

TREŚĆ: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Stefan Bryła: Wykonanie konstrukcyj spawanych. — Inż. Dr. Al. Pareński: Zbiorniki powodziowe i użytkowe w dorzeczach Świcy i Łomnicy. (Ciąg dalszy). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia — Zebrania i odczyty w Towarzystwie.

Część urzędowa.

Ustawy i rozporządzenia.

W Dzienniku Ustaw:

Nr. 65, poz. 514. Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10. IX. 1930 o statystyce budowlanej.

Nr. 69, poz. 549. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23. IX. 1930 zmieniające rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1. X. 1924 o opłatach za mieszkanie, zajmowane przez funkcjonariuszów państwowych i wojskowych zawodowych w budynkach państwowych, przez Skarb Państwa wynajętych lub administrowanych.

Zmiany personalne.

Mianowania:

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Robót Publicznych) w Krakowie: inż. Stanisław Czaplicki, pracownik kontraktowy — radcą budownictwa w VI st. sł.

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Robót Publicznych) w Wilnie: inż. Jarosław Giryn, urzędnik prowizoryczny VII st. sł. — referendarzem w VII st. sł.

Urząd Wojewódzki (Wydział Robót Publicznych) w Katowicach: inż. Aleksander Kurek, referendarz prowizoryczny VII st. sł. — referendarzem w VII st. sł.

Przeniesienia.

Inż. Liberat Krasuski, urzędnik VI st. sł. z Urzędu Wojewódzkiego (Dyrekcja Robót Publicznych) w Krakowie — do Urzędu Wojewódzkiego (Dyrekcja Robót Publicznych) we Lwowie i mianowany Kierownikiem Oddziału w VI st. sł.

Inż. Kazimierz Sidorowicz, inżynier powiatowy w VI st. sł. z Urzędu Wojewódzkiego (Dyrekcja Rob. Publ.) w Krakowie — do Urzędu Wojewódzkiego (Dyrekcja Robót Publicznych) w Białymstoku.

Inż. Kazimierz Milewski, radca budownictwa w VI st. sł. z Urzędu Wojewódzkiego (Dyrekcja Rob. Publ.) w Toruniu — do Urzędu Wojewódzkiego (Dyrekcja Rob. Publ.) w Lublinie.

Inż. Józef Sobolewski, urzędnik VI st. sł. z Urzędu Wojewódzkiego (Dyrekcja Robót Publ.) w Wilnie — do służby w dziale Ministerstwa Poczty i Telegrafów.

Przeniesienia na emeryturę.

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Rob. Publ.) w Brześciu n/B.: inż. Kazimierz Szprynger, radca budownictwa w VI st. sł.

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Robót Publ.) w Wilnie: inż. Jan Weyssenhoff, urzędnik VI st. sł.

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Robót Publicznych) w Nowogrodku: Adam Kryński, radca budownictwa w VI st. sł.

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Rob. Publ.) w Krakowie: inż. Stanisław Melchert, radca budownictwa w VI st. sł.

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Rob. Publ.) w Stanisławowie: inż. Marjan Starzecki, radca budownictwa w VI st. sł. i inż. Mieczysław Lerski, referendarz w VII st. sł.

Zmarli.

Śląski Urząd Wojewódzki w Katowicach: inż. Henryk Zawadowski. Naczelnik Wydziału Robót Publicznych w V st. sł. — zmarł dn. 1 września 1930 r.

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Robót Publicznych) w Lublinie: Inż. Kazimierz Flakowicz, radca budownictwa w VI st. sł. — zmarł dn. 10 lipca 1930 r., inż. Stanisław Mostowski, radca budownictwa w VI st. sł. — zmarł dn. 10 września 1930 r.

Urząd Wojewódzki (Dyrekcja Rob. Publ.) w Poznaniu: Stanisław Skoczylas, urzędnik VII st. sł. — zmarł dn. 9 października 1930 r.

Część nieurzędowa.

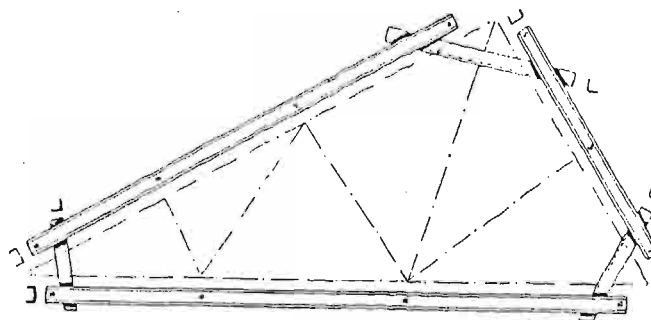
Stefan Bryła.

Wykonanie konstrukcyj spawanych.

Wykonanie konstrukcyj spawanych — niezależnie od samego spawania, o którym tu nie mówię¹⁾, a które musi być wykonane niezmiernie sumiennie i troskliwie — posiada wiele cech wspólnych z wykonaniem konstrukcyj nitowanych, ale też bodaj czy nie więcej jeszcze wykazuje różnic. Już samo spawanie wymaga w miejscu przyszłych spoin bardzo troskliwego oczyszczenia „do białego metalu“ szczotką drucianą, dłutem lub piasecznicą, w żadnym razie przy pomocy kwasów. O ile spawa się bez ścinania kątów (ukosowanie), lecz wprost, powinno się dokładnie usunąć zendrę. W wielu wypadkach przecież (por. wyżej) należy ściąć, czyli zukosować krawędzie styku, co równocześnie daje odrazu czystą płaszczyznę.

Elektrody mogą być powleczone lub niepowleczone (gołe). Za lepsze uważa się wogóle powleczone, aczkolwiek i niepowleczone o odp. składzie dają dobre rezul-

taty. W Polsce wyrabia powleczone elektrody firma Perun, filja francuskiego tow. „Soudure Electrique Française i Air Liquide“; z zagranicznych używane są u nas elektrody powleczone „Arcos“ belgijskiej firmy „Soudure Electrique Autogéne“, szwedzkie Kjellberga, amerykańskie Wilsona i angielski „Quasi Arc“, oraz niepowleczone austriackie Böhlera.



Rys. 1.

¹⁾ Por. Dr. A. Schnerr: „Podręcznik spawania i cięcia metali przy pomocy płomienia acetyleno-tlenowego“. Tom I: „Materiały i urządzenia“. — Inż. P. Tułacz: „Spawanie i cięcie metali“. — J. Biernacki i K. Nadolski: „Podręcznik spawacza“. Roczniki czasopisma *Spawanie i cięcie metali*.

Nie wchodząc w opis ich tutaj, zaznaczę, że wogóle spawacz najlepiej pracuje temi elektrodami, do których się przyzwyczaił.

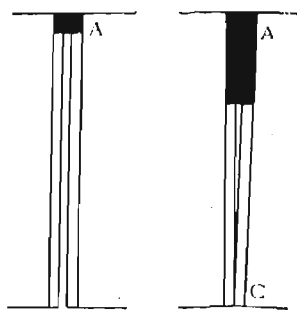
Zestawienie poszczególnych elementów konstrukcji spawanej w warsztacie można skutecznie na różne sposoby, z których cytuję trzy, jako najczęściej używane:

1. Przy pomocy form, ustalających położenie głównych elementów budowy — wykonanie takich form, niejako ram, w które ustala się elementy, mające zostać spojone, jest jednak stosunkowo drogie i opłaca się tylko, gdy ma się do wykonania większą ilość konstrukcji tego samego kształtu, np. kilkanaście lub kilkadziesiąt identycznych więzarów dachowych (rys. 1).

2. Na zestawni złożonej z szeregu belek poziomych w odległościach około 75 cm od siebie, w wysokości około 1,00 m, umieszczonych na odpowiednich słupkach lub kozłach, na której zarys więzaru ustala się zapomocą sznurów, stosownie do tego układu belki żelazne i spawa.

3. O ile nie chodzi o bardzo wielką precyzję roboty, można poprostu wykonać w dowolny sposób pierwszy więzaru jako model; ułożywszy go na odpowiednim poziomie — układać na nim następne, możliwie dostosowując go do tego pierwszego modelu (rys. 2).

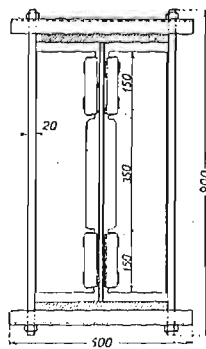
Ponieważ przy wykonywaniu konstrukcji spawanych powstają naprężenia termiczne dochodzące do dość znacznych wysokości, a w ich konsekwencji i odkształcenia termiczne, przeto jest konieczne, zastosować przy wykonywaniu uchwyty tak skonstruowane i tak silne, aby odkształcenia te nie mogły wystąpić. W stosunku do konstrukcji nitowanych jest to pewne utrudnienie wykonania, wymagające tembardziej, aby konstrukcje spawane były i projektowane i wykonywane przez fachowców, obznajomionych dobrze z techniką spawania i jej skutkami.



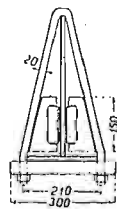
Rys. 3.

Rys. 4.

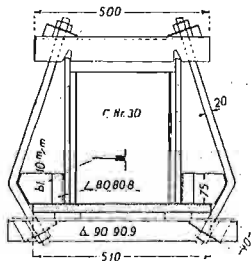
Jeżeli mamy połączyć n. p. dwie blachy itp. przekroje (rys. 3) ze sobą przy pomocy szeregu połączeń, to wskutek wykonania pierwszego połączenia powstanie odrazu tendencja zbliżająca przekroje tak, że pręty zajęłyby względem siebie położenie wedle rys. 4, jeżeli nie będą odpowiednio ustalone. Z tego powodu wskazane jest poprzednie ustalenie wzajemnego położenia.



Rys. 5.



Rys. 6.



Rys. 7.

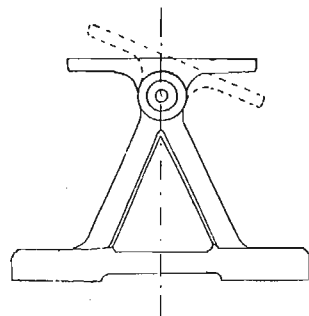
Podobnie przy wykonywaniu blachownic słupów i podobnych przekrojów konieczne jest należyte ustalenie ich względem siebie, co jest również trudniejsze, niż przy przekrojach nitowanych, gdzie położenie to ustalają kątowniki, oraz gdzie przez przewiercone dziury na nity można przeprowadzić prowizoryczne bolce. Takie uchwyty, zastosowane przy budowie mostu pod Łowiczem przedstawiają rys. 5—7. Rys. 5 podaje uchwyt, ustalający wz-

ajemnie blachy poprzecznic; wykonany jest on z ceówek, chwyconych śrubami, do których to śrub dospojone są blachy pionowe, usztywnione małymi kątowniczkami, które

z paromilimetrową grą dochodzą do ścianki blachownicy. Rys. 6 przedstawia uchwyt pasu dolnego, rys. 7 uchwyt pasu górnego, dwuściankowego, w którym rolę wzajemnego ustalenia ścianek odgrywa wstawiona ceówka nr. 30.

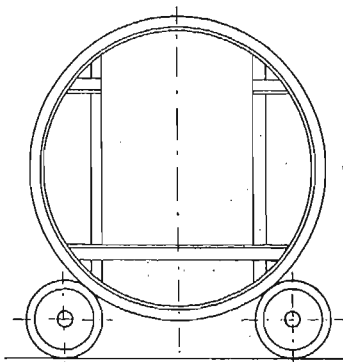


Rys. 8.

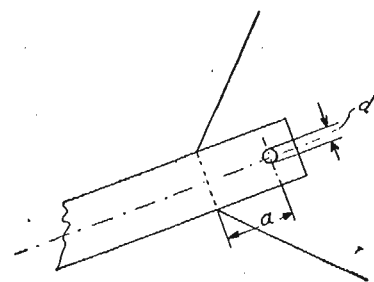


Rys. 10.

Przy budowie domu P. K. O. w Warszawie zastosowano podobne uchwyty, celem wzajemnego ustalenia dźwi-

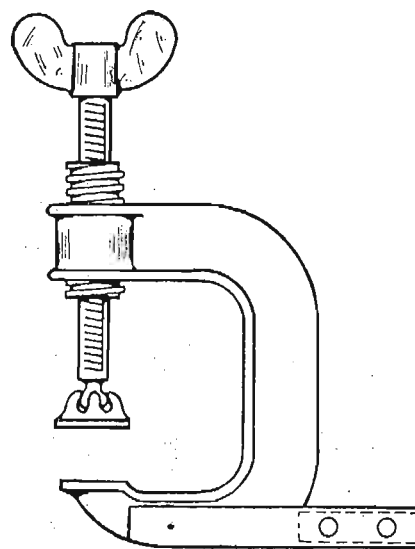


Rys. 11.



Rys. 12.

garów, z których złożony jest słup (rys. 8), a następnie przy dospawawaniu dźwigarów (rys. 9).



Rys. 13.

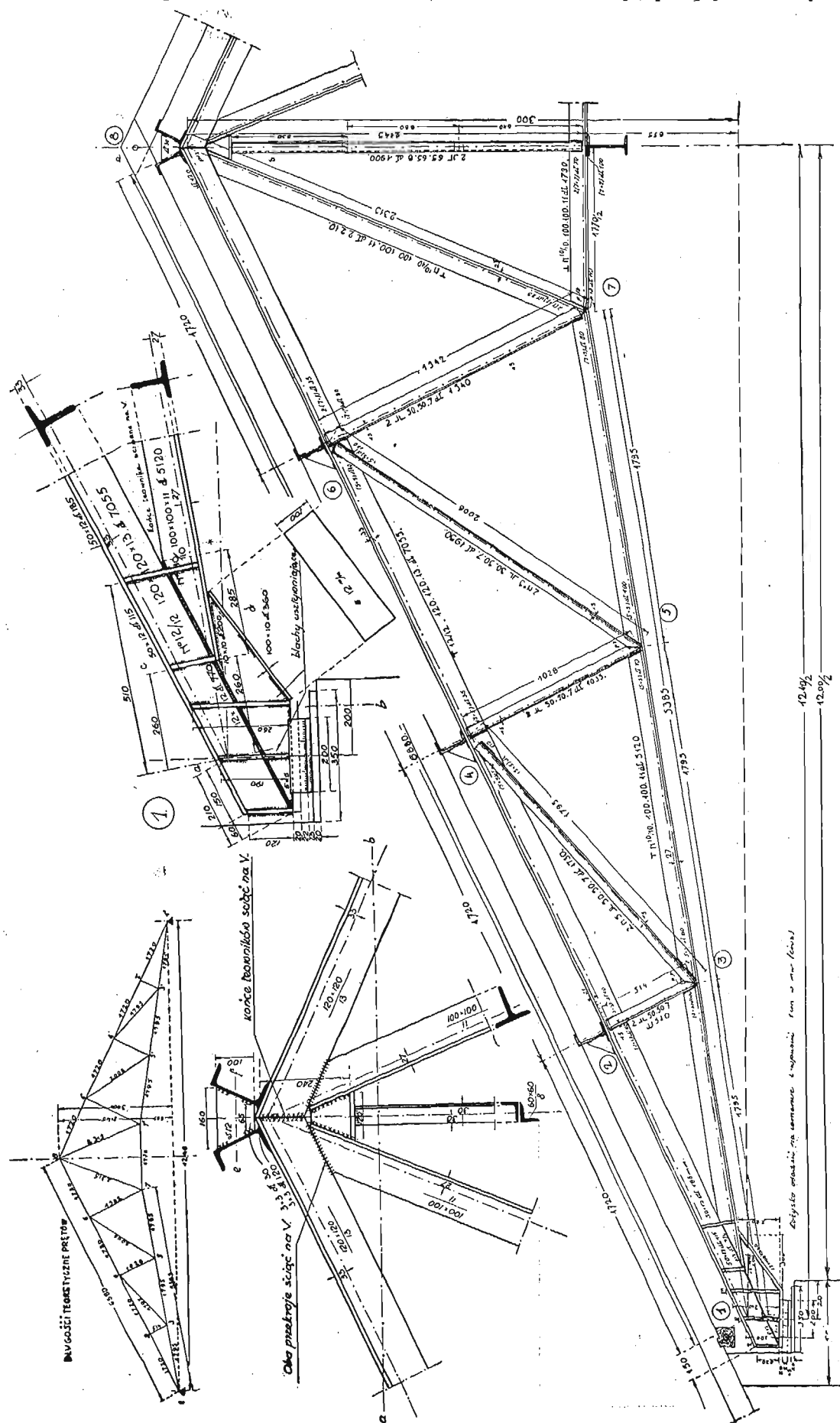
Specjalną uwagę zwrócić należy na takie szczegóły, które powinny być zupełnie równe, jak np. podstawy słupów. Wskutek naprężeń termicznych przy spawaniu blach trapezowych itd. blachy podstawowe łatwo wyginają się; dlatego niezmiernie ważną rzeczą jest zapewnienie im zupełnej równości aż do chwili ukończenia spawania podstawy. Stąd stosowanie grubych płyt podstawowych (por. rys. 35 w artykule: „Żelazne konstrukcje spawane. Zasady obliczeń i elementy połączeń“ *Czas.*

Techn. Nr. 18/30, str. 328).

