

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POSWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIX.

Warszawa, dnia 22 czerwca 1911 r.

№ 25.

**TREŚĆ:** *Anczyz S.* O strukturze i wadach połączeń stapianych. — *Kucharzewski F.* Piśmiennictwo techniczne polskie [dok.]. — *Kamiński Z.* Żupy solne w Galicyi. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Kronika bieżąca.

**Architektura.** *Colonna-Czosnowski B.* Międzynarodowa wystawa Hygieny w Dreźnie—czerwiec 1911. — Ogólne warunki, obowiązujące przy robotach budowlanych, opracowane przez Tow. Architektów dyplomowanych przez rząd francuski [c. d.]. — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy.

Z 4 tabl. (tabl. XVI—XVIII) i z 8-ma rysunkami w tekście.

## O strukturze i wadach połączeń stapianych.

Napisał dr. St. Anczyz.

(Tabl. XVI—XVIII).

W roku zeszłym omawiałem<sup>1)</sup> różne sposoby bezpośredniego łączenia żelaza, przyczem okazało się, że urządzenia do stapiania zapomocą płomienia gazów palnych, a głównie acetylenu z tlenem, są stosunkowo nie drogie, dogodne i łatwe w użyciu, co bardzo sprzyja rozpowszechnianiu się tego systemu roboty.

I istotnie, sposób ten znalazł już od kilku lat rozległe zastosowanie za granicą, a od dwóch lat zaczął się u nas rozpowszechniać w fabrykach maszyn, warsztatach rękodzielniczych i t. p., odbywały się nawet specjalne kursa, gdzie uczono nowego sposobu łączenia.

Jak zawsze rzecz nowa, a zupełnie odrębna od dotychczasowych sposobów, znalazło wszędzie stapianie gazowe zwolenników, tem bardziej, że liczne fabryki i agentury, sprzedające przyrządy, służące do tej roboty, nie żałowały reklamy, podnosząc jej taniotę i łatwość nauczenia się w krótkim czasie; wskutek tego, bez wniknięcia w istotę połączeń stapianych<sup>2)</sup>, zaczęto je stosować bezkrytycznie, jako uniwersalny środek, czy to przy połączeniach, nie podlegających działaniu sił, czy też wystawionych na ich działanie. A gdy okazało się, że nowe połączenia często zawodzą, że w pewnych wypadkach ulegają działaniu sił i pękają, powodując nieraz niebezpieczne wypadki (np. pęknięcia naprawianych kotłów parowych), zaczęła się objawiać reakcja i podnosiły głosy, bezwzględnie potępiające ten system łączenia.

Szczególnie głosy te odzywały się wśród stowarzyszeń nadzoru kotłów w Niemczech, gdzie wbrew korzystnym wynikom, osiągniętym we Francji przy naprawianiu kotłów parowych, zdążano do wykluczenia od napraw kotłowych stapiania gazowego. Dla wyjaśnienia sprawy wyznaczyło Towarzystwo niemieckich inżynierów znaczne kwoty na badanie połączeń stapianych, poruczając je laboratoryum prof. Bacha w Stuttgarcie, a wynikiem badań (prowadzonych przez prof. Baumanna), jakkolwiek jeszcze nie zakończonych, był wniosek, przyjęty na zgromadzeniu Stowarzyszeń nadzoru kotłów parowych na kongresie w Liège w r. 1909, który, uznając potrzebę dalszych doświadczeń, zaleca wstrzeźliwość w stosowaniu tych połączeń przy naprawie kotłów, nie odmawia im znacznej wartości w razie dobrego wykonania, ale wskazuje, że dobroć połączeń zależy w pierwszym rzędzie od zręczności, umiejętności i sumiennosci robotnika, a to tem więcej, że ocenienie na oko wartości połączenia jest trudne, a napewno da się przeprowadzić tylko przez zbadanie struktury materiału.

