polskiego inżyniera na obczyźnie*	266	Ochęduszek S., Inż.: Nowa charakterystyka kotła*	207
Rada Techniczna przy Ministrze Komunikacji	266	Turbina Hüttnera*	131
Delegaci Zrzeszeń inżynierskich i Politechniki w okręgowych zgromadzeniach wyborczych	300	Wodociągi i kanalizacja.	
Konkurs na pracę o rusztowaniach budowlanych	300	O zmiękczeniu wody wodociągowej w Ameryce (streszczenie odczytu Inż. B. Łazoryka)	47
Katastrofa zbiornikowa we Włoszech północnych	323	O projekcie nowego zbiornika wodociągowego we Lwowie (streszczenie odczytu Inż. B. Łazoryka)	192
Międzynarodowa współpraca ośrodków propagandowych dla stali	338	Rozbudowa kanalizacji m. Lwowa (streszczenie odczytu Inż. R. Rogowskiego)	48
Naczelna Organizacja Inżynierów	338	Nowy rodzaj zlewów kuchennych	436
Sprawozdanie Związku Polskich Hut Żelaznych	367	Wystawy i zjazdy.	
Budowa nowoczesnej hali targowej	367	Wystawa drogowa w Warszawie	368
Dziesięcioletni wóz Diesla	418	Wystawa drogowa	299, 324
Projekt tunelu pomiędzy Koreą a Japonją	418	Polska Wystawa Przemysłowo-Rolnicza w Gdyni	31
Zjednoczenie Polskich Inżynierów Katolików	435	Dział Bezpieczeństwa i higieny pracy na Międzynarodowych Targach Poznańskich	284
Dolno-Austrjacka Izba Inżynierska	435	Szóste Targi Katowickie	63
Inżynierowie w pracy społecznej	435	Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich we Lwowie	300
Nowy rodzaj zlewów kuchennych	436	IX Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich we Lwowie	30, 45, 120, 151, 191
Rurociągi.		Zjazd Delegatów Laboratorjów Budowlanych	31, 84
Drewniane rurociągi klepkowe w Rosji*	283	XIV Międzynarodowy Zjazd mieszkaniowy i planowania miast	31
Rurociągi ropne	418	Zjazd Polskich Inżynierów Kolejowych	45, 98, 191
Odpuszczanie spawek w rurociągach przy pomocy indukcji	433	VI Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji w Londynie	134
Sprawy P. T. P.		V Konferencja Hydrologiczna Państw Bałtyckich	63
Organ Towarzystwa	16	III-ci Międzynarodowy Zjazd Szynowy w Budapeszcie	365
Zebrania i odczyty	16, 32	XVII-ty Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich	224
Protokoły z posiedzeń Wydziału Głównego P. T. P.	31	Międzynarodowy Zjazd Poradni Zastosowań Stali w Brukseli*	191
48, 99, 135, 267, 307, 340, 387, 403, 420		VIII-my Kongres Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej	120, 324
Zebranie Sekcji Mechaników	32		
Zwyczajne Walne Zebrania Członków P. T. P.	32, 120		
136, 152, 267, 303			
57 Sprawozdanie Wydziału Głównego P. T. P. za rok 1934	75		
Podział Archiwum Map Katastralnych we Lwowie	100		
Odezwa do wszystkich Członków P. T. P. we Lwo-			

	Strona		Strona
Problem stali w świetle IV Międzynarodowego Zjazdu Poradni Zastosowania Stali w Brukseli*	351	Bratro E., Prof.: „Stosunki komunikacyjne w Abisynji“	339
II Zjazd Polskich Inżynierów Budowlanych	436	Kollis Wł., Inż.: Studja dla projektu zbiornika wodnego w Roznowie na Dunaju	84
Zakłady o siłę wodnej.			
Pareński A., Inż.: Dwie nowe siłownie wodne o minimum kosztów założenia*	8, 25	Krupkowski A., Inż.: Własności mechaniczne i fizyczne metali w zależności od stopnia plastycznego odkształcenia. Miedź jako przykład	64
Wóycicki K., Inż. Dr.: Czwarta rozbudowa Zakładów Wodnych Lungernseewerk*	50, 67	Lazoryk B., Inż.: O zmiękczeniu wody wodociągowej w Ameryce	47
—————			
Znaczny rozwój rozbudowy sił wodnych dla celów energetycznych w Japonji	263	Lazoryk B., Inż.: O projekcie nowego zbiornika wodociągowego we Lwowie	192
Gospodarka elektryczna w Francji	376	Rogowski R., Inż.: Rozbudowa kanalizacji m. Lwowa	48
Postępy elektryfikacji w Rosji	264	Strożeczki D., Inż.: Naprężenia termiczne w monolitowych nawierzchniach brukowanych	418
Z sali odczytowej P. T. P.			
Streszczenia:			
M. Altenberg, Inż.: Sprawozdanie z Kongresu Międzynarodowego Związku Elektrowni w Zurychu w wrześniu 1934	46	Wzmianki 32, 48, 64, 98, 134, 192, 224, 267 372, 387, 419, 436	

SPIS TABLIC:

- Tabl. I.: Zdjęcia mikroskopowe do art. St. Pelczarskiego i St. Kozłowskiego p. t. „Żeliwo wysokowartościowe“.
- Tabl. II.—V.: Zdjęcia makro- i mikroskopowe do art. Inż. K. Mogilnickiego p. t. „Ocena stali przeznaczonej do tłoczenia na gorąco“.
- Tabl. VI.—XI.: Zdjęcia makro- i mikroskopowe do art. Inż. W. Haczewskiego p. t. „Charakterystyka wad i ocena stali węglowej“.
- Tabl. XII.—XV.: Zdjęcia makro- i mikroskopowe do art. Inż. Z. Majewskiego p. t. „Wady cienkich blach alupolonowych“.
- Tabl. XVI.—XVIII.: Zdjęcia makro- i mikroskopowe do art. Inż. J. Meiera p. t. „Spostrzeżenia i uwagi dotyczące oceny prętów mosiężnych“.
- Tabl. XIX.: Zdjęcia mikroskopowe do artykułu Inż. St. Pelczarskiego p. t. „Badanie żeliwa“.
- Tabl. XX.: Zdjęcia mikroskopowe do art. Inż. T. Włodka p. t. „Projekt klasyfikacji i oznaczeń zanieczyszczeń niemetalicznych w stali“.
- Tabl. XXI.: Logarytmiczny wykres do art. Inż. T. Włodka p. t. „Projekt klasyfikacji i oznaczeń zanieczyszczeń niemetalicznych w stali“.

TREŚĆ: Stefan Bryła: Wzmacnianie mostów stalowych przy pomocy spawania. — Inż. Dr. A. Pareński: Dwie nowe siłownie wodne o minimum kosztów założenia. — Inż. St. Ochęduszek: Pomiar wydajności sprężarki metodą napełniania zbiornika. — Wiadomości z literatury technicznej. — Kronika techniczna. — Nekrologja. — Bibliografja. — Sprawy Towarzystwa.

Przyjmując z żalem do wiadomości ustąpienie Pana Profesora Inż. Emila Bratry z zajmowanego przez pięć lat stanowiska Redaktora „Czasopisma technicznego“, Wydział Główny Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, na posiedzeniu dnia 17-go grudnia 1934 r. postanowił wyrazić Mu gorące podziękowanie za owocną i ofiarną pracę na tem stanowisku.

Równocześnie poruczono kierownictwo Redakcji „Czasopisma Technicznego“ Drowi Inż. Witoldowi Aulichowi, dotychczasowemu zastępcy redaktora.

WYDZIAŁ GŁÓWNY

Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.

STEFAN BRYŁA

Wzmacnianie mostów stalowych przy pomocy spawania

Wzmocnienia mostów stalowych dokonywano doniedawna przy pomocy donitowywania części wzmacniających lub też przy pomocy otulania konstrukcji stalowej betonem. Spawanie rozszerzyło niezmiernie i na tem polu możliwości inżyniera konstruktora, posiada bowiem ogromne walory, jakich oba inne, wyżej wspomniane sposoby wzmacniania nie posiadają. Otulanie betonem, wogóle korzystne, prowadzi jednak do znacznego zwiększenia ciężaru własnego, co nieraz nie jest dopuszczalne ze względu na podpory, a przytem w częściach rozciąganych zmusza do stosowania wielkiej ilości materiału. Donitowywanie poszczególnych części konstrukcyjnych zaś jest trudne i kłopotliwe, konieczne jest tu bowiem usunięcie istniejących nitów przy należytem podtrzymaniu konstrukcji i bardzo dokładnem dostosowaniu nowych części, tak, aby otwory w nich najzupełniej dostosowały się do istniejących, a dopiero następnie umieszczenie nitów nowych. Trudności te powodowały, że wzmacnianie mostów istniejących przy pomocy nitowania opłacało się tylko w granicach do najwyżej 30% wagi istniejącej konstrukcji stalowej, przy niektórych zaś przekrojach pasów i innych prętów było nieomal niemożliwe; podobnie ilości nitów w połączeniach węzłowych nieraz zwiększyć poprostu nie było można, a wtedy tem samem wszelkie wzmocnienie konstrukcji wogóle musiało odpaść. Natomiast przy zastosowaniu spawania da się wykonać wzmocnienie stalowych mostów wogóle bez usuwania

nitów, a zatem bez chwilowego choćby osłabienia konstrukcji istniejącej, bez trudnego dostosowywania się do nitów istniejących. Da się ono wykonać nadto przy nieomal wszystkich kształtach prętów i belek. Wreszcie zaś należyte wzmocnienie połączeń węzłowych również przeprowadzić da się zazwyczaj łatwo i prosto.

Również pod względem stopnia zniszczenia zastosowanie tego sposobu zwiększa niezmiernie skalę możliwości wzmocnień. Jeżeli bowiem zniszczenia są tylko lokalne, choćby i bardzo znaczne, to wzmocnienie można prawie zawsze wykonać w wypadkach, gdy przy pomocy nitowania było ono albo niezmiernie trudne, albo wręcz niewykonalne.

A. Zasady ogólne.

1. Wzmocnienie z powodu zwiększenia obciążeń.

Pręty poszczególne wzmacnia się przy pomocy profilów, które się dospaja w najwygodniejszy sposób. Najkorzystniej jest, jeżeli części wzmacniające dobierze się tak, aby uzyskać możliwie mało użytych spoin. Przy wzmacnianiu konstrukcyj nitowanych bowiem nie materiał, potrzebny do wzmocnienia, odgrywa pierwszą i główną rolę w kosztorysie ogólnym, ale raczej samo spawanie. Chodzi zatem o to, by zużytego materiału pałeczek i mniej więcej proporcjonalnie doń zużytego prądu było jak najmniej.

Drugą zasadą jest: umieścić części wzmacniające bez przeszkody ze strony nitów. Główki tychże bowiem utrudniają zadanie w wysokim stopniu. Najłatwiej zatem wzmocnić przekroje na tych powierzchniach, na których nitów niema. Jest to zasadą, do spełnienia której możliwie należy dążyć.

W przeważnej części wypadków musi się jednak umieścić części wzmacniające na płaszczyznach, posiadających przeszkody w postaci główek nitów.

Przeszkody te ominąć można w kilka sposobów:

a) Można dać nakładkę z otworami w miejscach główek nitów i zalać je następnie elektrodą. Otwory te oczywiście muszą być odpowiednio większe od główek nitów, tak, aby materiał elektrody mógł chwycić nietylko główkę nitu, ale i sam właściwy materiał konstrukcyjny. Ważne jest to tembardziej, że główki nitów wskutek zetknięcia się z roztopionym materiałem pałeczki pękają stosunkowo łatwo. Zresztą sposób ten wymaga stosunkowo dużej ilości materiału nałożonego i prądu elektrycznego.

b) Można nałożyć podkładki o grubości równej lub nieco większej od wysokości główek nitów. Podkładki takie wykonane być mogą z płaskowników lub nawet odpadków blach. Na nich umieszcza się dopiero właściwy element wzmacniający. Ten rodzaj wzmocnienia wymaga stosunkowo dużej ilości spoin; potrzebne są bowiem spoiny podwójne: jedne, łączące podkładki z częścią wzmacniającą i drugie, łączące części wzmacniające z podkładkami.

c) Wreszcie można dla wzmocnienia wybrać profile takie, któreby nie kolidowały z główkami nitów, ale stykały się powierzchnią przekroju wzmocnionego pomiędzy nimi. Jako profil nadaje się przede wszystkim ceówka; mogą być jednak zastosowane i inne profile. Profil ten należy tak dobrać, aby mieścił się przynajmniej w granicach pomiędzy odpowiednimi szerokościami; lepiej jest, gdy jest o tyle mniejszy, iżby spoiny można było swobodnie wzmocnić, nie zbliżając się zbyt do główek nitów.