Ponieważ najwygodniejsze jest spawanie w normalnej pozycji (poziome), przeto w niektórych wytwórniach

konstrukcyj spawanych zastosowano odpowiednie przyrządy pozwalające na obrót konstrukcji spawanej celem uzyskania najkorzystniejszego położenia (rys. 10 i 11).

a) przy pomocy śrub montażowych: sposób ten wymaga w węzłach otworów, przez które przeprowadza się montażowe śruby; po spojeniu śruby się wyjmują. Wy-

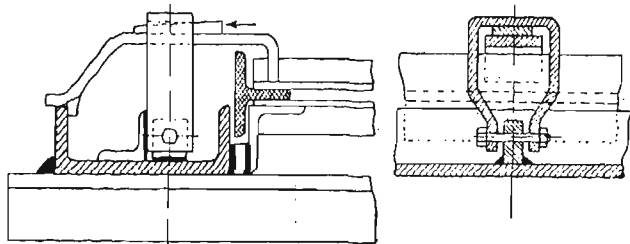


Rys. 16.

Zestawienie belek kratowych z poszczególnych elementów konstrukcyjnych i ustalenie ich położenia w węzłach można wykonać:

konanie otworów takich nie zmniejsza wytrzymałości poszczególnych elementów, gdyż po wykonaniu spoiny na długościach a (rys. 12), przeniosą już przewa-

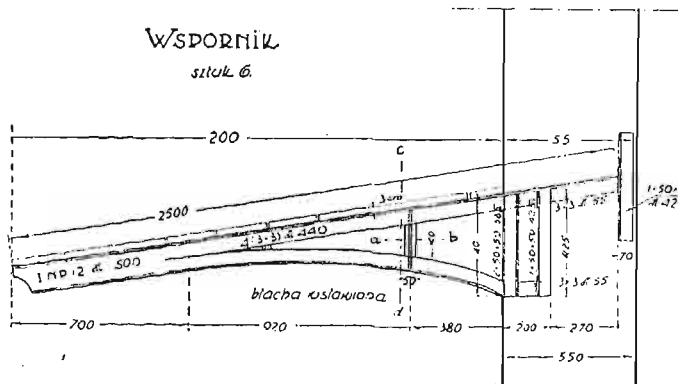
zajając część siły w przecie tak, że osłabienie przekroju *b b'* niema żadnego znaczenia. Otwory można zalać potem elektrodą, ze względu na lepszy wygląd i bezpieczeństwo



Rys. 14.

od rdzy. Z tego jednak powodu otwory umieszcza się możliwie najdalej końca pręta;

- b) przy pomocy uchwytów zaciskowych (rys. 13);
- c) przy pomocy klinów (rys. 14) najczęściej w razie zastosowania do zestawienia więzarów form (j. w.).



Rys. 18.

Należy zaznaczyć, że niejednokrotnie wykonywa się w warsztacie połączenia spawane, natomiast połączenia

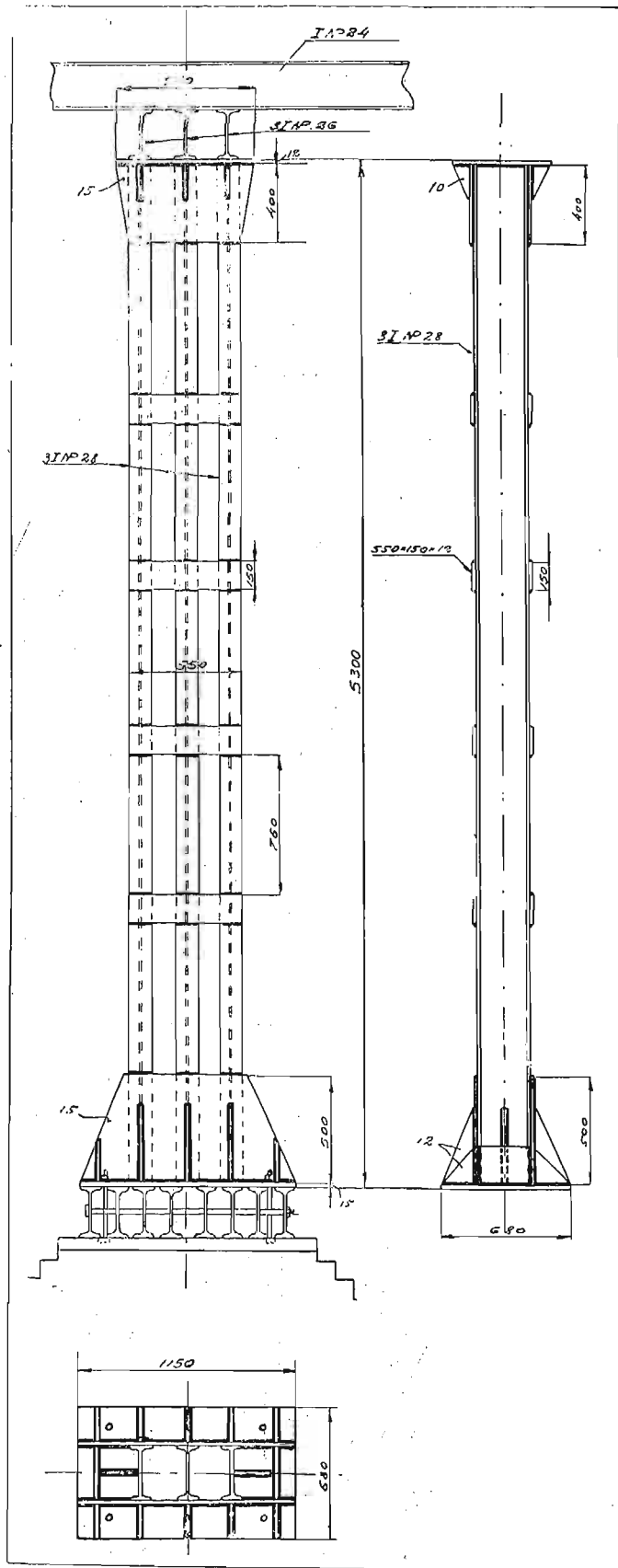


Rys. 19.

na budowie na nity lub śruby (rys. 15) lub naodwrot. Wtedy mamy do czynienia z konstrukcją mieszaną.

Konstrukcje spawane wykonane w Polsce:

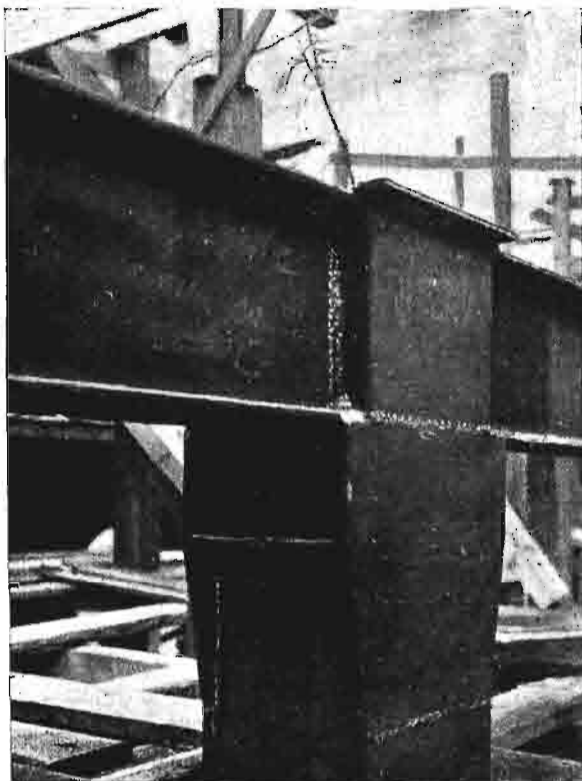
1. Dach fabryki „Perun“ w Skarżysku (rys. 16). Dach ten składa się z więzarów o rozpiętości po 12 metrów każdy. Pasy wykonano z teówek Nr. 12, względnie 10,



Rys. 20.

krzyżulce częściowo z kątówek. Połączenia węzłowe wykonano częściowo również z teówek, częściowo z kątówek. Połączenia węzłowe wykonano częściowo na zakładkę, częściowo na styk bezpośredni, przyczem w węzle pod-

stawowym dodano blachę dla wytworzenia poziomej podstawy, oraz boczne żebra usztywniające. Wieżar spawany waży około 925 kg, podczas gdy nitowany projektowany miał ważyć 1250 kg. Oszczędność wyniosła zatem około 30%. Dach ten w trakcie wykonywania por. ryc. 17.



Ryc. 22.

2. Dach wspornikowy w fabryce „Perun“ w Skarżysku. Dach ten ma występ 2 m, wykonany jest w sposób następujący. Dwuteownik NP 12 rozcięto w połowie wysokości palnikiem tleno-acetylenowym na jego długość, pozostawiając nierozciętą część końcową na długość 700 mm. Górną połowę pozostawiono prostą, natomiast dolną odgięto łukiem w dół wedl. rys. 18, kształtując przytem poziomo jako podstawę, tę część, która miała być następnie osadzona w murze. Na podporze umieszczono pionowo żebra stężające z kątowników, oraz kotew u końca górnej, prostej połowy dźwigara. W części wspornikowej dźwigara, w odległości 1620 mm od końca, zaś 380 mm od lica muru, utwierdzono stężenie, z płaskownika przy pomocy spawania elektrycznego. Niewielki ten zresztą dach świadczy wydatnie o możliwościach konstrukcyj spawanych.



Ryc. 23.

W tymże budynku wykonano przy pomocy spawania szereg innych konstrukcyj jako to: zbiornik na wodę, okna, drzwi, bramę, balustrady i t. d.

3. Budowa siedmiopiętrowego gmachu P. K. O. w Warszawie. Budynek ten ma sześć, z mezaninem zaś siedm piąter, nadto zaś kondygnacje podziemne. W podziemiach i trzech najniższych kondygnacjach nadziemnych zastosowano żelazną konstrukcję szkieletową (ryc. 19). Słupy dolne składają się z trzech dwuteówek Nr. 28, spoczywających na poziomej blasze podstawowej o grubości 15 mm a zakończonych górą również blachą poziomą 12 mm. Podstawy słupów podziemnych wykonano według rys. 20, wzmacniając je żebrami trapezowymi, względnie trójkątowymi. Połączenie górne słupów z podciągami i belkami (por. ryc. 21 i 22).

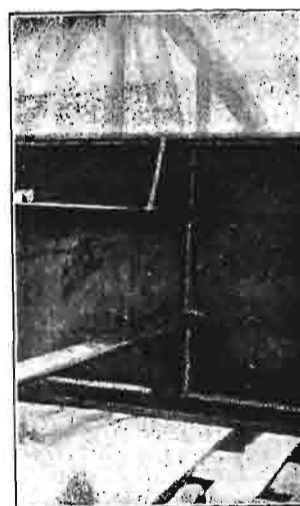
Wszystkie połączenia żelaza wykonano w tej budowl przy pomocy spawania, dotyczy to dachu, stropów, schodów i t. d. Zastosowano tu też i na dużą skalę palnik tleno-acetylenowy, do wycinania wsporniczek przy słupach (ryc. 23), wykonania kotew (ryc. 24 i 25) i t. d.

4. Most na rzece Słudwi pod Łowiczem. Most ten ma rozpiętość w świetle 26,0 m, rozpiętość teoretyczną 27,0 m. Szerokość mostu przyjęto 6,20 m w świetle między belkami t. j. 6,760 m od osi dźwigarów. Po obu stronach mostu są chodniki o szerokości 1,50 m każdy.

Belki główne mostu są belkami kratowymi o pasie dolnym prostym, a górnym łamanym (ryc. 26) o rozpiętości teoretycznej $L=27$ m, a wysokości teoretycznej w śródku $h=4,30$ m.

Przekroje przyjęte składają się z blach, kątowników i ceowników. Pasy są dwuteowe i składają się prawie wyłącznie z blach. Pas górny ma jedną blachę poziomą o wielkości zmiennej od 500×20 aż do 560×29 mm w pasie dolnym są dwie blachy poziome od 100×12 do 250×18 mm. Pas górny wzmocniony jest 2-ma kątownikami $90 \times 90 \times 11$ mm.

Przekątnie wykonane są z ceowników N. P. 20, zwróconych na zewnątrz a połączonych blachami 200×10 . Węzły podporowe skonstruowane są bardzo silnie (rys. 27), blachy 12 mm wzmocniono tam pionowymi żebrami, wykonanymi z kątowników $80 \times 80 \times 10$ mm, są to jedyne blachy węzłowe w moście. Poprzecznice wykonane jako blachownice, złożone wyłącznie z blach, przyczem ścianka ma wymiary 700×12 mm, zaś nakładki $225 \times 350 \times 20$ mm; na podporach umieszczono blachę trapezową z nakładką 250×12 mm.



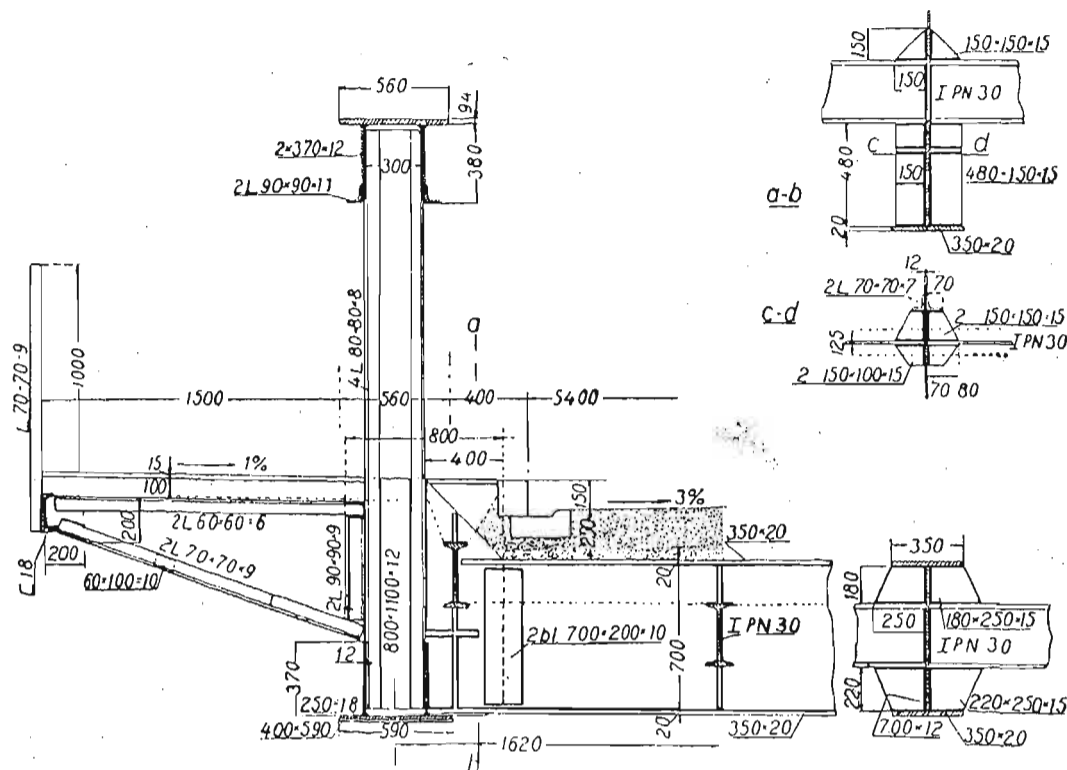
Ryc. 29.

