

tarcie odgrywa poważną rolę, przeto przy znacznych naprężeniach w elementach, połączonych za pomocą nitów, zazwyczaj następuje nieznaczny przesuw części ze sobą połączonych i następnie dopiero zaczyna się praca nitów na docisk i ściskanie.



Rys. 17.



Rys. 18.



Rys. 19.



Rys. 20.



Rys. 21.

Powyższą własność połączeń można również dobrze zaobserwować na modelach kauczukowych, wyżej wymienionych.

Niezależnie od własności wytrzymałościowych próbek zostały zbadane

Jedynie sama spoina, jako stopniowy materiał elektrody, posiada głównie strukturę, charakteryzującą odlewy, po części zaś widać zaczątki budowy *Widmannstädtena*, która cechuje stali przegrzanej. Tego rodzaju struktura jest wskaźnikiem kruchości i znacznego obniżenia granicy sprężystości, jak również i granicy plastyczności stali.

W strukturze mikroskopowej nie zauważono jednak jakichkolwiek pęknięć wskutek skurczu spoin, co może mieć czasem miejsce zwłaszcza w żelazie zgrzewnym.

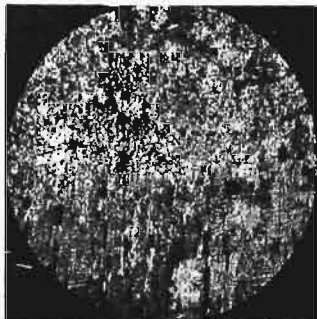
Do ujawnienia mikrostruktury, trawiono próbki 3% roztworem kwasu azotowego w alkoholu izoamylnym.

Wykonanie wszystkich omówionych połączeń spawanych zostało przeprowadzone elektrodami niepowleczonymi *Böhlera*, gdyż przy próbach

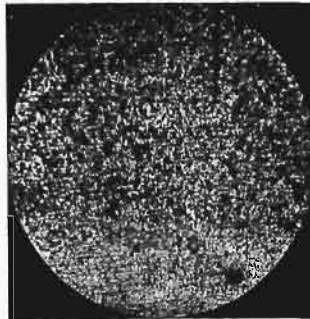
również struktury makroskopowe oraz mikroskopowe połączeń spawanych.

Na podstawie załączonych rys. rys. 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 można powiedzieć, że nao-

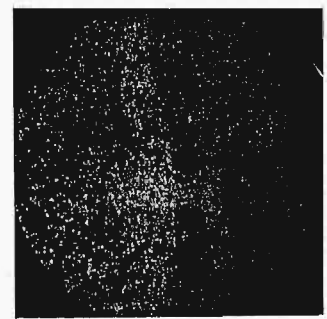
z elektrodami powleczonymi żużel, nie mając możliwości racjonalnego odpływu z ciasnych miejsc danego połączenia, pozostawał w spoinie, czyniąc ją porowatą.



Rys. 22. Spoina i żelazo zgrzewne płaskownika. Pow. 75 kr.



Rys. 23. Spoina i stal zlewna sworznia cylindr. Pow. 75 kr.



Rys. 24. Spoina i stal zlewna płaskownika. Pow. 17 1/2 kr.

gół wtopienie materiału elektrody w głąb jest normalne; tylko w niektórych typach próbek powyższe wtopienie sięga do 4 mm (typ III E), przyczem można zauważyć w samych spoinach drobne szczeliny i cząsteczki żużla, oraz niezupełnie dobre wykonanie spoiny w najwęższych (środkowych) częściach połączenia próbek ze sworzniami.

Sądząc z tego, należałoby w ciasnych miejscach połączeń rozpoczynać spawanie elektrodami o średnicy mniejszej niż 4 mm, który to wymiar stosowano przy wykonywaniu prób, wyżej omawianych.

Do ujawnienia struktury makroskopowej trawiono próbki odczynnikami jodowymi (10%-wy roztwór jodu krystalicznego w alkoholu etylowym).

Co się zaś tyczy struktury materiału próbek ze stali zlewnej, to zmiana ta przeważnie sprowadza się do zmniejszenia wielkości ziarn ferrytu w stosunku do ziarn perlitu, co jednakże nie powoduje znacznego zmniejszenia własności mechanicznych samego materiału.

Spawanie odbywało się prądem stałym o natężeniu 125 A i napięciu 16 V.

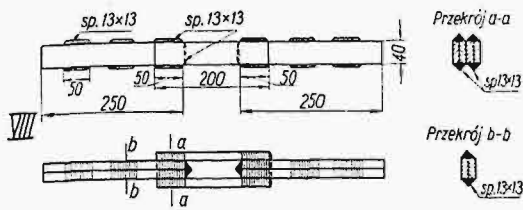
Niezależnie od wyżej opisanych badań zostały jeszcze wykonane próby na ścinanie z pewnym szczególnym rodzajem bocznej spoiny, łączącej dwa elementy jednakowych szerokości, w sposób uwidoczony na rys. 26.

Tego rodzaju sposób łączenia, chociaż jest nieekonomiczny, jednakże ze względów konstrukcyjnych ma czasem zastosowanie w pewnych przypadkach przy wzmacnianiu istniejących konstrukcji.



Rys. 25. Spoina i stal zlewna sworznia stożk. Pow. 17 1/2 kr.

Z tego też względu sam proces spawania tych prób wykonano w położeniu normalnym, oraz sposobem sufitowym, t. j. nad głową.



Rys. 26.

Wyniki wytrzymałościowe prób zawiera tab. D.

wanych stali zlewnej z żelazem zgrzewnym. Próby powyższe co do kształtu i ilości odpowiadały okólnikowi Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Nr. 93, z dn. 6.X.33, zawierającemu „Przepisy projektowania i wykonywania stalowych konstrukcji spawanych w budownictwie”, w myśl których należało przeprowadzić odpowiednie badania na rozerwanie, zginanie oraz ścinanie. Otóż próbki na rozerwanie wykonano w połowie ze stali zlewnej w połowie zaś z żelaza zgrzewnego o wymiarach 30x12 mm i długości 300 mm. Próbki te były połączone w środku spoiną stykową V, i następnie obrobione według rys. 29.

T A B E L A D.

Typ próbek	Pr kg	Pr (śred.) kg	Ws średnie kg/cm ²	Sposób wykonania	U w a g i
VIII Z	27 600 27 100 30 200	28 633	2045	normalny	ścięcie spoiny " rozerwanie nakładki
VIII S	32 400 32 000 26 900	30 433	1672	normalny	rozerwanie środk. płaskowników " " "
VIII Z	20 200 28 700 26 350	28 083	2006	sufitowy	rozerwanie nakładki ścięcie spoiny i rozerwanie nakładki
VIII S	32 000 26 800 25 400	28 067	1542	sufitowy	ścięcie spoiny i rozerwanie nakładki ścięcie środk. płaskowników wzdłuż spoiny " " " " "

Na podstawie powyższej tabeli należy stwierdzić, że wytrzymałość spoin na ścinanie jest zupełnie dobra, przyczem wytrzymałość spoin, wykonanych sposobem sufitowym, stosunkowo mało się różni od wytrzymałości spoin, wykonanych sposobem zwykłym.



Rys. 27.

Należy tutaj jednak zwrócić uwagę na szkodliwą własność połączeń „na zakładkę”, jak to widać z rys. 27, oraz z rys. 28.

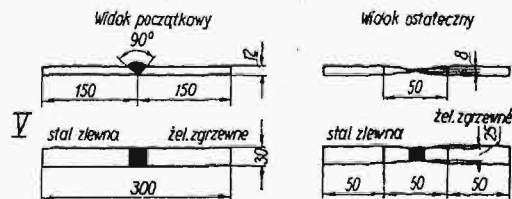


Rys. 28.

Tego rodzaju połączenie ulega, jak widać, zginaniu wskutek mimośrodowego działania sił. W końcu przeprowadzono próby, mające na celu wyjaśnienie sprawy wytrzymałości połączeń spa-

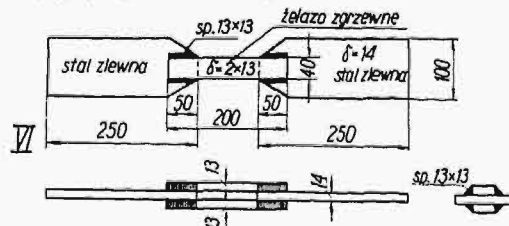
Po rozerwaniu otrzymano wyniki następujące:

Typ próbek	Pr kg	E cm ²	Rr średnie kg/cm ²
V	9300 8880 8200	2,00 2,00 2,00	4397



Rys. 29.

Tak więc naprężenie rozrywające wynosiło 4397 kg/cm², gdy tymczasem zgodnie z obowiązującymi



Rys. 30.

przepisami powyższe naprężenie powinno wynosić conajmniej 80% wytrzymałości materiału konstrukcyjnego (w danym przypadku żelaza zgrzewnego), t. j. 0,8.3681=2945 kg/cm².

Dr. inż. A. PAREŃSKI

Pompy zakład wodny Silre w Szwecji

Zakłady pompowe o sile wodnej są techniczną nowością i zdobyczą XX-go wieku.

Początkowo wytwarzano energię elektryczną w siłowniach wodnych, zapomocą wody bieżącej w łożyskach przyrodzonych potoków i rzek, względnie skierowywano tę wodę lub jej część do łożysk sztucznych, piętrząc ją — celem uniknięcia zalewu brzegów — zwykle do niewielkiej wysokości i tworząc tym sposobem na rzece małe zbiorniki wodne. Przez to spiętrzenie wód, zapomocą jazów, uzyskiwano małe powiększenie użytecznej wysokości spadku oraz wygodny pobór wody do przewodów wprowadzających wodę do turbin.

Okazało się jednak, że w takich zakładach, poruszanych siłą wody bieżącej, nie zawsze można było rozporządzać potrzebną sekundową objętością przepływu wody. Przyroda bowiem okazała się tu kapryśną. W pewnych porach roku — szczególnie na wiosnę, podczas topnienia śniegu i lodu, lub w lecie — podczas ulewnych lub długotrwałych deszczów — siłownie wodne zaopatrzone były obficie w niezbędną ilość wody; w innych natomiast porach roku podczas suchego lata, pogodnej jesieni lub długo trwającej, mroźnej zimy — woda wypełniała swe łożyska rzeczne bardzo skąpo, a podczas długotrwałych posuch małe rzeki i potoki wysychały nawet zupełnie.

Ponieważ siłownie wodne, wytwarzające energię elektryczną, nie mogły być uzależnione od tych zmian klimatycznych i hydrologicznych i nie mogły dostosowywać swojej produkcji do kaprysów przyrody, gdyż musza pracować stale i równomiernie, aby dostarczyć swoim odbiorcom żądanej ilości energii elektrycznej, zaczęto stosować różne środki zapobiegawcze, celem wyrównania różnic, spowodowanych przyczynami, wymienionymi wyżej.

Początkowo magazynowano energię elektryczną — wytworzoną w czasie dobrej koniunktury bilansu wodnego — w akumulatorach, z których w razie potrzeby uzupełniano braki podczas małych przepływów wodnych. Sposób ten jednak niezupełnie odpowiadał celowi, ponieważ nie był praktyczny. Po tem doświadczeniu poczęto gromadzić — nie energię elektryczną — tylko wodę i w ten sposób powstały przy siłowniach wodnych zbiorniki, mieszczące w sobie pewien zapas pracy, podobnie jak przy siłowniach cieplnych istnieją zbiorniki pary wodnej, które również magazynują pracę.

Ten rodzaj siłowni wodnych nazwano — w odróżnieniu od siłowni, pracujących wodą bieżącą — siłowniami lub zakładami wodnymi zbiornikowymi.

Takie zabezpieczenie wytwarzania energii elektrycznej, okazało się nie tylko lepsze od magazynowania samej energii, ale również pewniejsze w wyrównywaniu — w danej chwili — wzrostu zapotrzebowania energii i dlatego opisane zbiorniki nazwano wyrównawczymi.

Objętość zbiorników wyrównawczych może być rozmaita. Zależy ona w pierwszym rzędzie nie tyle od czasu wyrównania, jak od ukształtowania tere-

nu i zjawisk przyrodniczych z dziedziny klimatologii i hydrologii na danym obszarze. Zależnie od czasu wyrównania zakłada się zbiorniki, mieszczące w sobie dzienny, tygodniowy, miesięczny, półroczny a nawet i roczny zapas pracy. (Zbiornik przegrody Sorpe w Niemczech posiada trzyletni zapas pracy; jest on zbiornikiem retencyjno-użytkowym).

Oczywista rzecz, że objętość zbiornika wyrównawczego — jak już wspomniano — zależy w pierwszym rzędzie od warunków przyrodzonych, a dopiero potem od ilości magazynowanego zapasu pracy.

Zbiorniki wyrównawcze mogą być albo przyrodzone (jeziora, stawy), albo sztuczne, stworzone zapomocą przegrodzenia dolin, względnie innych odpowiednich budowli.

Po zastosowaniu zbiorników wyrównawczych okazało się, że wyrównanie produkcji energii elektrycznej zapasem pracy zbiornikowej — czy to z powodu wzrastającego spożycia energii elektr., czy też z powodu warunków przyrodzonych — nie zawsze jest zupełne i w pewnych wypadkach należałoby albo zbiornik powiększyć (o ile warunki miejscowe na to zezwalają), albo też powiększyć jego zapas pracy, t. zn. w obu alternatywach powiększyć czas wyrównania.

Jedno i drugie powiększenie można uzyskać zapomocą budowli stałych, a w razie braku odpowiednich warunków przyrodzonych powiększa się zapas pracy zbiornikowej przez pompowanie wody.

Ten ostatni rodzaj siłowni wodnych nazwano — dla odróżnienia od zwykłych zakładów zbiornikowych — zakładami lub siłowniami pompowymi.

Są to urządzenia kosztowne i dlatego stosuje się je po przeprowadzeniu bardzo dokładnej kalkulacji gospodarczej i technicznej — przeważnie w krajach o silnie rozwiniętym przemyśle, posiadających szczupłe zapasy sił wodnych.

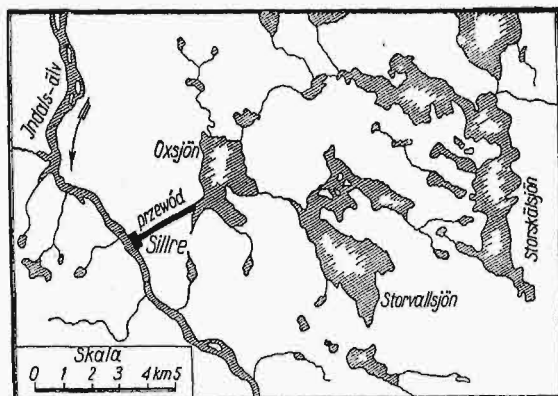
Szwecja do takich krajów nie należy, jest — w stosunku do swojej powierzchni*) słabo zaludniona, posiada bowiem tylko ok. 6 milj. mieszkańców, trudniących się zaledwie w 30% górnictwem i przemysłem (ok. 40% pracuje w rolnictwie), nie posiada wreszcie tak silnie rozwiniętego przemysłu, któryby spożywał produkcję elektryczną nadmiaru sił wodnych.

Istniejące w Szwecji siły wodne wyzyskano dotychczas tylko częściowo do celów energetycznych, stwarzając szeroko rozgałęzioną, publiczną i prywatną gospodarkę energetyczną.