Ustrój ten posiada zalety znacznie większej prostoty, oraz mniejszej ilości szwów, tem samem większej taniaści; natomiast tę niekorzystać, że odchyła więcej oś ciężkości niż ustrój b.

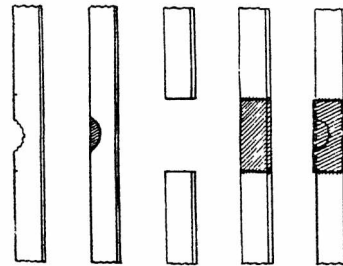
Słabą stroną ustrojów b i c jest to, że pozostaje przestrzeń wolna trudno dostępna, narażająca powierzchnię przylegających profilów na rdzewienie i niszczenie. Należy ją wypełnić albo kitem, albo zaprawą cementową, względnie betonem. Kit jest wygodniejszy przy zastosowaniu wzmocnienia drugiego (b), zaprawa cementowa trzeciego (c). Większe walory konserwacyjne przedstawia oczywiście zaprawa cementowa. Pewne trudności powstają też wskutek tego, że profile są nieraz zmienne; wtedy profile wzmacniające przycina się odpowiednio przy pomocy palnika tlenowo-acetylenowego. Drugą trudność powoduje to, że nieraz do wzmocnienia potrzeba w poszczególnych prętach różnych profilów.

Trudność tę, występującą najczęściej przy wzmocnianiu pasów mostów kratowych, usuwa się przez zastosowanie wstawek poprzecznych, zamykających poszczególne części, złożone z tego samego profilu.

Niekiedy możliwe i wskazane będzie usunięcie części nitów i zastąpienie ich nitami wpuszczonemi, na których wzmocnienie można położyć bezpośrednio, albo też poprostu zalanie otworów w ten sposób powstałych materiałem pałeczek.

2. Uszkodzenie przez rdzę, uderzenie i t. d.

Gdy uszkodzenia spowodu rdzy są stosunkowo niewielkie, zwłaszcza pod względem zniszczenia powierzchni, najprostszym sposobem naprawy jest poprostu zalanie uszkodzonych miejsc przy pomocy metalu elektrody po należytem ich oczyszczeniu i przygotowaniu. Jeżeli uszkodzenie jest większe, (w skrajnym wypadku może dojść nawet do zupełnego zniszczenia i zniknięcia przekroju w pewnym miejscu), to można albo część zniszczoną zastąpić wstawioną częścią nową, albo też ująć ją w odpowiednią przykładki, które przenosić będą siły wewnętrzne. Celem zastosowania wstawki należy materiał pręta usunąć na takiej przestrzeni, aby pozostał wyłącznie pełny zdrowy materiał; dla wszelkiej pewności kilka do kilkunastu *cm* poza obręb dostrzeżonego zniszczenia; następnie wstawić odpowiednio dobraną wstawkę, wreszcie spoić ją z materiałem konstrukcyjnym pręta. — Aby uzyskać należyte połączenie, musi być miejsce spojenia odpowiednio zukosowane i wolne od wszelkich nieczystości. Wstawka musi być nieco mniejsza wymiarem, tak, aby przy zukosowaniu na V, jakie najchętniej będzie stosowane, ma-



Rys. 1, 2, 3, 4, 5.

teriał elektrody mógł się przedostać nawskróś przekroju. Oczywiście niezmiernie ważną rzeczą będzie należyte ustalenie wszystkich części w prostej przy pomocy uchwytów, które gwarantować będą niezmienną osi wobec czynności spawania. Po wykonaniu spoiny z nadlaniem zeszlifuje się ją do gładkiej powierzchni i powlecze farbą. Można przypuszczać przy dobrej robocie na miejscu budowy, że miejsce spojenia będzie miało wytrzymałość około 80% wytrzymałości materiału konstrukcyjnego lub i więcej. Jest to wystarczające o tyle, że przekrój użyteczny (netto) zazwyczaj nie osiąga nawet tej cyfry. Rys. 1 przed-

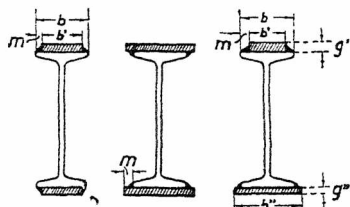
stawia pręt uszkodzony; na rys. 2 widać pręt ten ze wstawioną częścią (zakreskowaną), przyspójoną do pręta. W ten sposób można też wzmacniać mosty żeliwne, oczywiście przy zastosowaniu specjalnych elektrod do spawania żeliwa; części brakujące odlewa się specjalnie.

Jeżeli uszkodzenie jest większe należy pręt w miejscu uszkodzenia zupełnie wyciąć (rys. 3) i wstawić część nową na całej powierzchni przekroju (rys. 4).

Przy wykonaniu zwłaszcza wstawek należy baczną uwagę zwrócić na odkształcenie termiczne i dostosować do nich wykonanie spoin. Na rys. 5 pokazano wzmocnienie uszkodzonego pręta przy pomocy przykładek. Zastosowanie ich jest znacznie prostsze w wykonaniu, o tyle, że nie potrzeba tu żadnego dopasowywania i żadnej obróbki, poza oczyszczeniem odpowiednich części przekrojów spawanych. Szpary, które pozostają w częściach uszkodzonych pod przykładkami, można wypełnić kitem albo cementem j. w. Rekonstrukcja przy pomocy nakładek jest pewniejsza od rekonstrukcji przy pomocy wstawek, jednakowoż, jeżeli chodzi o względy estetyczne, wskazane będą raczej wstawki, przykładki bowiem zdradzają od razu swym wyglądem miejsca rekonstruowane, wyglądające wskutek tego jak łąty. Specjalnie wskazane są wstawki w przekrojach złożonych, bowiem główki nitów utrudniają zastosowanie przykładek.

B. Dźwigary walcowane.

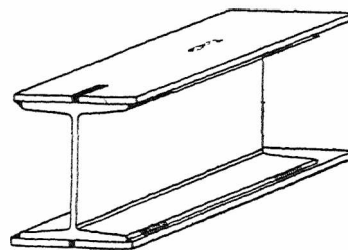
Wytrzymałość dźwigarów walcowanych można zwiększyć przy zastosowaniu spawania w następujące trzy sposoby:



Rys. 6, 7, 8.

1. Wzmocnienie przy pomocy dospojonych nakładek (rys. 6, 7, 8). Wielkość nakładek należy dostosować do największego momentu zginającego. Ze względu na wygodę i pewność spawania należy unikać spoin sufitowych. Jeżeli przeto dospojenie nakładek odbywa się w warstwie, gdzie dźwigar można umieścić w dowolnym położeniu, to i szerokość nakładek może być szersza lub węższa niż szerokość stopki dźwigara. (Rys. 6, 7). Jeżeli natomiast dźwigara obracać podczas spawania nie można, to lepiej górną nakładkę wykonać węższą od stopki dźwigara, zaś dolną szerszą (rys. 8), tak, by spoinę można było umieścić wygodnie ($\min m = \min 0,5 (b - b') = 5 \text{ mm}$). Oczywiście pole przekroju obu nakładek powinno być równe: $b' g' = b'' g''$. Jeżeli szerokość stopki dźwigara jest znaczna (w Polsce $b \geq 25 g$, w Niemczech $b \geq 30 g$), to należy w środku umieścić jeszcze dodatkowo spoiny

brózdowe (rys. 9) lub też zastosować nakładki złożone z dwu części (rys. 10 a i b).



Rys. 9.

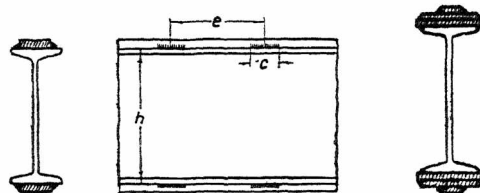
Grubość potrzebnych nakładek oblicza się tak samo, jak w blachownicach. Spoiny łączące są zazwyczaj przerywane, rzadko ciągłe, aczkolwiek z uwagi na tanią przedstawiają większe wartości ciągle.



Rys. 10 a, b.

Nazwijmy w wytrzymałość zastosowanej spoiny w kg/cm , T siłę poprzeczną, c długość, e odstęp (osiowy) spoin, h wysokość belki, to w przybliżeniu (rys. 11):

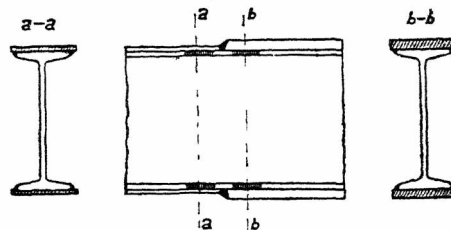
$$e = \frac{2 \cdot w \cdot h \cdot c}{T}$$



Rys. 11.

Rys. 12.

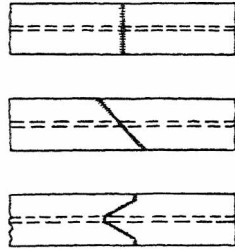
Największy dopuszczalny odstęp spoin: $e = 5 c$. Najmniejsza długość spoiny $c = 40 \text{ mm}$ (przyczem nie uwzględnia się kraterów).



Rys. 13.

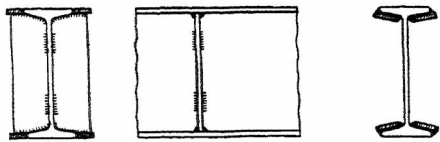
Na dźwigarze umieścić można dwie lub więcej nakładek, wtedy jednak szerokości ich powinny być na tyle różne od siebie, by można było wygodnie umieścić spoiny (rys. 12). Można

też przerwać w odpowiednim miejscu nakładkę cieńszą i zastąpić ją nakładką grubszą (rys. 13, 14). To spoinenie musi być wykonane bardzo starannie. Postępując bardzo ostrożnie można przeprowadzić spoinę nie w płaszczyźnie prostopadłej do osi belki (rys. 14), ale w ukośnej (rys. 15 i 16), tak, by w przekroju poprzecznym znajdował się tylko jeden punkt danej spoiny. Wymaga to oczywiście większej długości spoiny i nakładek. Wogóle lepiej jest dostosować mniejszą ilość nakładek grubszych niż większą cieńszych.



Rys. 14, 15, 16.

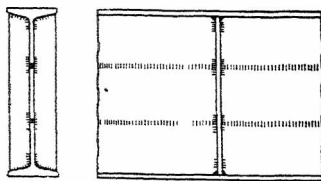
Jeżeli nie można umieścić nakładek na stopkach dźwigarów (nazewnątrz nich, gdy np. nie-dopuszczalne jest zwiększenie wysokości), to można dospoić je od zewnątrz w wysokości stopek dźwigarów. Ponieważ jednak wtedy zwiększa się znacznie szerokość stopek, przeto należy zastosować tu żebra wedle rys. 17. Można wreszcie dospoić przykładki także od wewnątrz (rys. 18).



Rys. 17.

Rys. 18.

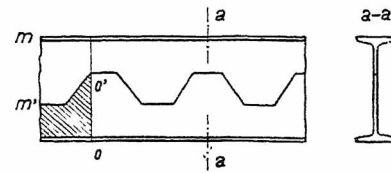
Należy tu nakładki zukosować od wewnątrz. Dźwigary podwyższone (o zwiększonej wysokości), stosowane rzadko przy wzmocnieniu konstrukcyj istniejących a często w nowych konstrukcjach, wykonywa się w ten sposób, że rozcina się dźwigar, rozsuwa obie części rozcięte



Rys. 19.