Podłużnicę wykonano z dwuteówek Nr. 30 (rys. 28) przytwierdzonych do poprzecznic na styk czołowy oraz na 2 blachy trapezowe nad i pod podłużnicą (rys. 29). Konstrukcja ta pozwoliła obliczać podłużnice jako belki ciągle na podporach sprężystych, przez co uzyskano oszczędność w pomoście dochodzącą do 12%. Wogóle most ten waży 55 ton, co oznacza oszczędność 22% w sto-

sunku do mostu nitowanego, który miał ważyć 70 t. Most ten w trakcie wykonywania, por. ryc. 30.

5. Most pod Retkami (obecnie w budowie). Jest to most blaszany o pomoście dołem o rozpiętości w świetle 16 m, a rozpiętości teoretycznej 16.90 m. Blachownice wy-

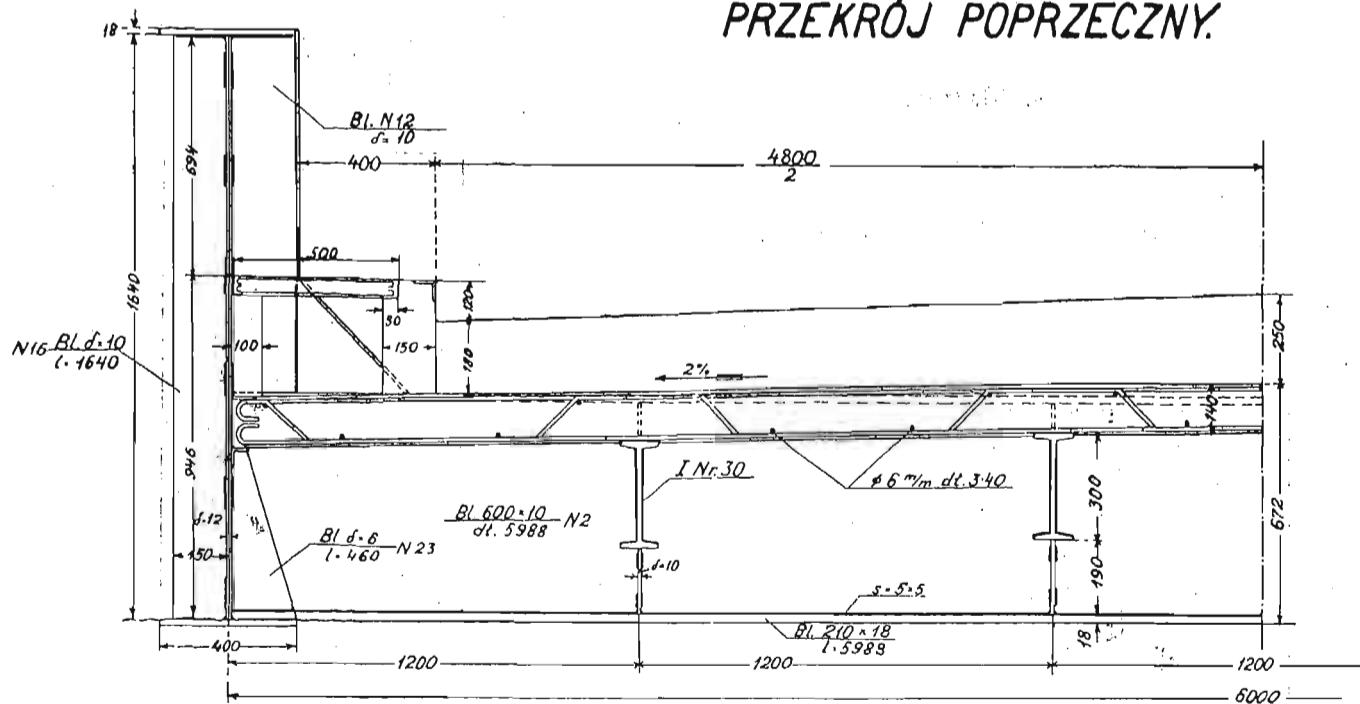
będzie w sposób następujący: Pomiędzy nakładką cieńszą a grubszą umieści się bezpośrednią spoinę, która będzie nadto przykryta przykładką, leżącą na przekładce grubszej bezpośrednio, zaś na cieńszej za pośrednictwem dodatkowej podkładki (rys. 32 i 33).



Rys. 28.

MOST NA SŁUDWI POD RETKAMI.

PRZEKRÓJ POPRZECZNY.



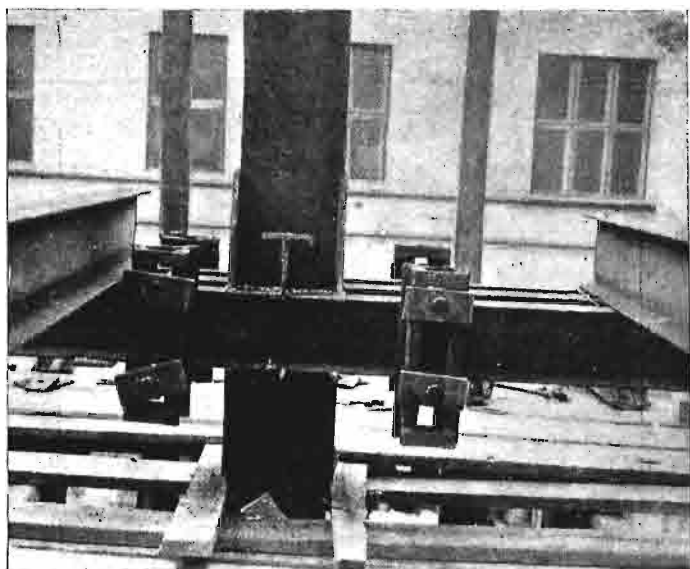
Rys. 31.

konane są wedle rys. 31. Ścianka ma wymiary 1640×12 mm, nakładki mają szerokość 390, względnie 400 mm, a grubość 12, względnie 18 mm. Poprzecznice są również blachownicami o ściance 600×10 mm, zaś nakładkach 210×18 mm. Podłużnice mają ustrój podobny jak w moście pod Łowiczem (rys. 31). Styk nakładek zaprojektowany

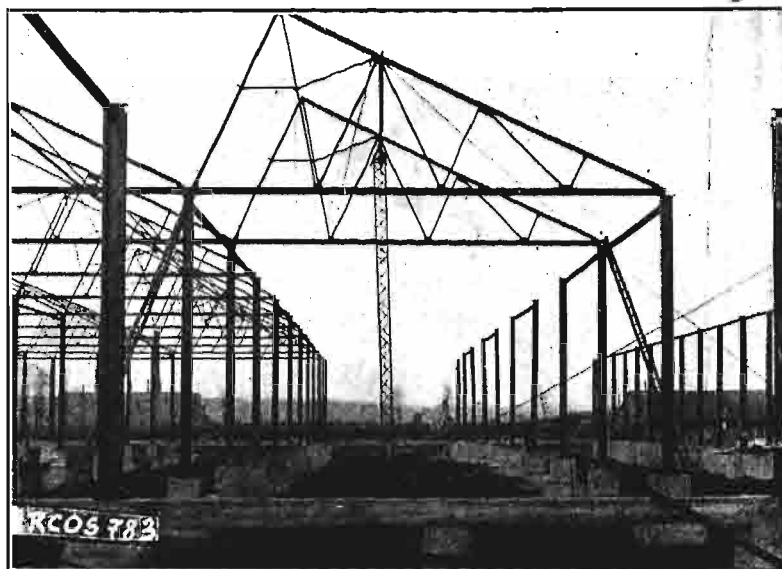
Wszystkie powyższe konstrukcje były projektowane przezemnie.

Z innych konstrukcyj wykonanych dotychczas w Polsce należy wymienić;

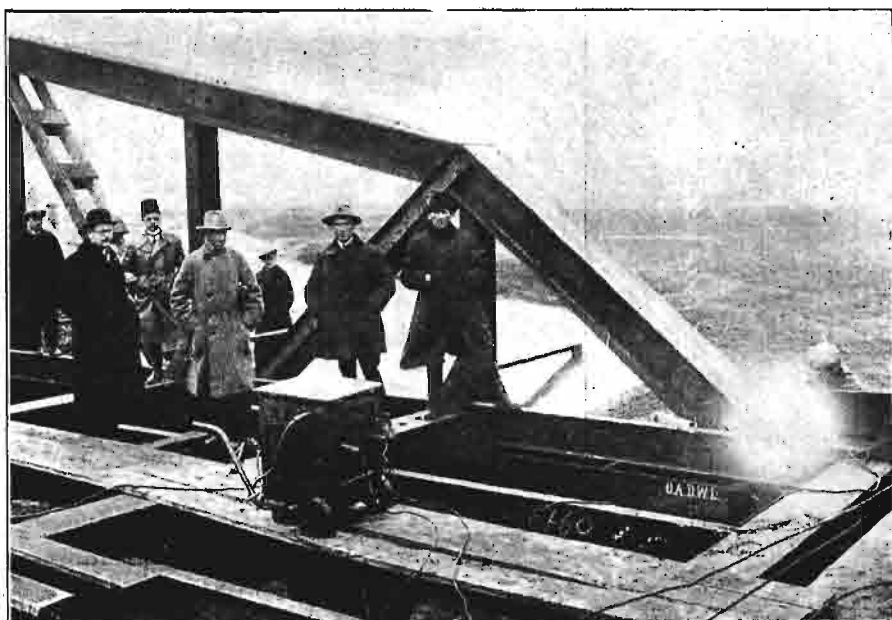
1. Dach żelazny w warsztatach „Huty Pokoju“.



Ryc. 9.



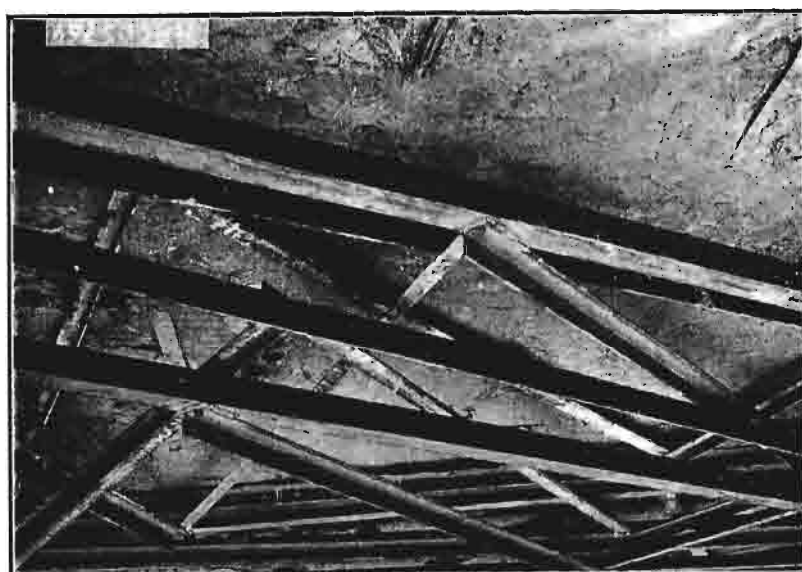
Ryc. 39.



Ryc. 30.



Ryc. 21.



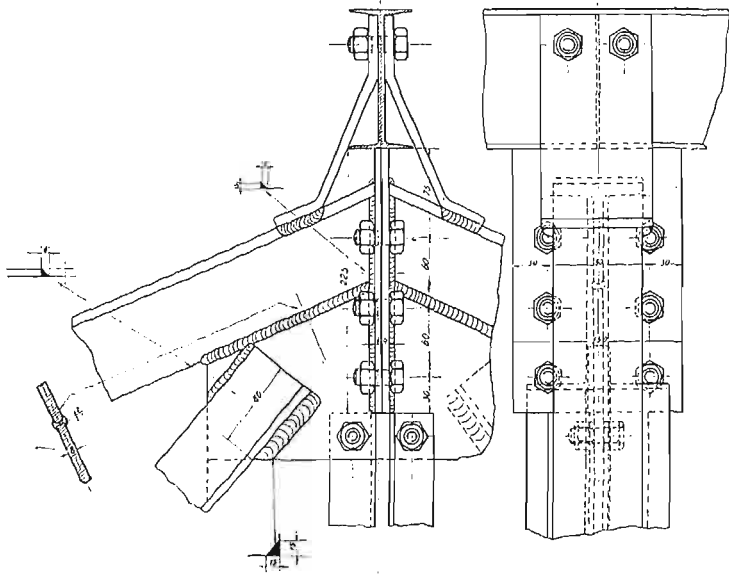
Ryc. 2.



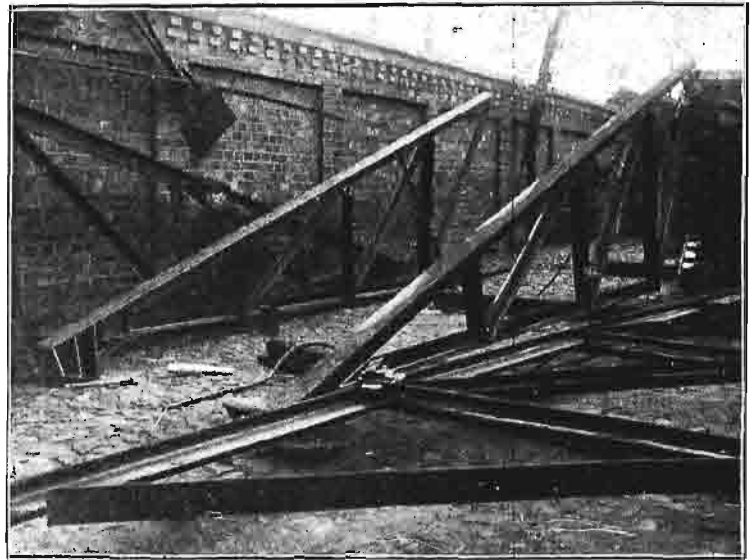
Ryc. 24.



Ryc. 25.



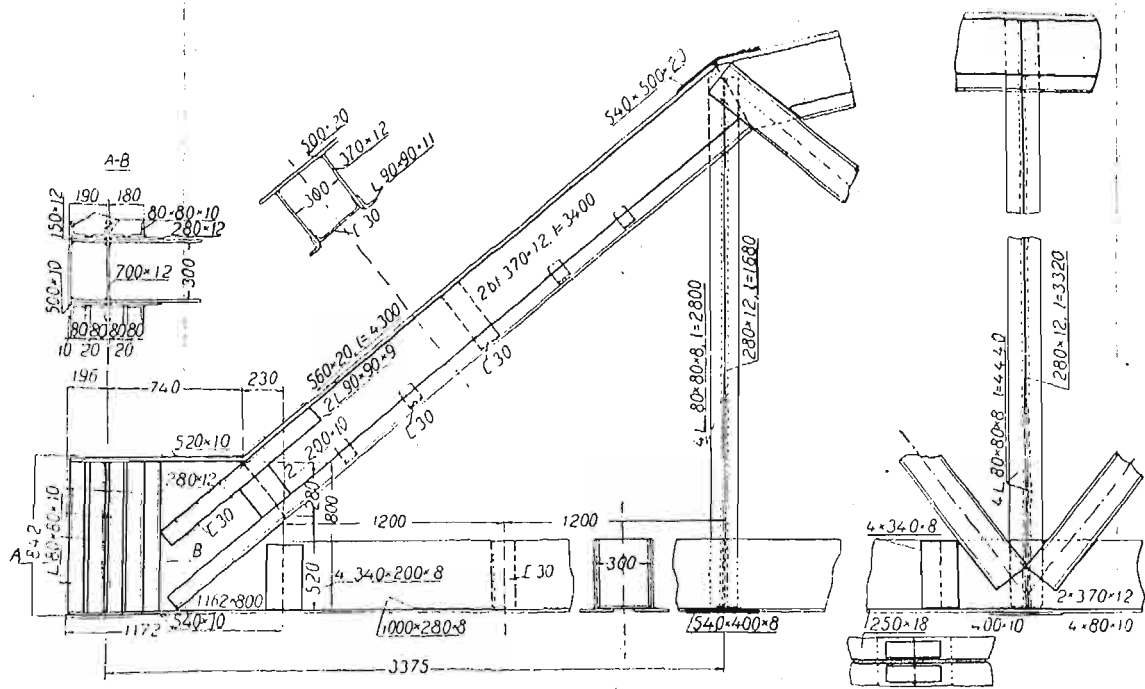
Rys. 15.