Publiczna gospodarka energetyczna w Szwecji opiera się wyłącznie na siłowniach wodnych, będących: 1. własnością państwa, 2. kapitału prywatnego z udziałem skarbu państwa i 3. kapitału wyłącznie prywatnego. Wszystkie te elektrownie (bez względu na rodzaj właścicieli), pracują dla „publicznej gospodarki energetycznej”, do której spożywców na-

*) 448 000 km².

leżą: a) wielkie i małe gospodarstwa domowe (będące największym konsumentem bez względu na obecną depresję gospodarczą), b) gospodarstwa wiejskie, c) oświetlenie publiczne, d) rzemiosło, e) komunikacja (koleje państwowe) i f) częściowo wielki i mały przemysł.



Rys. 1.

Tu zaznaczyć należy, że elektryfikacja kolei państwowych w Szwecji postępuje w szybkim tempie, dotychczas bowiem zelektryfikowano już główne linie kolejowe oraz ich odgałęzienia wynoszące 26% długości całej sieci kolejowej. W roku 1936 będzie korzystało z napędu elektrycznego 40% sieci kolejowej, co odpowiada 80% całego szwedzkiego ruchu kolejowego.

Dla górnictwa i przemysłu, wielkiego i małego pracują częściowo elektrownie prywatne, przeważnie o napędzie wodnym.

Nadmiar sił wodnych w Szwecji tworzą, prócz rzek obfitych w wodę i o wielkich spadach, również i zbiorniki naturalne w postaci większych i mniejszych jezior, których kraj ten posiada tysiące. Dlatego też rzadko kiedy mogą powstać tam takie warunki, aby koniecznością stał się pompowy zakład wodny.

Warunki takie istniały w państwowej siłowni wodnej w Sillre, położonej w północno-wschodniej części kraju (rys. 1 i 2); siłownię tę otwarto i oddano do użytku w roku 1933¹⁾.

Zakład zbudowany jest nad rzeką Indalsälv, a pracuje odpływem jeziora Oxsjön, którego poziom wody leży o 190 m wyżej od poziomu wody rzeki Indalsälv.

W tym samym obszarze opadowym, wielkości 220 km², w którym się znajduje jez. Oxsjön, leżą także dwa inne jeziora o powierzchni 22 km², mianowicie Storvaldsjön i Storsjösjön, połączone odpływami, biegnącymi w kierunku jez. Oxsjön o niższym poziomie wody. Jeziora te, leżące w głębokich kotłach, mają strome i dobrze zalesione brzegi i doskonale spełniają rolę zbiorników zapasowych i wyrównawczych zakładu Sillre, niżej położonego.

Sieć wysokiego napięcia siłowni wodnych w okolicy Sillre przedstawiono na rys. 2. Zarazem wyjaśniamy, że siłownia wodna Norrfors, leżąca w kierunku półn. wschodnim w odległości 235 km od Sillre, o mocy 23 000 kW, może tylko wówczas moc

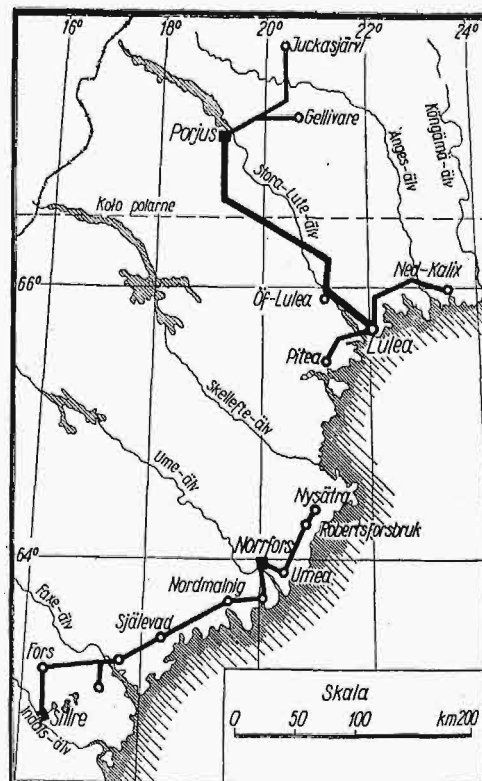
tę wytworzyć, jeżeli wykorzysta największy spad użyteczny wysokości 39 m, t. zn. jeżeli przy górnym zwierciadle wody, spiętrzonem do największej wysokości, dolne zwierciadło wody w rzece Umeälv, nad którą siłownia leży, osiągnie swój najniższy stan wody, czyli przy granicznych wartościach stanów wodnych²⁾.

Byłyby to warunki bardzo korzystne, które jednak prawie nigdy nie zachodzą. W półroczu zimowym bowiem — po ukończeniu spławu drzewa na rzece Umeälv — aż do wiosny, t. zn. czasu, w którym rozpoczyna się topienie śniegu i lodu, zdarzają się wprawdzie okresy najniższych stanów wody, a spiętrzenie górnego zwierciadła wody do maximum także nie natrafia na większe trudności, lecz wówczas brak odpowiedniej sekundowej objętości przepływu, aby wytworzyć moc największą 23 000 kW.

Oprócz tych braków siłownia Norrfors wykazywała w nocy, oraz w dni świąteczne i niedziele — podczas pracy przy pełnym obciążeniu — znaczne straty, ponieważ zapotrzebowanie prądu elektr. w tych martwych odcinkach czasu, spadało do minimum.

Celem wyrównania pracy tej siłowni oraz uzupełnienia opisanych braków zbudowano — jedyny w Szwecji — zakład pompowy w Sillre, który nie jest zakładem samodzielnym, lecz tylko pomocniczym.

Siłownia pomocnicza, która w razie potrzeby może doprowadzić wytworzoną u siebie energię elek-



Rys. 2.

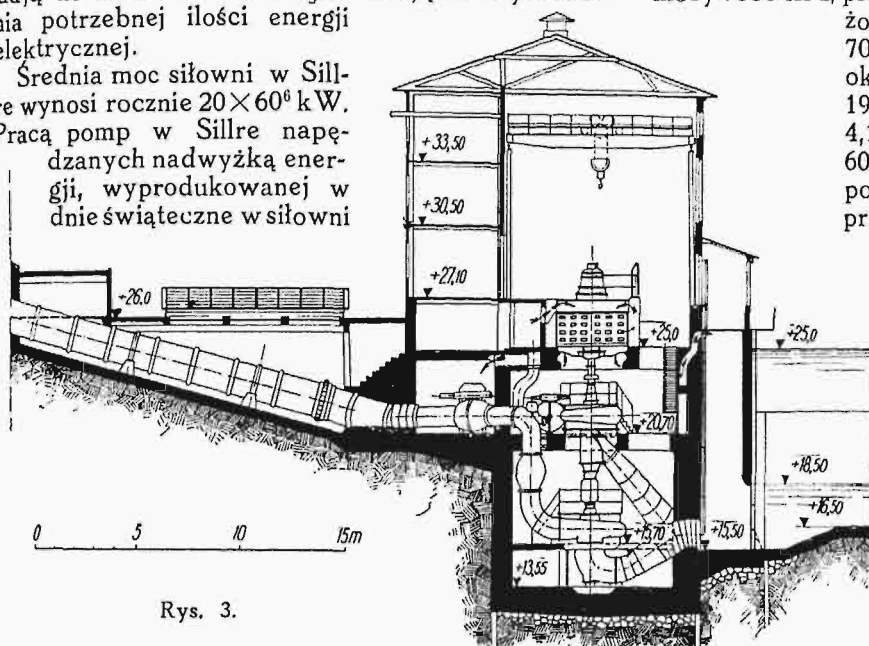
tryczną aż do końcowej stacji sieci wysokiego napięcia, t. j. do miejscowości Nysättra (rys. 2), dostarcza dodatkowo energii sieci siłowni Norrfors, oczy-

¹⁾ I. Plass. „Statens Kraftstation vid Sillre“, Svenska Vattenkraftföreningens, tom 24, str. 3. Sztokholm.

²⁾ „Das staatliche Kraftwerk Sillre in Schweden“ (Hltdn) Elektrotechnische Zeitschrift, tom 56, str. 543. 1935. Berlin.

wiecie tylko w razie potrzeby, t. zn. w dniu robocze podczas największego obciążenia, następnie w czasie wezbrań, gdy użyteczny spad w Norrfors się zmniejsza, wreszcie podczas okresu zimowego, gdy sekundowe objętości przepływu w rz. Umeälv spadają do minimum i nie wystarczają do wytworzenia potrzebnej ilości energii elektrycznej.

Średnia moc siłowni w Sillre wynosi rocznie 20×60^6 kW. Pracą pomp w Sillre napędzanych nadwyżką energii, wyprodukowanej w dniu świąteczne w siłowni



Rys. 3.

Norrfors, uzyskuje się powiększenie objętości wody w zbiorniku naturalnym Oxsjön, a zarazem podniesienie poziomu zwierciadła wody w tym jeziorze, czyli zwiększenie spadku użytecznego, którą to nadwyżką można w dniach roboczych wytworzyć 5×10^6 kWh.

Uzyskaną w ten sposób nadwyżkę energii elektrycznej przesyła się do tej części sieci wysokiego napięcia, gdzie straty energii, doprowadzanej z siłowni Norrfors — z powodu odległości — są w danej chwili największe, i tam następuje rozdział energii pomiędzy odbiorców.

Użyteczny spad pod Sillre, wynoszący średnio 190 m, waha się w związku z położeniem zwierciadła wody w jeziorze Oxsjön. Te wahania, ograniczone poziomami 210,5 do 216 m nad poziomem morza, można regulować w interwale 5,5 m zapomocą ruchomych urządzeń jazu stałego, umieszczonego przy ujściu odpływu jeziornego. Objętość jeziora Oxsjön wynosi ok. 20×10^6 m³.

Przewód rurowy, doprowadzający wodę ze zbiornika naturalnego do siłowni w Sillre posiada ponad 2 km długości oraz przekrój 5 m². Pierwszy jego odcinek, długości 190 m biegnie na powierzchni ziemi, następny długości 2 km przebiega tunelem wysoki dział wodny między rzeką Indalsälv a małym pojezierzem, wyżej opisanym, wreszcie końcowy odcinek, długości 90 m, biegnie również na powierzchni ziemi. Całość jest zabetonowana z wyjątkiem ostatniego odcinka. Przewód ten ma w jednym miejscu spad łamany, mianowicie pierwsze 1385 m biegnie małym spadem a ostatnie 900 m równoległe do stromego stoku góry, stanowiącej opisany dział wodny.

Tuż przed siłownią przewód rozgałęzia się na kil-

ka mniejszych rurociągów doprowadzających wodę do poszczególnych jednostek maszynowych.

Obecnie, t. j. w pierwszej fazie rozbudowy, posiada opisywana siłownia tylko jeden kompletny zespół maszynowy, złożony z jednej turbiny Francis'a mocy 9330 KM, przy 600 obr./min., która jest sprzężona z prądnicą trójfazową mocy 7000 kVA oraz częstotliwości 50 okr./sek. Zespół ten przy spadzie 190 m oraz objętości przepływu 4,1 m³/sek., może wytworzyć moc 6000 kW. Z zespołem sprzężono pompę umieszczoną przy końcu przewodu (rys. 3), która podnosi 2,4 m³/sek. na wysokość 190 m, przy zapotrzebowaniu mocy 6000 kW.

Zależnie więc od potrzeby, pompa ta pompuje wodę z rzeki Indalsälv, do wyżej leżącego jeziora Oxsjön, a objętość wody, podniesionej na jednostkę czasu, równa jest 0,6 tej objętości wody, która byłaby potrzebna przy tym samym spadzie do wytworzenia mocy napędu pompy, czyli strata mocy wynosi 40%.

Zakład wodny, wyżej opisany, jest interesujący nie tylko ze stanowiska hydrologicznego i elektro-technicznego, ale także i mechanicznego, a to ze względu na sprzęgnięcie w jeden zespół trzech różnych jednostek maszynowych, t. j. turbiny, prądnicy i pompy.

Pompa pracuje tylko w godzinach najniższego obciążenia, a więc w nocy, aż do chwili rozpoczęcia pracy w warsztatach dziennych, ponadto w dni wolne od pracy.

Z siłowni Sillre odprowadza się wodę krótkim kanałem do rzeki Indalsälv, której stany wód waha się między + 18,5 a 25,0 m wysokości nadmorskiej (rys. 3) i dlatego też rzeczywista wysokość spadku użytecznego waha się między 185,5 a 197,5 m, zależnie od pracy pompy i stanów wody w rzece Indalsälv.

Według przygotowanych już projektów ma być sprzężona w najbliższym dziesięcioleciu (1936—1945) siłownia wodna Porjus — leżąca 355 km na północ od siłowni Norrfors — z siłownią Norrfors.

Następnie przewidziano w programie rozbudowy sił wodnych zaopatrzenie, do roku 1937, siłowni Sillre w drugi zespół mocy 7500 kW. Również i ten nowy zespół będzie wyposażony w pompę w celu użytkowania nadwyżki energii elektrycznej, wyprodukowanej w dniu świąteczne w siłowniach Porjus i Norrfors. Nadwyżka ta będzie użyta do powiększenia zapasu wody w zbiorniku wyrównawczym siłowni Sillre, która będzie przekazywała ten zapas pracy, ale już w formie energii elektrycznej, w dniu robocze z powrotem do sieci przewodów zasilanych energią, wytworzoną w siłowniach Porjus i Norrfors.

Inż. Z. KLĘBOWSKI

Istota zagadnienia wysiłku i jego stanowisko w mechanice

O mechanice wogóle.

Nauka, zwana mechaniką, w swym obecnym stanie rozwoju, obejmuje wiele dziedzin wiedzy, które inżynier mechanik opanowuje zazwyczaj nie w jednakowym stopniu.

Z jednej strony mechanika pozostaje na usługach techniki, t. j. zmierza do zużytkowania znajomości własności materiałów i praw, rządzących zjawiskami w przyrodzie dla bezpośrednich celów praktycznego życia, z drugiej strony ma ona wiele miejsc wspólnych z wiedzą czystą, dążącą do poznania niezależnie od widoków na bezpośredni pożytek dla ludzkości w najbliższym czasie wyników tego poznania. To też nasuwa się tu uwaga, że tylko wykształcenie inżyniera mechanika, oparte na głębokim i gruntownym przygotowaniu teoretycznym, może zapewnić mechanice rozwój wszechstronny, z zachowaniem warunku możliwie daleko idącego uzgodnienia strony teoretycznej z potrzebami techniki. Mniej pożądane koleje czekają mechanikę, jeżeli inżynier o powierzchownym przygotowaniu teoretycznym zajmie się jedynie wykonywaniem swego zawodu, pozostawiając losy rozwoju nauki mechaniki wyłącznie fizykom i matematykom, nie będącym inżynierami.

Rozpowszechniony jest podział mechaniki, zresztą dość dowolny, na mechanikę ciał stałych, ciekłych i gazowych.

Konstruktor — inżynier mechanik — najczęściej styka się z zagadnieniami z mechaniki ciał stałych, która też jest osią jego wykształcenia akademickiego i zawodowego zainteresowania. Jej dalszym podziałem jest mechanika ciał idealnie sztywnych (t. j. abstrakcyjnych) i solidomechanika, odnosząca się do ciał stałych o własnościach, spotykanych w praktyce.