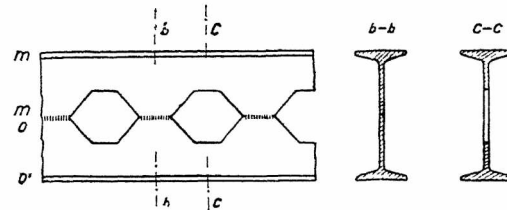
i łączy je ze sobą (rys. 19). Jeżeli wzmocnienie ma być lokalne, np. na podporze belki ciągłej, to zachodzi potrzeba odpowiedniego wygięcia jednej części rozciętego dźwigara. Ustrój ten nadaje się zwłaszcza do belek ciągłych. Można też dźwigar przeciąć wedle linii łamanej i przesunąć obie części względem siebie, uzyskując potrzebną wysokość. Dźwigar taki posiada w ściance otwory. Rys. 20 przedstawia przecięcie dźwigara.

Rys. 21 nowy dźwigar wzmocniony i spojony w pośrodku wysokości spoinami poziomymi.



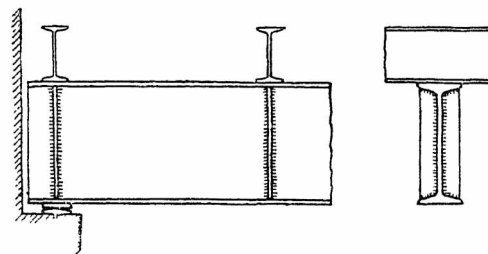
Rys. 20.

Wzmocnienie dźwigarów przy pomocy żeber (rys. 22) stosować można wtedy, gdy z jakichkolwiek powodów nie da się wprowadzić wzmocnień opisanych powyżej, zwłaszcza gdy na dźwi-



Rys. 21.

gar działają siły skupione. Sposób ten daje dobre rezultaty, szczególnie przy wzmocnianiu profili stosunkowo wysokich. Zwiększenie wytrzymałości naskutek zastosowania żeber w profilach niskich jest raczej nieznaczne. Żebra



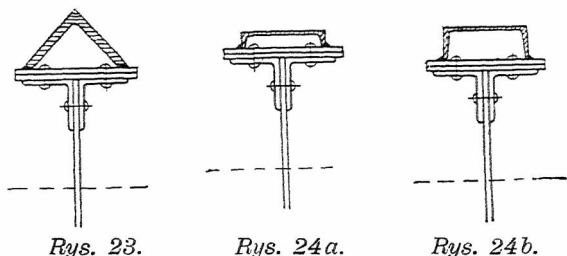
Rys. 22.

usztynniające wykonywa się najczęściej z płaskowników, czasem z teówek. W ten sposób można zwiększyć wytrzymałość na zginanie o 15 do 25% (w Polsce sposób patentowany). Usztynnienia takie są wskazane zawsze, gdy na belce (podciągu) spoczywają górą ciężary skupione, belki, słupy i t. p., więc gdy jej ścianka nie jest usztynwniona.

C. Blachownice.

Wzmocnienie blachownic uskutecznia się przy pomocy profili dospojonych na pasach, na zasadach podanych wyżej. Najczęściej stosowuje się tu jednak kątowniki lub ceówki (por. rys. 23 i 24), rzadziej inne przekroje (por. rys. 24); przyczyna się je odpowiednio do zmiennej grubości nakładek. Przy wybitnym wzmocnieniu przekroju może zająć potrzeba usztynwienia ścianki, co najlepiej wykonać przy pomocy żeber dospojonych, jak w dźwigarach walcowanych. Tu jednak usztynwienie to wykonywa się z uwagi na usztynność ścianki, nie z uwagi na zgniot (rys. 25). Stosowanie dwuteówek jest niewska-

zane, gdyż w razie umieszczenia na pasie górnym, powodują zatrzymywanie się śniegu, nieczystości i t.d., a tem samem utrudniają konserwację.

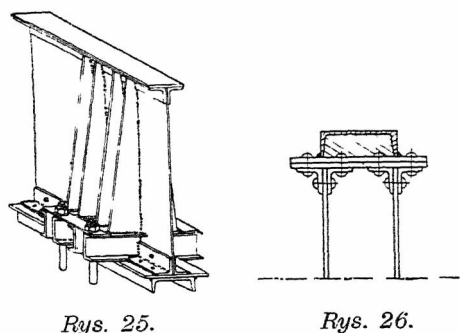


Przez odsunięcie dodanego profilu i oparcie go na słupkach, uzyskuje się zwiększenie wytrzymałości jeszcze większe. Tu jednak mamy już do czynienia ze wzmocnieniem pośrednim, ze zmianą ustroju belki, bowiem blachownicę zmienia się tu na dźwigar wzmocniony (rys. 50).

Trudniej jest uzyskać wzmocnienie nitów i połączeń blachownic. Stosunkowo najłatwiej zastosować tu spoiny wzdłuż przykładek (np. w poprzecznicach mostowych), lub wyciąć przykładki i zastosować spoiny brózdowe.

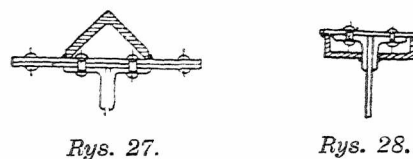
D. Kratonnice.

1. Wzmocnienie przekrojów prętów polega tu na dodaniu odp. profilu, wystarczającego na zwiększone siły rozciągające, wzgl. ściskające z uwzględnieniem wyboczenia. Należy dobierać profile, które się dadzą łatwo przytwierdzić, omijają główki nitów, nie wymagają wielu spoin dla przytwierdzenia, pozwalają na łatwą ochronę od rdzy i są symetryczne. Niekiedy ten ostatni warunek nie da się uzyskać i wtedy rezygnuje się z niego, dbając tylko o to, aby osi bezwładności przekroju nie zostały obrócone. Dopuszcza się natomiast przesunięcie ich równoległe.

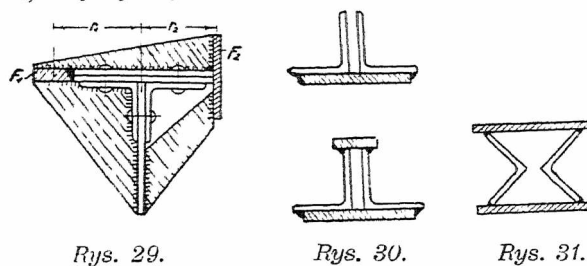


Wzmocnienie pasów teowych i dwuteowych wykonywa się najczęściej przy pomocy ceówek, kątowników lub płaskowników (por. rys. 26—28). Jest to sposób najlepszy. Stosowanie dwuteówek jest niewskazane, gdyż popierwsze odsuwają one bardziej oś ciężkości przekroju, niż ceówki, powtórę mają te same braki konserwacyjne, co w blachownicach. W mostach otwartych o pomocy dołem potrzebną jest dla pasów ściskanych duża sztywność ze względu na oś pionową;

konieczne jest wtedy poziome rozszerzenie pasu. W mostach kolejowych możliwość rozszerzenia pasów ku wnętrzu mostu jest jednak zazwyczaj

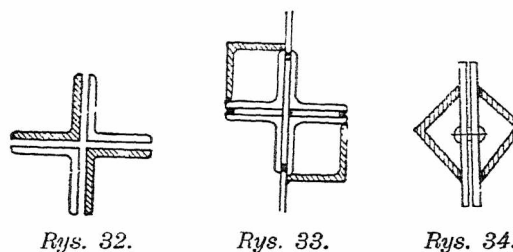


bardzo ograniczona ze względu na obrys. Wtedy stosuje się zwykle wzmocnienie niesymetryczne, najczęściej o kształcie wedle rys. 29. Blachy

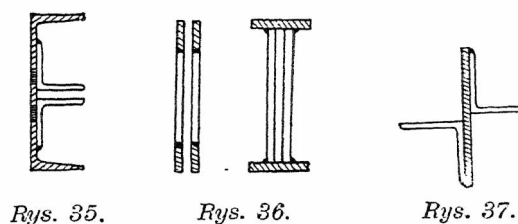


(płaskowniki) dodatkowe, pionowe i poziome są połączone nietylko spoinami, ale też przy pomocy blach poprzecznych. W ten sposób cały element wzmacniający składa się i zespaja w warstwie i jako całość łączy się go następnie z pasem. Osi przekroju wzmocnionego pozostają tu przy odpowiednim doborze przekroju pionowe wzgl. poziome.

W razie innych pasów niż teowe, sposób wzmocnienia należy dostosować do warunków.

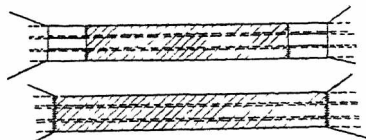


Przy wzmocnieniu słupów i krzyżulców mały zazwyczaj do czynienia z kątownikami i blachami. Wzmocnienie kątowników uskutecznia się przy pomocy blach (rys. 30 i 31), kątowników (rys. 32—34) lub ceówek (rys. 35). Wzmocnienie płaskowników p. rys. 36. Wzmocnienie wedle rys.



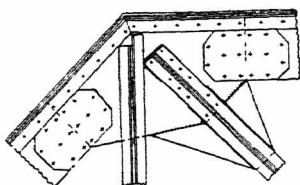
37 jest możliwe, gdy warunki pozwalają na usunięcie wstawek, łączących kątowniki istniejące i nitów. W przekrojach ściskanych, w których wykonanie wymaga większej ilości materiału wyłączanie w części środkowej dopuszczalne są wzmoc-

nienia wyłącznie na potrzebnej długości krzywulców bez wzmocnienia części końcowych (por. rys. 38). Możliwe jest to i dla prętów rozciąganych, jeżeli zwiększy się odpowiednio ich pole przekroju na długości połączenia nitowego (ustrój patentowany).



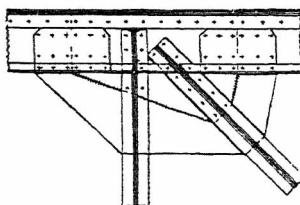
Rys. 38.

2. Wzmocnienie połączeń węzłowych uskutecznia się przez dodanie w węzłach spoin bocznych, czołowych (często jednych i drugich równocześnie), rzadziej brzo-



Rys. 39.

dowych, przez zwiększenie i dospojenie blachy węzłowej (rys. 39 i 40), wreszcie przy zastosowaniu powiększenia przekroju na długości połączenia nitami (patent polski — por. wyżej).



Rys. 40.

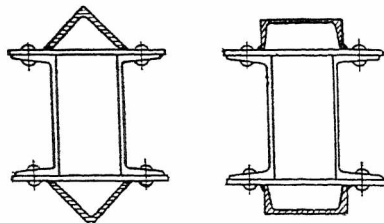
E. Słupy.

O ile wzmocnienie potrzebne jest na ściskanie, musi się je wykonać na całej długości trzonu sł-



Rys. 41.

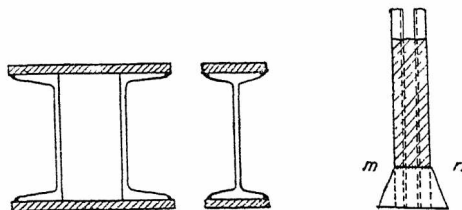
pa. O ile tylko na wyboczenie, można je wprowadzić tylko w części środkowej, poza blachami



Rys. 42.

trapezowymi pionowymi w podstawie i w głowicy, co zazwyczaj ułatwia wykonanie.

Do wzmocnień pierwszego typu należą podane na rys. 41; do wzmocnień typu drugiego, podane na rys. 42. Wzmocnienie podane na rys.



Rys. 43.

Rys. 44.

43 wykonać można i na ściskanie; wtedy jednak należy blachę wzmocniającą połączyć spoiną *mn* z blachą trapezową (rys. 44).

F. Obliczenie wzmocnienia.

Wzmocnienie konstrukcji można przeprowadzić w dwojakich warunkach: a) z odciążeniem konstrukcji istniejącej, b) bez odciążenia tejże konstrukcji.