Ryc. 17,



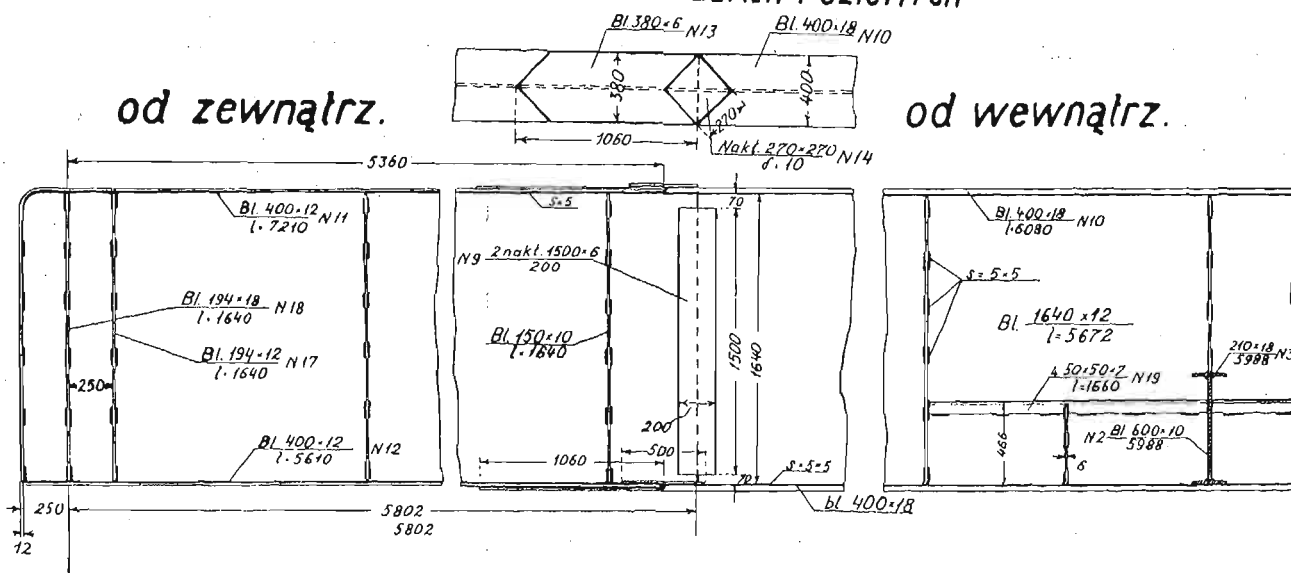
Ryc. 26.



Rys. 27.

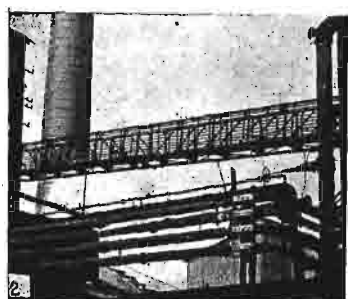
WIDOK BOCZNY DŹWIGARA

STYK GÓRNYCH BLACH POZIOMYCH



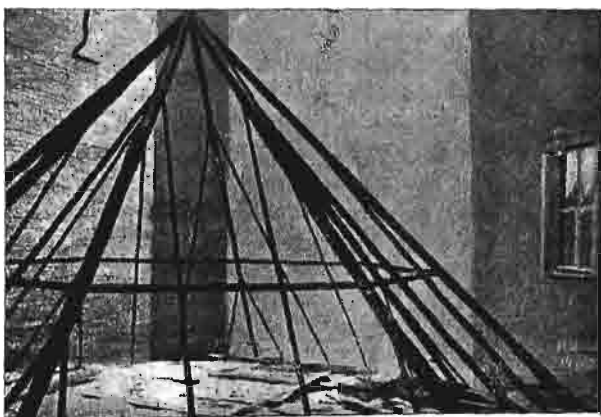
Rys. 32 i 33.

2. Most dla przewodów o rozpiętości ok. 30 m również w „Hucie Pokoju” (ryc. 34).



Ryc. 34.

3. Świetliki Powsz. Zakładu Wzajemnych Ubezpieczeń w Warszawie (1927) (ryc. 35 i 36).

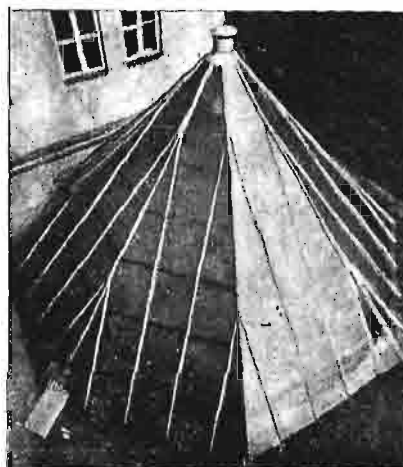


Ryc. 35.

4. Suwnica o rozpiętości 15 m przy udźwigu 5 ton w Hucie „Zgoda” (1930) (ryc. 37).

5. Kilka domów szkieletowych mieszkalnych w Katowicach wykonanych przez inż. Tułacza. Waga żelaza użytego tam na szkielet i stropy budynku (przy zastosowaniu materiałów zastępczych) wynosiła na 1 m³ budynku 8,7 kg, co jest cyfrą niezmiernie niską, niższą o 35% od analogicznych konstrukcyj nitowanych.

6. W trakcie wykonywania jest też sześciopiętrowa konstrukcja szkieletowa budynku w Katowicach.



Ryc. 36.

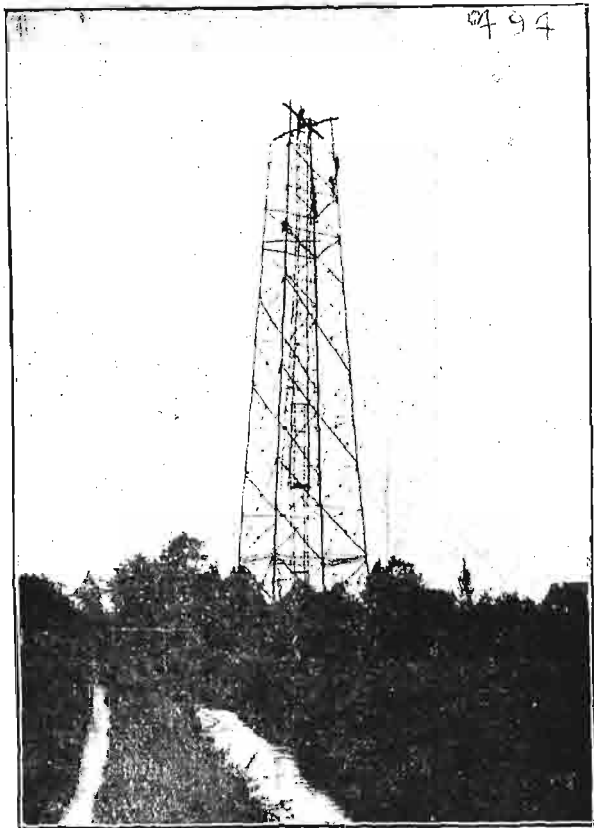
Mniejszych konstrukcyj nie wymieniam.

Zagranicą istnieje dziś już ogromna ilość konstrukcyj spawanych. Z ciekawszych wymienię tu wieże antenowe



Ryc. 37.

w Belgji (ryc. 38), hale fabryczne (ryc. 39), zbiorniki gazowe, rurociągi (ryc. 40), wysokie budynki żelazne w Ame-



Ryc. 38.

ryce o wysokościach dochodzących do 12 pięter i wiele innych.

Należy podkreślić, że w całym świecie inżynierskim zajmującym się konstrukcjami żelaznymi wreszcie bardzo intensywna praca w kierunku spawania. I to tak na polu doświadczalnym, jakoteż budowlanym.



Ryc. 40.

Rzecz to zrozumiała. Konstrukcje żelazne, które panowały w wieku XIX, zaczęły coraz bardziej cofać się wobec szalonego rozwoju żelbetu, wobec którego kalkulowały się coraz gorzej. Spawanie i dzisiaj — tylko spawanie może przywrócić im w znacznym stopniu zdolność konkurencyjną, dając możliwość zmniejszenia ich kosztów nieraz w bardzo znacznym stopniu. To też pomimo wszelkich uprzedzeń, można z całą śmiałością postawić tezę, dzisiaj coraz bardziej się gruntującą, że jest to jedyna droga, na którą wejść muszą konstrukcje żelazne, aby zapewnić sobie nadal postęp i rozwój.

Inż. Dr. Aleksander Pareński.

Zbiorniki powodziowe i użytkowe w dorzeczu Świcy i Łomnicy.

(Ciąg dalszy).

B) Odpływ.

Odpływ wody opadowej z pewnego obszaru zależy od szeregu czynników, a przede wszystkim: 1. wielkości obszaru, 2. przepuszczalności terenu, 3. nachylenia stoków i spadu ścieku głównego, 4. poprzedniego nasycenia wodą podłoża, a przy odpływie wiosennym także od 5. grubości zamarzonej warstwy podłoża, wreszcie 6. czynników meteorologicznych jak insolacji, opadów nie stałych podczas tajania i t. p.

Stosunki odpływowe wód opadowych w badanych dorzeczu rzek Świcy i Łomnicy można określić jako bardzo korzystne, korzystniejsze, aniżeli w dorzeczu rzeki Stryja z Oporem. Podłoże jest tu skaliste, przeważnie eocenu (twardy piaskowiec), wogóle nie przepuszczalne. Około $\frac{1}{6}$ podłoża badanego wypełniają warstwy łupków menilitowych o charakterze litologicznym, a więc także mało przepuszczalne, wreszcie reszta podłoża to kreda i warstwy polanickie prawie, że nieprzepuszczalne. Skąły te jednak tworzą szczeliny i małe zbiorniki, w których gromadzi się woda, zasilająca ścieki w czasie posuchy. Często się jednak zdarza, że w czasie długotrwałych posuch, nawet znacznie większe ścieki o wielkości dorzecza, dochodzących do 20 km^2 wysychają zupełnie.

Z powodu tych warunków odpływowych różnice wahań stanów wód są, w krótkich interwałach czasu, bardzo znaczne, a spływ wody odbywa się gwałtownie. Wy-

starczy bowiem, po długiej posusze, deszcz dziesięciogodzinny — o średnim natężeniu — aby wypełnić zbiorniki dorzecza i nasycić podłoże. Następny intensywny opad spłynie wówczas całkowicie, a ponieważ spadki stoków i dolin są znaczne, woda spływa gwałtownie, powodując katastrofalne zniszczenie, szczególnie obiektów komunikacyjnych i gospodarstw małorolnych.

Częstość i czas występowania powodzi w badanym obszarze nie da się ściśle określić, jak również czas występowania najniższych stanów wód. Czynniki te występują zależnie od czynników meteorologicznych związanych z centrami tych czynników, leżącymi często nawet poza granicami Europy (Syberja, Atlantyk). Absolutne maxima i minima wodostanów z dorzeczu rzek Świcy i Łomnicy podano w tabeli III ciej.

Z powyższego zestawienia wynika, że najniższe stany wód mogą występować we wszystkich miesiącach w roku z wyjątkiem marca, kwietnia i maja, w których oczywiście spływa opad zimowy; następnie, że latami największych powodzi były dla rzeki Świcy rok 1906, a dla Łomnicy r. 1913, wreszcie, że amplituda między najniższymi i najwyższymi stanami wody rośnie od źródeł rzek w kierunku ich ujścia i dochodzi na Świcy do 390 cm , na Sukielu do 234 cm , na Łomnicy do 425 cm , a na Czezwie do 419 cm . Są to różnice dla rzek górskich o znacznych spadach — bardzo wielkie, występujące przeważnie na rzekach o charakterze już płaskoziemnym.

Tabela III.

L. p.	Rzeka	Wodokaz	km rzeki	A km ²	Abs. max. cm	Data	Abs. min. cm	Data
1	Świca	Wygoda	58,0	326,9	400	2. VIII. 1913	110	(18-20) IX. 1902
2	"	Hoszów	46,9	717,4	410	6. VI. 1906	78	29. XII. 1924
3	"	Balicze p.	21,8	1275,0	498	27. VII. 1908	130	(21-31) XII. 1897
4	"	Żurawno	1,6	1489,9	570	17. VI. 1922	180	21. VIII. 1904
5	Sukiel	Bolechów	22,4	188,0	340	6. VI. 1906	160	(19-20) VI. 1912
6	"	Sokołów	2,1	281,0	420	29. VI. 1913	186	8. X. 1907
7	Łomnica	Podlute	86,6	415,0	350	16. XI. 1901	154	IX. 1923, X. 1924
8	"	Perehińsko	63,9	573,4	372	17. XI. 1901	112	(19-24) II. 1922
9	"	Równia	51,1	—	384	23. VI. 1921	88	II, III 1918 i IX, XI 1920
10	"	Dobrowlany	33,8	1255,6	440	29. VI. 1913	138	15. II. 1914
11	"	Wistowa	24,6	1445,0	498	29. VI. 1913	139	(1-2) X. 1900
12	"	Przewoziec	14,6	1487,0	433	17. VI. 1906	72	28. XII. 1908
13	"	Pukasowce	2,86	1521,9	560	(5-6) VI. 1893	135	(27-29) X. 1907
14	Czeczwa	Monastyr	13,5	357,0	464	29. VI. 1913	45	28. VII. 1914
15	"	Tużylów	—	—	438	23. VI. 1921	190	31. I. 1914
16	Duba	Rożniatów	4,3	132,0	384	10. VII. 1913	127	12. IX. 1923

W roku 1906 notowano w dorzeczu Świcy trzy wielkie fale powodziowe, mianowicie: na wodokazie w Baliczach podgórnych wynosił stan wody w dniu 7 czerwca 436 cm, w dniu 11 lipca 392 cm, a w dniu 13 września 346 cm, a oprócz tego trzy mniejsze fale w miesiącach kwietniu, maju i grudniu. Średni roczny stan wynosił dla tego wodokazu 215 cm, a najniższy 176 cm.

Podobnie na Łomnicy na wodokazie w Pukasowcach w roku 1906 w dniu 7 czerwca wynosił stan wody 510 cm, 11 lipca 380 cm a 13 września 315 cm, przy średniej rocznej 199 cm, a najniższym stanie wynoszącym 154 cm.

Rok 1913 zaznaczył się w dorzeczu Łomnicy pięcioma znacznymi powodziami, a to tylko w miesiącach letnich (rys. 19). I tak: 30 czerwca 1913 r. notowano na wodokazie w Pukasowcach stan wody 490 cm, 3 lipca 318 cm, 11 lipca 520 cm, 4 sierpnia 390 cm, wreszcie 23 sierpnia 328, przyczem średnia roczna w tym roku wynosiła 207 cm, a najniższy stan 20 stycznia 160 cm.

Również i w dorzeczu Świcy w roku 1913 zanotowano pięć znacznych fal powodziowych.