Sprawozdanie Baumanna (Mitteilungen aus den Forschungsarbeiten, zeszyt LII z r. 1910) obejmuje wiele doskonale ilustrowanych przykładów połączeń stapianych, nie obejmuje jednak wyczerpująco wszystkich czynników, wpływających na dobroć połączeń.

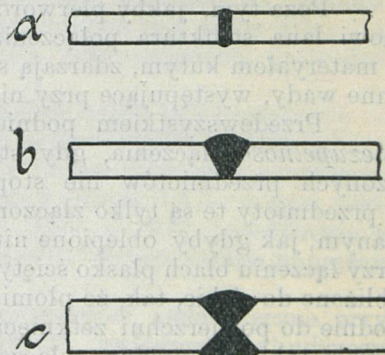
W roku zeszłym odbyły się w Instytucie technologicznym lwowskiej Izby handlowej i przemysłowej trzy praktyczne kursa spajania metali przez stapianie, które pozwoliły zebrać obfity zapas połączeń zarówno dobrych jak wadliwych, a w części wykonanych celowo dla wytlómaczenia wpływu

pewnych czynników na jakość połączenia, na udanie się lub nieudanie roboty. Nowo utworzone laboratoryum technologii mechanicznej metali w Szkole Politechnicznej lwowskiej, rozporządzając takim materiałem, przeprowadziło szereg badań nad poszczególnymi połączeniami; niniejsza praca przedstawia w typowych przykładach częściowy wynik tych badań, w celu wykazania właściwości połączeń stapianych, błędów, jakim mogą podlegać przy wykonaniu, i przyczyn ich powstawania.

Połączenie stapiane powstaje, jak wiadomo, w ten sposób, że dwa kawałki materiału (np. blachy) układa się obok siebie i stapiając brzegi, powoduje zlanie się ze sobą materiału obu kawałków, które po zastygnięciu są w ten sposób połączone. Cienkie przedmioty stapia się wprost ze sobą (rys. 1 a), grubsze przycina się ukośnie (rys. 1 b) i, stapiając oba brzegi, wlewa między nie stopiony równocześnie materiał z pręta, o chemicznym składzie, zbliżonym do składu materiałów łączonych (np. żel. miękkie, stal, żel. lane, miedź i t. p.), jeszcze grubsze przycina się z obu stron (rys. 1 c), powtarzając także z obu stron robotę łączenia przedmiotów spajanych w sposób taki sam, jak w wypadku 1 b. Te same sposoby łączenia widzimy w naturze (powiększenie dwukrotne) na rys. 2 a, b, c (tabl. XVI).

Typowy obraz połączenia stapianego, wolnego od dających się uniknąć wad, przedstawia rys. 3 (tabl. XVI). W tym wypadku złączono ze sobą dwie blachy z żelaza spawanego (niem. Schweisseisen) w sposób, wskazany na rys. 1 c, a więc blachy obustronnie ścięte tworzą dwa wklęsnięcia, które wypełnia materiał dodany, jednolity i drobnoziarnisty, wszędzie dokładnie połączonej z blachą. Na tym jednakże przykładzie widzimy już, że połączenie ma zupełnie inną strukturę, niż materiał łączony, ponieważ w miejscu złączenia nastąpiło stopienie żelaza, i jakkolwiek budowę miałoby ono przedtem (włóknistą, ziarnistą), jakkolwiek byłoby przedtem przerabiane (kute, walcowane, wyciągane i t. p.), w miejscu połączenia będzie miało zawsze strukturę materiału *lanego*. Rys. 4 a i b (tabl. XVI) przedstawia (w powiększeniu 1:2) strukturę blachy powyższej w miejscu nietknięciem (a), t. j., odległym od połączenia, i strukturę połączenia (b), zupełnie od tamtej odrębną.