1. Wzmocnienie z odciążeniem konstrukcji zachodzi wtedy, gdy można most lewarami podnieść, tak, że strzałka ugięcia zniknie, a most jest bez naprężeń wewnętrznych; ze znacznym przybliżeniem zachodzi też ten wypadek, gdy konstrukcja może zostać odciążona na tyle, że działa tylko jej ciężar własny, ale zarazem siły wewnętrzne od ciężaru własnego są bardzo małe w stosunku do sił obciążenia całkowitego. Wtedy przyjąć można, że obciążenie całkowite przenosi się równo na stare (istniejące) i na nowe (wzmocniające) przekroje. Jeżeli przekrój użyteczny istniejący jest F_i , przekrój użyteczny wzmocniający F_w , siła wewnętrzna od ciężaru stałego S_g , od ruchomego S_p , to wtedy liczymy wedle wzoru:

$$S = S_g + S_p = (F_i + F_w)k,$$

więc:

$$F_w = \frac{S}{k} - F_i = \frac{S_g + S_p}{k} - F_i.$$

2. Wzmocnienie bez odciążenia konstrukcji zachodzi wtedy, gdy konstrukcji nie można podnieść aż do stanu, w którym siły wewnętrzne są równe zero, lub są bardzo nieznaczne. Wtedy obliczamy potrzebny przekrój dodatkowy w sposób następujący:

Naprężenie w pręcie z powodu ciężaru własnego wynosi $\sigma_g = \frac{S_g}{F_i}$.

Naprężenie w pręcie z powodu ciężaru ruchomego wynosi $\sigma_p = k - \sigma_g$ (k jest naprężeniem dopuszczalnym).

Przekrój użyteczny wzmocniony (całkowity)

$$F_c = \frac{S_p}{\sigma_p}.$$

Przekrój wzmocniający $F_w = F_c - F_i$.

Aby zredukować σ_g , należy najpierw wzmocnić belki główne, a później dopiero przejść do części drugo i trzeciorzędnych.

3. Wzmocnienie połączeń węzłowych uskutecznia się przez umieszczenie w węzłach spoin o odp. długości.

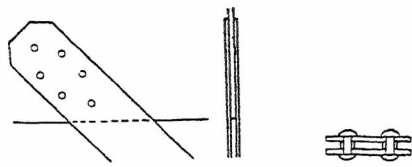
Wedle doświadczeń całkowita wytrzymałość połączenia nitowego i spawanego P w tym samym węźle nie równa się sumie wytrzymałości nitów P_n i wytrzymałości spoin P_s , ale wynosi:

$$P_c = P_s + 0,6 P_n.$$

Analogicznie oblicza się wzmocnienia belek zginianych.

G. Przykład obliczenia wzmocnienia.

Należy wzmocnić przekątnie, składającą się z dwu płaskowników 200×11 (rys. 45 i 46).



Rys. 45.

Rys. 46.

1. Wzmocnienie bez odciążenia konstrukcji.

Przekrój istniejący: $F_i = 2 \times 20 \times 1,1 - 1 \times 1,8 \times 1,1 = 36,1 \text{ cm}^2$.

Siła w pręcie z powodu cięż. stałego $S_g = 6,85 \text{ t}$

„ „ „ „ ruchom. $S_p = 30,3 \text{ t}$

Napężenie dopuszczalne wynosi w danym wypadku $k = 804 \text{ kg/cm}^2$.

Napężenie z powodu ciężaru stałego:

$$g = \frac{S_g}{F_i} = \frac{6850}{36,1} = 190 \text{ kg/cm}^2.$$

Napężenie z powodu ciężaru ruchomego:

$$p = 804 - 190 = 614 \text{ kg/cm}^2.$$

Całkowity przekrój wzmocniony:

$$F_c = \frac{S_p}{p} = \frac{30300}{614} = 49,5 \text{ cm}^2.$$

Przekrój wzmacniający:

$$F_w = F_c - F_i = 49,5 - 36,1 = 13,4 \text{ cm}^2$$

Możemy zastosować zatem dowolny profil, którego powierzchnia użyteczna będzie wynosić $F_w = 13,4 \text{ cm}^2$, w danym wypadku zastosowano dwie kątowniki $60 \times 60 \times 6$ (rys. 47).



Rys. 47.

2. Wzmocnienie z odciążeniem konstrukcji.

$$F_n = \frac{S}{k} - F_i = \frac{6850 + 30300}{802} - 36,1 = \frac{37150}{802} - 36,1 = 46,3 - 36,1 = 10,1 \text{ cm}^2.$$

Obliczenie połączenia węzłowego:

Napężenie dop. nitów na ścinanie $k_n = 0,8 \times 804 = 642 \text{ kg/cm}^2$.

Przekrój nitów $d = 22 \text{ mm}$ w dwu powierzchniach ścinania:

$$F_n = \frac{\pi}{4} 2,2^2 = 45,6 \text{ cm}^2$$

$$P_n = F_n \cdot k_n = 45,6 \cdot 0,642 = 29,3 \text{ t}$$

Siła w pręcie $S = S_g + S_p = 37,2 \text{ t}$

$$0,6 P_n = 0,6 \cdot 29,3 = 17,6 \text{ t}$$

$$P_s = S - 0,6 P_n = 19,6 \text{ t}$$

$$k : 1200 = 804 : 1200 = 0,67.$$

Spoina $10 \times 10 \text{ mm}$, przy napężeniu dopuszczalnym $K = 1200 \text{ kg/cm}^2$ mogłaby przenieść siłę $p_{10} = 420 \text{ kg/cm}^2$, zaś spoina $6 \times 6 \text{ mm}$ siłę $p_6 = 280 \text{ kg/cm}^2$. Przy napężeniu dop. $k = 804 \text{ kg/cm}^2$, otrzymamy jednak $p_{10} = 420 \cdot 0,67 = 282 \text{ kg/cm}^2$, oraz $p_6 = 188 \text{ kg/cm}^2$.

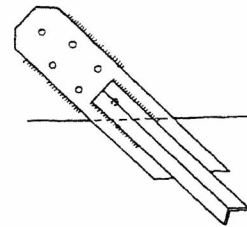
Przyjmując cztery spoiny na dwu płaskownikach (po dwa na każdym), otrzymamy ich długość dla siły:

$$\frac{1}{4} P_s = \frac{1}{4} 19,6 = 4,9 \text{ t}$$

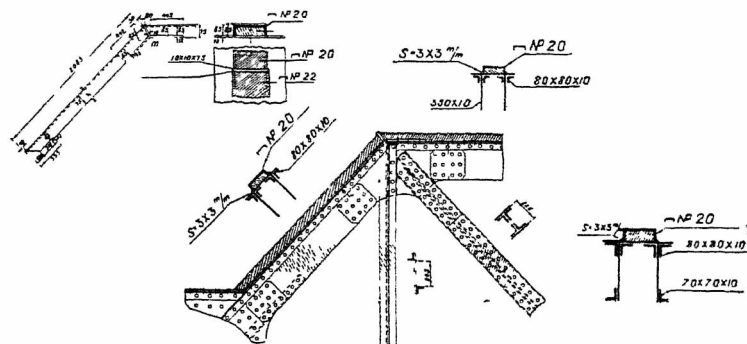
$$l_{10} = \frac{4900}{282} = 18 \text{ cm}$$

wzgl.:

$$l_6 = \frac{4900}{188} = 26 \text{ cm (por. rys. 48).$$



Rys. 48.



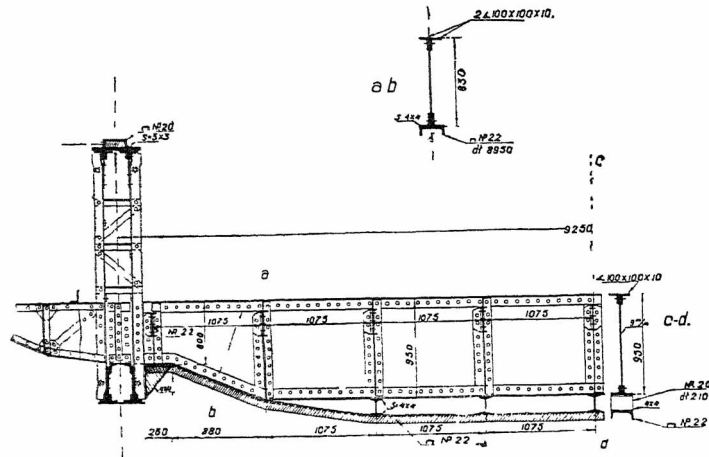
Rys. 49.

H. Wzmocnienie pośrednie.

Jako przykład podajemy rys. 49 i 50, na których wzmocnienie belek głównych zostało przeprowadzone wedle zasad podanych wyżej, zaś

Przytwierdzenie nowych części uskutecznia się według zasad podanych wyżej.

Więzary nitowane kratowe w Ostrowcu o rozpiętości $l = 16,50 m$ zostały rozcięte na pół i uży-

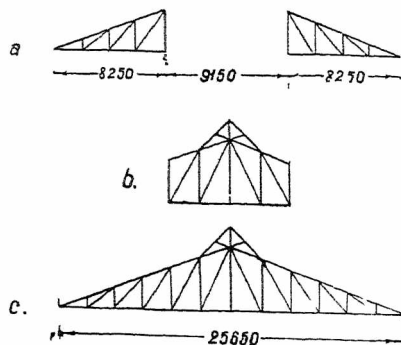


Rys. 50.

poprzecznica przez zmianę jej ustroju na belkę wzmocnioną.

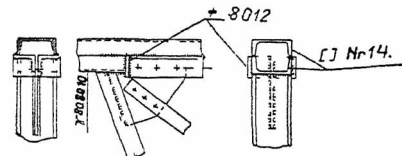
I. Przeróbki konstrukcyj stalowych.

Wymagają zazwyczaj wycięcia pewnych części i wstawienia innych. Wszelkie wycięcia da się łatwo przeprowadzić przy pomocy płomienia tlenowo-acetylenowego (rzadziej elektrycznie).



Rys. 51.

te do wykonania więzarów o rozpiętości $l = 25,650 m$. Część środkowa została wykonana jako nowa, spawana; części boczne, stare, dołączono do niej przy pomocy ceówek nałożonych góra przez całą długość pasów więzarów nowych i starych, wzmacniając je tem samym odpowiednio do zwiększonej rozpiętości i obciążenia. Pasy części starych składają się z dwu kątówek, pasy części nowej z ceówki, zwróconej ramionami ku górze, by ułatwić połączenie z ceówką łączącą. Pomiedzy ceówką a kątówkami pasów



Rys. 52.

umieszczona została wstawka z blachy (rys. 51 i 52). (Projekt i wykonanie Zakładów Ostrowieckich).

Inż. Dr. ALEKSANDER PAREŃSKI

Dwie nowe siłownie wodne o minimum kosztów założenia

W niniejszym sprawozdaniu pragniemy zwrócić uwagę hydrotektów i energetyków polskich na szereg zakładów o sile wodnej, wykonanych w dobie powojennej w Szwecji i Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej, pod hasłem najmniejszych kosztów budowy, mianowicie na trzy zakłady w Szwecji pracujące odpływem największego jeziora szwedzkiego Vener a to pod Vargön, Trollhätan i Lilla Edet oraz na trzy zakłady amerykańskie, pracujące wodą rzeki Susquehanna a to Safe Harbor, Holtwood i Conowingo. Szczegółowy opis tych zakładów znajdzie czytelnik w następujących publikacjach: 1) *Pamiętnikach* obydwóch światowych *Konferencji*

energetycznych (Londyn i Berlin), 2) *State Power Plants in Sweden 1933* published by the Royal Board of Waterfalls; Sztokholm, 3) *Engineering New-Rec. 1933—34* i 4) *Der Bauingenieur, 1934*.

Siłownia Safe Harbor.

Rzeka *Susquehanna* rodzi się w stanie New-York na południe i południowy zachód od jeziora Ontario (patrz mapka na str. 310 *Czas. Technicznego* 1934) przepływa w kierunku południowym, serpentynując silnie, Stan Pensylwanja i uchodzi w Stanie Maryland do zatoki Chesapeake Bay (Oceanu Atlantyckiego). 50 km

przed ujściem tej rzeki do zatoki a 16 km poniżej miasta Columbia, powyżej zakładów o sile wodnej *Hollywood* i *Conowingo*, uruchomiono w ostatnich czasach nową siłownię *Safe Harbor*.

Szerokość rzeki Susquehanna w przekroju *Safe Harbor* wynosi 1,5 km, dno skaliste z wyjątkiem wyspy, której podłoże skaliste pokryte było warstwą miękkiego humusu, użyteczna wysokość spiętrzenia 16,75 m, średni roczny odpływ 1130 m³/s, dotychczasowy największy przepływ w. w. z kwietnia r. 1889 wynosił 20.500 m³/s. Przy powyższych danych jest do uzyskania moc 510.000 KM.