Całokształt zagadnień, dotyczących zachowania się ciała pod obciążeniem z uwzględnieniem jego własności sprężystych — o ile to obciążenie nie wywołuje przekroczenia granicy sprężystości — obejmuje elastomechanikę. W elastomechanice — analogicznie jak w dynamice ciał idealnie sztywnych — rozróżniamy: elastostatykę i elastokinetykę.

Zagadnieniami, rozpatrującymi warunki powstania odkształceń trwałych, zajmuje się bardzo jeszcze dotychczas nowy dział mechaniki: plastomechanika, dzieląca się znów na elastostatykę i elastokinetykę.

Elastomechanika i plastomechanika są więc oddziałami solidomechaniki.

Spotyka się również termin „stereomechanika” w znaczeniu solidomechanika.

Zagadnienie wysiłku, omawiane w niniejszej pracy, nie mieści się w elastomechanice, ma bowiem, jak to będzie niżej uwidocznione, miejsca wspólne z plastomechaniką, zwłaszcza w obecnym stadium roz-

wiązania tego zagadnienia w stosunku do metali plastycznych.

Przyjmuje się zwykle, iż elastomechanika obejmuje teorię sprężystości i teorię wytrzymałości, chociaż ostatnia wykracza również często za ramki elastomechaniki, wchodząc w dziedzinę plastomechaniki, a nawet sięga dalej, gdyż bada również warunki zniszczenia materiału, w technicznym znaczeniu tego słowa, a więc warunki pęknięcia, lub rozerwania elementu. W szczególności dotyczy to materiałów kruchych, takich, jak żeliwo, beton, kamień, nie posiadających granicy plastyczności.

Teoria sprężystości a teoria wytrzymałości

Rola teorii sprężystości polega na matematycznym ujęciu zależności pomiędzy obciążeniem, to jest układem sił zewnętrznych (łącznie z reakcjami), a składowymi stanu napięcia ciała (całokształt naprężeń), względnie składowymi stanu odkształcenia (komplet odkształceń) w zależności od jego pierwotnego kształtu, sposobu podparcia i własności sprężystych.

W celu umożliwienia dokonywania rozważań nad ogólnymi zagadnieniami, przypisuje się zazwyczaj ciałom, rozpatrywanym w teorii sprężystości, uproszczone własności sprężyste, które mniej lub więcej odbiegają od spotykanych w rzeczywistości.

Teoria wytrzymałości, aczkolwiek jest starsza od teorii sprężystości, to jednak w obecnym stanie opiera się na jej wynikach; korzysta w znacznej mierze również z wyników badań doświadczalnych, usiłując uwzględnić rzeczywiste własności materiału. Licząc się ponadto z wymaganiami, dotyczącymi kształtu ciała, teoria wytrzymałości ma za zadanie określenie jego wymiarów tak, aby przy możliwie największej ekonomii materiału, było nie tylko wykluczone osiągnięcie niebezpiecznej granicy, lecz przy tem został uwzględniony możliwie dokładnie — żądany zgóry — stopień pewności.

Rys historyczny teorii wytrzymałości i sprężystości.

Pierwsze rozważania, odnoszące się do wytrzymałości materiałów, znajdujemy już w problematach mechanicznych *Arystotelesa* (w IV w. przed Chrystusem). *Leonardo da Vinci* (1452—1519) wykonywał doświadczenia nad wytrzymałością materiałów (wiadomości te podano w pracy: *mechanika w swym rozwoju historycznym — F. Kucharzewskiego*, Warszawa, 1924 r., str. 17 i 44).

Powszechnie uważa się jednak, iż powstanie teorii wytrzymałości datuje się od *Galileusza* (1564—1642), który w swej pracy: *Discorsi e dimonstrazioni matematiche* (Lejda 1638), podał rozwiązanie szeregu ważnych zagadnień wytrzymałościowych; on też pierwszy zastosował do nich równania matematyczne.

Teoria sprężystości zapoczątkował *Thomas Young* (1773—1829), wydając pracę — *A Course of Lectures on Natural Philosophy and the Mechanical*

Arts. — (Londyn 1807). Rozwinęli ją: *L. Navier* (1785—1836) w pracy — *Mémoire sur les lois de l'équilibre et du mouvement des corps solides élastiques*, która została przedstawiona Akademii Paryskiej 14 maja 1821, a ogłoszona przez nią w roku 1827 — *Mémoires... de l'Institut*, tom VII, str. 375—313, i *A. L. Cauchy* (1789—1857) w pracy — *Recherches sur l'équilibre et le mouvement interieur des corps solides ou fluides élastiques ou non élastiques*. Praca ta została przedstawiona Ak. Paryskiej 30 września 1822, a wydana w „Bulletin... Philomatique” w 1823 r., str. 9—13.

Wyteżenie albo wysiłek materiału.

Wobec nieznaczącej ilości przypadków stanu napięcia, które można zbadać doświadczalnie w porównaniu z olbrzymią ilością najrozmaitszych stonków, mogących zachodzić pomiędzy różnymi wartościami poszczególnych składowych stanu napięcia, występują trudności w uogólnieniu wyników badań doświadczalnych.

W dążeniu do opanowania tych trudności, wyłania się kwestja wysiłku (lub wyteżenia materiału), zajmująca od szeregu stuleci umysły teoretyków i inżynierów.

Wysiłkiem (lub wyteżeniem) zwie się stan ciała, rozpatrywany z punktu widzenia jego stopnia narażenia na osiągnięcie niebezpiecznej granicy.

Z tej definicji wypływa, że matematyczne wyrażenie wysiłku — ogólnie — jest funkcją nie tylko składowych stanu napięcia (czyli naprężeń), względnie składowych stanu odkształcenia, lecz że funkcja ta może obejmować również inne wielkości, będące uzupełnieniem charakterystyki omawianego stanu ciała.

Bardzo złożone teoretycznie zagadnienie wysiłku upraszcza się nieco w technicznym ujęciu, w którym — przynajmniej dotychczas — bierze się pod uwagę jedynie funkcję składowych stanu napięcia, względnie składowych stanu odkształcenia.

Zagadnienie wysiłku jest pomostem pomiędzy teorią i doświadczeniem, będąc przeto łącznikiem dla obydwu teorii: sprężystości i wytrzymałości.

Wysiłek—jako pojęcie matematyczne lub fizyczne.

Chcąc sobie bliżej wyjaśnić pojęcie wysiłku, zważymy, iż grupy pewnych pojęć fizycznych, mających wspólne cechy, posiadają swe uogólnienie w odpowiednich pojęciach matematycznych.

A więc pojęcia takie, jak: objętość, masa, gęstość, energia, praca, moc, sprawność i t. p. są uogólnione przez pojęcie *skalar*, takie zaś wielkości jak *s i l a*, prędkość, przyspieszenie, moment pary sił i t. p. mają swój odpowiednik w ogólnym matematycznym pojęciu *w e k t o r*.

O ile skalar nie pozostaje w związku z żadnym określonym kierunkiem przestrzeni, wyrażając się jedynie liczbą, to wektor ogólnie określa się liczbą mianowaną, położeniem prostej w przestrzeni (czyli dwukierunkiem) i kierunkiem na tej prostej (czyli znakiem lub zwrotem). Wektor może być wyrażony zapomocą jego składowych — trzech wielkości algebraicznych, to jest rzutów na osie.

Pojęcia fizyczne, związane z różnokierunkowością orientacji w przestrzeni, jak stan napięcia, lub stan odkształcenia w danym punkcie, odpowiadają uogólnionej wielkości matematycznej zwanej *t e n s o r e m*.

Tensor w porównaniu z wektorem, jest wielkością wyższego rzędu, tak jak wektor w porównaniu ze skalem.

Tensor napięcia, (względnie tensor odkształcenia) określa się dziewięcioma składowymi tensora napięcia, (względnie dziewięcioma składowymi tensora odkształcenia). Dzięki równości odpowiadających naprężeń stycznych, (względnie przesunięć) ilość składowych sprowadza się do sześciu składowych tensora napięcia $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$ (względnie do sześciu składowych tensora odkształcenia: $\epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z, \gamma_{xy}, \gamma_{yz}, \gamma_{zx}$).

Tensor w przestrzeni trójwymiarowej może być wyrażony ogólnie trzema wektorami, albo dziewięcioma wielkościami algebraicznymi.

W przypadku tensora symetrycznego, ilość składowych redukuje się do sześciu.

Przykładem tensora symetrycznego (którego trzy pary składowych są sobie parami równe), jest, jak wyżej zaznaczono, tensor stanu napięcia i tensor stanu odkształcenia (jednorodnego).

Tensor momentów bezwładności ciała sztywne-go jest również tensorem symetrycznym i określa go sześć składowych: $I_x, I_y, I_z, I_{xy}, I_{yz}, I_{zx}$.

Rozpatrywanie wysiłku jako „skalar-tensor”, co się czasami w literaturze spotyka, jest usprawiedliwione w tem znaczeniu, iż fizyczna ocena wysiłku lokalnego jest skalem, gdyż nie jest związana ani z jakimś kierunkiem, ani też z całokształtem kierunków przestrzeni w rozpatrywanym punkcie. Stan napięcia natomiast, zapomocą którego dokonywamy tej oceny, jest — tensorem.

Już takie dorywcze zestawienie naszego fizycznego poczucia pojęcia „wysiłku” z wielkością matematyczną, zdolną do ujmowania go liczbowo tensorem (względnie funkcją jego składowych), wyłania chyba pewne wskazówki, iż dla matematycznego wyrażenia miary wysiłku w materiale, zwłaszcza izotropowym, należy szukać funkcji składowych napięcia (względnie odkształcenia) — wśród wielkości skalarowych, jakimi są naprzykład różne odmiany „energii odkształcenia sprężystego”, charakterystyczne poza tem rozmaitemi własnościami.

Podstawowe pojęcia w studjum nad wyteżeniem.

Na miejscu będzie, sądzę, podać kilka luźnych danych i uwag, dotyczących terminów i pojęć, spotykanych często przy rozpatrywaniu zagadnienia wyteżenia.

Teoria wektorów opiera się przeważnie na pracach uczonych francuskich, a głównie matematyków — *L. Poinso't'a* (1777—1859) i *M. Chasles'a* (1793—1880). Obydwaj ci uczeni byli profesorami Paryskiej Szkoły Politechnicznej, a drugi z nich prócz tego — profesorem w Sorbonie.

A. F. Moebius (1790—1868) niemiecki matematyk i astronom, profesor uniwersytetu w Lipsku, należy do najwcześniejszych autorów, którym się za-

wdzięcza skonkretyzowanie pojęcia „wektor” i wprowadzenia go do mechaniki.

Wyraźne rozróżnianie wielkości skalarowych od wektorowych, spotyka się w angielskiej literaturze naukowej w połowie XIX stulecia.

Terminu tensor używano na początku bieżącego stulecia, nie nadając mu specjalnie obecnego znaczenia; używano go często w znaczeniu francuskiego — *intensité*, po polsku — natężenie, po niemiecku — *Intensität*, po rosyjsku — intensiwność.

Niemiecki uczyony *W. Voigt* — (Lipsk, r. 1901) posiłkuje się już tym terminem — prawdopodobnie jako jeden z pierwszych — w obecnym znaczeniu, przy rozpatrywaniu stanu napięcia i stanu odkształcenia w określeniach: trójka składowych tensora napięcia i trójka składowych tensora odkształcenia. W każdym razie pojęcie to w obecnym znaczeniu najprawdopodobniej wyłoniło się na gruncie rozważań nad teorią sprężystości.

Niemiecki uczyony *H. Grasshof* (Berlin, r. 1878) używa terminu „*Anstrengung*” w znaczeniu polskiego — „wytężenie” lub „wysiłek”. We francuskiej literaturze pojęciu temu odpowiada wyraz „*fatigue*” lub czasami „*effort*”. Rosjanie nie posiadają dla tego pojęcia odpowiedniego terminu, to też określają je kilkoma wyrazami, jak np.: warunki wytrzymałości (uśłowiaja proczności).

Niemiecki wyraz „*Beanspruchung*” niema zupełnie dokładnego odpowiednika w polskim języku, byłoby to zresztą zbędne. Wogóle oznacza on coś pośredniego między obciążeniem i narażeniem, jednak w wystowieniu nie wymagającym ścisłości, używa się często terminu „*Beanspruchung*” również w znaczeniu — wytężenie (*Anstrengung*).

W polskiej i rosyjskiej współczesnej literaturze naukowo-technicznej, rozróżnia się zupełnie wyraźnie dwa napozór podobne pojęcia, a mianowicie: napięcie i naprężenie.

Pojęcia te w literaturach innych języków nie zawsze są wyraźnie rozróżniane.

Napięcie (normalne, styczne, lub wypadkowe) jest to siła wewnętrzna i posiada wymiar: kilogram. Po francusku — *tension*, *force interieur*, *action moleculaire*; po niemiecku — *Spannung*, albo *Spannungskraft*; po rosyjsku — *usilje*.

Naprężenie (normalne, styczne, lub wypadkowe) jest to napięcie (czyli siła wewnętrzna), podzielone przez wielkość powierzchni, na którą działa, i posiada wymiar: kg/cm^2 . Po francusku — *intensité de l'action moleculaire*, albo *action moleculaire specifique*, chociaż używa się również „*tension*” w znaczeniu — naprężenie; po niemiecku — *spezifische* albo *bezogene* — *Spannung*, lub *Spannungskraft* — chociaż używa się również „*Spannung*”; po rosyjsku — *napriazhenie*.

Interpretacja fizykalna obydwu tych pojęć: napięcie i naprężenie, jest tak odrębna, że dziwić się należy, iż sprawa wyraźnego rozróżniania ich w niemieckiej i francuskiej literaturze nie została dotychczas definitywnie załatwiona. Jak wiadomo, odczuła tego potrzebę naukowo-techniczna literatura polska i rosyjska.

Przez stan napięcia ciała (względnie — stan

odkształcenia) rozumie się stan ciała zależny od wartości każdego z sześciu naprężeń (względnie od wartości — odkształceń).

Składowymi stanu napięcia nazywają się poszczególne naprężenia: σ_x , σ_y , σ_z , τ_{xy} , τ_{yz} , τ_{zx} , a składowymi stanu odkształcenia — poszczególne odkształcenia: ϵ_x , ϵ_y , ϵ_z , γ_{xy} , γ_{yz} , γ_{zx} .

O hipotezach wysiłku i miarach wysiłku.

Kwestją znalezienia takiej funkcji składowych stanu napięcia (*W*), względnie takiej funkcji składowych stanu odkształcenia (*V*), której wartość ocenia stopień narażenia materiału na osiągnięcie granicy niebezpiecznej, zajmują się *h i p o t e z y w y s i ł k u*.

Przy zwykłym rozciąganiu pręta pojęcie o wysiłku materiału daje wartość naprężenia rozciągającego σ w porównaniu z naprężeniem *K*, będącym na granicy niebezpiecznej; to też σ jest w przypadku zwykłego rozciągania miarą wysiłku, a warunek wytrzymałościowy przy pewności *n* wyraża się równością:

$$\sigma = \frac{K}{n}$$

W przypadku ogólnego stanu napięcia, określonego sześcioma składowymi (σ_x , σ_y , σ_z , τ_{xy} , τ_{yz} , τ_{zx}) miarą wysiłku materiału jest pewna funkcja (*W*) tych składowych, której wartość mierzy narażenie materiału na osiągnięcie niebezpiecznej granicy.