Wodokaz w Żurawnie wykazywał (rys. 19) przy średniej rocznej 305 cm, a najniższym stanie 235 cm, 30/VI. 510 cm, 3/VII. 460 cm, 11/VII. 512 cm, 4/VIII. 560 cm (wówczas maximum, które było absolutnem), wreszcie 23/VIII. 406 cm. Natomiast powodzi wiosennych w roku 1913 nie było.

Oprócz wezbrań wyżej podanych występowały — jak zresztą na całym pasmie karpackim, także w dorzeczach badanych całe serje wezbrań w latach wilgotnych i pojedyncze gwałtowne wezbrania w latach nawet wybitnie suchych.

Wezbrania w latach 1906 i 1913 przedstawiono graficznie na rys. 19, a objętości sekundowe przepływu wielkich wód zestawiono wraz z średnim rocznym odpływem oraz objętościami sekundowego przepływu przy najniższych stanach — w tabeli V-tej.

C) Stosunek odpływu do opadu.

Odpływ wody opadowej jak już wyżej wspomniano, zależy jest nie tylko od wysokości warstwy opadowej, lecz także od szeregu czynników klimatycznych, meteorologicznych, czynników charakteryzujących podłoże, roślinności dorzecza, wreszcie także od czasu.

Stosunek odpływu do opadu — zależnie od interwału czasu i od klimatu — przybiera wartości:

$$\text{od } \frac{n}{0} = \infty \text{ do } \frac{0}{n} = \infty,$$

n. p. w pewnym czasie (tydzień, miesiąc) nie ma zupełnie opadu, a odpływ istnieje, dla tego przypadku będzie stosunek odpływu (odpływ jest tu liczbą skończoną n) do opadu = 0, równy nieskończoności, i odwrotnie w klimacie suchym, w którym parowanie konsumuje cały opad (który jest tu liczbą skończoną n), odpływ nie istnieje, czyli = 0, wówczas stosunek odpływu do opadu jest równy nieoznaczoności.

W stosunku rocznym i w klimacie wilgotnym wartość stosunku odpływu do opadu jest stale liczbą skończoną mniejszą od jedności.

W stosunku dziennym (dwudziestoczerogodzinnym) względnie mniejszym od tego interwału czasu, przy krótkich deszczach o znacznym natężeniu, oraz nasycionem górzystym podłożu mało względnie nieprzepuszczalnym (takim lub podobnym do badanego) wartość tego stosunku należy przyjmować stale równą jedności.

Pełnia się przytem przyjęciu nieznacznym błąd, ponieważ z jednej strony (nawet w krótkich interwałach czasu) istnieje parowanie zmniejszające wartość tego stosunku, a z drugiej strony zawsze przed opadem istniał odpływ niezależny od danego opadu, zwiększający wartość tego stosunku. Różnice między tymi dodatnio i równocześnie ujemnie — na wartość stosunku odpływu do opadu — wpływającymi czynnikami, są bardzo małe, tak małe, że nieuwzględnienie ich przy obliczaniu sekundowego odpływu wielkiej wody nie wpływa zupełnie na wynik.

Największe objętości wód obliczonych na podstawie wzoru autora, wzorów 3, 4, 5 i 6 (maksymalne natężenie, czas jego trwania i powierzchnia zasięgu) wprowadzając uzasadniony współczynnik stosunku odpływu do opadu = 1, oraz współczynnik retencji odpływu „ r ”, który dla badanego obszaru przy uwzględnieniu natężenia opadów, oraz ich zasięgu jest wartością stałą, zaś dla stałego natężenia opadu, wreszcie jednostki powierzchni spływu, wartość jego jest zmienną.

Współczynnik ten oczywiście jest zależny nie tylko od nachylenia stoków terenu, lecz także od kształtu powierzchni dorzecza. W rachunku, który jest przybliżony przyjęto jego średnią wartość $r=0,03$.

Dla przykładu podano poniżej obliczenie dla projektu zapory III-ciej. Pow. dorzecza = zasięgowi deszczu

nawalnemu $S_3 = 210,6 \text{ km}^2$, według wzoru 3-go natężenie maksymalne będzie:

$$i = 5 - \sqrt[3]{0,2 \times 210,6} = 1,52 \text{ mm/min},$$

czyli $i = 0,0253 \text{ mm/sek} = 0,0000252 \text{ m/sek}$, a więc w ciągu sekundy w całym badanym dorzeczu spadnie:

$$Q_i = 0,0000253 \times 210,600000 = 5328 \text{ m}^3/\text{sek} \text{ wody},$$

a stosując współczynniki doświadczalne podane przez Rożańskiego, otrzymano dla $i = 1,52 \text{ mm/min}$:

$$T = \left(\frac{5,143}{1,52 - (-0,365)} \right)^3 = 20,34 \text{ min}.$$

Całkowity odpływ w badanym przekroju będzie zatem: $Q_c = 20,34 \times 60 \times 5328 = 6502291 \text{ m}^3$.

Tą samą drogą obliczono wyniki dla innych przekrojów zestawionych w tabeli IV-tej.

Sekundowy średni odpływ tej objętości przy zastosowaniu współczynnika retencji będzie:

$$Q_s = 5328 \text{ m}^3/\text{sek} \times 0,03 = 160 \text{ m}^3/\text{sek},$$

a czas odpływu całkowitej objętości Q_c :

$$T_q = \frac{6502291 \text{ m}^3}{160 \text{ m}^3/\text{s}} = 40639 \text{ sek.} = 677 \text{ min.} = 11,29 \text{ godz.}$$

Całkowity odpływ opadu o największym natężeniu, oraz zasięgu $210,6 \text{ km}^2$ odpowiadającym natężeniu opadu przy czasie trwania opadu 20,34 minut, trwa 11,29 godzin.

Pozatem w ostatniej kolumnie tabeli IV-tej podano całkowitą objętość opadu = odpływowi dla maksymalnego natężenia opadu $i = 1 \text{ mm/min}$ i czasu jego trwania $T_0 = 60 \text{ min.}$, która jest zarówno najmniejszą objętością zbiornika retencyjnego.

Oczywista rzecz, że jeżeli zastosujemy współczynniki a i b do obliczania czasu trwania opadu podane w tabeli II-giej, wówczas otrzymamy znacznie większe objętości opadu a zarazem odpływu, które jednak nie będą realnymi z powodu nierównomierności obserwacji, która także powoduje zmianę (w szerokim interwale) wartości tych współczynników.

W tabeli V-tej zestawiono sekundowe objętości odpływów największego średniego rocznego, oraz najmniejszego, podając przytem t. zw. współczynniki spływu czyli objętości obliczone w litrach na sekundę z jednego km^2 dla wszystkich przekrojów wodokazowych za wyjątkiem Równi i Tużyłowa, rzek Świcy i Łomnicy.

W zestawieniu objętości przepływu występują także stosunki objętości odpływu wielkich, średnich rocznych i najmniejszych wód, które wahają od najmniejszej powierzchni odpływu (wodokaz w Roźniatowie na rzece Dubie) wynoszącej 132 km^2 , między:

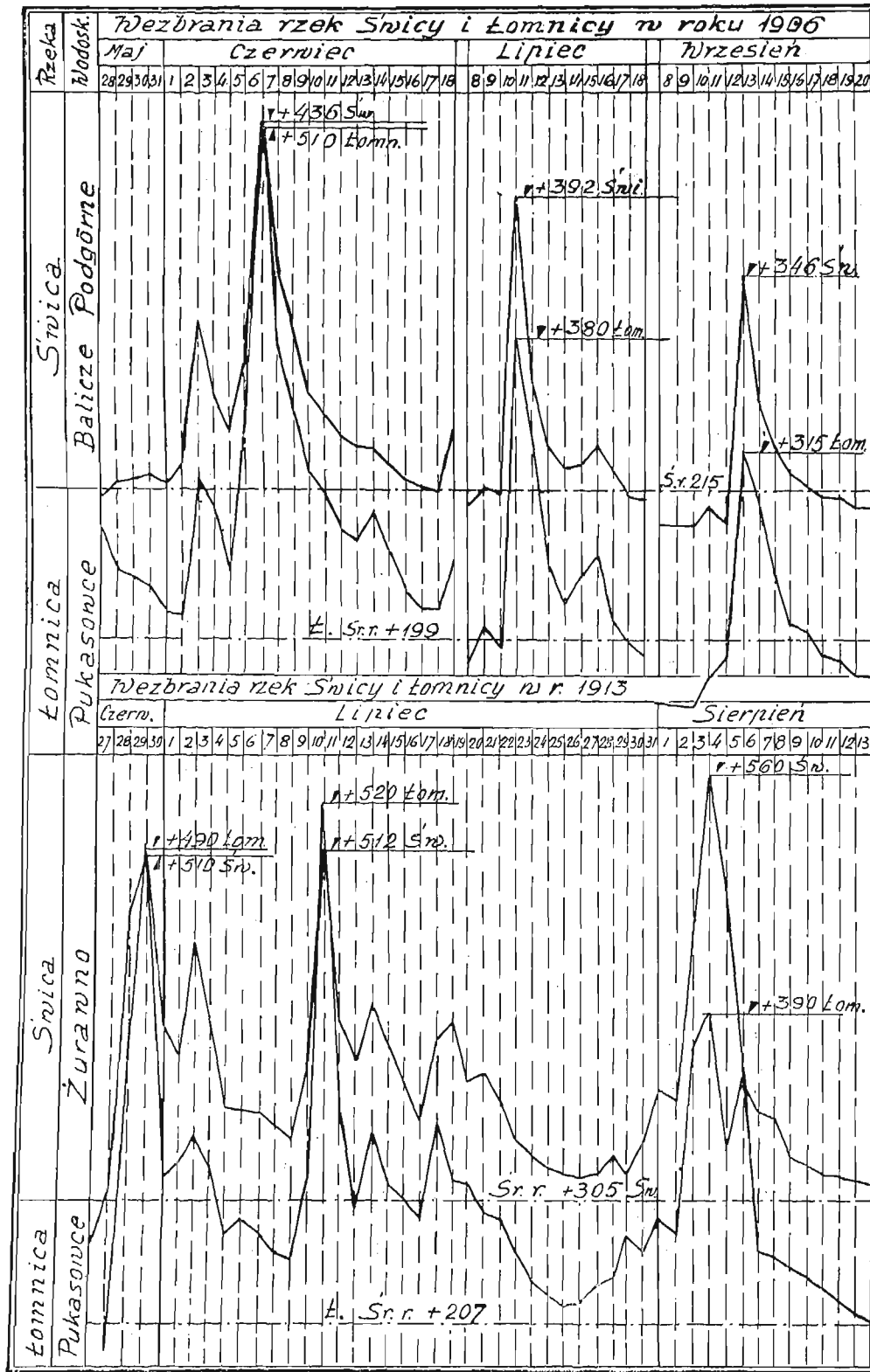
$$2273 : 26,9 : 2,284 = 1000 : 12 : 1$$

do największej (wodokaz Pukasowce na Łomnicy) wynoszącej 1522 km^2 , a $854 : 20 : 1,60 = 534 : 12,5 : 1$. Objętości średniego rocznego odpływu sekundowego obliczono według wzoru autora³⁾:

$$\eta = \frac{A}{N} = e^{-\sqrt{a} \cdot F},$$

w którym oznaczają A odpływ, N opad, F powierzchnia

³⁾ „Stosunek odpływu do opadu w klimacie wilgotnym o równomiernie rozłożonym opadzie“. *Czasop. Techn.* 1927.



Rys. 19.

która spłynie w całości (stosunek odpływu do opadu przyjęto = 1) po pewnym czasie.

Czas trwania deszczu o danym natężeniu maksymalnemu wynosi według wzoru 6-tego:

$$T = \left(\frac{b}{i-a} \right)^3 \text{ min.},$$

Tabela IV.

L. p.	Zbiornik (dorzecze)	Pow. dorzecza A	Wielka woda Q_p	Maks. natężenie opadu i	Czas opadu T_0	Opad O_i	Całkowity odpływ Q_c	Średni odpływ $Q_s = Q_i \cdot r$	Czas odpływu T_q	Minimalna pojemność zbiornika V dla $i=1 \text{ mm/min}$ i $T=60 \text{ min}$
		km^2	m^3/s	mm	min	m^3/s	m^3	m^3/s	min	m^3
1	S_1	106,3	280	2,23	7,76	3944	1836326	118	259	6378000
2	S_2	160,0	360	1,83	12,81	4864	3738470	146	427	9600000
3	S_3	210,6	420	1,52	20,34	5328	6502291	160	677	12636000
4	S_4	83,4	240	2,44	6,13	3394	1248313	102	204	5004000
5	S_5	40,5	160	3,00	3,58	2025	434970	61	119	2430000
6	L_1	94,2	260	2,34	6,86	3674	1512218	110	229	5652000
7	L_2	212,6	424	1,51	20,60	5358	6622488	161	686	12756000
8	L_3	87,5	250	2,40	6,43	3500	1350300	105	214	5250000
9	L_4	59,4	195	2,72	4,66	2691	752404	81	155	3564000
10	L_5	62,5	204	2,68	4,83	2791	808832	84	161	3750000
11	$S_1 + S_2$	266,3	485	1,24	32,77	5512	12946110	165	1308	15978000
12	$S_3 + S_4$	294,0	515	1,11	42,51	5439	13872713	163	1418	17640000
13	$L_1 + L_2 + L_3$	394,3	614	0,71	109,22	4732	31009742	142	3639	23658000

Tabela V.

L. p.	Rzeka	Wodoskaz	Wielka woda (max. odpływu)		Średnia roczna objętość odpływu		Najmniejszy odpływ	
			Q_p	q_p	Q_s	q_s	Q_m	q_m
			m^3/s	l/s/cm^2	m^3/s	l/s/cm^2	m^3/s	l/s/cm^2
1	Świca	Wygoda . .	535	1636	7,44	25,8	0,715	2,186
2	"	Hoszów . .	822	1147	17,15	23,9	1,434	2,000
3	"	Balicze p. .	1113	873	27,00	21,2	2,184	1,718
4	"	Żurawno . .	1210	814	30,10	20,2	2,400	1,610
5	Sukiel	Bolechów . .	390	2076	5,00	26,6	0,624	2,256
6	"	Sokołów . .	490	1744	6,73	26,1	0,621	2,210
7	Łomnica	Podlute . .	655	1580	10,54	25,4	0,889	2,141
8	"	Perehińsko	782	1365	14,15	24,7	1,110	1,935
9	"	Dobrowlany	1180	940	26,74	21,3	2,162	1,722
10	"	Wistowa . .	1260	872	29,57	20,4	2,335	1,630
11	"	Przewoziec	1280	861	30,04	20,2	2,394	1,610
12	"	Pukasowce	1300	854	30,44	20,0	2,435	1,600
13	Czeczwa	Monastyr . .	590	1653	9,17	25,7	0,775	2,171
14	Duba	Rożniatów	300	2273	3,55	26,9	0,301	2,284

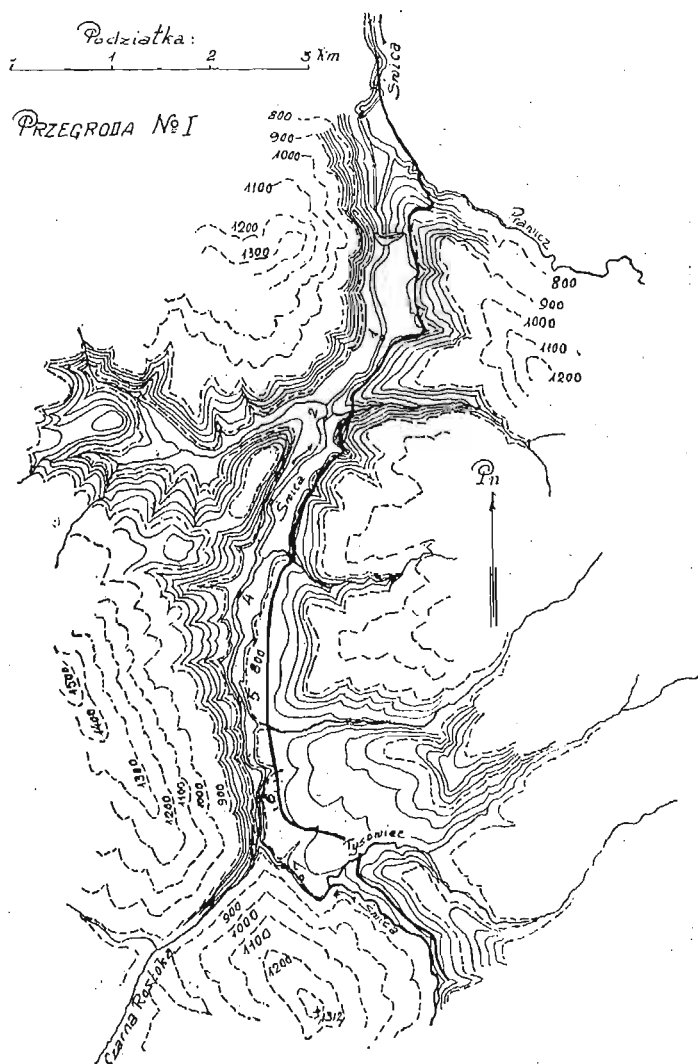
dorzecza w km^2 , η stosunek odpływu do opadu, wreszcie n i a współczynniki zależne od charakteru dorzecza.