O ile materiał łączonych przedmiotów był *lany* (odlew stalowy, żelazny i t. p.), to połączenie go przez stopienie, jeżeli będzie poprawnie wykonane, nie zmieni jego charakteru, a więc będzie miało te same własności chemiczne i mechaniczne. Rys. 5 tabl. XVI przedstawia strukturę żelaza lanego (pow. 1:100) w miejscu nietknięciem, rys. 6 (tabl. XVI) (1:100) strukturę połączenia tego samego okazu. Obie struktury różnią się od siebie bardzo mało, w połączeniu widzimy nieco większą zawartość węgla (białe wysepki).



Rys. 1.

<sup>1)</sup> Por. *Przeł. Techn.* z r. 1910.

<sup>2)</sup> Dla krótkości używam niezbyt logicznego wyrażenia: „połączenia stapiane”, zamiast „połączenia utworzone przez stapianie”.



Inaczej rzecz się ma z żelazem, które przez przeróbkę (kucie, walcowanie i t. p.) zostało uszlachetnione; żelazo to ma strukturę taką, jaką otrzymało w przeróbce, w miejscu złączenia zaś przechodzi w stan płynny, t. j. taki, jaki miało w bloku surowym przed walcowaniem. Rys. 7 (tabl. XVI) przedstawia (pow. 1:105) blachę z żelaza miękkiego o typowej drobnoziarnistej strukturze materiału walcowanego, rys. 8 (tabl. XVI) (w takim samym powiększ.) tę samą blachę w miejscu złączenia; struktura ta jest zupełnie odmienna, ziarna wielokrotnie większe, o typowym ustroju materiału lanego. Rys. 9 (tabl. XVI) przedstawia (pow. 1:2,3) przekrój połączeń w miejscu  $p-p$ , u góry (a) równoległe do powierzchni blach łączonych, u dołu (b) prostopadłe do nich; odróżnia się tu bardzo wyraźnie drobnoziarnista struktura blachy nietkniętej, od gruboziarnistej połączenia  $p-p$ . Ponieważ z wielkością ziarn zmniejsza się wytrzymałość, a zwiększa kruchość materiału, istnieją znaczne różnice własności mechanicznych między połączeniem a materiałem nietkniętym. Ta różnica grubości ziarn może być mniejsza lub większa, zależnie od materiału łączonego i sposobu wykonania połączenia, istnieje ona jednak *zawsze*, i dlatego połączenie stapiane materiału kutego, przy najlepszym wykonaniu, będzie z reguły *slabsze*, niż miejsce nietknięte.

Gruboziarnistość połączenia można w wysokim stopniu zwiększyć przez nieumiejętną robotę; gdy jest ona zbyt, powolna, a płomień palnika za gorący, wtedy ciężące połączenie podlega długiemu przegrzaniu i tworzy się w nim struktura wybitnie gruboziarnista; przykład tego widzimy na rys. 10 (tabl. XVI), przedstawiającym (pow. 1 i 2) połączenie blach prostopadłe ze sobą złożonych. Od strony *a* struktura stopionego materiału jest normalna, natomiast od strony *b* jest ona przesadnie gruboziarnista. Że robotnik bez potrzeby bardzo długo operował z tej strony palnikiem, widzimy to z zagłębienia w blasze poziomej, która się wytopiła w miejscu, położonym zdala od połączenia. Na rys. 9b (tabl. XVI) widać również niezwykle gruboziarnisty ustrój połączenia.

Poza tym, jakby pierwotnym grzechem, który stanowiłby strukturę połączenia stapianego w porównaniu z materiałem kutym, zdarzają się w połączeniach tych różne inne wady, występujące przy nieumiejętnej robocie.