Wysiłek w różnorodnych stanach napięcia porównujemy na podstawie następującego określenia:

W dwóch przypadkach, w których stany napięcia są różne, przy jednakowych własnościach materiału, wysiłki uważamy jako równoważne, jeżeli przy jednoczesnym proporcjonalnym zwiększeniu wszystkich składowych stanu napięcia materiału w obydwu przypadkach osiąga jednocześnie granicę niebezpieczną.

Za taki przypadek stanu napięcia materiału, którego miara wysiłku (*W₀*) służy do porównywania z wartością wyrażenia miary wysiłku (*W*) jakiegokolwiek innego stanu napięcia z tego samego materiału, przyjmuje się zazwyczaj najprostszy stan napięcia, a więc taki, jaki zachodzi przy zwykłym rozciąganiu pręta.

Począwszy od *G. Galileusza* (1564—1642), aż do ostatnich czasów, różne hipotezy wysiłku, starają się tak dobrać funkcję składowych stanu napięcia (*W*), aby przy najrozmaitszych możliwych stosunkach wartości składowych stanu napięcia, materiał zawsze osiągał niebezpieczną granicę, o ile zachodzi równość: $W = W_0$, jeżeli *W₀* jest miarą wysiłku tego samego materiału na granicy niebezpiecznej przy zwykłym rozciąganiu pręta.

Zaznaczyć przy tem należy, iż różni autorzy rozmaitych hipotez wysiłku, przyjmowali jako granicę niebezpieczną różne wielkości charakterystyczne,

a mianowicie: jedni — granicę sprężystości, drudzy — granicę plastyczności, inni wreszcie — granicę doraźnej wytrzymałości.

Obecnie dla materiałów niekruchych, jak miękka stal, miedź, nikiel, za granicę niebezpieczną uważa się ogólnie granicę plastyczności K_{pl} , dla materiałów zaś kruchych, nie posiadających wyraźnej

granicy plastyczności, jak hartowana stal sprężynowa, żeliwo, beton, kamień, za niebezpieczną granicę przyjmuje się granicę doraźnej wytrzymałości K , — przy rozciąganiu, względnie K_c — przy ścisaniu.

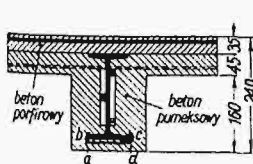
Dr. inż. A. CHMIELOWIEC

Konstrukcje stalowe obetonowane *)

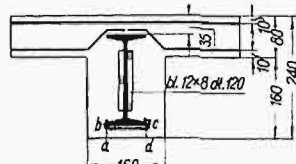
Belki.

Dźwigary obetonowane stosujemy w stropach i mostach. W mostach kolejowych były używane oddawna, przyczem przyjmowano, że przez beton ciężar ruchomy rozkłada się równomiernie na wszystkie dźwigary. Liczono je zresztą jako żelazne. Także w stropach nie uwzględniano dotychczas współdziałania betonu z żelazem. Baes, na podstawie doświadczeń na szeroka skalę, znalazł, że beton otulający zmniejsza ugięcie dźwigarów i naprężenia w nich według zasad żelbetu dla $n=15$. Wytrzymałość zespołu jest tak wielka, że przy naprężeniu dopuszczalnym 1600 kg/cm^2 istnieje jeszcze pewność więcej niż 5-krotna przeciw złamaniu. Toteż prof. Bryła zwiększa dla dźwigarów obetonowanych naprężenie dopuszczalne o 33% i liczy je jako żelbetowe. Teoretycznie dałoby się to uzasadnić tem, że obetonowanie dźwigarów INP uwalnia ich górną stopkę od przeciążenia na ściskanie, które grozi zwichrzeniem albo zgniotem stopki górnej lub pomarszczeniem ścianki przy tej stopce. W niektórych doświadczeniach, użyto tylko powyżej górnej krawędzi dźwigarów betonu lepszego (porfirowego), zresztą beton porowaty, pumekosowy (rys. 9). W tym razie okazało się, że przy obliczaniu ugięć można przyjąć $n=30$.

Belki oblicza się z uwagi na wytrzymałość i sztywność (t. j. z uwagi na naprężenia i ugięcia). Obetonowanie dźwigarów zwiększa jedno i drugie. Uwzględniając to możemy oszczędzić na żelazie. Dla większych rozpiętości miarodajna jest w obliczeniu dźwigarów żelaznych sztywność, a nie wytrzymałość. Przepisy budowlane (§ 14 p. 18) dopuszczają ugięcie $f=l:500$, przepisy mostowe



Rys. 9.



Rys. 10.

$f=l:1000$. Niekiedy żądana jest większa sztywność ($f < l:2000$). Jeżeli moment $M = aPl = 2\sigma \frac{I}{h}$, strzałka ugięcia zaś $f = b \frac{Pl^3}{EI}$, to naprężenie

$$\sigma = \frac{1}{2} E \frac{a}{b} \frac{h}{l} \frac{f}{l}$$

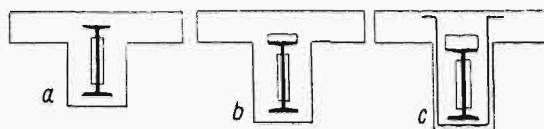
*) Dok. do str. 417 w zesz. 20 z r. b.

Pod obciążeniem całkowitem dźwigara I NP 18, dla $l=3,6 \text{ m}$, wynika stąd dla:

$f:l$	1:2000	1:1000	1:500
$\tau \text{ kg/cm}^2$	230	460	920
μ	1.04	1.51	2.56

Przez obetonowanie podług rys. 10 sztywność tak się powiększa, że wymienione ugięcia zostają osiągnięte dopiero przy naprężeniach $\mu 1600 \text{ kg/cm}^2$.

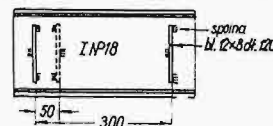
Zależnie od usytuowania dźwigara względem żebra i płyty rys. 11 zaleca Baes wzmocnienie przy-



Rys. 11.

czepności żeberkami przyspójonymi do ścianki (rys. a), do stopki górnej (rys. b) i wzmocnienie strzemiunami (rys. c).

Żeberka przyspójone z obu stron do ścianki (sposobami punktowymi) winny być względem siebie przesunięte (rys. 12). Żeberka z kątownek na stop-



Rys. 12.

kach belek zastosował prof. Bryła w projekcie mostu w Równem. Do lepszego podtrzymania warstwy ochronnej pod dolną stopką służy siatka jednolita (ciężta).

W systemie patentowanym „Alfa”, (wynalazca Inż. O. Schaub z Bienne) elementem zabezpieczającym sztywne połączenie płyty żelbetowej z górną stopką dźwigara, jest spiralnie zwinięty drut przyspójony do stopki (rys. 13). Dźwigar I NP może być obetonowany (rys. 14) lub nie (rys. 15). Na długości największych momentów (w środku rozpiętości) można przyspójnić do dolnej stopki nakładkę. Na długości największych sił poprzecznych (w pobliżu podpór) można zagęścić zwoje (rys. 15).

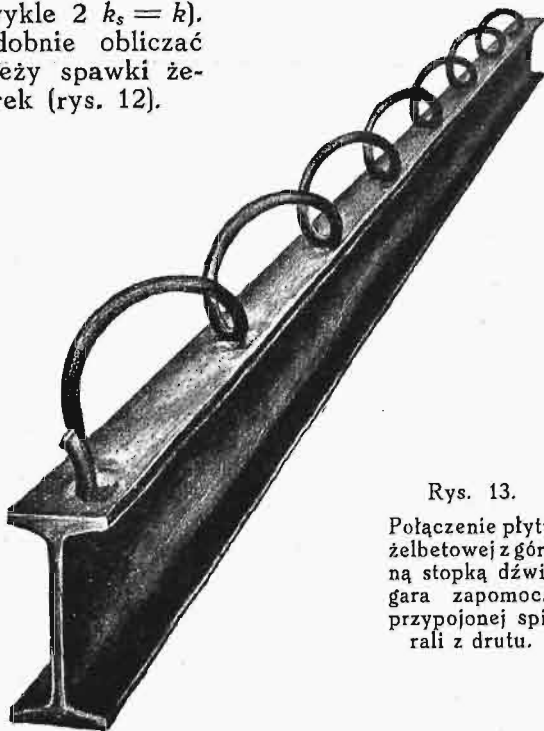
Oblicza się je na siłę ścinającą $\tau = \frac{TS}{l}$. Prze-

krój drutu $\frac{\tau a}{2k}$ (a — odstęp punktów przyspojenia,

zwykle skok śruby, k — naprężenie dopuszczalne żelaza na rozciąganie). Długość spawki (rys. 16)

$$b = \frac{\tau a}{2 t k_s}, \text{ przycem } k_s, \text{ naprężenie w spawce,}$$

(zwykle $2 k_s = k$). Podobnie obliczać należy spawki żeberek (rys. 12).



Rys. 13. Połączenie płyty żelbetowej z górną stopką dźwigara za pomocą przypojonej spirali z drutu.

Sprawdzenie naprężeń odbywa się według wzorów:

$$\sigma_b = \frac{M}{I} x \dots \dots \dots (7)$$

$$\sigma_z = \frac{nM}{I} (h - x) \dots \dots \dots (8)$$



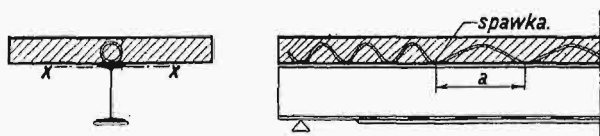
Rys. 14.

A. Belka prostokątna (rys. 17)

$$x = \frac{nF}{b} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2bh'}{nF}} \right) \dots \dots (9)$$

$$S = \frac{1}{2} b x^2$$

$$I = \frac{1}{3} b x^3 + n I_0 + n F (h' - x)^2 \dots \dots (10)$$



Rys. 15.

B. Belka teowa.

Jeżeli oś obojętna w płycie, obliczenie jak wyżej. Oś obojętna pod płytą (rys. 18):

$$x = \frac{\frac{1}{2} b e^2 + n F h'}{b e + n F}, S = b e \left(x - \frac{e}{2} \right)$$

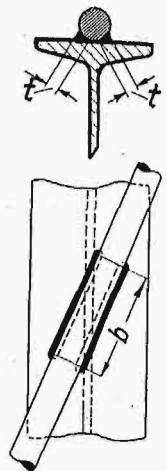
$$I = \frac{1}{3} [b x^3 + (b - b_0) (x - e)^3] + n I_0 + n F (h' - x)^2 ;$$

h' liczy się od środka ciężkości dźwigara żelaznego; I_0 — jego najw. moment bezwładności, F — jego przekrój. Jeżeli dospimy nakładkę od dołu, to środek ciężkości się obniży, I_0 wzrośnie.

Jeżeli betonujemy bez rusztowania (bez podparcia dźwigarów pomiędzy skrajnymi podporami), to dodatkowe naprężenie w żelazie

$$\sigma_g = \frac{M_g}{W_0} = \frac{M_g}{I_0} \frac{w}{2} \dots \dots \dots (11)$$

M_g — moment od ciężaru, jaki dźwigary I NP muszą dźwigać, zanim beton stężeje. Wtedy we wzorach 7-mym i 8-mym M jest momentem ciężaru, jaki przypada na zespół żelbetowy (już po stężeniu betonu).



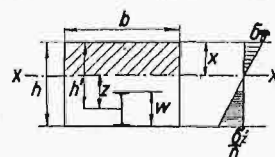
Rys. 16.

Projektowanie. Dane naprężenia dopuszczalne w żelazie i betonie k i k_b . Moment M_0 ciężaru, jaki przypada na pas ustroju stężonego stropu, wzgl. mostu szerokości 1 m, z potrąceniem ciężaru własnego. Niewiadome: x, b, h, w — wysokość I NP. Można przyjmując dla I NP $I_0 = 0,158 F w^2, w^2; F = 10,3 + 0,08 w = w$ (w w centymetrach). Do znalezienia 4 niewiadomych posłużą 4 równania 7 — 10. Moment do równań 7 i 8:

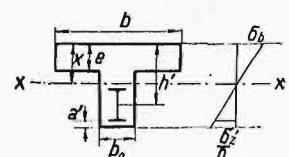
$$M = M_0 + C h \text{ przycem } C = u l^2 \gamma b, \text{ gdzie}$$

l rozpiętość dźwigara, $\gamma = 2,4 \text{ t/m}^3$, dla belki wolno podpartej $u = 0,125$. Jeżeli betonujemy bez rusztowania, to w równ. 8 zamiast k należy przyjmując $k - \sigma_g$, przycem według (11) $\sigma_g = \frac{2 C h}{I_0} w$.

Zamiast przyjmując k_b korzystniej (zwłaszcza w ostatnim wypadku) przyjmując z góry odstęp dźwigarów b .



Rys. 17.



Rys. 18.

Wzmocnienie konstrukcji żelaznych przez otulenie żelbetem.

Można je wykonać w deskowaniu albo przez torcretowanie. Beton wzmacnia tylko pręty lub strefy ściskane; należy je uzwoić. Pręty lub strefy rozciągane należy wzmocnić przez dodanie nowych profilów lub drutów, najłatwiej zapomocą spawania. Na samą przyczepność ani na zakotwienie hakami nie należy liczyć.

Kolejność robót wzmocnienia mostu:

1) Odciążenie mostu przez podparcie na rusztowaniach i podniesienie o tyle, aby ugięcie z powo-

du ciężaru stałego znikło. Wtedy i naprężenia stają się równe zeru.

- 2) Oczyszczenie powierzchni żelaznej z rdzy.
- 3) Obetonowanie prętów ściskanych i ich uzwojenie przy zastosowaniu drutów podłużnych w minimalnej ilości.
- 4) Wzmocnienie prętów rozciąganych przez dodanie potrzebnych przekrojów, najlepiej metodą spawania.
- 5) Obetonowanie pomostu.
- 6) Zdjęcie rusztowań.
- 7) Obetonowanie prętów rozciąganych.

W ten sposób beton jest uwolniony od rozciągania spowodowanego ciężarem własnym. Rys. 19 przedstawia typowe wzmocnienie mostu kratowego, który rozszerzono przerywając chodniki na zewnątrz. Odciążenie mostu rusztowaniem potrzebne jest głównie po to, aby druty dospojone do prętów rozciąganych zmusić do współpracy. O ile naprężenia σ_g od ciężaru własnego są nieznaczne w porównaniu z naprężeniami całkowitymi, to można się obejść bez rusztowania i liczyć przekroje wzmocnienia tylko na różnicę $k - \sigma_g$. Zastąpienie pomostu żelaznego z blach lub zoresówek płytą żelbetową powoduje korzystny rozkład ciężarów skupionych i odciąża podłużnice. Dla pewności można jeszcze wykonać drugorzędne poprzecznicze żelbetowe, wystające z płyty. Przez dospojenie do górnej powierzchni podłużnic lub poprzecznic żeberek lub zwoju można dźwigary lub blachownice zmusić do wspólnego ugięcia z płytą, a przeto zwiększyć wydawnie ich udźwig. Wzmocnienie dźwigarów głównych blaszanych i pomostu systemem Alfa, por. rys. 20 i rys. 21.