Stosunek odpływu do opadu, oraz stąd wypływające wartości sekundowych objętości odpływu, wielkich, średnich rocznych i najmniejszych wód — dla poszczególnych przekrojów, w których projektowano zapory — podano w następujących zestawieniach dla poszczególnych zbiorników.

IV. Przegrody i zbiorniki.

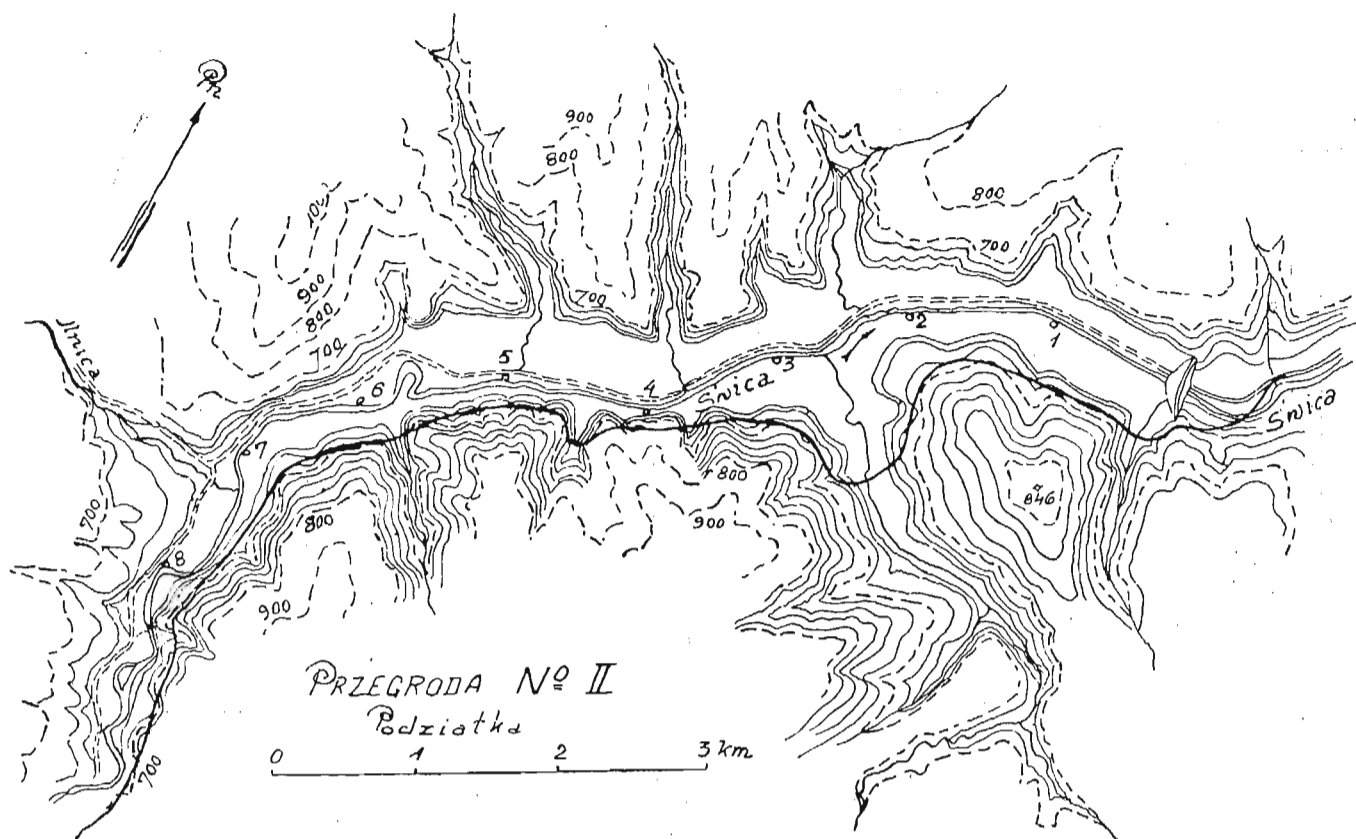
Natychmiastowej konieczności budowy przegród dolin i zbiorników retencyjnych, jakoteż użytkowych nie potrzeba uzasadniać. Uczyniło to już szereg wybitnych fachowców (Pomianowski, Rybczyński, Baecker, Matakiwicz, Altenberg, Sokolnicki i wielu innych), czy to w publikacjach przeznaczonych dla świata inżynierskiego i czynników rozporządzających kapitałem t. j. czynników w tej sprawie bezpośrednio zainteresowanych, ogłaszanych w formie prac naukowych w czasopiśmie fachowych lub referatów na zjazdach technicznych, a szczególnie konferencjach hydrologicznych, czy też w publikacjach w prasie codziennej i wykładach popularnych, przeznaczonych dla całego społeczeństwa w celach informacyjnych. Poza tem obok momentów czysto gospodarczych i technicznych podkreślano we wszystkich publikacjach, referatach i wykładach momenty polityczne tego ważnego problemu związanego z obroną granic Państwa.

Polska w tej ważnej sprawie — będącej także do pewnego stopnia kryterjum cywilizacji i kultury — nie wyszła jeszcze ze stanu embrjonalnego i stoi na szarym końcu państw i narodów cywilizowanych, bowiem poza budową jednej jedynej przegrody na Sole w Porąbce,



Rys. 20.

której ukończenie odwleka się z roku na rok, żadnej poważniejszej akcji nie rozpoczęto wyrzucając — pomimo to — rok rocznie miliony na szkody powodziowe.



Rys. 21.

Oczywiście — jak we wszystkich naszych większych poczynaniach — pojawił się i tu cały szereg przeciwników nieodpowiedzialnych rzekomych fachowców, którzy prowadzą walkę podjazdową przeciw temu potężnemu problemowi technicznemu i gospodarczemu a celem ich jest obalić w zarodku myśl i nie dopuścić do czynu.

Są przeciwnikami, ponieważ brakuje im kultury intelektualnej, przyczem nie odczuwają jej braku, a kto nie odczuwa takiego braku temu ta kultura staje się ciężarem.

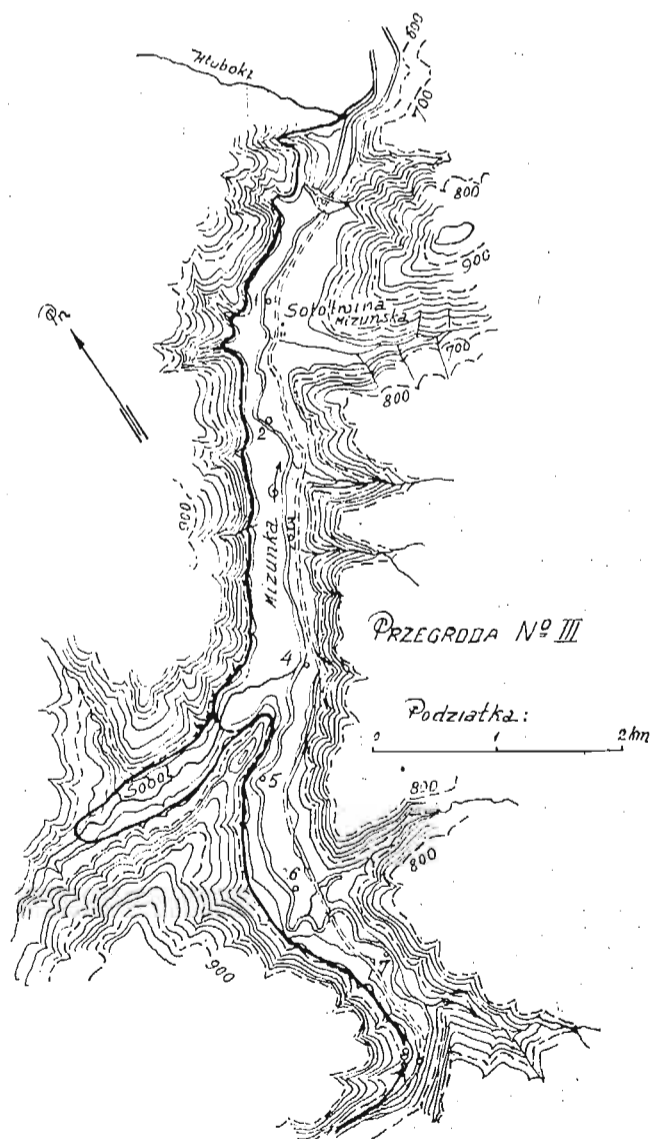
Wspomniano tu o tem dlatego, aby raz na zawsze — przynajmniej w społeczeństwie technicznym — rozwiązać mgły legendy o niemożności wykonania zbiorników pod względem technicznym i gospodarczym, stworzonej przez rzekomych fachowców a opartej o mętne przesłanki i pseudo techniczne argumenty nie mających nic wspólnego z naukowymi podstawami tak technicznymi, jak i gospodarczymi.

W części II-giej (geologicznej) niniejszej pracy udowodniono, że górne dorzecza rzek Świcy i Łomnicy nadają się pod względem fundamentowania ciężkich budowli do zabudowania przegradami kamiennymi betonowymi lub żelbetowymi a wytrzymałość podłoża jest wystarczającą nawet dla najcięższych budowli.

Dorzecza te także i pod innym względem t. j. topograficznym, wykupna gruntów prywatnych i t. p. nadają się do jaknajszybszego zabudowania przegradami.

Spady rzek są znaczne, w obszarze objętym projektami przekraczają stale 5‰. Miejsca i przekroje zamknięć wąskie przeważnie gardziele górskie i głębokie jary wyrzeźbione w eocenie i kredzie. Piaskowce formacji eocenu są twarde i nadają się jako materiał budowlany czy to w formie kamienia łamanego czy też kruszywa (ziaren od wielkości ziemniaka do największych).

W obszarach zalewowych niema żadnych zagród włościańskich ani też pól ornych do wykupu. Przeważnie znajdują się, na tych obszarach, dzikie łożyska rzeczne, nieużytki, niewiele jałowych pastwisk i łąk a następnie skrawki lasów.



Rys. 22.

Lasy są łatwe do wywłaszczenia ponieważ należą zwykle do jednego właściciela a na rzekach Miżunce i Ilence (przegrody Nr. III, IV i X) właścicielem gruntów jest Państwo.

Najpoważniejszym wydatkiem przy wywłaszczeniu byłoby wywłaszczenie osady Osmołoda, składającej się z kilkunastu parterowych drewnianych budynków należących do jednego właściciela. Osada ta, w której mieszczą się biura manipulacji drzewnej oraz kilka mieszkań, powstała z powodu eksploatacji lasów w górnym dorzeczu Łomnicy.

Następny poważny wydatek przy wywłaszczeniu obszarów pod zalewy zbiorników, obejmowałby przełożenie kolejek wąskotorowych (leśnych, służących do zwózki kłoców) i dróg. Kolejki te biegną wzdłuż wszystkich dolin rzecznych, w których zaprojektowano zbiorniki. Ułatwiają one nie tylko dostęp do wszystkich projektowanych zbiorników, lecz w przyszłości będą mogły służyć do taniego i wygodnego transportu materiałów budowlanych. Są one przeważnie własnością prywatną, którą będzie można tanio wykupić po skończonym okresie eksploatacji względnie wygaśnięciu koncesji i wówczas obok ruchu ciężarowego (kamień, drzewo) będzie można także

na nich otworzyć ruch osobowy w kierunku głównego grzbietu karpackiego. Nie ulega bowiem kwestji, że po powstaniu całego szeregu sztucznych jezior (zbiorników) w Karpatach ruch turystyczny i rozwój lotnisk w tym obszarze, znacznie się wzmoże.

Przy projektowaniu rozkładu zbiorników starano się objąć jak największy obszar dorzeczy omawianych rzek, uwzględniając przytem warunki topograficzne, geologiczne (fundamentowanie i szczelność podłoża), wreszcie ekonomiczne (tanież wykonania budowli i jak najkorzystniejsze wykupno względnie wywłaszczenie gruntów).

Sytuacja badanych rzek wraz z dopływami jest dla powyższego celu dość korzystną. Rzeki te oraz ich dopływy posiadają przeważnie dorzecza kształtu podłużnego, środkiem którego biegnie długa dolina główna zasilana ściekami z krótkich małych dolin poprzecznych. Jedynie rzeka Łomnica ma w swoim górnym biegu dorzecze kształtu wachlarzowatego (dopływy Darów i Mołoda) i z tego też powodu ugrupowanie zbiorników w tym dorzeczu jest odmienne, przyczem dolny zbiornik pod Osmołodą - Podlutem (względnie Angelowem) posiada dwie znaczne rezerwy pod Darowem i Mszaną.

(Dok. nast.).

Wiadomości z literatury technicznej.

Drogi.

— „Piatiletka“ w rozbudowie drogowej Z. S. R. R. Podobnie jak w innych dziedzinach życia gospodarczego opracowany został również w dziale drogowym pięcioletni okres rozbudowy przez Z. S. R. R.

Opracowany na powyższy okres preliminarz w dziale rozbudowym przewiduje:

A) Roboty na dotychczasowych drogach państwowych w długości 42.082 km.

B) Roboty na przestrzeniach dróg mających się w okresie lat 5 przejąć przez budżet państwowy w długości 27.000 km.

C) Roboty na dojazdach kolejowych oraz do przystani wodnych w długości około 30.000 km.

Szczególny preliminarz przedstawia się następująco:

Wyszczególnienie	1930	1931	1932	1933
A. Drogi państwowe:				
1. Utrzymanie personelu drogowego	6.181	6.181	6.181	6.181
2. Zarząd	1.075	1.075	1.075	1.075
3. Naprawy bieżące	6.244	7.191	8.428	9.813
4. Naprawy główne	5.691	6.547	7.500	8.269
5. Likwidacja zaniebanych	1.362	1.362	2.043	2.043
6. Odbudowa mostów i obiektów	6.875	8.025	—	—
7. Nowe budowy	27.602	38.661	50.575	64.783
8. Badania	310	425	498	465
9. Rozmaite	258	325	397	469
Razem	55.597	69.762	76.696	93.098
B. Wydatki na mających się przejąć drogach	9.447	13.833	23.465	32.802
C. Wydatki na dojazdach	10.600	11.750	13.100	14.250
Razem	75.644	95.345	113.261	140.150

Podane cyfry rozumieją się w 1000 Rubli.

Pozycją nowych budów, reprezentującą się najokazalej, objęto przebudowę ważniejszych przestrzeni, wykonanie nowoczesnych nawierzchni, założenie nowych stałych mostów, budowle mieszkalne, sprawienie parku maszynowego i narzędziowego oraz budowy klinkierni i cementowni.