Przedewszystkiem podnieść trzeba często spotykaną *niezupełność złączenia*, gdy stykające się powierzchnie łączonych przedmiotów nie stopią się i nie zleją ze sobą, a przedmioty te są tylko złączone miejscami materiałem dodanym, jak gdyby oblepione nim. Ten wypadek zdarza się przy łączeniu blach płasko ściętych (rys. 1a), gdy są za bardzo zbliżone do siebie, tak, że płomień palnika nie dochodzi swobodnie do powierzchni zetknięcia. Rys. 2a (tabl. XVI) przedstawia takie niezupełne połączenie, a na rys. 10 (tabl. XVI) objaw ten występuje bardzo wybitnie. Tutaj pionowa blach w miejscu zetknięcia z poziomą nie łączy się wcale, widzimy nadto po stronie *a*, że materiał dodany, oblewający obie blachy, w znacznej części nie złączył się z blachą; widocznie blachę niedostatecznie jeszcze ogrzaną, t. j. nie stopioną, zalano materiałem dodanym. Takie samo nieszczelne złączenie przedstawia rys. 11 (tabl. XVI) (pow. 1:2,5); jest to obraz przekroju kąтового połączenia cienkich rurek żelaznych. Tu szczeliny nie połączone widoczne są od środka rurki, dokąd płomień palnika nie mógł dosięgnąć; błędem można było uniknąć przez szersze ścięcie obu łączonych powierzchni na zasadzie, podanej na rys. 1b. Na lewej rurce (u góry, od środka) struktura jest bardzo gruboziarnista, nie może to jednak pochodzić z procesu stapiania, bo płomień palnika nie mógł tam działać, lecz wada ta powstała zapewne z powodu miejscowego przegrzania materiału w czasie wyrobu rury.

W bliskim stosunku do opisanem wyżej zjawiskiem gruboziarnistości miejsca złączenia, wobec materiału nietkniętego, jest także zwiększenie się ziarn materiału niestopionego w sąsiedztwie połączenia, przez zbyt i za długie przegrzewanie go płomieniem palnika stapiającego. Rys. 12 (tabl. XVII) przedstawia (pow. 1:2) część połączenia (od str. *a*) z kawałkiem jednej blachy łączonej (*b*). Z okazji tego zrobiono 3 zdjęcia w znacznym powiększeniu (1:165), z których jedno pochodzące z miejsca 1 (rys. 12, tabl. XVII), położonego zdala od złączenia widzimy na rys. 13 (tabl. XVII), drugie na rys. 14 (tabl. XVII) z miejsca 2 również nie stopionego, ale znajdującego się tuż obok połączenia, trzecie na rys. 15

(tabl. XVII) z miejsc 3, które jest częścią połączenia, a więc było w stanie płynnym. Na trzech tych rysunkach widoczne są znaczne różnice wielkości ziarn, największe w miejscu połączenia, najmniejsze w miejscu oddalonym od niego, pośrednią wielkość mają ziarna z miejsca wprawdzie nie stopionego, ale położonego blisko szwu, wskutek czego blacha w tem miejscu doznała przegrzania i stała się gruboziarnistą, co źle wpływa na jej wytrzymałość.

Wypadki przegrzania zachodzą także przy przecinaniu blach strumieniem tlenu, jak to widzimy na rys. 16 i 17 (tabl. XVII) (pow. 1:100), gdzie na pierwszym (16) materiał, pochodzący z miejsca nietkniętego, ma ziarna drobniejsze, niż na drugim (17), pochodzącym z miejsca, położonego blisko krawędzi przecięcia; gruboziarnistość tego miejsca nie jest jednak znaczna i sięga bardzo płytko, dlatego nie może mieć w praktyce wpływu ujemnego i utrudniającego stosowanie tego sposobu roboty.