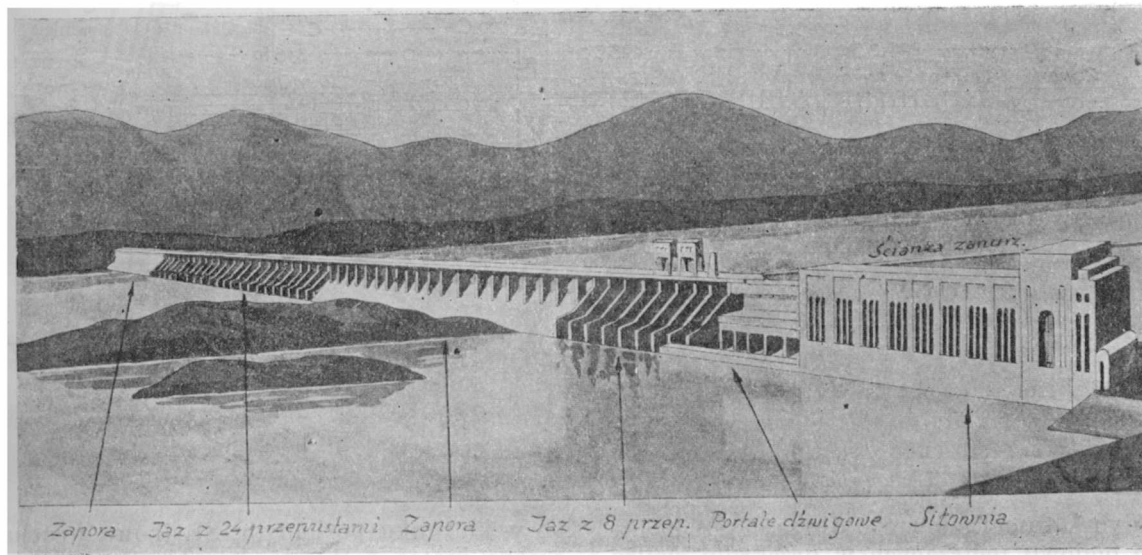
Charakterystyczne nadmorskie cechy, w omawianym przekroju są następujące: najniższy punkt dna rzeki 44,20 m, mała woda 50,30 m, średni roczny odpływ 52,42 m, wielka woda 58,20 m.

W projekcie trzecim (wykonanym) przewidziano dla pierwszego okresu budowy, spiętrze-

stowych 141 m długi, wreszcie siłownię na długości 316,19 m (rys. 2).

Celem uzyskania zdolności przepuszczenia wielkich wód (bez przelewów) umieszczono koronę jazu stałego stosunkowo nisko, bo na wysokości 59,44 m (rys. 2), zwiększając temsamem wysokość jazu ruchomego. Taki przeplatany układ jazu z zaporą, daje w omawianym przypadku, korzyści techniczne oraz znaczną oszczędność materiału budowlanego, jest zatem ekonomiczny. Okazało się bowiem, że objętość materiału użytego do budowy 1 mb jazu (nawet o mniejszych otworach aniżeli zastosowano przy jazie wykonanym t. j. skróconym) jest o wiele większa, aniżeli objętość materiału dla 1 mb zapory.

Otworów przepustowych o wymiarach $14,63 \times 9,14 \text{ m} = 133,72 \text{ m}^2$, wykonano w środkowej części jazu 24, a w bocznej 8, czyli razem 32. Przepływ wody temi otworami regulują sta-



Rys. 1.

nie do cechy 68,58 m ze zdolnością przepustową 27.500 m³/s a w drugim okresie budowy, spiętrzenie do wysokości 69,19 m, ze zdolnością przepuszczenia 32.600 m³/s. — w obydwu przypadkach — bez względu na objętość wody pochłoniętej przełykami turbin i z tego powodu jakiegokolwiek asekuracje przelewowe stały się niepotrzebnymi.

W pierwszych dwóch projektach — niezatwierdzonych do wykonania — uwzględniono jaz na całej szerokości rzeki a w trzecim — zatwierdzonym i wykonanym — zaprojektowano naprzemian zaporę z jazem oraz umieszczono budynek siłowni w przekroju piętrzącym wodę (rys. 1), tak, że część siłowni została wykorzystaną jako budowla piętrząca. Idąc zatem od brzegu prawego ku lewemu mamy na długości 188 m zaporę, następnie na długości 413,3 m jaz o 24 otworach przepustowych, dalej znów zaporę o długości również 413,3 m, następnie jaz (przylegający do siłowni) o ośmiu otworach przepu-

widła. Zastosowano tu zastawki typu Stoney'a. Obszerne uzasadnienie tego wyboru znajdzie czytelnik w *E. N. R.* Cztery, najbliższe siłowni leżące, stawidła posiadają zastawki dwudzielne w kierunku pionowym, sterowane automatycznie ze siłowni. Można nimi od 700 do 4.000 m³ na sekundę wody przepuszczać, a tem samem uregulować z dokładnością centymetrową, wysokość górnego poziomu wody przed wlotami turbinowemi. Wszystkie inne zastawki uruchomiane są zapomocą jednego z dwóch dźwigów ramowych posuwających się wzdłuż toru, umieszczonego na parapetach jazów i zapory.

Celem zmniejszenia prędkości wody napływowej do 0,5 m³/s na budynek siłowni (siłownia bowiem usytuowana prostopadle do lewego nurtu rzeki) wykonano betonową ściankę, zanurzoną równolegle do nurtu rzeki, o szkieletcie żelaznym (koźłowym), na koronie której umieszczono chodnik (przekrój C—C rys. 2).

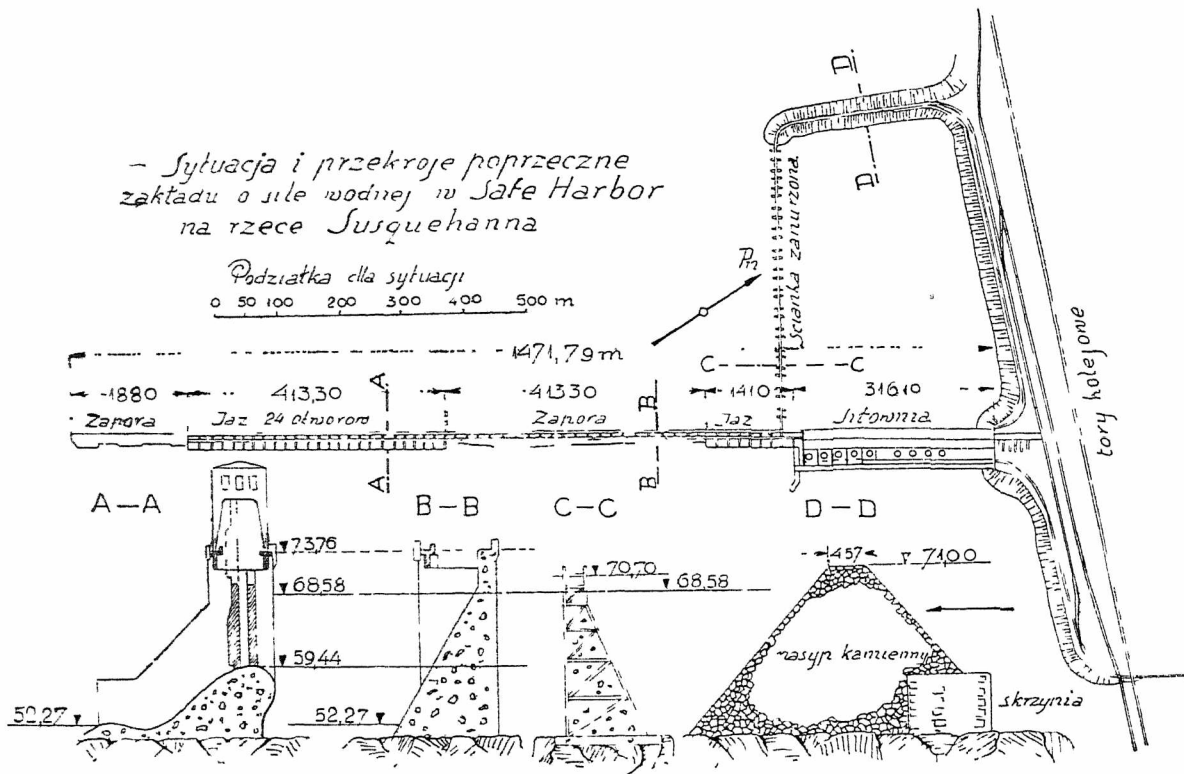
Pomysł wykonania tej ścianki zanurzonej

okazał się bardzo pożytecznym, ponieważ po rocznej obserwacji i porównaniu pracy turbin omawianego zakładu z pracą turbin siłowni Holtwood na tej samej rzece, która takiej ścianki nie posiada, okazało się, że turbiny w Safe Harbor pracują o wiele regularniej i dzielniej, i prawdopodobnie będą pracowały dłużej. Stwierdzić tego ostatniego przymiotu obecnie nie było można, ponieważ brak dat co do ich zużycia

Moc turbin głównych przy użytecznym spadzie 16,75 m, 109,1 obrotów w minucie, średnicy skrzydeł 5,6 m, wynosi 42.500 KM a moc turbin Francis'a przy tym samym spadzie oraz 118 obrotach/min wynosi 3.100 KM

Daty odnoszące się do generatorów są następujące. 3 fazy, 13 800 V, moc 31.111 kW. $\eta = 0,8$ i stopień ogrzania 60° C

Zastawki turbinowe wykonano jako trójdziel-



Rys. 2.

Budynek samej siłowni o długości 316 m leży w linii budowli piętrzących w przekroju zwilżonym a tem samym jego część północna spełnia również — na długości około 20% całej długości przekroju — zadanie budowli piętrzącej. Taki układ poszczególnych budowli zaprojektowano i wykonano ze względów oszczędnościowych. Zachodzi tu pewna analogia z siłownią Vargön na Göta-älven w Szwecji, której pobieżny opis podano poniżej, przyczem należy zauważyć, że oba te zakłady Vargön i Safe Harbor były projektowane i wykonane równocześnie

Główna armatura siłowni składać się będzie z 12 głównych turbin (dotychczas uruchomiono pięć) systemu Kaplan'a i dwóch turbin Francis'a, tyłuż generatorów oraz rezerwowej baterii akumulatorów.

ne w kierunku poziomym. Środkową uruchamia osobny motor a obie boczne, które można otworzyć dopiero po otwarciu środkowej, uruchamia dźwiga ramowy ten sam, który służy do podnoszenia wszystkich stawideł jazowych.

Krata o świetle 18 cm jakoteż wszystkie stawidła są — ze względów zlodzenia rzeki — ogrzewane prądem elektrycznym. Łańcuchy stawideł wykonano ze stali nierdzewiejącej, są one również ogrzewane w porze zlodzenia rzeki.

Oczywista rzecz, że przy obliczaniu wymiarów poszczególnych części zespołów budowlanych przegrody, jazu siłowni i ścianki zanurzonej uwzględniono także stosunki zlodzenia i pochod kry na rzece Susquehanna przyjmując odpowiednio dla danej konstrukcji od 3 t/mb do 15 t/mb, naporu kry lodowej. (Dok. nast.).

Inż. STANISŁAW OCHĘDUSZKO

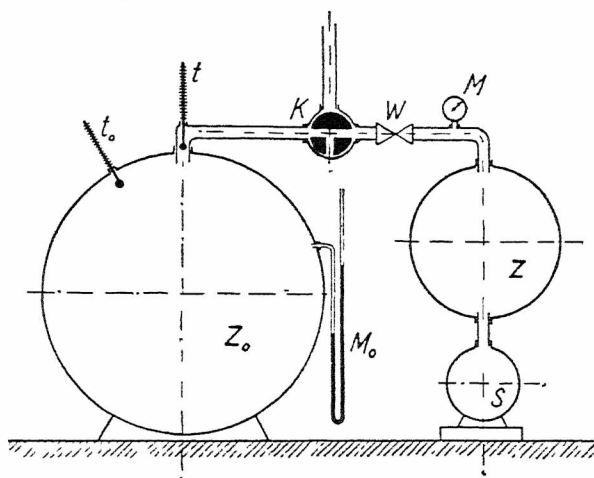
Pomiar wydatku sprężarki metodą napełniania zbiornika

W podręczniku A. Gramberga: „Technische Messungen bei Maschinenuntersuchungen und zur Betriebskontrolle“ (Berlin, 1923, wy-

danie 5) podana jest na stronie 149. metoda pomiarowa, zmierzająca do określenia wydatku sprężarki. Przez wydatek sprężarki rozumie się

te ilość gazu, którą sprężarka dostarcza w jednostce czasu, w normalnych warunkach. Sposób przeprowadzenia pomiaru zilustrowano na przykładzie. Jeżeli mimo to zajmuję się tym zagadnieniem, to dlatego, że uzasadnienie termodynamiczne tej metody, podane przez Gramberga, jest za mało jasne i wymaga bliższego omówienia.