Projektowaną jest budowa 3 klinkierni oraz 13 cementowni z roczną produkcją 11 mil. beczek cementu.

Co do przejścia na budżet państwowy nowych dróg, to projektowane jest roczne przejmowanie około 5.000 km.

E. B.

Mosty.

— **Most wiszący na rzece Delaware w Filadelfji** opisał Prof. St. Kunicki w *Przeglądzie Technicznym* i osobnej odbitce (Warszawa 1928). Rozpiętość mostu wynosi 533,4 m, rozpiętość przęseł bocznych po 219,3 m. Jestto dotychczas największy most wiszący. Koszt jego wynosi 36¹/₂ mil. dolarów. Główne liny wiszące są z drutu stalowego. Lina składa się z 61 pęczków drutów a w każdym pęczku jest 306 drutów o $\delta = 4,8$ mm. Linwy te są przędzone. Belki usztywniające są 8,54 m wysokie. Jezdnia składa się z płyt żelbetowych o grubości 15,3 cm. Naprężenia lin obliczono dokładnie z uwzględnieniem odkształceń liny, które tu są znaczne. Największe ugięcie środka liny wynosi przy najw. obciążeniu ruchomem 1,25 m. Liny wykonano ze stalowego drutu o wytrzymałości 15050 kg/cm², wieże ze stali krzemowej, belki usztywniające ze stali niklowej o wytrzymałości 6300 kg/cm² a granicy ciastowości 3850 kg/cm². Dopuszczone ciągnięcie drutu 5075 kg/cm², stali niklowej 2800 kg/cm². Liny z wieżami połączone nieruchomo. Most ten wykonał rodak nasz inż. R. Modrzejewski.

— **Amerykańskie doświadczenia** przy moście łukowym żelbetowym, którego pomost podparty jest słupami podaje F. Kann w *Zeitschriftblatt d. Bauwesens* (1930 str. 36). Chodzi tu o most na Jadcins w Póln. Karolinie, który należało zdemolować, bo z powodu zbudowania zapory woda most zalewała. Na tym moście przed zdemolowaniem wykonano liczne doświadczenia dla różnych obciążeń, przyczem mierzono ugięcia, skręcenia i naprężenia. Oprócz tego mierzono też naprężenia na modelu sposobem Beggsa. Stwierdzono, że pomost stale połączony ze słupami i łukiem znacznie zmniejsza odkształcenia. Chcąc materjał wykorzystać przy projektowaniu, należałoby przeprowadzić badanie na modelu sposobem Beggsa, które dają dostatecznie dokładne wyniki, o ile model odpowiada zupełnie projektowanej budowie.

— **Most łukowy żelbetowy pod Echelsbach** w Bawarii opisuje *Der Bauingenieur* (1930 str. 19). Łuki żelbetowe mają tu największą rozpiętość w Niemczech, bo $l = 130$ m. Trzy mosty francuskie mają większe rozpiętości. Jestto most drogowy, który prowadzi nad jarem 90 m głębokim. Wykonano most bez rusztowania z tęgim uzbrojeniem wedle układu Spangenberg, który ulepszył układ Melana. Mianowicie wywołuje

się w tęgiem uzbrojeniu sztuczne naprężenia tak, że w betonie dla obciążenia własnego nie ma naprężeń. Jako uzbrojenia użyto tu stali wyborowej. Łuk jest dwu przegrodowy $f:l = 1:4$. Dwa łuki są po 1,5 m szerokie, wysokość przekroju różna, od 2 m w kluczu do 3,5 m w węzłowie. Szerokość pomostu 8,3 m, odstęp osi łuków 6 m. Największe $\sigma_b = 66 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_s = 1820 \text{ kg/cm}^2$.

— **Most żelazny na Reussie w Mellingen** ma belki główne blaszane, pomimo rozpiętości 45 m. Wysokość belek jest 4 m. Ze względów estetycznych podwyższono pas górny w środku o 33 cm, zaś dolny o 1,35 m tak, że wysokość belki w środku wynosi 3 m. Zetknięcie poziome ścianki urządzono w wysokości 1 m pod pasem górnym w wysokości pomostu. Pomost jest żelbetowy ułożony na żelaznych podłużnicach. Most ten okazał się o 80.000 fr. tańszy, niż żelbetowy.

— **Most wspornikowy na rzece św. Wawrzyńca w Montréal** opisuje *Engin. Journal* (stycz. 1930). Główne przęsło ma 334 m rozpiętości, dwa poboczne po 128 m. Belka wisząca ma rozpiętość 216 m.
Dr. M. Thullie.

Żelazo - beton.

— **Przepisy żelbetowe towarzystw belgijskich** z sierpnia 1929 podają *Ann. des ponts et chaus.* (1930, str. 65). Stosują się one do budowy prywatnych, gdyż i dla publicznych istnieją osobne przepisy. Skurcz betonu uwzględnić należy jako spadek ciepłoty o 20°, o 10° można uwzględnić tylko wtedy, gdy się beton nakłada segmentami a ostatni zamyka się dopiero po 2 tygodniach. Dopuszczalne ciśnienie betonu zależne jest od składu betonu. Przepisy pozwalają 40 do 70 kg/cm^2 . Jeżeli się robi próby wytrzymałości na ciśnienie po 28 dniach przy cemencie zwykłym, po 14 dniach przy wyborowym, a po 7 dniach przy szybko wiążącym, jednak nie wyższą niż 70, 80 względnie 90 kg/cm^2 . Przy naprężeniach często zmiennych należy zmniejszyć naprężenie dopuszczalne, tem bardziej, im zmiany są większe i częstsze, co najwyżej jednak o 25%. Dla słupków o uzbrojeniu podłużnym większem, niż 2,5%, uzbrojenie ponad 2,5% należy uwzględnić tylko w połowie. *Dr. M. Thullie.*

Materiały budowlane.

— **Niebezpieczeństwo rdzewienia i środki zaradcze** omawiają wiedeńskie *Mitteilungen des Prüfungsanstalt für Baustoffe* zeszyt 3 z 1930. Tylko wtedy można zardzewiałe żelazo uwolnić od rdzy, gdy się uda wilgoć i tlen wyciągnąć z rdzy i tę część żelaza powłoką szczelnie pokryć tak, by wilgoć i tlen nie miały dostępu. Powłoka musi być sprężysta i nie pękać i być wytrzymałą przeciw kwasom itd. Szlifowaniem i obrabianiem piaskiem nie uda się jednak całkowicie usunąć rdzy. Powłoka musi być stosowna do okoliczności. Dla żelaza narażonego na zmiany atmosferyczne powłoka powinna zawierać wiele oleju, zaś narażonego na wpływ wody, ługu, kwasu powinna zawierać jak najmniej oleju. *Dr. M. Thullie.*

RECENZJE I KRYTYKI.

Z rosyjskiej literatury o spawaniu i cięciu metali. Dziś większa rosyjska literatura techniczna jest u nas nieznaną i niedocenianą. Najczęściej uważa się Sowiety za kraj, w którym technika w nowoczesnym pojęciu i znaczeniu nie istnieje, a tymczasem jest wręcz przeciwnie. Inżynierowie sowieccy pracują intensywnie — niestety z niemiecką pomocą — i niejednokrotnie wydawnictwa ich mają znaczenie wybitne. Są działy, np. badanie naprężeń dynamicznych w konstrukcjach mostowych, które stoją w S. S. S. R. na poziomie najlepszych krajów zachodu. Zamykanie oczu na to uważam za wielki błąd i zaniedbanie.

Podobnie jest w zakresie spawania. Nie wchodząc w opis szczegółowy, pragnę podać parę słów o ostatnich rosyjskich wydawnictwach na tem polu, zaznaczając przy tej sposobności, że również fachowy miesięcznik „Awtogiennoje dzieło“ przynosi dużo cennego materiału, i że jego współpracownikami jest wielu inżynierów zagranicznych — niestety przeważnie niemieckich.

E. Gropus: „Swarka i rezka metalow“. Książka ta opisuje zasady spawania i cięcia metali — we wszystkich metodach. Ujęta jest zwięźle i popularnie, ilustrowana 123 rysunkami.

Objediniennyj nauczno-techniczeskiej so-wiet w Leningradzie: „Awtogiennoje dzieło w S. S. S. R i z zagraniczej“ podaje opis prac wykonanych w dziale spawania i cięcia w Sowietach i najważniejsze prace zagranicą.

„Trudy wsiesojuznawo Komitietu po awtogiennomu dziełu. „Awtogiennoje dzieło“. Jest to bardzo obszerna praca, będąca zbiorem osiemnastu, nieraz bardzo cennych prac szeregu autorów rosyjskich. Inż. Ogiewieckij podaje tam trzy referaty — wszystkie traktujące o spawaniu elektrycznym w dostosowaniu do rozmaitych zadań. M. i. jest tam dłuższy referat o spawaniu konstrukcyj inżynierskich, uwzględniający w rozważaniach w wybitny sposób polską literaturę techniczną, głównie artykuł: „Spawanie elektryczne żelaza w budownictwie i mostownictwie“. Inż. Guselszczykow pisze o zastosowaniu spawania przy naprawie kotłów parowych, Dr. Gejland o tlenie, inż. Nieminskij o argonie, Rymarskij o niebezpieczeństwach związanych ze spawaniem i o środkach zapobiegawczych, Matkow o odpowiednim ustawodawstwie, Szuckman o procesie spawania elektrycznego, Trofimow o wykonanych robotach spawanego naftociągu i innych, Kuźmak i Jarcho o spawaniu gazowem, Aleksiejew o aparatach, Chrenow o maszynach i aparatach do spawania elektrycznego, oraz o przygotowaniu spawaczy elektrycznych, Baumgarte o przygotowaniu spawaczy gazowych, wreszcie Szaposznikow o badaniu szwów.

Jak z powyższego zestawienia wynika, książka jest dziełem traktującym o szeregu zagadnień z dziedziny spawania na potężnej ilości 284 dużych stron. Poziom prac jest wysoki i świadczy dobitnie, że w Sowietach nauka nie śpi, ale stara się dotrzymać kroku światu zachodniemu. *St. Bryła.*

„Pouczenie o zaprawie i betonie“ (Anweisung für Mörtel und Beton) wydano przez towarzystwo kolei niemieckich. Wydanie urzędowe drugie. Berlin 1929.

Spora ta książka ma na celu podanie wszystkich przepisów i rad dotyczących się zaprawy i betonu, sposobu ich wykonania i badania. Uwzględniono tu przedewszystkiem najnowsze wyniki badań co do wpływu składu kamienia na wytrzymałość betonu. Układ dzieła jest bardzo systematyczny. Wiadomości podane zwięźle, ale jasno i wyraźnie. Tok badań betonu podano zupełnie szczegółowo, również jak i sposób wykonania betonu najbardziej wytrzymałego. Osobny rozdział poświęcono nadzorowi budowy. Wprawdzie dzieło to oparte jest wyłącznie na przepisach niemieckich, ale i dla polskich inżynierów może być przydatnem. *Dr. M. Thullie.*

„Dostosowanie dróg publicznych do potrzeb nowożytnego ruchu w miastach i ich okolicy“ („Anpassung der öffentlichen Wege an die Bedürfnisse des neuzeitlichen Verkehrs in Städten und Ortschaften und ihrer Umgebung“) nap. Dr. Ignacy Drexler.

Broszurka powyższa jest sprawozdaniem autora na VI Kongres w Washingtonie w r. 1930. Autor przedstawia korzyści wąskiej jezdnii, którą po części już wprowadzono we Lwowie na wniosek autora. *Dr. M. Thullie.*

„Wyniki doświadczeń mostowych w Sowietach“ Moskwa 1928. Jest to dzieło zbiorowe, wydane w języku niemieckim obejmujące 13 rozpraw uczonych inżynierów rosyjskich, pracowników naukowego technicznego komitetu sowieckiego. Prof. Strelecki pisze o stanie mostownictwa w Sowietach. Ciekawą jest okoliczność, że gdy w pociągu normalnym ciężar osi wynosi 15 t, to dla jednej kolei przyjęto parowóz o ciężarze osi 30 t. Obciążenie mostów drogowych nie jest normowanym. Naprężenie dopuszcza się dla stali Nr. 5 odpowiadającej St 48 25%, a dla stali krzemowej 50% większe, niż dla normalnej. Inż. Rabinowicz badał wpływ dynamiczny tłumy ludzi i konnicy na mosty. Stwierdza on, że chód zwykły powiększa statyczne ciśnienie o 40%, chód prędko nawet o 100%. Doświadczenia wykazały, że działanie dynamiczne jest tem większe,

im ruch tłumy jest więcej rytmiczny. Jednak nie tylko marsz wojska wywołuje działanie rytmiczne, ale nawet luźne poruszanie się tłumy, które wywołuje prawie taki sam czas drgania, co marsz. Ugięcie jednak przy biegu w marszu jest 3 do 4 razy większe. Co do naprężeń spójcznik wstrząśnień jest w razie, gdy okres drgań jest inny, niż mostu, 1.70 do 1.85, przy biegu rośnie on do 2 do 3. Przy resonancji wzrasta on kilkakrotnie.

Hübschmann badał empiryczne linie wpływowe dźwigarów mostowych. Zarys linii wpływowych doświadczalnych różni się od linii teoretycznych tembardziej, im mniejsza jest rozpiętość. W środku są rzędne tych linii zwykle większe, ku podporom mniejsze. Wpływ chyżości nie zmienia powierzchni wpływowej, zato zmienia ich kształt. Inż. Nikołajew badał wpływ uderzeń na mosty. Zatrzymanie się pociągu na moście powiększa znacznie ugięcia. Inż. Bernstein badał drgania poprzeczne dźwigarów mostowych. Z chyżości tłumienia drgań można wyciągnąć wnioski na stan mostu.

Inż. Beljajew badał dynamiczny wpływ pomostu zwykłego i zwirowanego kolejowego, i przyszedł do wniosku, że dla mostów kolejowych z pomostem zwirowanym należy zetknięcia spawać i tylko wtedy można liczyć na zmniejszenie wpływu wstrząśnień. Przy pomocy zwykłym z podkładami drewnianymi wpływ spawania na drgania jest nieznaczny. Profesor Patton i inż. Dunajew badali wpływ promieni słonecznych na mosty żelazne. Żelazo oświecone wprost promieniami słonecznymi ogrzewa się znacznie więcej, niż powietrze. Wedle doświadczeń w Lugdunie przy ciepłocie powietrza 15° i 35 C. części żelazne wprost wystawione na promienie słoneczne wykazywały 29° i 57° C. Stopień ogrzania zależy głównie od barwy malowania żelaza. Cornweite znalazł ciepłotę żelaza malowanego na biało, czerwono, zielono i czarno 44.4°, 45.6°, 52.6° i 53.3°. Doświadczenia autorów stwierdziły, że zmiany wysokości punktów belki przy nierównym ogrzaniu były mniejsze od teoretycznych. Spójczniki wahały się od 0.53 do 0.70.

Prof. Patton, inż. Klech i Łobsenko badali rozkład naprężeń w pasach dźwigarów głównych i podłużnicach mostów kolejowych. Co do pasów stwierdzono, że jeżeli powierzchnia przekroju blach poziomych jest F_h a pionowych F_v , to jeżeli $\frac{F_h}{F_v}$ jest bliskie jedności, to rozkład naprężeń jest prawie równomierny. Jeżeli $\frac{F_h}{F_v}$ jest większe od jedności, to z wielkością tego stosunku wzrasta różnica między naprężeniami w ścianie i nakładkach i odwrotnie. Wreszcie prof. Beljajew badał wielkości spójcznika sprężystości filarów kamiennych i otrzymał dla muru z wapienia $E = 60.000 \text{ kg/cm}^2$, z granitu 90.000 kg/cm^2 do 100.000 kg/cm^2 .

Opisałem tu w krótkości tylko niektóre ważniejsze wyniki doświadczeń. Dla inżynierów mostowych przestudjowanie tych wszystkich sprawozdań przyniosłoby wielką korzyść.

Dr. M. Thullie.