Wzmocnienie istniejącego mostu lub stropu z dźwigarów I NP przez obetonowanie oblicza się w następujący sposób:

dane: w, b, M_0, k i k_b . Znaleźć h .

$$\text{Jeżeli } f = F : b, \dots \dots \dots (12)$$

to z równania momentów statycznych otrzymamy

$$h - x - \frac{w}{2} = \frac{x^2}{2nf} = z \dots \dots (13)$$

Moment bezwładności przekroju, sprowadzonego na żelazo

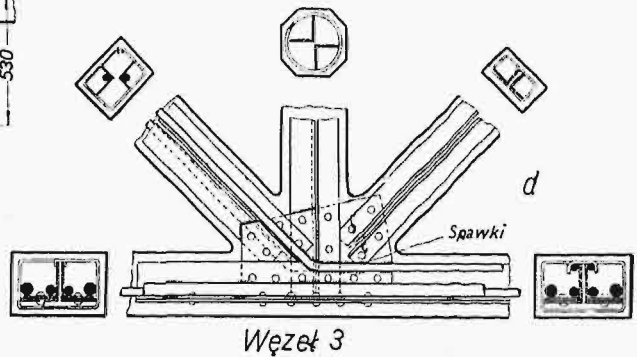
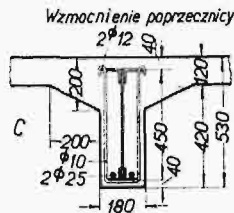
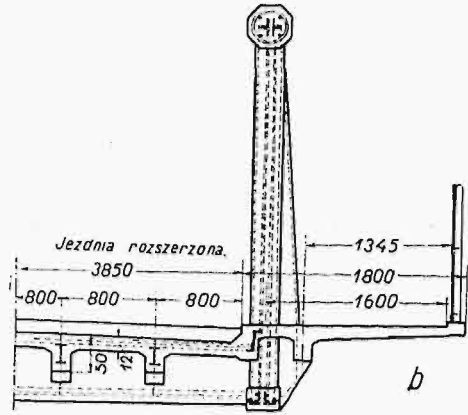
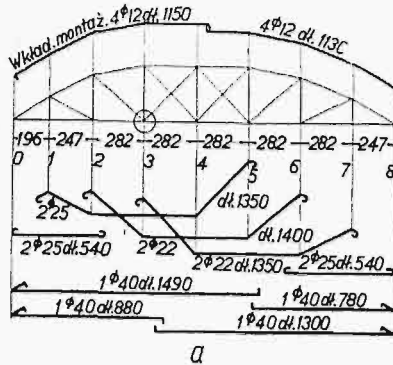
$$I_n = \frac{b}{3n} x^3 + I_0 + Fz^2 \dots \dots (14)$$

Naprężenie w żelazie

$$\sigma = \frac{M}{I_n} (h - x) = \frac{M}{I_n} \left(z + \frac{w}{2} \right).$$

A. Betonowanie na rusztowaniu

$$\sigma = k, M = M_0 + Ch, C = ub\gamma l^2.$$



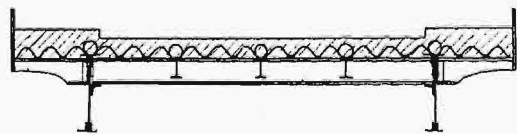
Rys. 19.

Wg. wzoru (8):

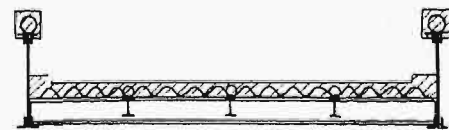
$$\frac{M_0 + Ch}{k} (h - x) = I_n$$

albo wg. wzoru (7)

$$\frac{M_0 + Ch}{15k_b} x = I_n \dots \dots (a)$$



Rys. 20.



Rys. 21.

B. Betonowanie bez rusztowania

$$\sigma = k - \sigma_g, \sigma_g = \frac{C}{W_0} (h + 4 \text{ cm}), M = M_0$$

więc

$$\frac{M_0}{k - \sigma_g} \left(z + \frac{w}{2} \right) = I_n \dots \dots (b)$$

Nazywając lewą stronę równania (a) wzgl. (b) $L(x)$ otrzymamy $L(x) - I_n = 0 = X$.

Podstawiając kolejno za x dowolne wartości, otrzymamy krzywą X , której przecięcie z osią x wyznacza niewiadomą x .

Przykład. $k = 900$ kg/cm², $k_b = 30$ kg/cm², $M_0 = 7,912$ t, $b = 1$ m, INP 34, $w = 34$ cm, $F = 86,7$ cm², $I_0 = 15 670$ cm⁴.
 $\frac{w}{2} = 17$ cm, $\frac{M_0}{k} = \frac{791 200}{900} = 880$ cm³, $C = \frac{2,4}{8} \cdot 5,0^2 \cdot 1,0 = 7,5$ t, $\frac{C}{k} = \frac{7 500}{900} = 8,325$ cm², $2nf = 30 \cdot 86,7 : 100 = 26$ cm, $b : 3n = 1 : 0,45$.

A. Betonowanie na rusztowaniu. Podstawiając za x kolejno 10 20 30 cm, otrzymaliśmy $X = +4 490 - 11 440 - 99 100$ cm⁴.

Zatem x leży pomiędzy 10 i 20 cm. Dla $x = 15$ cm, $X = 1630$. Dla $x = 16$ cm, $X = 10$, więc dostatecznie dokładnie $x = 16$ cm. Obliczenie wykonano tabelarycznie suwakiem (Tab. 3). Z tabeli czytamy dla $x = 16$ cm, $h = 42,85$ cm, $\sigma_b = \frac{k}{n} \cdot \frac{x}{h-x} = \frac{900}{15} \cdot \frac{16}{26,85} = 35,8$ kg/cm². Ale dopuszczalne jest tylko $k = 30$ kg/cm², $15 k_b = 450$, więc $L' = \frac{M}{450} x$.

$$\begin{aligned} \text{Stąd } x &= 19,5 \text{ cm,} \\ z &= 14,61 \text{ ,,} \\ w : 2 &= 17 \text{ ,,} \\ h &= 51,11 \text{ cm.} \end{aligned}$$

B. Betonowanie bez rusztowania.

$M_0 = 7,615$ tm (mniejszy, gdyż z potrąceniem warstwy ochronnej betonu $a' = 4$ cm)

$$\frac{C w}{I_0 \cdot 2} = \frac{7500 \cdot 17}{15670} = 8,15 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3};$$

$$8,15 a' = 8,15 \cdot 4 = 32,60 \text{ kg/cm}^2;$$

$$k' = 900 - 32,60 = 867,40 \text{ ,,}$$

Tabelarycznie znaleziono

$$x = 21,2 \text{ cm, wg. równ. (13),}$$

$$z = 17,27 \text{ ,,}$$

$$w : 2 = 17 \text{ ,,}$$

$$h = 55,47 \text{ cm}$$

$$\sigma_g = 8,15 h = 451,4 \text{ kg/cm}^2,$$

$$k' = 867,4 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_p = 416,0 \text{ kg/cm}^2$$

$$k_b = \frac{\sigma_p}{n} \frac{x}{h-x} = \frac{416,0}{15} \frac{21,2}{34,27} = 24,2 \text{ kg/cm}^2$$

TABELA 3.

x	15	16	17	19	20	19,5	21,4 cm
z	8,66	9,85	11,11	13,89	15,4	14,61	17,6 cm
$F z^2$	6,500	8,410	10,720	16,700	20,550	18,520	26,900 ..
$x^3 : 0,45$	7,500	9,110	10,900	15,240	17,780		21,815 ..
I_n	29,670	33,190	37,290	47,610	54,000		64,380 cm
$17 + z = h - x$	25,66	26,85	28,11	30,89	32,4		34,6 ..
h	40,66	42,85	45,11	49,89	52,4		56,0 ..
$8,325 h$	338	356	376	415	436		
$M : k$	1218	1236	1256	1295	1316		
L	31,300	33,200	35,350	40,000	42,600		
X	1,630	10	- 1,940	- 2,925	- 11,400		$x = 16,0$ cm
L'	36,540	39,600	42,750	49,200	52,600		
X'	6,870	6,410	5,460	1,590	- 1,400		$x = 19,5$ cm
$8,15 h$	331	349	367	405,5	426		455,4
k'	536,40	518,4	500,4	461,9	441,4		412
L	36,400	39,400	42,820	50,950	55,960		63,980
X_1	6,730	6,210	5,530	3,340	1,960		- 0,400

LITERATURA.

- 1) *Bryła*: Dźwigary obetonowane w świetle doświadczeń *Baesa*. Wiadomości Drogoe. 1934, str. 852.
- 2) *Skopiński*: Żelazobetonowe przepusty i małe mosty płytowe z wkładkami sztywnymi. Wiad. Drogo. 1934, str. 397.
- 3) *Thullie*: Mosty żelbetowe. Lwów. 1921.
- 4) *Thullie*: W sprawie obliczania słupów uzwojonych. Przegląd Techniczny. 1935.
- 5) *Thullie*: Wzmacnianie mostów żelaznych kratowych żelbetem i spawaniem. Czasopismo Techn. 1930, str. 313.
- 6) *Thullie i Chmielowiec*: Doświadczenia *Mensch'a* ze słupami uzwojonymi z wkładką żeliwną. Archiwum Tow. Naukowego we Lwowie, tom III, zeszyt 15—10, 1926 i Beton u. Eisen, 1926.
- 7) *Zenczykowski*: Wykorzystanie stali przy uzbrojeniu pierścieniowem w ściskanych elementach żelbetowych. Przegląd Techn. 1931.
- 8) *Zenczykowski*: Zachowanie się materiałów budowlanych i części budynków w temperaturze pożarowej. P. T. 1934.
- 9) *Nechay*: Beton w budownictwie stalowym. Czas. Techn. 1935, str. 186.

10) *Abramowicz*: Beton jako czynnik zmniejszający wagę konstrukcji w budownictwie stalowym. Cement 1933.

11) *Kałkowski*: Torkretnictwo, betonowanie pod ciśnieniem sprężonego powietrza i jego zastosowanie w budownictwie. Cement 1934.

O słupach żelaznych otulonych żelbetem pisali mnóstwo artykułów *Thullie*, *Emperger*, *Saliger*. Beton u. Eisen, Zeitschrift des oest. Ing. u. Arch. Vereines, i in.

Omawiano je również szczegółowo, zarówno jak i belki obetonowane na I. Kongresie Międzynarodowego Towarzystwa Mostów i Konstrukcyj L'Association Internationale des Ponts et Charpentes, skrót A. I. P. C. Referaty i dyskusje (*Santarella*, *Emperger*, *Hawranek*, *Lorban*, *Saliger*, *Campus*, *Baraville*, *Enyedi*, *Kazinczy*, *Lévi*, *Stüssi* (można znaleźć w księgach kongresu: Vorbericht i Schlussbericht. Wspomniane Tow. (A. I. P. C.) wydaje w Zurychu publikacje: Mémoires. W tomie II (1933—34):

Berger, Berechnung u. Bemessung von einbetonierten Stahlstützen.

Harkanyi: Versteifung mit Eisenbeton des Fahrbrunngrrippes von eisernen Strassenbrücken in Ungarn.

Inż. ST. ZAMENHOF

Nowy sposób klimatyzacji powietrza *)

W artykule niniejszym podane będą zasady mojego nowego sposobu klimatyzacji powietrza przez zmniejszanie jego temperatury i zawartości pary wodnej, a więc zwłaszcza klimatyzacji powietrza w lecie. Jak wiadomo, odpowiednia wilgotność i temperatura (a także szybkość przepływu powietrza) są zasadniczymi warunkami, decydującymi o dobrym samopoczuciu organizmu ludzkiego. Regulacją tych czynników zajmuje się nowa gałąź techniki klimatyzacji („air conditioning”), coraz żywiej interesująca techników tych zwłaszcza krajów, które posiadają duże terytoria (koloniję o warunkach zewnętrznych w lecie, nieodpowiadających wymaganiom organizmu ludzkiego). Rozwój tej gałęzi techniki może pociągnąć za sobą nieograniczone możliwości ekonomiczne przez udostępnienie Europejczykom krajów tropikalnych, obecnie niezamieszkałych lub słabo zamieszkałych.

Dotychczasowe sposoby zmniejszania wilgotności i temperatury powietrza wymagają prawie zawsze specjalnej instalacji chłodniczej, co jest skomplikowane, kosztowne i niezupełnie bezpieczne (szkodliwe dla organizmu czynniki chłodnicze). Najważniejszą stroną zagadnienia jest tu osuszenie powietrza, gdyż w powietrzu suchym zawsze można odparować pewną ilość wody, obniżając jego temperaturę, bez obawy zbytniego wzrostu wilgotności. W tym celu proponowano przepuszczać powietrze przez stały czynnik, adsorbujący wilgoć, np. krzemionkę aletynowaną („silica gel”), a następnie ewentualnie chłodzić oraz poddawać działaniu wody, która parowałaby w powietrzu, obniżając jego temperaturę. Sposób ten nie znalazł szerszego zastosowania, ponieważ posiada cały szereg zasadniczych wad, w dalszym ciągu bliżej wyjaśnionych.

Nowy sposób polega na zastosowaniu do pochłaniania wilgoci płynnych roztworów substancji, będących ciałami stałymi w stanie nierozpuszczonym przy wchodzących w grę temperaturach. Nadają się tu takie substancje oraz takie stężenia ich roztworów, które odpowiednio obniżają ciśnienie cząstkowe pary nad roztworem. Oprócz tego substancje te powinny odpowiadać warunkom niezmienności składu chemicznego przy mogących zachodzić temperaturach, tanioci, nieszkodliwości dla zdrowia, a wreszcie nie powinny atakować naczyń i przewodów. Warunkom tym odpowiadają przede wszystkim sole i ich mieszaniny, zwłaszcza haloidki metali, np. metali ziem alkalicznych. Celowe jest stosowanie chlorku wapnia, chlorku magnezu lub chlorku cynku, ewentualnie z domieszką chlorku sodu. Celowe jest także stosowanie roztworów, znajdujących się w dużej ilości w przyrodzie, np. odpowiednio słężonej wody morskiej lub wody ze źródeł mineralnych. Czynnik osuszający jest w tym przypadku mieszaniną roztworów, a zdolność osuszania jest wypadkową zdolności osuszania dla poszczególnych składników (Reguła *Doroszewskiego*). Dla otrzymania większego obniżenia ciśnienia cząstkowego pary wodnej nad roztworem, a więc niższej wilgotności względnej osuszanego powietrza, celowe jest stosowanie haloidków litu, zwłaszcza chlorku litu. Domieszka chlorku sodu czyni taki roztwór tańszym.

Oczywiście sposób niniejszy nie ma nic wspólnego ze znanym działaniem solanki, stosowanej w przypadkach b. niskiej temperatury powietrza. Solanka ma bowiem stężenie stosunkowo niewielkie (poniżej punktu khyohydr.), a zatem

obniżenie ciśnienia pary wodnej nad solanką uzyskuje się jedynie przez jej bardzo niską temperaturę, warunkującą konieczność stosowania instalacji chłodniczej. W urządzeniach klimatyzacyjnych solanki się zresztą nigdy nie stosuje, gdyż nie potrzeba operować temperaturami poniżej 0°C.