Rysunek 1. przedstawia schemat urządzenia pomiarowego. Badaną sprężarkę S łączy się rurociągiem ze zbiornikiem Z_0 o znanej objętości $V_0 \text{ m}^3$. Na tym rurociągu należy zmontować wentyl W tudzież kurek trójdrożny K . Zadaniem kurka jest umożliwić szybkie połączenie zewnętrznego otoczenia bądźto ze sprężarką bądźto ze zbiornikiem. W czasie właściwego pomiaru kurek znajduje się w położeniu przedstawionem na rys. 1. Między sprężarką a wentylem umieszcza się zazwyczaj zbiornik wyrównawczy Z .



Rys. 1.

Schemat urządzenia pomiarowego do określania wydajności sprężarki.

Do pomiaru potrzebne są następujące przyrządy pomiarowe: 2 manometry M i M_0 , 2 termometry t i t_0 , 1 stoper i 1 barometr. Manometr M wskazuje nadciśnienie gazu w rurociągu przed wentylem W , termometr t należy umieścić w rurociągu tuż przed miejscem połączenia tegoż ze zbiornikiem. Termometr t_0 i manometr M_0 służą do pomiaru temperatury t_0 i ciśnienia P_0 w zbiorniku. Barometr wskazuje ciśnienie absolutne powietrza, otaczającego urządzenie pomiarowe. Stoperem mierzy się czas trwania ładowania zbiornika.

Pomiar wydajności sprężarki w zasadzie swej jest bardzo prosty¹⁾. Kolejność zabiegów przy pomiarze jest następująca: Wyrównać ciśnienie w zbiorniku z ciśnieniem atmosferycznym. Zmierzyć temperaturę t_0 i ciśnienie P_0 w zbiorniku. Kurek nastawić tak, aby sprężarka była połączona z otoczeniem. Puścić sprężarkę w ruch i za pomocą wentyla W utrzymywać ciśnienie na manometrze M na takiej wysokości, dla ja-

kiej sprężarka została zaprojektowana. Po ustaleniu się cieplnej równowagi sprężarki połączyć ją przez właściwe przekręcenie kurka ze zbiornikiem i uruchomić równocześnie stoper. Po upływie pewnego czasu $z=z_2$ s odciąć zbiornik od sprężarki przez odpowiedni ruch kurka, poczem sprężarkę zatrzymać. W kilka minut później (po uspokojeniu się gazu w zbiorniku) dokonać w równych odstępach czasu kilka równoczesnych odczytów na termometrze i na manometrze zbiornika. Jeżeli zbiornik jest szczelny, to stosunek temperatury bezwzględnej T_{z_2} do ciśnienia bezwzględnego P_{z_2} gazu w zbiorniku musi mieć wartość stałą:

$$\frac{T_{z_2}}{P_{z_2}} = \text{const.}$$

W przypadku użycia szczelnego zbiornika wydatek sprężarki G oblicza się, stosując do zawartości zbiornika równanie charakterystyczne dla gazów, przyczem należy brać pod uwagę stan gazu na początku pomiaru ($z_1=0$) i jeden ze stanów po uskutecznieniu ładowania:

$$G = \frac{G_2 - G_1}{z_2} \text{ kg/s,}$$

gdzie:

$$G_2 - G_1 = \Delta G = V_0 \cdot \left(\frac{P_{z_2}}{T_{z_2} \cdot R_2} - \frac{P_{z_1}}{T_{z_1} \cdot R_1} \right) \text{ kg.} \quad (1)$$

Poza znanymi wielkościami w równaniu tem oznaczają:

$R_1 \text{ kgm/kg}^\circ \text{K}$ stałą gazową powietrza (jeżeli zbiornik przez ładowaniem — jak to zwykle bywa — zawierał powietrze),

$R_2 \text{ kgm/kg}^\circ \text{K}$ stałą gazową mieszaniny powietrza z gazem wtłoczonym do zbiornika. Tę stałą można obliczyć po dokonaniu analizy próbki gazu, pobranej ze zbiornika po ukończeniu pomiaru. Znając udziały objętościowe r_i poszczególnych składników gazowych w mieszaninie, wyznacza się stałą R_2 z równania:

$$R_2 = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{r_i}{R_i}}.$$

Jeżeli sprężarka tłoczy powietrze, równanie (1) upraszcza się:

$$\Delta G = \frac{V_0}{R_1} \cdot \left(\frac{P_{z_2}}{T_{z_2}} - \frac{P_{z_1}}{T_{z_1}} \right). \quad (1a)$$

Z równania tego bardzo łatwo przejść do formy różniczkowej:

$$dG = \frac{V_0}{R_1} \cdot d \left(\frac{P_z}{T_z} \right), \quad (1b)$$

należy tylko wstawić w równaniu (1a):

$$P_{z_1} = P_z, \quad P_{z_2} = P_z + dP_z \quad \text{oraz} \quad T_{z_1} = T_z, \quad T_{z_2} = T_z + dT_z.$$

Trudność oznaczania wydajności sprężarki podany sposób polega na bardzo uciążliwym pomiarze średniej temperatury gazu w zbiorniku. Zbiorniki używane do pomiaru mają niejednokrotnie znaczną objętość i trzeba używać dużej ilości termometrów, aby dojść do prawdziwej wartości średniej temperatury.

¹⁾ B. Stefanowski: „Termodynamika techniczna“, Warszawa, 1928, str. 153.

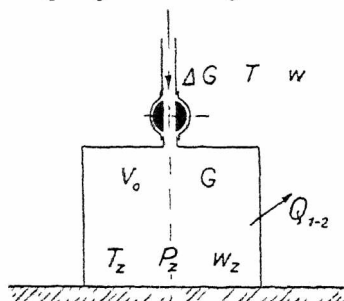
Z tego powodu Gramberg zmodyfikował tę metodę o tyle, że odpada pomiar temperatury w zbiorniku, wzamian zato konieczny jest pomiar temperatury strumienia gazu T w rurociągu tłoczącym sprężarki tuż przed wlotem do zbiornika. Oczywiście, że mierzenie tej temperatury jest znacznie łatwiejsze i daje wiarygodniejsze wyniki (duża szybkość gazu w rurociągu jest pod tym względem bardzo korzystna). Ilość powietrza, która wtłoczona została do zbiornika, należy obliczać według wzoru:

$$\Delta G = \frac{V_0}{R_1} \cdot \frac{1}{\kappa} \cdot \int_{P_{z_1}}^{P_{z_2}} \frac{dP_z}{T} \quad (2)$$

Poza znanymi symbolami oznacza tu:

$\kappa = \frac{c_p}{c_v}$ wykładnik adjabaty (stosunek ciepła właściwego c_p gazu pod stałym ciśnieniem do ciepła właściwego c_v tegoż gazu w stałej objętości).

Wartość całki w równaniu (2) najlepiej jest określać graficznie. W tym celu w okresie ładowania zbiornika należy co pewien czas (np. co 100 mm rt. przyrostu ciśnienia w zbiorniku) odczytywać równocześnie temperaturę na termometrze t i nadciśnienie na manometrze M_n (p. rys. 1). Na podstawie danych pomiarowych należy sporządzić wykres $1/T = f(P_z)$; pole zawarte między krzywą, osią odciętych oraz rzędnymi P_{z_1} i P_{z_2} daje szukaną wartość całki.



Rys. 2.

Dalsze rozważania dotyczą teoretycznego uzasadnienia wzoru (2). Na rysunku 2. przedstawiono schematycznie zbiornik oraz rurę doprowadzającą gaz ze sprężarki. Zakładamy, że objętość zbiornika jest stała (nie zależy od ciśnienia i temperatury). Ponadto przyjmujemy, że gaz dopływający do zbiornika ma stałą temperaturę $T^0 K$ oraz stałą szybkość przepływu w m/s w rurociągu. Ciepłik tego gazu niech wynosi i kal/kg.

Niechaj stan zawartości zbiornika na początku pomiaru ($z_1 = 0$) określają następujące wielkości:

$T_{z_1}^0 K$ temperatura bezwzględna,
 u_1 kal/kg energia wewnętrzna,
 $P_{z_1} kg/m^2$ ciśnienie bezwzględne,
 $w_{z_1} m/s$ średnia szybkość wirów,
 $G_1 kg$ ciężar gazu w zbiorniku.

Po wtłoczeniu ΔG kg gazu, a więc w chwili $z = z_2$ s, parametry określające stan gazu w zbiorniku tak się zmieniły:

$T_{z_2}^0 K$ temperatura bezwzględna,
 u_2 kal/kg energia wewnętrzna,
 $P_{z_2} kg/m^2$ ciśnienie bezwzględne,
 $w_{z_2} m/s$ średnia szybkość wirów,
 $(G_1 + \Delta G) kg$ ciężar gazu w zbiorniku.

Ponadto zakładamy, że zawartość gazowa zbiornika w czasie $z = z_2$ utraciła Q_{1-2} kal na rzecz otoczenia (zarówno ścian zbiornika jak też powietrza otaczającego).

Ponieważ przemiana ładowania odbyła się w zbiorniku o stałej objętości, więc w myśl I zasady termodynamiki energia dostarczona ze strumieniem gazu podniosła energię wewnętrzną, energię kinetyczną zawartości zbiornika, tudzież musiała pokryć stratę Q_{1-2} . Wyrażając to równaniem, otrzymamy:

$$\Delta G \cdot \left(i + A \cdot \frac{w^2}{2g} \right) = (G_1 + \Delta G) \cdot \left(u_2 + A \cdot \frac{w_{z_2}^2}{2g} \right) - G_1 \cdot \left(u_1 + A \cdot \frac{w_{z_1}^2}{2g} \right) + Q_{1-2} \quad (3)$$

Lewa strona równania (3) przedstawia całkowitą energię doprowadzoną ze strumieniem gazu²⁾, przy czym ciepłik gazu doskonałego:

$$i = c_p \cdot T.$$

Jednostkowa energia wewnętrzna gazu doskonałego wyraża się równaniem:

$$u = c_v \cdot T.$$

Pozatem oznaczają:

$A = \frac{1}{\kappa - 1} kal/kgm$ równoważnik cieplny pracy,
 $g = 9,81 m/s^2$ przyspieszenie siły ciężkości.

Dla uproszczenia dalszego rachunku przyjmijmy, że:

$$A \cdot \Delta G \cdot \frac{w^2}{2g} = A \cdot (G_1 + \Delta G) \cdot \frac{w_{z_2}^2}{2g} - A \cdot G_1 \cdot \frac{w_{z_1}^2}{2g} + Q_{1-2} \quad (4)$$

Równanie to głosi, że energia kinetyczna doprowadzona do zbiornika ze strumieniem powietrza wtłaczanego pokrywa przyrost energii kinetycznej gazu znajdującego się w zbiorniku, oraz ilość ciepła, którą zawartość zbiornika oddała otoczeniu w czasie $z = z_2$.