Ilość potrzebnego żelaza i oszczędność w żelbetnictwie.
(„Eisenverbrauch und Wirtschaftlichkeit im Eisenbetonbau“) nap. Dr. E. Röhr, Berlin 1930.

Przy wykonaniu kosztorysów robót żelbetonowych ważną bardzo jest rzeczą dokładne wyznaczenie ilości potrzebnego żelaza, betonu i deskowania. Znając przekrój belki żelbetowej i jej rozpiętość możemy obliczyć ilość potrzebnego żelaza tylko po dokładnym zaprojektowaniu szczegółów zakotwiczenia. — W praktyce zachodzi jednak często potrzeba znajomości tej ilości bez szczegółowego projektowania. Potrzeba ta zachodzi n. p. przy projektowaniu kilku alternatyw ułożenia belek w celu wyznaczenia najtańszego układu. Dotychczas posługiwano się przytem stałymi spójcznikami ustrojowymi większymi od jedności ze względu na przedłużenia, haki, strzemię, stratę przy obcinaniu. Autor jednak udowadnia, że te spójczniki ustrojowe nie są ilościami stałymi, lecz są zależne od pewnych statycznych danych. Spójcznik ustrojowy żelaza (Eisenmassenzahl) jest to liczba, którą należy pomnożyć powierzchnią przekroju żelaza w cm^2 aby otrzymać ciężar żelaza

na jednostkę długości. Wyznaczenie funkcji dla spójcznika ustrojowego teoretyczne jest praktycznie niewykonalne. Autor postępuje w ten sposób, że wyznacza wartość tego spójcznika dla kilku praktycznych wypadków, przeprowadzając obliczenia na podstawie szczegółowych planów i zestawia wyniki wykreslnie, poczem kreśli krzywą łączącą poszczególne punkty. Krzywej tej możemy albo użyć wprost do wyznaczenia spójcznika ustrojowego w danym wypadku, albo na podstawie tej krzywej układając jej równanie.

Autor zaczyna od słupów i stwierdza, że spójcznik ustrojowy zależny jest od długości łuku przekroju i procentu uzbrojenia. Jest on tem mniejszy, im większy jest procent uzbrojenia. Autor podaje tablice wykreslnie i liczbowe, na podstawie których łatwo wyznaczyć ten spójcznik i praktyczny ciężar żelaza. To samo robi on dla płyt i dla belek żelbetonowych. W wypadku, gdy mamy do czynienia z płytą podtrzymaną belkami w dowolnych odstępach, autor kreśli linie kosztów płyty i belek osobno a dodając te wartości otrzymuje linię kosztów całego układu, z której można łatwo wyznaczyć najkorzystniejszy odstęp belek.

Jak widzimy, książka Röhra może być bardzo pożyteczną przy projektowaniu zakładów żelbetonowych, do wyznaczenia zakładów najekonomiczniejszych.

Dr. M. Thullie.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadane. Sprawozdanie Syndykatu Hut Żelaznych za r. 1929. Katowice 1930.

Dr. St. de Kunicki: „Quelques questions sur l'utilisation béton armé on de l'acier dans les ponts de très grande portée“. Varsovie 1930.

Artur Drewnowski: „Towaroznawstwo w zastosowaniu do taryfy i statystyki celnej w Kol. tar. tow.“ Wilno 1929.

„Regulacja Wisły w programie Min. Rob. Publ.“. Warszawa 1930. Nakładem M. R. P.

Wykaz dzieł nabytych przez Bibliotekę Politechniki w II kwartale r. 1929. (C. d. n.).

VI. Rolnictwo i leśnictwo.

Rożański A. Najnowsze prądy i działania w osuszaniu gruntów mineralnych. Warszawa 1929. St. 47. — **Vorbrodt W.** Doświadczenia polowe z fosforytami krajowymi. Kraków 1929. St. 91. Tb. 2. **Posiedzenie** dyskusyjne oddziału poznańskiego Towarzystwa Popierania Polskiej Nauki Rolnictwa i Leśnictwa. Poznań 1928. St. 75. **Heurn F.** Studien betreffende den bodem van Sumatra's Oostkust. zijn uiterlijk en zijn ontstaan. Amsterdam 1923. St. 121. Tb. 41. — **Burak** pastewny. Warszawa 1929. St. 50. — **Golonka Z.** Łąki, ich uprawa i nawożenie. Warszawa 1928. St. 43. — **Gałczyński B.** Ogród warzywny na 200 metrach kwadratowych. Warszawa 1929. 5-te wyd. St. 57. — **Gałczyński B.** Nowoczesna higiena sadu. Warszawa 1929. St. 43. — **Chomicz J.** Jak uprawiać ziemię i stosować nawozy sztuczne w ogrodzie i sadzie? Warszawa 1928. St. 38. — **Brzozowski S.** Winogrona, brzoskwinie, morele. Warszawa 1928. St. 38. — **Brzozowski S.** Wieczny ogród owocowy i polskie ogrody formowe. Warszawa 1929. St. 66. — **Brzozowski S.** Pieczarki. Warszawa 1928. St. 37. — **Dusoge W.** Konkurs tuczenia świń. Warszawa 1929. St. 15. Tb. 5. — **Lossow R.** Mój system rzadkiego siewu w oświetleniu suchego i zimnego roku 1928. Poznań 1929. St. 38. — **Kosiński J.** Wyniki doświadczeń z burakami cukrowymi w r. 1928. Poznań 1929. St. 35. — **Iwasiewicz J.** i **Izdabski S.** Cukier i jego własności odżywcze. Warszawa 1928. St. 28. — **Jagmin J.** Produkcja nasion roślin pastewnych i handel nasienny w Danji. Lwów 1928. St. 8. — **Garbowski L.** Zwalczenie chwościka burakowego. Warszawa 1926. St. 16. — **Leszczyński W.** Zboża hodowli Stacji Doświadczalnej Rolniczej w Sobieszynie. Warszawa 1929. St. 25. Tb. 4. — **Kotowski F.** Wpływ wielkości nasion na plon kapusty. Warszawa 1928. — **Kalinowski K.** Poradnik budowlany dla rolników. Warszawa 1929. St. 192. — **Konkurs** uprawy kukurudzy. Poznań 1929. St. 112. — **Jedliński W.** Kształtowanie się struktury drzewostanu pod wpływem wieku i siedliska. Warszawa 1929. St. 6. — **Hausbrandt J.** Zalesienie nieużytków w Gaskonji. Warszawa 1928. — **Hausbrandt J.** O sposobach dokonywania i rejestrowania spostrzeżeń fenologicznych. Warszawa 1929. St. 32. **Kłoska J.** Spulchniacz motorowy Siemens i jego zastosowanie w gospodarstwie leśnym. Warszawa 1928. St. 10. — **Kiełpiński J.** Jak rozpoznawać nasiona traw. Lwów 1928. St. 18. — **Józefowiczówna M.** Siew kapusty głowiastej na miejsce stałe. Kraków 1928. St. 15. — **Borowska W.** Warunki kwitnienia roślin. Kraków 1928. St. 23. — **Płotki W.** Sposób kształtowania się średniej wysokości drzewostanu w świetle oddziaływań mikroreliefu i różnych typów gleb. Lwów 1929. St. 19. Mapa 1. (C. d. n.).

Zebrania i odczyty w Towarzystwie.

W dniu 5. listopada 1930 wygłosił P. Inż. Fryderyk Staub odczyt p. t.: „O laboratorjach zagranicznych metalograficznych“.

Streszczenie wykładu Inż. Maurycego Altenberga, wygłoszonego w Pol. Towarzystwie Politechnicznym dnia 22. października 1930 r. „O konferencji energetycznej w Berlinie“. Konferencja berlińska była drugą z rzędu konferencją zwołaną przez światową organizację energetyczną. Inicjatywę do tej organizacji dały podczas wystawy światowej w Wembley angielskie koła przemysłowców elektrotechnicznych w dobrym zrozumieniu, że organizacja taka i zwoływane przez nią wszechświatowe zjazdy przyczynią się intensywnie do rozwoju przemysłu. Urządzając pierwszy zjazd energetyczny podczas wystawy w Wembley chciał przemysł angielski wyzyskać obecność najwybitniejszych fachowców i kół zainteresowanych ze wszystkich części świata dla wzmocnienia produkcji i eksportu.

Cel, jaki przyswiecał inicjatorom pierwszej konferencji, został umiejętnie wyzyskany przez Niemców, którym przypadła w udziale misja urządzenia drugiego zjazdu w czerwcu b. r. Niemcy tembardziej zadali sobie trudu w jak najokazalszym urządzeniu konferencji, gdyż chcieli powetować podrzędne stanowisko, na jakie byli w r. 1924 skazani. Wówczas język niemiecki nawet nie był dopuszczony do głosu, podczas gdy w Berlinie miał nie tylko równe prawa z angielskim i francuskim, ale dzięki wielkiemu wpływowi technicznej literatury niemieckiej przeszło połowa referatów została w niemieckim języku przedłożona. Na 355 referatów było 179 w niemieckim, 142 w angielskim, a 34 we francuskim języku. Ciekawa też jest zmiana, jaka nastąpiła w składzie narodowym uczestników konferencji w ilości referatów poszczególnych grup w porównaniu z konferencją londyńską. Że Niemcy stanowili przeszło połowę uczestników (2046 na 3615), to nic dziwnego, ale że po Anglikach, którzy stanowili największą grupę pomiędzy cudzoziemcami (258 delegatów), zaraz szli Japończycy (186), a następnie po Stanach Zjednoczonych (139) Czesi (118), świadczą o silnym zainteresowaniu sprawami technicznymi u Japończyków i Czechów. Najwięcej referatów dali oczywiście również Niemcy (57), następnie Stany Zjednoczone (56), Anglicy (53), Austriacy (31), Rosjanie (24), Francuzi (20). Polska była reprezentowana w zjeździe przez 60 delegatów i przedłożyła 4 referaty. Wszystkie referaty były według treści podzielone na 34 sekcje, które znowu można zgrupować w 7 działów zasadniczych, a to:

1. Elektrotechnika, która była omawiana w 8 sekcjach i 97 referatach.
2. Gazownictwo w 2 sekcjach i 24 referatach.
3. Zakłady ciepłe w 4 sekcjach i 39 referatach.
4. Zakłady wodne w 4 sekcjach i 33 referatach.
5. Pojazdy motorowe w 3 sekcjach i 34 referatach.
6. Problemy dotyczące kilku działów powyższych w 5-ju sekcjach i 34 referatach.

Wreszcie 7. Ogólne kwestje w 8 sekcjach i 78 referatach.

Szczególnością starannością odznaczały się referaty niemieckie, które opracowano prawie że w formie podręczników dotyczących danej kwestji i stanowiły powiązaną ze sobą całość. Szwajcarski komitet energetyczny również dał 6 referatów ze sobą, a dotyczących rozwoju pewnych dziedzin technicznych w Szwajcarii. Z referatów tych wybija się referat Felixa i Noaka o ekonomji turbin parowych, który jest jednym z najciekawszych referatów zjazdowych. Autorzy po wszechstronnie opracowanej analizie podają jako najekonomiczniejsze ciśnienie 130 atmosfer, przy którym zużycie globalne ciepła spada do 2785 kal/kWh , co odpowiada termicznej dzielności 30,9%; dalsze podwyższenie ciśnienia według F . i N . nie daje już większych korzyści.

Wiele czasu poświęciła konferencja na omawianie sprawy wykresu obciążenia dziennego elektrowni, przyczem

obok zbiorników parowych i sztucznych zbiorników wodnych, które mają umożliwić wyzyskanie odpadowej energii, zwracano głównie uwagę na zastosowanie prądu do nowych wzgl. niewykorzystanych dziedzin, które przy pomocy zręcznych taryf powinny wypełnić doliny dotychczasowych nieekonomicznych wykresów. W związku z tem, omawiano zastosowanie prądu do gospodarstwa domowego, do rolnictwa, do kultury roślin, do celów grzejnych i t. p.

Coraz bardziej przebija się też tendencja do międzynarodowej wymiany energii; poświęcony temu tematowi był projekt norwegijski przeniesienia 900.000 kW energii wodnej z Norwegji do Lubeki, skądby zasilało się ogólnie niemiecką sieć. Warunek rentowności byłby zbyt 4,8 miljarda kWh i uzyskanie kapitału na 5%. Na jeszcze większą skalę zakrojony był odczyt Dr. Ollivena, omawiający możliwość transeuropejskiej sieci dla lepszego wyzyskania lokalnych źródeł energii, które w wielkiej części we własnym państwie nie dadzą się bez reszty zużytkować. Chodzi nam nie tylko o siły wodne Skandynawji, ale też o siły wodne Alp, Piryneji, Apeninów, Żelaznej Bramy na Dunaju, rzek dalmatyńskich i Dniepru, następnie złóż węglowych Anglii, Niemiec, Polski, węgla brunatnego niemieckiego, wreszcie ropy rosyjskiej, rumuńskiej i polskiej. Trzy sieci z kierunkiem północno-południowym (Calais — Lyon — Madryt — Lizbona, Skandynawja — Halle — Innsbruck — Genua — Rzym, Warszawa — Katowice — Wiedeń — Dalmacja) i dwie sieci z kierunkiem wschodnio-zachodnim (Katowice — Halle — Paryż, Rostow — Bukareszt — Wiedeń — Innsbruck — Lyon) mają zadanie to spełnić. Wstępne rachunki wykazują, że transport wzgl. przesuwanie 450.000 kW w sieciach tych o długości ogólnej ok. 10.000 km przy napięciu 400 kV kosztowałby 1,1 feniga/ kWh .

Organizacja zjazdu była — uwzględniając ogromną liczbę uczestników — bardzo udatna. Referaty były w jaki miesiąc przed konferencją gotowe wydrukowane i spis ich przesłany każdemu zgłoszonemu uczestnikowi. Za opłatą po 1 do 3 marek można było referaty te sprowadzić i przygotować się do dyskusji. Bezpośrednio przed rozpoczęciem obrad, ale już na miejscu w Berlinie, sprzedawano t. zw. generalne referaty (w 3 językach kongresowych) zawierające streszczenie poszczególnych referatów sekcyjnych, rzut oka na ogólne tendencje danej dziedziny technicznej i punkty, które należałoby poddać dyskusji. Na sali obrad wygłaszano tylko referaty generalne, które — jak i przemowy dyskusyjne — były równocześnie podawane we wszystkich trzech językach t. j. angielskim, francuskim i niemieckim, a to w ten sposób, że mówca główny przemawiał w jednym z tych języków, który mu był najbardziej potoczny, a tłumacze podawali dwa dalsze teksty przez mikrofony do aparatów odbiorczych, umieszczonych przy przeważnej ilości siedzeń. W aparacie odbiorczym był zamontowany przełącznik na 3 języki i regulator siły głosu. W ten sposób można było bez straty czasu dyskuszje gładko i zrozumiale dla wszystkich przeprowadzić.

Równocześnie z obradami sekcyjnymi odbywało się zwiedzanie zakładów przemysłowych i urzędzeń technicznych w Berlinie i bliższej okolicy. Wielkie firmy jak Siemens, A. E. G. Borsig Bewag (elektrownia miejska) i t. p. stawiały do dyspozycji uczestników autobusy, które cały dzień były w ruchu. Urządzona przy salach obrad czytelnia i biblioteka, pozwalały uczestnikom zapoznać się z najnowszymi wydawnictwami niemieckiej literatury technicznej, a cały szereg pism fachowych wydał specjalne numera poświęcone pracom konferencji, które bezpłatnie rozdzielano członkom.

Całość dopełniły uroczystości i rozrywki z monstre-bankietem (Weltkraftfest) na czele, gdzie tysiące uczestników zasiadło do stołu.

Po 10 dniach żmudnej pracy, którą utrudniały w wysokim stopniu szalone upały, nastąpiły oficjalne wycieczki według sześciu szlaków, które jeszcze raz dały możliwość delegatom całego świata przekonać się, jak bardzo zaawansowani są Niemcy w elektryfikacji i racjonalnej gospodarce energetycznej.