Według nowego sposobu osuszanie odbywa się w ten sposób, że powietrze poddaje się zetknięciu z roztworem, który wskutek tego rozwodnia się kosztem wilgoci, odbieranej powietrzu. Rozwodnianie trwa zasadniczo tak długo, aż wzrastające wskutek rozrzedzenia ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad roztworem nie zrówna się z ciśnieniem cząstkowym pary wodnej w powietrzu. Wtedy roztwór musi zostać zregenerowany, t. j. ponownie stężony, co się odbywa najprościej przez odparowanie części wody w temperaturze poniżej 100°C, np. przez działanie powietrzem o odpowiedniej temperaturze.

Okazało się celowym niedopuszczanie w praktyce do tak znacznego rozwodnienia roztworu, lecz utrzymywanie go ciągle np. w stanie nasyconym przez umożliwienie stykania się cieczy z pewną ilością rozpuszczonej substancji w stanie stałym. Odparowanie można wtedy przeprowadzać albo w sposób ciągły, równoległe do procesu osuszania, albo też w sposób przerywany, po określonym zmniejszeniu się zapasu nierozpuszczonej substancji lub też zmniejszeniu stężenia.

Jeśli stosuje się związki chemiczne, tworzące hydraty przy wchodzących w grę temperaturach (np. $MgCl_2$, $CaCl_2$), to celowe jest niedopuszczanie przy regeneracji do rozbicia hydratów, to jest nieusuwanie wody krystalicznej, gdyż wtedy można operować przy regeneracji o wiele niższymi temperaturami, nie powodującymi niepożądanych reakcji chemicznych, a uzyskiwanie związków bezwodnych jest w tym przypadku nie tylko nie konieczne, ale nawet niepożądane. Osuszanie według nowego sposobu różni się zatem zasadniczo od osuszania przez hydratację (np. zapomocą $CaCl_2$), które nie daje się zastosować do celów klimatyzacji.

Na rysunkach 1 i 2 przedstawione są schematycznie dwa typy urządzeń do przeprowadzenia nowego sposobu klimatyzacji. Powietrze klimatyzowane, przepływające w kierunku strzałki, styka się w mokrym wymienniku 3 (osuszaczu) z roztworem je osuszającym, a następnie przechodzi do mokrego wymiennika 6 (parownika), w którym styka się z wyparowującą wodą, obniżającą temperaturę powietrza. W zbiorniku 11 roztworu osuszającego przewidziane są węzownice, na rysunku nie uwidocznione, do utrzymywania roztworu w stałej temperaturze. Mianowicie zapomocą wody chłodzącej, będącej do rozprządzenia, odbiera się roztworowi ciepło osuszania (ciepło skraplania pary \pm ciepło rozpuszczania soli). Stałość stężenia można zapewnić przez obecność pewnej ilości nierozpuszczonej substancji.

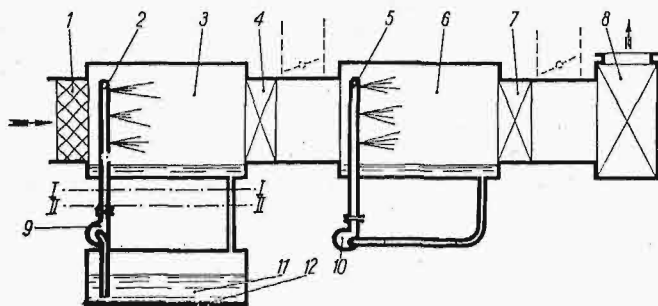
Jeśli urządzenie rozdzieli się według linii I—I i II—II na części połączone przewodami, to uzyskuje się możliwość łatwego przenoszenia działania klimatyzacji na odległość. Np. przy umieszczeniu zbiornika 11 w centrali klimatyzacji, a wymienników 3 i 6 — w pobliżu miejsca zużycia powietrza, osiąga się: ogromną prostotę przyrządów, koniecznych w pobliżu miejsca zużycia, oraz tanioci i ekonomiczność działania regeneracji (zbiornik 11), wspólnej dla wielu zespołów 3—6, a także dużą prostotę przewodów łączących (przedstawionych na rysunku jako odcinki między liniami I—I i II—II); w przewodach tych krąży jedynie roztwór bez jakiegokolwiek

*) Por. „Revue Générale du Froid” Zesz. 8 i 9, 1935 r.

datniejszej różnicy ciśnień i temperatur względem otoczenia. Ponieważ roztwór rozrzedza się stosunkowo bardzo powoli, więc przewody mogą posiadać minimalne średnice, co w połączeniu z małym ciśnieniem i zubożoną izolacją cieplną przewodów daje instalację o dużej prostocie. Oczywiście w tym przypadku chłodzenie roztworu może się odbywać w dowolnym miejscu jego obwodu, np. chłodnice mogą tworzyć same przewody, łączące centralę z miejscem zużycia powietrza.

Woda, parująca w parowniku 6, powinna tworzyć izolowany obieg zamknięty.

Jeśli mamy do rozporządzenia wodę chłodzącą odpowiedniej temperatury, to temperatura powietrza, wychodzącego z wymiennika 3 (osuszacza) może się okazać dostatecznie niską do celów klimatyzacji. W tym przypadku można nie urządzać specjalnego parownika 6, a całe urządzenie znacznie się uprości (rys. 2). Układ będzie wtedy pracował jako regulator wilgotności, pochłaniający jej nadmiar, to jest parę wodną, pochodzącą zewnątrz lub wydzielaną przez organizm ludzki. Oczywiście i tutaj można zastosować przeniesienie roztworu na odległość.



Rys. 1.

1 — Filtr powietrzny, 2 — Rozpylacz roztworu, 3 — Komora rozpylacza roztworu, 4 — Zatrzymywacz kropelek roztworu, 5 — Rozpylacz wody, 6 — Komora rozpylacza wody, 7 — Zatrzymywacz kropelek wody, 8 — Wentylator, 9 — Pompa do roztworu, 10 — Pompa do wody, 11 — Zbiornik roztworu, 12 — Substancja w stanie nierozpuszczonym.

Okazało się, że powyższe uproszczone urządzenie można stosować przy temperaturach wody, będącej do dyspozycji w całej Europie środkowej. Obieg nieuproszczony (rys. 1) jest przeznaczony raczej dla klimatów tropikalnych.

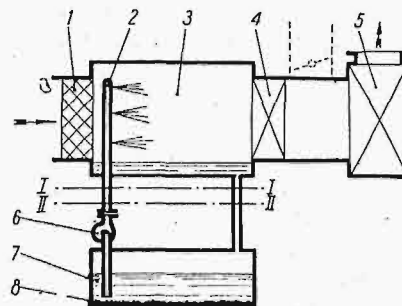
* * *

Osuszanie powietrza zapomocą działania roztworami soli jest jako takie znane w przemyśle chemicznym, zwłaszcza do osuszania gazu palnego, natomiast nowością jest zastosowanie takiego osuszania do klimatyzacji powietrza, a zwłaszcza do osuszania powietrza wraz z ewentualnym późniejszym oziębianiem przez parowanie wody. Osiąga się przez to znaczne korzyści, przedstawione w dalszym ciągu przez porównanie ze sposobami klimatyzacji zapomocą stałych czynników pochłaniających. Czynniki pochłaniające według nowego sposobu umożliwiają przytem nowe sposoby klimatyzacji powietrza, co będzie omówione w dalszym ciągu.

1. Zasadniczą zaletą nowego sposobu klimatyzacji jest to, że czynnik, pochłaniający wilgoć, jest cieczą; wynikają stąd dwie możliwości, które nie istniały przy użyciu stałego czynnika pochłaniającego. Pierwsza z nich polega na możliwości zastosowania najkorzystniejszych wymienników ciepła i wilgoci (chłodnice deszczowe, ociekowe i t. d.), dających najmniejsze سپiętrzenie temperatur i wilgotności oraz najmniejsze opory dla przepływu powietrza. Drugą polega na możliwości łatwego przenoszenia na odległość czynnika

pochłaniającego, a więc np. na możliwości zastosowania central klimatyzacji.

2. Dalszą ważną zaletą nowego sposobu jest stosowanie czynników o wysokim współczynniku przenikania ciepła, w porównaniu ze stałymi czynnikami pochłaniającymi. Uzyskuje się przez to możliwość utrzymywania czynnika pochłaniającego w niskiej temperaturze, przez stałe odbieranie mu ciepła osuszania, wskutek czego roztwór nie tylko pochłania wilgoć, lecz może się stać także czynnikiem, chłodzącym jednocześnie powietrze. Dzięki temu, jak już wspomniano, można w pewnych warunkach wogóle nie stosować za osuszaczem urządzenia oziębiającego, w którym powietrze styka się z wyparowującą wodą, lecz od razu zużytkowywać powietrze, osuszone w osuszaczu i oziębione tylko dzięki działaniu rozporządzalnej wody chłodzącej, a nie wskutek wyparowywania wody w parowniku. W ten sposób także zwiększa się zakres temperatur, dla których można jeszcze użytkować rozporządzalnej wody chłodzącej do danych celów klimatyzacji. Zakres zwiększa się dlatego, że, przy zastosowaniu roztworu w mokrych wymiennikach, powietrze, wychodzące z tych wymienników, nie będzie posiadało zbyt dużej



Rys. 2.

1 — Filtr powietrzny, 2 — Rozpylacz roztworu, 3 — Komora rozpylacza roztworu, 4 — Zatrzymywacz kropelek roztworu, 5 — Wentylator, 6 — Pompa do roztworu, 7 — Zbiornik roztworu, 8 — Substancja w stanie nierozpuszczonym.

zawartości pary wodnej. Jeśliby natomiast zamiast roztworu znajdowała się woda, to powietrze wychodzące posiadałoby zawartość pary zbyt dużą dla celów klimatyzacji, pomimo tego, że temperatura powietrza mogłaby być dostatecznie niska. Powyższe stosunki sprawiają, że temperatura wody, stosowanej dotychczas do klimatyzacji, nie może przekraczać 13—14°C, a więc woda ta musi być sztucznie chłodzona.

Przy stosowaniu dotychczasowych stałych czynników pochłaniających temperatura czynnika znacznie się podnosiła przy pochłanianiu, wskutek złego współczynnika przenikania ciepła. Powietrze ogrzewało się więc przy osuszaniu i musiało być potem dodatkowo chłodzone w suchych chłodnicach, a więc w chłodnicach o dużych wymiarach.

3. Jak wiadomo, ciepło, wydzielające się przy osuszaniu i pochłanianiu przy regeneracji czynnika, składa się z ciepła skraplania i ciepła pochłaniania. To drugie ciepło w przypadku stałych czynników pochłaniających jest zawsze ciepłem dodatnim, bądź w postaci ciepła zwilżania, bądź w postaci ciepła tworzenia hydratów. Przy stosowaniu czynników pochłaniających według nowego sposobu ciepło to jest ciepłem rozpuszczania (np. utworzonych już hydratów), a więc jest przeważnie ujemne, lub też dodatnie, zbliżone do zera. Dzięki temu zmniejszają się zarówno ilości ciepła, które trzeba odprowadzać przy osuszaniu, jak i ilości, które muszą być doprowadzane przy regeneracji.

4. Jako dalszą ważną zaletę, należy wymienić korzyści, wynikające z możliwości regeneracji (np. wysychanie roztwo-

ru) przy stosunkowo niskich temperaturach, które muszą być np. tylko tak duże, by ciśnienie cząstkowe pary danej cieczy nad roztworem stało się większe od tegoż ciśnienia w powietrzu. Temperatury te zwykle nie przekraczają 50°—70°C, wobec czego możliwym się staje zużytkowanie ciepła odpadkowego i ciepła naturalnego (np. ciepła słonecznego). Stałe czynniki pochłaniające wymagały dla regeneracji temperatur około 200°C, a więc wymagały stosowania specjalnych pieców. Należy tu także dodać, że stałe czynniki pochłaniające wskutek niedbałej regeneracji mogą stać się niezdatnymi do użytku, co nie ma miejsca przy stosowaniu roztworów, regenerowanych w niskich temperaturach.

5. Dalsza zaleta czynników pochłaniających według nowego sposobu polega na stosunkowo małej wadze i objętości czynnika, mogącego pochłonąć daną ilość wilgoci. Wynika to stąd, że stałe czynniki pochłaniające mogą pochłonąć ilość wilgoci, stanowiącą tylko pewien nieznaczny procent ich wagi, podczas gdy odwrotnie, przy roztworach, czynnik rozpuszczalny stanowi tylko pewien procent rozpuszczalnika. Poza to stałe czynniki pochłaniające, będące przeważnie ciałami porowatymi, posiadają mały ciężar właściwy, a więc zajmują bardzo dużo miejsca.

6. Dalsza zaleta polega na niezmienności ciśnienia pary nad roztworem pochłaniającym wilgoć, a więc na niezmienności wilgotności powietrza, opuszczającego osuszacz, podczas całego okresu osuszania. Da się to łatwo osiągnąć

przez utrzymywanie stałej temperatury i stałego stężenia roztworu, aż do momentu konieczności regeneracji roztworu. Przy stosowaniu stałych czynników pochłaniających, jak np. żel kwasu krzemowego, ciśnienie cząstkowe pary nad temi czynnikami z natury rzeczy stale wzrasta, a wzrastanie to jest jeszcze potęgowane przez nieunikniony wzrost temperatury czynnika. Stałość wilgotności powietrza, klimatyzowanego nowym sposobem, posiada zasadnicze znaczenie przy regulacji procesu klimatyzowania.

7. Ważną zaletą czynników nowego sposobu jest ich taniość, zwłaszcza w razie zastosowania soli kuchennej, mieszanin, zawierających sól kuchenną, odpowiednio stężonej wody morskiej i t. p. Dzięki temu powstaje możność nie regenerowania wogóle w pewnych przypadkach roztworów, lecz zastępowania ich każdorazowo nowymi ilościami substancji nierozpuszczonych lub stężonych.

8. Oprócz zmniejszania wilgotności i temperatury, roztwory osuszające mogą spełniać jednocześnie i inne zadania, które nie dawały się osiągnąć przy stałych czynnikach pochłaniających. Roztwory mogą mianowicie jednocześnie odkładać powiatry, zabijać bakterje, zatrzymywać kurz i t. d. Przy stosowaniu żelu kwasu krzemowego jako substancji osuszającej, działania odkładającego oczywiście niema, a obawa o zatkanie porów wyklucza działanie filtrujące.

BIBLIOGRAFJA

Studja dla projektu zbiornika wodnego w Rożnowie na Dunajcu. Inż. Władysław Kollis. Str. 37 z 33 rys. i 4 tabl. Warszawa. 1935.

Zeszłoroczna katastrofalna powódź w dorzeczu Wisły skłoniła Rząd do przyspieszenia budowy przegród dolinowych na dopływach Wisły, celem utworzenia zbiorników retencyjnych. Obecnie Ministerstwo Komunikacji kończy budowę przegrody na Sole w Porąbce, zainicjowaną przed wojną przez b. Wydział Krajowy i przystępuje do budowy przegrody na Dunajcu w Rożnowie w powiecie Nowosądeckim. Wstępne studja geotechniczne dla tej przegrody przeprowadził inż. Władysław Kollis, i pomieścił ich wyniki w powołanem wyżej sprawozdaniu.

Wykonano 21 wiercen sumarycznej długości 737 m i 11 sztolni długości 438 m przekroju 1,3 × 2,0 m. Zbadano wodoszczelność pokładów w miejscu przyszłej przegrody i w przełęczach, a to dwiema metodami, t. j. w warunkach naturalnych za pomocą aparatu, skonstruowanego specjalnie przez badacza, oraz w państwowem Laboratorjum budowlano-drogowem we Lwowie, ustalając zarazem własności petrograficzne skał.