Po spełnieniu się zależności wyrażonej równaniem (4), równanie (3) tak się uprości:

$$\Delta G \cdot c_p \cdot T = (G_1 + \Delta G) \cdot c_v \cdot T_{z_2} - G_1 \cdot c_v \cdot T_{z_1} \quad (3a)$$

Wprowadzamy w równanie (3a) zależność:

$$\kappa = \frac{c_p}{c_v}$$

i otrzymujemy:

$$\Delta G \cdot \kappa \cdot T = (G_1 + \Delta G) \cdot T_{z_2} - G_1 \cdot T_{z_1} \quad (5)$$

Z równania charakterystycznego dla gazów wynika, że:

$$(G_1 + \Delta G) \cdot T_{z_2} - G_1 \cdot T_{z_1} = \frac{V_0}{R_1} \cdot (P_{z_2} - P_{z_1}) \quad (6)$$

Po wstawieniu tej zależności do równania (5), równanie to tak się zmieni:

²⁾ Bliższe rozważania nad rodzajami energii znajdują się w artykule: St. Ochęduszek: „Z teorii palników gazowych”, *Zycie Techniczne*, Lwów, 1934, str. 2.

$$\Delta G = \frac{V_0}{R_1} \cdot \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{1}{T} \cdot (P_2 - P_1) \quad (7)$$

Równanie to jest potwierdzeniem równania Gramberga (2) dla $T = const.$

Biorąc pod uwagę nieskończenie małe przyrosty ciężaru w zbiorniku, dochodzimy do następującej formy różniczkowej równania (5):

$$\alpha \cdot T \cdot dG = (G + dG) \cdot (T_2 + dT_2) - G \cdot T_2 \quad (5a)$$

Podobnemu przekształceniu ulegnie także równanie (6):

$$(G + dG) \cdot (T_2 + dT_2) - G \cdot T_2 = \frac{V_0}{R_1} \cdot dP_2 \quad (6a)$$

Po skojarzeniu ze sobą dwu ostatnich równań i po scałkowaniu równania różniczkowego, dochodzimy do ogólnego równania Gramberga:

$$\Delta G = \frac{V_0}{R_1} \cdot \frac{1}{\alpha} \cdot \int_{P_1}^{P_2} \frac{dP_2}{T} \quad (2)$$

ważnego nawet dla tego przypadku, gdy temperatura gazu dopływającego do zbiornika w okresie ładowania tegoż jest zmienna.

Przedewszystkiem należy tu podkreślić, że równania (2) i (7) nie tracą swej ważności tak długo, jak długo spełniony jest warunek, określony równaniem (4). Z równania tego wynika, że zbiornik należący do urządzenia pomiarowego nie musi być idealnie izolowany, współczynnik zaś przechodzenia ciepła (α) między gazem a ścianą naczynia może mieć wartość większą od zera (czyli, że $Q_{1-2} > 0$), jeżeli wielkość energii kinetycznej dopływającej do zbiornika przewyższa wzrost energii kinetycznej wirów w nim.

Nietrudno wykazać, że w przypadku, gdyby zależność wyrażona w równaniu (4) nie ziszciała się, to wzór (7) daje wartości zwykle za małe. Niechaj prawa strona równania (4) przewyższa lewą o wielkość Q' (co w czasie pomiaru wydatku najczęściej może zachodzić), wówczas po odpowiednim skombinowaniu równań (3) i (6) dochodzimy do następującego wyrażenia:

$$\Delta G = \frac{V_0}{R_1} \cdot \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{1}{T} \cdot (P_2 - P_1) + \frac{Q'}{c_p \cdot T} \quad (7a)$$

Z ostatniego równania wypływa, że, aby otrzymać właściwą wielkość ilości wtłoczonego powietrza, należałoby do wyrażenia, określonego równaniem (7) lub (2) (dającego się obliczyć na podstawie przeprowadzonego pomiaru) dodać pewną wielkość $Q'/(c_p \cdot T)$, która usuwa się przed możliwością pomiaru.

Z równania (4) wyłaniają się nadto następujące wnioski. Aby wynik pomiaru wydatku sprężarki metodą Gramberga nie wiele odbiegał od rzeczywistości, to:

1. należy starać się o to, aby szybkość gazu w rurociągu była jaknajwiększa; pomiar należy przerwać, zanim ciśnienie w zbiorniku osiągnie wielkość odpowiadającą stosunkowi krytycznemu (równą prawie połowie wartości ciśnienia bezwzględnego w rurociągu przed wentylem dławiającym W), chodzi tu bowiem o to,

by strumień gazu wniósł ze sobą do zbiornika jaknajwięcej energii kinetycznej (szybkości $w = 200 \text{ m/s}$ odpowiada energia około 5 kal/kg), a powtórę, by duża szybkość gazu podnosiła dokładność pomiaru jego temperatury;

2. należy odrzucić pierwszy odczyt dokonany przed wpuszczeniem powietrza do zbiornika, gdyż przyrost energii kinetycznej gazu tamże się znajdującego w odstępie czasu między odczytem pierwszym a drugim ma wartość maksymalną (wobec $w_1 = 0$): w rachunku korzystając zatem należy tylko z dalszych odczytów;

3. do pomiaru należy używać możliwie dużego zbiornika, a pomiar przeprowadzać szybko ($z_2 = ca 120 \text{ s}$), aby nie dopuścić do zbyt wielkiego wzrostu temperatury w zbiorniku, co sprzyjałoby powiększeniu strat ciepłych zawartości zbiornika;

4. dla zmniejszenia strat ciepłych gazu w zbiorniku korzystne byłoby chłodzenie powietrza między wentylem W a kurkiem K (p. rys. 1);

5. do pomiaru temperatury strumienia gazowego należy używać termometru czułego (stan równowagi termicznej termometru musi być szybko osiągnięty ze względu na krótki czas trwania pomiaru).

Należy zwrócić tu uwagę jeszcze na jedną okoliczność, a mianowicie: Zagadnienie ładowania zbiornika rozpatrywaliśmy przy założeniu, że niema wymiany ciepła między otoczeniem a zawartością zbiornika (albo, że jej strata ciepła jest pokrywana przez nadwyżkę energii kinetycznej gazu doprowadzonego). Przemiana taka nosi w termodynamice nazwę adjabaty. Myliłby się jednak ten, kto by sądził, że temperatura gazu w zbiorniku będzie się zmieniać z ciśnieniem tamże panującym według ogólnie znanego prawa ważnego dla adjabaty, proces ładowania zbiornika charakteryzuje się bowiem tem, że ilość gazu w zbiorniku nie jest stała, lecz rośnie.

Korzystając z równań różniczkowych (6a) i (2), tudzież zakładając, że temperatura strumienia gazu wtłaczanego jest stała ($T = const.$), dochodzimy do następującej zależności między temperaturą T_2 a ciśnieniem P_2 w zbiorniku w czasie ładowania:

$$P_2 \cdot \left(\alpha \cdot \frac{T}{T_2} - 1 \right) = const. \quad (8)$$

W celu głębszego wniknięcia w istotę poruszanego zagadnienia podamy jeszcze liczbowe przeliczenie, oparte na pomiarze wydatku sprężarki, opisanym we wspomnianym wstępie dziele Gramberga. Dane pomiarowe: objętość zbiornika $V_0 = 20,5 \text{ m}^3$, początkowa temperatura powietrza w zbiorniku $t_1 = 20^\circ \text{ C}$, $T_1 = 293^\circ \text{ K}$, stała gazowa powietrza $R_1 = 29,27 \text{ kgm/kg}^\circ \text{ K}$, stan barometru $b = 760 \text{ mm rt.}$; ciężar powietrza w zbiorniku na początku pomiaru wynosi zatem: $G_1 = 24,7 \text{ kg}$. Temperatura strumienia powietrza w ciągu ładowania zbiornika miała średnią wartość $t = 38^\circ \text{ C}$,

$T=311^{\circ}K$. Wykładnik adjabaty dla powietrza wynosi $\kappa=1,4$.

Gramberg podzielił cały okres pomiaru na kilka krótszych odcinków (przyrosty ciśnienia w zbiorniku dla poszczególnych odcinków były jednakowe i wynosiły $\Delta p = 100 \text{ mm rt.}$) i, uważając temperaturę strumienia gazu w nich za stałą, obliczył częściowe przyrosty ciężaru powietrza w zbiorniku dla tych odcinków czasowych według równania (7); przyrost ciężaru w czasie $z_2 = 116 \text{ s}$ miał w sumie wartość $\Delta G = 8,7 = 0,35 \cdot 24,7 \text{ kg}$.

Posługując się równaniem (5), możemy obliczyć temperaturę w zbiorniku przy końcu ładowania:

$$T_2 = \frac{8,7 \cdot 1,4 \cdot 311 + 24,7 \cdot 293}{24,7 + 8,7} = 330^{\circ}K,$$

$$t_2 = 57^{\circ}C.$$

Kontrolujemy ciśnienie końcowe w zbiorniku:

$$P_2 = \frac{33,4 \cdot 29,27 \cdot 330}{20,5} = 15730 \text{ kg/m}^2 = 1160 \text{ mm rt.};$$

nadwyżka ciśnienia w chwili przerywania ładowania wynosiła zatem $p_2 = 1160 - 760 = 400 \text{ mm rt.}$, co zupełnie zgadza się z pomierzoną wielkością ciśnienia.

Wyniki rachunku sprawdzamy jeszcze zapo-
mocą równania (8):

$$1160 \cdot \left(1,4 \cdot \frac{311}{330} - 1\right) = \sim 760 \left(1,4 \cdot \frac{311}{293} - 1\right).$$

Przeprowadzona kontrola wyników pomiaru Gramberga wskazuje na to, że pomiar ten dokonany został w odpowiednich warunkach. W okresie ładowania zbiornika między energią kinetyczną strumienia powietrza włączanego a zmianą energii kinetycznej i stratą ciepłą gazu w zbiorniku zachodziła równowaga określona równaniem (4).

Uważnego czytelnika zapewne zastanowi rzekomy paradoks termodynamiczny. Przecież temperatura gazu w zbiorniku wynosiła na początku pomiaru $t_1 = 20^{\circ}C$, strumień włączanego powietrza miał temperaturę $t = 38^{\circ}C$, natomiast temperatura mieszaniny gazowej w zbiorniku przy końcu ładowania wzrosła do $t_2 = 57^{\circ}C$, a więc była wyższa od temperatur składników gazowych, które złożyły się na mieszaninę.

Jeżeli połączylibyśmy ze sobą dwa zbiorniki (dokładnie izolowane) napełnione różnymi gazami o różnych temperaturach i pod różnymi ciśnieniami, to po ustaleniu się równowagi termicznej zarówno ciśnienie mieszaniny jak też jej temperatura znajdowałyby się między wartościami tych parametrów, które określały stan poszczególnych składników przed zmieszanieniem ich. Przemiana mieszania się składników zachodzi w tym przypadku w stałej objętości (objętość mieszaniny równa się sumie objętości poszczególnych składników): podstawą rachunku jest prawo, że energia wewnętrzna mieszaniny równa się sumie energii wewnętrznych składników.

Podobnie przedstawiałyby się ta sprawa w przypadku mieszania się ze sobą pod stałym ciśnieniem kilku strumieni różnych gazów w rurociągu idealnie zaizolowanym. Z zależności, że suma $\sum_{i=1}^n G_i \cdot i_i = G \cdot i$ wynika, że ciepłik mieszaniny i , a tem samem również jej temperatura, leżeć będzie między skrajnymi wartościami temperatury poszczególnych składników.

Wracając do przemiany, jaka odbywa się w zbiorniku, do którego wtłacza się gaz, należy jeszcze raz podkreślić, że jest to przemiana, której towarzyszy nie tylko zmiana parametrów określających stan gazu zawartego w zbiorniku, lecz również zmiana ilości gazu w czasie³⁾. Poza energią wewnętrzną i energią kinetyczną gaz wtłaczany do zbiornika niesie ze sobą również energię potencjalną spowodowaną swego ciśnienia ($A \cdot P \cdot V$); stąd też pochodzi ów rzekomy paradoks termodynamiczny, o którym mowa powyżej.

W skrajnym przypadku t. j. gdyby na początku ładowania panowała w zbiorniku zupełna próżnia ($G_1 = 0$, $U_1 = G_1 \cdot u_1 = 0$) temperatura na końcu okresu ładowania wynosiłaby:

$$T_2 = \kappa \cdot T, \quad \dots \quad (5a)$$

co łatwo można wyprowadzić z równania (5).

Zjawisko, ogrzewania się gazów, które przy pewnej nadwyżce ciśnienia wpływają do naczynia o stałej objętości, zostało wykorzystane przez węgierskiego konstruktora Jendrassika⁴⁾ do rozruchu małych silników Diesla. Chodzi tu o to, by w chwili puszczenia w ruch tych silników (stosunek powierzchni, które przepuszczają ciepło nazewnątrz i obniżają temperaturę zawartości cylindra, do objętości cylindra, jest naogół tem większy, im mniejszy jest motor) uzyskać wyższą temperaturę powietrza na początku kompresji a tem samem, by temperatura powietrza w chwili wstrzyku paliwa była dostatecznie wysoka. Praktycznie rezultat ten uzyskuje się w ten sposób, że przez większą część skoku ssącego zamknięty jest wentyl ssący, wskutek czego w chwili jego otwarcia w cylindrze istnieje pokaźna depresja.

Streszczenie. W artykule niniejszym przedstawiono sposób wyznaczania wydatku sprężarki metodą Gramberga. Proces ładowania zbiornika, będący podstawą pomiaru wydatku sprężarki, wyjaśniono ze stanowiska termodynamiki. Z wyprowadzonych związków termodynamicznych wysnuto wskazania, których należy przestrzegać, by pomiar wydatku sprężarki, uskuteczony tą metodą, dał wyniki zbliżone do prawdy. Szczegółowe przeliczenia z tej dziedziny uzupełniają tę pracę.

³⁾ G. Zerkowicz: „Mengenstandsänderungen“, Z. d. V. d. I., 1927, str. 879.

⁴⁾ Jendrassik: „Verfahren zum Anlassen kleiner Dieselmotoren“, Z. d. V. d. I., 1929, str. 1029.

Wiadomości z literatury technicznej

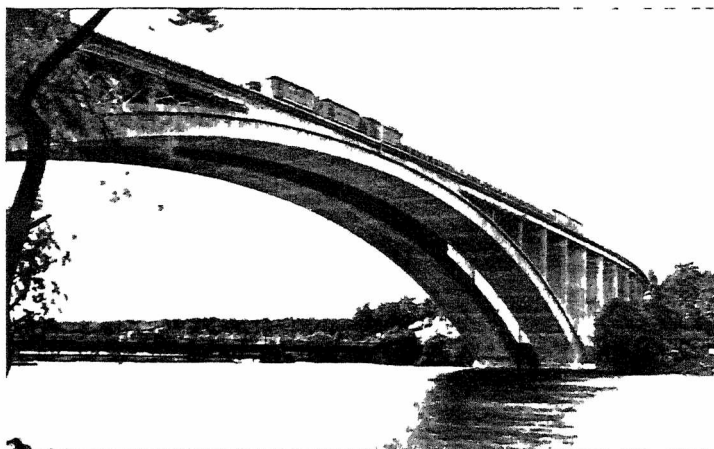
Żelazobeton

Żelbetonowy most łukowy o największej rozpiętości ($l=181\text{ m}$) przez Tranebergssund w Sztokholmie oddany został do użytku publicznego w dniu 31 sierpnia 1934. Ustrój i wykonanie tego mostu scharakteryzował podpisany w num. 20 *Czasopisma Technicznego* 1933 r. (str. 313 i n.). Z okazji otwarcia ruchu wydały władze miejskie i portowe Sztok-

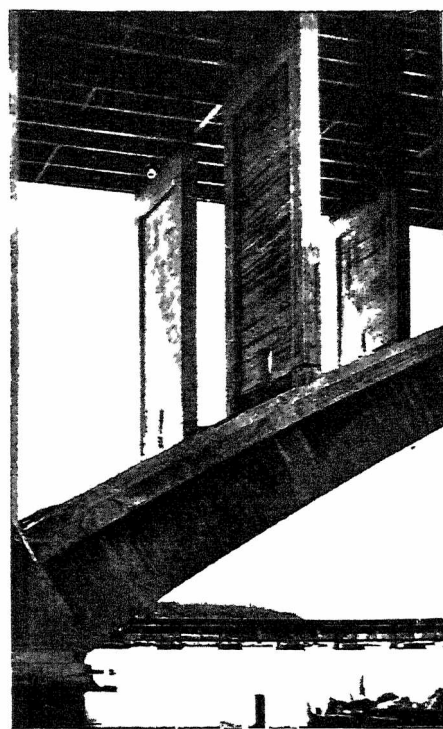
pompowania jeszcze dopływ dwu małych jezior o zlewni około 4 km^2 . Potok ujęto tuż pod lodowcami zapomocą przegrody 60 m wysokiej a 200 m długiej i drugiej 35 m wysokiej a 225 m długiej. Powstałe sztuczne jezioro ma pojemność 15 miljonów m^3 i najwyższe zwierciadło na poziomie 2598 m n. p. m. Rurociąg prowadzi $2,5\text{ m}^3/\text{sek}$ i ułożony jest — z powodu niedostępności terenu w zimie w czasie burz, na całej długości w sztolni przecho-



Ryc. 1. Widok ogólny mostu.



Ryc. 2. Łuki blźmacze przęsła głównego.



Ryc. 3. Węzłowie łuku z widokiem ścian pomostowych podpierających płytę pomostową na belkach stalowych.

holmu obszerną broszurę¹⁾, podającą historję mostów, łączących podmiejskie miejscowości Bromma i Kungsholmen z obu stron cieśniny Tranebergskiej, opis wykonania mostu żelbetonowego, przyjęte obciążenia, założenie ogólne konstrukcji i jej umotywowanie, a nadto ogólne i szczegółowe plany konstrukcyjne wraz z sytuacją mostu na planie warstwicowym. Publikacja zawiera wiele zdjęć fotograficznych z czasu budowy i po ukończeniu.

Ryc. 1, 2, 3, wyjęte z broszury szwedzkiej, przedstawiają charakterystyczne zdjęcia, odnoszące się do przęsła głównego. Prof. A. Kuryłło.

Budownictwo wodne

Samoczynny zakład wodno-elektryczny Malgare we Włoszech (Trento). Ujęto potok Carese o $10,8\text{ km}^2$ dorzecza, z czego $7,2\text{ km}^2$ należy do lodowca Cima Venezia; później dołączy się zapomocą

dowej, dochodzącej aż do zakładu silnicowego, leżącego na poziomie 1970 m , zaopatrzonego w zbiornik wyrównawczy o pojemności 36.000 m^3 . Tu wprowadzono również potok Noce. Całą objętość sprowadza się następnie sztolnią pod ciśnieniem $4,9\text{ km}$ długości do zakładu Cogolo na wysokości 1200 m n. p. m. z dwoma agregatami po 23.000 kVA i spadem 740 m . Później wykona się jeszcze trzeci stopień o 120.000 HP . Mezzocorona. Ze względów gospodarczych, jak niemniej z powodu niedopuszczalności stałego obsługiwanie na wysokości 2550 m , urządzono obsługę w zupełności samoczynną. (*Wasserkraft u. Wasserwirtschaft* Nr. 21/34).

Wielki program regulacji rzek w Czechosłowacji. W obrębie Czech, Moraw i Czeskiego Śląska ma być wykonanych 235 nowych zabudowań potoków górskich kosztem 111 milionów kor. cz., z czego już w bieżącym roku wykonuje się część kosztem 42 milj. kor. cz. Dr. M. M.

¹⁾ „Den nya Tranebergsbron och dess tillfarer“. Sztokholm 1934.

Kronika techniczna

Cykl Wykładów o Budownictwie Stalowym. Celem zaznajomienia ogółu inżynierów i architektów z obecnym stanem rozwoju budownictwa stalowego, Polski Związek Inżynierów Budowlanych, przy parciu Rady Stalowej oraz Syndykatu Polskich Hut Żelaznych urządza w Warszawie w drugiej połowie stycznia b. r. cykl wykładów o budownictwie stalowym.

Wykłady tego cyklu obejmą wszystkie żywotne zagadnienia budownictwa stalowego, jako to: budownictwo szkieletowe, konstrukcje spawane, mosty stalowe, beton w budownictwie stalowym i w i. Wygłoszenia poszczególnych wykładów podjęli się wybitni specjaliści tej dziedziny.

Wykłady będą się odbywać w głównym gmachu Politechniki Warszawskiej, w godzinach wieczornych. W czasie wykładów będą urządzone pokazy odpowiednich elementów budowlanych.

Wstęp na wykłady bezpłatny. Program szczegółowy podano w części ogłoszeniowej niniejszego numeru.

Wznowienie pisma „Cement“. Wydawnictwo miesięcznika *Cement*, które po czteroletnim wychodzeniu, w ubiegłym roku uległo zawieszeniu, zostaje w styczniu b. r. podjęte na nowo, pod tą samą redakcją. Adres administracji: Warszawa, ul. Czackiego 1. 1.

Nekrologja

Dnia 3. stycznia 1935 r. zmarł członek naszego Towarzystwa ś. p. Inż. Mieczysław Chwa-

stowski w 53-cim roku życia. Zmarły był członkiem P. T. P. od roku 1927.

Cześć Jego pamięci!

Ś. p. Inż. Jan Witkiewicz, emer. Radca P. K. P., kawaler Krzyża oficerskiego „Polonia Restituta“, członek naszego Towarzystwa od roku 1879, zmarł d. 4 stycznia 1935 r. w 78-mym roku życia*).

Cześć Jego pamięci!

Bibliografja

Książki nadesłane do Redakcji.

Inż. Andrzej Kędzior. „W sprawie trwałego zabezpieczenia doliny Wisły i jej dopływów przed powodzią“. (Referat przedłożony Sekcji technicznej wojewódzkiego komitetu dla spraw powodziowych w Krakowie), Kraków, 1934.

Dubbel H. Prof. „Das Taschenbuch für den Maschinenbau“. Wydanie 6-te, w dwóch tomach, Berlin, Springer, 1934.

„Sprawozdanie z działalności Związku Polskich Hut Żelaznych za rok 1933“. Warszawa 1934.

Dr. B. Böhm: „Fauna przedgórza Karpat w okolicy Stryja i jej znaczenie stratygraficzne“. Warszawa-Borysław-Lwów 1934. Karpacki Instytut Geol.-Naftowy.

Dr. O. V. Wyszynski: „Nowy aparat polowy do oznaczania porowatości efektywnej piaskowców ropnych i gazowych“. Warszawa-Borysław-Lwów 1934. Karpacki Instytut Geol.-Naftowy.

*) Obszerniejsze wspomnienie będzie zamieszczone w jednym z najbliższych numerów.

Sprawy Towarzystwa

Organ Towarzystwa

Wraz z ukazaniem się niniejszego numeru *Czasopisma Technicznego*, zewnętrzna jego szata ulega pewnym zmianom. Organ nasz będzie wychodzić w formie znormalizowanym, przyjętym przez większość technicznych wydawnictw tak krajowych jak zagranicznych. Dzięki tej zmianie osiąga się pewne oszczędności na kosztach wydawnictwa.

Konieczność daleko posuniętych oszczędności w chwili obecnej zmusiła Wydział P. T. P. do powzięcia uchwały, mocą której zawiesza się czasowo pieniężne honorarja autorskie. Jest to konieczne zarządzenie przejściowe, które zostanie uchylone, skoro tylko pozwolą na to finanse Towarzystwa.

Zebrania i odczyty

Dnia 12. XII. 1934 odbył się staraniem Sekcji Drogowej P. T. P. odczyt Inż. Leonida Ciechanowicza p. t.: „Stan drogownictwa w Niemczech na tle VII. Międzynarodowego Kongresu Drogowego“.

Dnia 19. XII. 1934 odbył się staraniem Sekcji Lotniczo-Automobilowej P. T. P. odczyt p. Bole-

śława Wiśnickiego, asyst. Politechniki Lwowskiej, p. t.: „Rozwój Lotnictwa na tle XIV Salonu Lotniczego w Paryżu 1934. Cz. I. Płatowce“.

W części I swego odczytu omówił prelegent obecne kierunki w lotnictwie komunikacyjnym, wojskowym i turystycznym, charakterystykę nowoczesnych płatowców myśliwskich i szturmowych, następnie wpływ lotnictwa komunikacyjnego w Stanach Zjednoczonych A. P. na lotnictwo europejskie. Liczne przezroczka ilustrowały treściwe wywody prelegenta, który wskazał kierunki rozwoju lotnictwa turystycznego i wojskowego, omówił najlepszy typ maszyn komunikacyjnych i podkreślił starania konstruktorów o stworzenie płatowca taniego, przystosowanego do użytku szerszych mas posiadaczy prywatnych.

W części II został omówiony postęp w dziedzinie konstrukcji płatowców, a mianowicie:

- a) konstrukcje drewniane,
- b) „ stalowe spawane,
- c) „ ze stali wysokowartościowej nierdzewnej, spawane elektr. punktowo, ich stan obecny i możliwości rozwoju,
- d) konstrukcje duralowe.

Wreszcie omówił prelegent rozwój form konstrukcyjnych skrzydeł i podwozi.