Wyniki tych badań streszcza autor j. n.: „Przegroda stanie na twardym, uwarstwionym piaskowcu o upadzie 27°—32° w kierunku zbiornika. Poza słabym sfaldowaniem warstw nie należy oczekiwać niekorzystnych niespodzianek, np. uskoków. Miąższość warstw aluwialnych wynosi 8—10 m a głębokość zalegania zdrowej skały pod powierzchnią gruntu sięga przeciętnie 16 m. W przełęczu „pod Próchnickim” czoła warstw są na znacznej głębokości splekane i warstwy piaskowca leżą naprzemian z warstwami konglomeratów ilasto-piaszczystych. W przełęczu „pod Organistówką” stwierdzono uskok, a pas między piaszczynami uskoku szerokości 13—28 m jest wypełniony kruchym drobnoziarnistym piaskowcem z gniazdami ilowemi. Przełęcz „pod Karwalem” ma również warstwy naprzemianległe piaskowców i ilów z bardzo słabymi jednak upadami.

Próby wodoszczelności wykazują, że we wszystkich pokładach w dolinie Dunajca musimy się liczyć z dość znacz-

ną ilością szczelin. Stwierdzają to także uciekania płóczy podczas wiercen, która nie ginęła po przejściu szczelin.

Autor słusznie nazwał swe badania wstępnymi. Trudne warunki, jakie znaleziono w Rożnowie dla budowy przegrody, tej najbardziej odpowiedzialnej budowli wodnej, wymagają, zdaniem mojem, dalszych studjów i wielkich ostrożności, celem należytego rozwiązania zadania.

Prof. U. J. dr. A. Rożański.

Mniejsze zakłady o sile wodnej Prof. dr. inż. Karol Pomianowski. Postanowienia ustawowe, dotyczące zakładów o sile wodnej. Inż. Marjan Prokopowicz, Warszawa. 1935.

Prof. Pomianowski wyjaśnił pokrótce siłę wodną, spad użyteczny, ilość wody roboczej, pomiary wodne, opisał urządzenia wodne, więc: jazy, śluzy, młynówkę dopływową, łotok, zakład silnicowy z kołem wodnym, i turbiną. Podał następnie obliczenie pracy zakładu i zapotrzebowanie siły w młynie.

Dzielko jest przeznaczone dla praktyków i rozmiary jego nie mogą być wielkie. Sprawia to, oczywiście, wielki kłopot autorowi, zmuszając go do ograniczenia materji. Może należało dodać jeszcze nieco wyjaśnień co do wielkiej wody potoku, ze względu na wymiary jazów i ochronę terenu młyna od wylewów. Byłoby wskazane podać także prostsze klapy, podparte zastrzałem, oraz szczegóły konstrukcyj żelbetonowych, tudzież młuchów podwójnych, rzeszot i przepławek dla ryb, a w zapotrzebowaniu siły wyszczególnić dane, odnoszące się do tartaków. Ale wtedy książka znacznie by się powiększyła.

W drugiej części książki inż. Prokopowicz podał odpowiednie przepisy ustawy wodnej i rozporządzeń, dotyczących znaków wodnych, prawa przemysłowego, katastru sił wodnych, zasad sporządzania projektów technicznych, ksiąg wodnych, kompetencji władz wodnych, wreszcie zamieścił wykaz wód publicznych, na których Państwo i korporacje prawa publicznego mają pierwszeństwo do użytkowania siły napędowej wody. Dzielko to jest bardzo pożytecznym wydawnictwem Stowarzyszenia Członków Kongresów Gospodarki Wodnej.

Prof. U. J. dr. A. Rożański.

Ekonomia a technika. F. Zweig. Nakł. Tow. Ekonomicznego. Kraków, 1935.

„Książka — pisze autor (docent ekonomji) w „Przedmowie” — składa się z partji analitycznej (analiza postępu technicznego), z partji teoretycznej (zagadnienie kompensacji bezrobocia technologicznego), z partji socjologicznej (źródła i kres postępu technicznego) i wreszcie partji praktycznej (walka z bezrobociem technologicznym)”. W części pierwszej daje autor staranną systematykę form postępu technicznego i wykazuje, że każda z nich w odrębny sposób wpływa na przejawy życia gospodarczego. Rozróżnia więc: 1) postępowanie wydajności — ten sam produkt otrzymuje się dzięki lepszej organizacji pracy zapomocą mniejszego wysiłku, wskutek czego ta sama ilość pracy może wytworzyć więcej produktów; 2) postępowanie jakościowe — jego cechą charakterystyczną jest doskonalenie produktu, a nie jego mnożenie ilościowe, np. jakiś wynalazek zmniejsza twardość szkła i wreszcie 3) postępowanie nowości, związany z wynalazkami, które tworzą nieznaną dotąd dobrą konsumpcyjną np. radio. Tylko jedna z tych form, mianowicie postępowanie wydajności, ogranicza udział pracy w produkcji i tylko ta forma może przy braku warunków kompensacji doprowadzić do technologicznego bezrobocia. O tych warunkach kompensacji pisze autor w części drugiej. Zaznacza, że postępowanie wydajności występuje w różnych postaciach, jak mechanizacja, racjonalizacja, psychotechnizacja, standaryzacja produktów i t. d. — każda z nich może nie doprowadzić do bezrobocia, gdy zysk, wynikający z postępu, przypadnie w udziale konsumentom, a nie wyłącznie producentom, gdy odpowiednia część zysków względnie oszczędności przemieni się w kapitał produkcyjny, a nie pójdzie bezpośrednio na konsumpcję, gdy gospodarstwo społeczne będzie dostatecznie elastyczne. Na ten punkt kładzie autor szczególny nacisk. „Kompensacja jest niczem innym, jeno procesem automatyzmu gospodarczego. Automatyzm ten jednak działa tylko wtedy, gdy gospodarstwo jest wolne, jeśli żadne przeszkody w formie zakazów wywozu i przywozu, albo w formie monopolów, kartelów i syndykatów nie stoją na drodze rozszerzeniu produkcji... Im bardziej monopolistyczne jest gospodarstwo .. tem trudniej i powolniej następuje kompensacja” (Str. 101). W części trzeciej (w partji socjologicznej) bada autor społeczne podłoże omawianego tu zjawiska. „Bezrobocie technologiczne nie jest zjawiskiem wiecznym, ale historycznym, związanym z pewnym ustrojem własności. Ani w ustroju cechowo-rzemieślniczym, ani w ustroju chłopskim postępowanie techniczne nie mogły wywołać bezrobocia technologicznego. Podłożem, na którym postępowanie techniki może doprowadzić do bezrobocia, jest koncentracja własności, która ma miejsce w ustroju kapitalistycznym. Demokratyzując własność, dekoncentrując ją, umożliwiamy kompensację tego bezrobocia. To jedynie może obronić kapitalizm przed zagładą. „Gdyby demokratyzacja własności — pisze autor — okazała się w kapitalizmie niemożliwą... wówczas niewątpliwie postępowanie techniki w monopolizmie pchać będzie do ustroju kolektywnego, w którym bezrobocie technologiczne nie będzie (str. 215). Hasło „praca nad demokratyzacją własności” jest pracą nad łagodzeniem bezrobocia technologicznego” wyraża mi się małą pociechą dla gospodarki kapitalistycznej, której istotą jest właśnie stale postępująca koncentracja własności. Ten właśnie czynnik warunkuje dynamikę tego ustroju; wiemy z historii gospodarczej, że bez koncentracji własności niema wogóle postępu technicznego. Autor upraszcza sobie zadanie, nie analizuje socjalnego mechanizmu koncentrowania własności, gdy właśnie w tym mechanizmie szukać należy źródeł społecznie ujemnych skutków postępu technicznego. Kto walczy z koncentracją własności, walczy nie tylko z bezrobociem technicznym, ale również z samym postępowaniem technicznym.

O technokratach amerykańskich wyraża się autor bardzo ujemnie. „Jest to stuprocentowy wulgarny racjonalizm, przedstawiający się nam w formie naiwnego technicyzmu” (str. 234). „Koncepcje technokratyczne pieniądza i kredytu są naiwnością, niezastępującą na poważną dyskusję” (str. 238). Jak wiadomo, ostremi wyrażeniami nikt jeszcze nie obalił żadnej doktryny. Żądaniom technokratów rewizji pojęć ekonomicznych i dostosowania ich do zmienionej pod wpływem postępu technicznego rzeczywistości gospodarczej nie można przecież odmówić słusności. natomiast forma tej rewizji, przez nich proponowana, wydaje się rzeczywiście do-

syć prymitywna. Autor kończy ustęp o technokratach (część czwartą) okrzykiem: „Marzenia o wieku nadmiaru są jeszcze wciąż utopją. Gdyby wiek taki nastąpił, gospodarowanie znikłoby, a temsamem byłyby niepotrzebne wszystkie instytucje gospodarcze”.

System gospodarki przedkapitalistycznej nie znalazł takich instytucji, jak giełda, banki emisyjne. Gdy zmienia się system, zmieniają się instytucje, ale jakże one mogą wogóle zniknąć? Każda produkcja o charakterze społecznym jest związana z istnieniem pewnych instytucji gospodarczych, zarówno na najniższym szczeblu (u ludów dzikich), jak i na najwyższym (epoka technokracji — komisje planowe).

Bard.

Problem Hoene-Wrońskiego o statycznej równowadze cieczy. K. Jankowski. Str. 39. Warszawa, 1935. (Dochód ze sprzedaży na fundusz budowy „Domu Hoene-Wrońskiego”).

Autor, znany ze swych prac z zakresu geodezji i geofizyki, jako to: „Sur les déformations du géoïde” (1927), „Sur la surface de référence asymétrique” (1929), „Asymétrie de la terre” (1932), „Elipsoïdes asculant au géoïde” (1933), „Dislocations des masses de la terre” (1934), w niniejszej rozprawie podaje wywód hydromechaniczny równań Hoene-Wrońskiego, złożonych w r. 1821 w T-wie Królewskim w Londynie, a mających podstawowe znaczenie dla hydromechaniki wogóle, w szczególności zaś dla teorii budowy ziemi. Rozprawa ta już znalazła oddźwięk w literaturze naszej i zagranicznej: P. Demiańczuk w pracach Obserwatorium Astronomicznego w Warszawie ogłosił rozprawę „Déduction des équations de H. Wroński pour le système déformable”, zaś prof. G. Garcia, zajmujący się od dłuższego czasu mechaniką niebios H.-Wrońskiego, w sprawozdaniach T-wa Naukowego Warszawskiego ogłosił rozprawę „Superficie equipotential compleja que envuelve a un cuerpo formado de masas fluidas”.

K. Jankowski podał streszczenie swej pracy w pięciu językach, by dać poznać ją cudzoziemcom.

Ch.

KRONIKA

Stulecie Państwowej Szkoły Przemysłowej w Krakowie.

W dniach 5 i 6 października r. b. Państwowa Szkoła Przemysłowa w Krakowie święciła setną rocznicę swego istnienia. Uczelnia ta, fundacji ś. p. *Szczepana Humberta* pod nazwą Instytutu Techniczno-Przemysłowego, następnie Akademii Przemysłowo-Technicznej i Państwowej Wyższej Szkoły Przemysłowej, a obecnie Państw. Szkoły Przemysłowej w Krakowie, dała (obok Szkoły Technicznej przy Uniwersytecie Warszawskim w b. Król. Polskim przed r. 1931) początek całemu szkolnictwu technicznemu i zawodowemu w Polsce, jak również i Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie. Prace przygotowawcze do założenia szkoły datują się już od r. 1817, kiedy w Sejmie W. M. Krakowa postawiono wniosek utworzenia szkoły rysunku architektury dla uczniów rzemieślniczych. Otwarcie szkoły nastąpiło w r. 1931. Szkoła aż do okupacji austriackiej w r. 1849 posiadała cechy organizacji szkolnictwa Księstwa Warszawskiego, przedłużając jego świetne tradycje. W okresie autonomii b. Galicji szkoła doszła do wysokiego stopnia rozwoju i przygotowała liczne zastępy pracowników na samodzielnych stanowiskach w przemyśle, a więc kierowników fabryk i oddziałów fabrycznych, budowniczych i t. p.

Międzynarodowy Kongres Prasy Technicznej i Zawodowej w Warszawie.

W dniach 16—18 września r. b. odbył się w Warszawie międzynarodowy Kongres prasy technicznej i zawodowej organizowany przez sekcję polską Federacji.

uczestnictwo w Kongresie zgłosiło 106 osób z 11 państw, w tem: z Austrii — 2 osoby, Bułgarii — 1 osoba, Czechosłowacji — 1, Estonii — 1, Francji — 19, Hiszpanii — 9, Italii — 6, Niemiec — 18, Polski — 46, Szwajcarii — 1 i Węgier — 2 osoby.

Szczegółowy program Kongresu przewidywał 3-dniowy pobyt i obrady w Warszawie, wycieczkę do Krakowa i Ka-

lowic, a dla tych uczestników, którzy wracali zagranicę przez Berlin, dodatkową wycieczkę do Poznania. Program był z wczasu wydrukowany w języku polskim i francuskim.

W niedzielę, dnia 15 września 1935 r. o godz. 9-ej wieczorem odbyło się przyjęcie w salach Stowarzyszenia Techników, urządzone przez Radę Stowarzyszenia. Przy tej sposobności pokazano gościom tańce polskie w wykonaniu sił baletowych, a w imieniu Rady Stowarzyszenia powitał gości p. inż. *Gassowski* lampką miodu. W imieniu delegacji zagranicznej dziękował p. *Bosc*, przewodniczący delegacji francuskiej, a p. prezes *Paulowski* w obszernym przemówieniu podkreślił rolę Stowarzyszenia Techników dla rozwoju nauki i techniki w Polsce.

Następnego dnia, to jest w poniedziałek d. 16 września o godz. 11-ej, nastąpiło otwarcie Kongresu w salach Rady Miejskiej w obecności Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, członków Rządu i przedstawicieli organizacji społecznych oraz gospodarczych.

W imieniu Rządu Polskiego Kongres powitał p. minister *H. Floyar-Rajchman*, w imieniu miasta — p. w. prezydent *Pohoski*; następnie przemówił p. *Bischoff* w imieniu delegacji zagranicznych, a p. *Bosc* złożył sprawozdanie z 10-letniej pracy Federacji Międzynarodowej.

Po krótkiej przerwie uczestnicy zostali zaproszeni przez Zarząd Miejski na przyjęcie do sali *Deherta*, gdzie przy suto zastawionych stołach na pogawędce towarzyskiej omawiano przebieg otwarcia Kongresu.

Z placu Marszałka Piłsudskiego, gdzie złożono hołd prochom nieznanego żołnierza, odwieziono gości autobusami do Politechniki, gdzie o godz. 14-ej nastąpiło otwarcie Międzynarodowej Wystawy Prasy Technicznej i Zawodowej przez p. Ministra Przemysłu i Handlu *H. Floyar-Rajchmana*.

W imieniu Komitetu Wykonawczego p. Ministra powitał p. inż. *J. Falkiewicz*, przewodniczący Komisji Wystawowej, który przy sposobności wręczył p. Ministrowi egzemplarz rocznika *Przeгляdu Technicznego* z roku 1885.

O godz. 15-ej rozpoczęły się obrady plenarne Kongresu w auli Politechniki, w czasie których przewodniczący poszczególnych sekcji krajowych złożyli sprawozdania z działalności za okres od ostatniego kongresu, poczem wygłoszony został referat generalny i utworzone 4 komisje kongresowe:

1. Położenie prasy technicznej w świecie.
2. Międzynarodowy obieg prasy technicznej i zawodowej.
3. Źródła informacji technicznych.
4. Prasa techniczna a prawo międzynarodowe.

O godz. 17-ej Pan Prezydent Rzeczypospolitej przyjął uczestników Kongresu herbatką na Zamku. Hołd Panu Prezydentowi w imieniu Kongresu złożył p. prezes *Paulowski*, na co Pan Prezydent bezpośrednio wyraził swe żywe zadowolenie, że może u siebie gościć grono osób nauki i życia technicznego.

Godziny ranne i południowe d. 17 i 18 września były poświęcone zebraniom kongresowym w komisjach i posiedzeniach plenarnych.

Polski Związek Wydawców Dzienników i Czasopism urządził w środę o godz. 17.30 podwieczorek z okazji Kongresu w Salonach Resursy Kupieckiej. Rolę gospodarza pełnił p. dyr. *Kauzik*, a w imieniu Związku przemówił do gości p. prezes *Mrozowski* i p. prezes *Krzywoszewski*.

Wieczorem odbył się bankiet zamknięcia w sali Malinowej hotelu Bristol, urządzany przez Związek Polskich Czasopism Technicznych i Zawodowych. Przewodniczył bankietowi p. Minister Przemysłu i Handlu *H. Floyar-Rajchman* w obecności p. Ministra *Szembeka*.

Oprócz uczestników Kongresu wzięli udział w bankiecie również oficjalni przedstawiciele państw zagranicznych, w których odbyły się poprzednie kongresy prasy technicznej. Podczas bankietu wzniesiono toast na cześć Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, poczem przemawiali delegaci poszczególnych sekcji narodowych, a w imieniu Międzynarodowej Izby Handlowej przemówił dr. *Marchwiński*. Przemówienia zakończył p. senator *Mauger* w imieniu delegacji zagranicznych, dziękując władzom i organizatorom Kongresu za pobyt w Polsce i wznosząc toast za pomyślność Polski i zdrowie Pana Prezydenta.

Cennem uzupełnieniem prac Kongresu była wystawa międzynarodowa pracy technicznej i zawodowej w hallu Politechniki, obejmująca bardzo bogaty zbiór czasopism technicznych i zawodowych większości krajów kulturalnych, ujęte w następujące działy: Rzemiosło, Kolejnictwo, Górnictwo, Budownictwo lądowe i wodne, Architektura, Przemysł chemiczny, Elektrotechnika, Lotnictwo, Samochody, Mechanika, Technika wojenna, Żegluga, Ekonomika, Rolnictwo i leśnictwo, Różne. Udział w wystawie wzięło 16 państw europejskich oraz Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Kanada, Argentyna, Brazylja i Australia. Ogółem wystawa objęła 428 wydawnictw zagranicznych i 34 wydawnictwa krajowe. Stosunkowo słabo przedstawione było piśmiennictwo techniczne, periodyczne krajów anglosaskich.

Nieco luźno związane z tematem wystawy, ale bardzo ciekawe było stoisko „Wiadomości Służby Geograficznej”, przedstawiające poważne wysiłki polskie w dziedzinie kartografii.

Z innych stoisk i kiosków zasługują na wyróżnienie: okazałe stoisko „Przeгляdu Elektrotechnicznego” i „Wiadomości Elektrycznych”, dalej kioski: „Przeгляdu Mechanicznego”, „Głównego Urzędu Miar”, L. O. P. P. („Lot polski” i „Przeгляд O. P. i P.”), „Gospodarki wodnej” oraz wspólne „Przeгляdu Technicznego” i „Techniki Samochodowej”.

Tu i owdzie spotykało się na wystawie obok czasopism książki techniczne, które właściwie do zakresu wystawy nie należały. Między niemi zainteresowanie budziła reprodukcja pierwszej książki technicznej polskiej p. t. „Geometria, t. j. miernicza nauka”, *St. Grzepskiego* z r. 1566.

Mosty stalowe małych rozpiętości na IV-tym Międzynarodowym Kongresie Zastosowań Stali.

W czerwcu r. b. odbył się w Brukseli IV Międzynarodowy Kongres Zastosowań Stali. W programie oficjalnej jego części zamieszczony został, na wniosek Polski, temat „Mosty stalowe o małej rozpiętości”.

Wśród różnych typów mostów stalowych małych rozpiętości najszczegółowiej rozważano mosty o konstrukcji nośnej z belek pełnościennych czyli blachownic, ponieważ ten rodzaj konstrukcji najlepiej się nadaje i najczęściej bywa używany do tego rodzaju mostów. Problematy, dotyczące konstrukcyjnej, estetycznej i praktycznej strony zagadnienia, oświetlone zostały szczegółowo przez najwybitniejszych konstruktorów i opublikowane w Nr. 6/35 czasopisma „L'Ossature Metallique”. Podano tam liczne nowe rozwiązania i oryginalne ujęcia oraz dużą ilość przykładów konstrukcji wykonanych, dzięki czemu treść referatów stanowi dla fachowców wartościowy przyczynek do wysnucia odpowiednich wniosków i nowych pomysłów.

Referaty, dotyczące omawianego zagadnienia w Polsce, a mianowicie: „Zagadnienie mostów stalowych małych rozpiętości w Polsce” przedstawił prof. *St. Bryła*. Zdaniem referenta największą ekonomję w mostach stalowych małych rozpiętości osiągnąć można przez: 1) zwiększenie stosowania spawania i to nie tylko dla połączeń warsztatowych, lecz również i montażowych, 2) przez zmianę obowiązujących przepisów w kierunku podniesienia dopuszczalnych naprężeń, które dla stali w porównaniu z żelbetem są zaniżkie, 3) przez stosowanie nakorzystniejszych w danym wypadku systemów ustroju mostowego, a więc dźwigarów spawanych, obetonowanych, belek lukowych wiszących i t. d. i 4) przez znormalizowanie typów mostowych, a w szczególności konstrukcyj spawanych.

„Projekty nowych rozwiązań mostów stalowych małej rozpiętości” podali inżynierowie *Wychniewski* i *Lipkowski* z Chorzowa. Opisane typy mostów wykazują znaczną oszczędność wagi i kosztów, oraz możliwość produkcji seryjnej. Belki główne projektowane są jako blachownice spawane, a pomost z 8 mm. blachy z dospawaniem i obetonowaniem profilami T.

Pomiędzy innymi referatami ciekawe były referaty *K. Kloppela* z Berlina i *F. H. Franklanda* z Ameryki. Ze względu na to, że pierwszy z tych referatów ujął z ogólnego punktu widzenia zalety mostów stalowych, drugi zaś specjalnie estetyczną ich stronę, redakcja „P. T.” pomieści obszernie streszczenie obu tych referatów.

ŻYCIE STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW POLSKICH w WARSZAWIE

Z SALI ODCZYTOWEJ.

W dniu 11 paźdz. r. b. p. inż. *P. Drzewiecki* wygłosił odczyt p. t. „*Wrażenia z wycieczki zagranicznej*”, omawiając swe spostrzeżenia z wycieczki, odbytej latem r. b. na Zjazd budowlany do Pragi oraz na Międzynarodowy Kongres budowlany i planowania miast w Londynie.

Przystępując do omawiania kwestyj budownictwa w dobie dzisiejszej prelegent zaznaczył, że budownictwo mieszkaniowe nie powróciło jeszcze do rozwoju przedwojennego, który zawdzięczało głównie inicjatywie i własności prywatnej, gdy tymczasem obecnie opiera się ono na wydatnej interwencji lub pomocy państwa. Zachodzą jednak rozbieżności w pojmowaniu tej interwencji i pomocy, — a mianowicie, gdy organizatorzy Zjazdu w Pradze widzą poprawę zagadnienia mieszkaniowego w rozwoju budownictwa publicznego, a nie prywatnego, to Kongres w Londynie wysuwa na pierwszy plan inicjatywę opartą na własności prywatnej ze współdziałaniem tylko czynników państwowych.

Uczestnicy Zjazdu budowlanego w Pradze zwiedzili Zakłady Opieki Społecznej dla starców i dzieci, pobudowane z wielkim nakładem w Pradze. Zakończeniem Zjazdu była wspólna wycieczka po Czechosłowacji, której punktem kulminacyjnym było zwiedzenie zakładów fabrycznych *Baf'i* w Zlinie, scharakteryzowanego przez prelegenta jako „*europskiego Forda*”. Zakłady *Baf'i* imponują przedewszystkiem świetną organizacją, mającą za swą dewizę masową i taną produkcję.

Zakłady *Baf'i* powstały, jako skromna fabryczka obuwia, która jeszcze w r. 1893 zatrudniała zaledwie kilkudziesięciu ludzi. Stopniowo powiększane zakłady doszły dziś do rozmiarów imponującego przedsiębiorstwa fabrycznego o produkcji dziennej w Zlinie około 170 000 par obuwia. Zakłady *Baf'i* zatrudniają obecnie w Zlinie 22 800 pracowników (połowa ludności miasta), na całym świecie zaś 43 000 ludzi. Dzięki udoskonalonym metodom pracy i organizacji produkcja robotnika wzrosła przeszło siedmiokrotnie, a cena średnia sprzedawanego obuwia zmalała również siedmiokrotnie. Zakłady mieszczą się w 63 wielkich budynkach, łączą się z osiedlem mieszkaniowym robotniczym, obejmującym 3750 budynków mieszkalnych. Zakłady posiadają własne szkoły zawodowe dla robotników o wydziałach różnej specjalności, związanych z produkcją fabryki.

Pozatem uczestnicy Zjazdu zwiedzili w Brnie wielką elektrownię, oddającą ciepło odpadowe wielu budynkom okolicznym.

W Londynie biuro Międzynarodowego Kongresu budowlanego i planowania miast mieściło się w domu architektów nowopobudowanym w stylu nowoczesnym. Po kongresie odbyła się wycieczka dla zwiedzenia budownictwa mieszkaniowego. W Londynie ze względów oszczędności terenów budowlanych pobudowano ostatnio domy typu koszarowego z mieszkaniami o 4 izbach (3 pokoje i kuchnia), co uznaje się tam, jako minimum.

W powrotnej drodze prelegent zwiedził wystawę w Brukseli, którą scharakteryzował, jako imprezę głównie rozrywkową, estetyczno-dydaktyczną, o wielkiej frekwencji.

W dniu 18 paźdz. b. r. p. inż. *J. Podolski* wygłosił odczyt pod tyt.: „*Elektryfikacja warszawskiego węzła kolejowego*”. Pierwsze projekty elektryfikacji warsz. węzła kol. powstały w 1912 r., dokonane przez inż. *Spokornego*. — W 1933 r. min. *Koc* podpisał w Londynie umowę z angielskim konsorcjum, udzielającym pożyczkę na przeprowadzenie elektryfikacji. Ogólny koszt wynosić będzie, w przybliżeniu, około zł. 50 000 000. Elektryfikacja ma na celu: 1) uzyskanie większej przelotności trakcji; 2) rentowność; 3) uniknięcie zadymania powietrza. — Elektryfikacja jest przewidziana

na liniach podmiejskich: Żyrardów — Otwock — Mińsk Mazowiecki, czyli na przestrzeni około 100 km, przyczem przestrzeń torów wyniesie około 240 km. Dalekobieżne pociągi będą przeprowadzane, przez linię średnicową elektrowozami. Elektryfikacja przyczyni się do usprawnienia ruchu podmiejskiego pasażerskiego, który w ostatnim sześcioleciu powiększył się o 36%. Na liniach o większej frekwencji pociągi kursować będą co 15, na innych co 30 min. Skład pociągu, w różnych godzinach, będzie zwiększany lub zmniejszany. Jako najmniejszy skład pociągu przewiduje się 1 elektrowóz i 2 przyczepne. Normalny skład pociągu, obsługiwany przez 1 motorowego wynosić będzie 3 elektrowozy i 6 przyczepnych. Każdy wóz pomieścić może około 400 pasażerów. Odcepienie i przyłączenie wozów, do składu pociągów, odbywać się będzie nie tylko na krańcowych stacjach, lecz i na linii trasy. — Przewidziana szybkość ruchu pociągu — około 85 km na godzinę; na krótszych dystansach 1 km — 1 minuta. Elektrowozy będą bezprzedziałowe, samoczynnie zamykane, o hamulcach samoczynnie działających.

Moc dostarczana będzie przez elektrownię warszawską i pruszkowską, które zostaną między sobą połączone kablem i posiadać będą podstacje, działające automatycznie. Napięcie elektryczne wynosić będzie do 3500 V.

Każdy elektrowóz posiadać będzie 4 silniki po 400 kW. Napięcie prądu elektrycznego będzie samoczynnie regulowane, motorowy regulować będzie jedynie szybkość jazdy.

Całkowite przeprowadzenie elektryfikacji warszawskiego węzła kolejowego przewidziane jest z nastaniem letniego rozkładu kolejowego w r. 1936.

SPROSTOWANIA

W artykule inż. *K. Zembrzuskiego* p. t. „*Sprawność cieplna nowych parowozów pośpiesznych P. K. P.*” w rys. 1 i 3 wartości rzędnych należy pomnożyć przez 10. W tabeli, umieszczonej w łamie prawym na str. 346, *p* winno się równać 357, 357, 356. Wiersz 12-ty od dołu na str. 347 w łamie lewym winien brzmieć: „*jak przyjęto w opisie badań parowozu S 16 w, Nr. 5 Revue Gé.*”. Na str. 347, łam prawy, wiersz 3-ci od dołu winno być 4600, a nie 4500. Na str. 348, łam lewy, w wierszu między dwiema małymi tabelkami ma być $\eta_0 = \eta_t \cdot \eta_i$.

a we wzorze nad dolną tabelką $\eta_i = \dots = \frac{45}{D \cdot N_i}$.

W prawym łamie w górnej tabelce zamiast 0,54 winno być 9,54.

Na rys. 9 podpis pod osią odciętych winien brzmieć: *Linijne otwarcia kanału, wlotowego*.

W podpisie do rys. 11 ma być „*Pt 31*” zamiast *Pt*.

NADEŚLANE DO REDAKCJI

Examination of the surface of tinplate by an optical method. W. E. Hoare i B. Chalmers. Str. 8 z 10 rys. Odb. z Journ. of the Iron and Steel Inst. Londyn. 1935.

Gospodarka planowa w Polsce. St. Lauterbach (z przedm. prof. A. Krzyżanowskiego). Str. 164. Wyd. Tow. Ekonomicznego. Kraków. 1935.

Sprawozdanie z działalności z r. 1934 Zw. Pol. Hut Żelaznych. Str. 78 oct. z 49 tab. i 3 wykr. Warszawa. 1935.

Sprawozdania Pol. Inst. Geologicznego z r. 1934. Tom VIII, zes. 2. Str. 223 z 9 map., 24 rys. i 2 zał. Warszawa. 1935.

Wydawca: Spółka z ogr. odp. „Przeгляд Techniczny”.

Redaktor odp. Inż. Franciszek Bąkowski.

Administrator: Inż. Kazimierz M. Studziński.

Zastępca Administratora: Inż. Jerzy Falkiewicz.