Ów „grzech pierwotny“ stapianych połączeń, gruboziarnistość struktury lanej, można do pewnego stopnia zmniejszyć, a nawet usunąć, przekuwając silnie połączenie natychmiast po wykonaniu, lub rozżarzywszy je silnie. Wpływ takiej obróbki dodatkowej przedstawiają rys. 18 i 19 (tabl. XVII) (pow. 1:105), zdjęte z umyślnie do tego celu wykonanego połączenia dwóch wąskich kawałków blachy, które po bardzo prędkim złączeniu, gdy materiał był jeszcze bardzo rozżarzony, obrabiano energicznie pod młotem aż do zupełnego zniknięcia barwy żaru (a więc do ostudzenia na 400—500°). Ten sam materiał był w miejscach, położonych dalej od połączenia, żarzony silnie i długo płomieniem palników, dla wytworzenia gruboziarnistej struktury—miejsce to przy kuciu ominięto. Wskutek takiego celowego procesu, otrzymano bardzo wielkie różnice grubości ziarn na korzyść miejsca stopionego i kutego (rys. 19 tabl. XVII), które jest drobnoziarniste, a na niekorzyść miejsca niestopionego (rys. 18 tabl. XVII), gdzie materiał silnie przegrzany, a nie kuty, ma strukturę wielokrotnie grubszą.

W praktyce takie drastyczne różnice nie zdrzają się, bo celowo nikt nie przegrzewa nadmiernie materiału spajanego, ani nie przekuwa tak mocno i w tak silnie rozżarzonym stanie połączenia — przy długich szwach jest to niemożliwe; z tego powodu, chociaż przekuwanie połączenia ma wpływ niezaprzeczone, nie pozwala się jednak obszerniej stosować. Jest zresztą mnóstwo przedmiotów, mających kształt, wykluczający możliwość przekuwania połączenia,—tam struktura lana połączenia nie może być poprawiona.

Prócz działania ciepła na jakość połączenia, objawia się także wpływ chemiczny gazów, użytych do wytworzenia płomienia topiącego. Używamy do tego, jak wiadomo, jakiegoś gazu palnego, najczęściej acetyleny, rzadziej wodoru, który mieszamy z czystym tlenem, celem szybkiego spalania gazu. Niepodobna tak ustosunkować ilości obu gazów i tak ich dokładnie wymieszać, aby zużywały się w zupełności—zawsze jeden z nich będzie w nadmiarze, a nadmiar ten, o ile jest znaczny, oddziaływa na strukturę połączenia, w odmienny sposób, gdy jest za wiele acetyleny, w odmienny znów, gdy przeważa tlen.

Jeżeli w nadmiarze znajduje się acetylen ( $C_2H_2$ ), to pod działaniem wysokiej temperatury spalania następuje jego dysocjacja, i wydzielający się czysty węgiel łączy się z roztopionym żelazem, nawęglając materiał połączenia. Ilustrują to następujące przykłady: rys. 20 (tabl. XVII) przedstawia strukturę walcowanego pręta stalowego (pow. 1:190), jakiego używa się na dodatek przy stapieniu ze sobą przedmiotów stalowych. Białe linie wolnego cementytu (węglika żelaza  $Fe_3C$ ) na ciemnym tle perlitu (mieszany eutektoidalnej cementytu i ferrytu) wskazują na to, że zawartość węgla w materiale tym jest większa niż 1%, jest to więc materiał z natury już bardzo twardy. Dwa kawałki takiego pręta złączono przez bezpośrednie stopienie ze sobą, bez materiału dodatkowego, przy czym użyto acetyleny w nadmiarze. Struktura tego połączenia, przedstawiona na rys. 21 (tabl. XVII) (pow. jak 20), uwidocznia bardzo znaczne zwiększenie się wolnego cementytu i nabiera podobieństwa do twardego odlew (surowca białego).

To samo stać się może z żelazem lanem. Na rys. 22 (tabl. XVIII) widzimy strukturę w miejscu nietkniętym (pow. 1:195) pręta z żelaza lanego, używanego do połączeń; jest to rodzaj su-



rowca białego, o stosunkowo małej zawartości węgla (około 2%). Ten sam pręt złamany i napowrót złączony w płomieniu mieszaniny, zawierającej nadmiar acetyleny, wykazuje na rys. 23 (tabl. XVIII) strukturę, o bardzo zwiększonej zawartości węgla ponad 3%.

W praktyce wypadki nawęglania są bardzo częste, gdyż przy robocie unika się nadmiaru tlenu jako bardzo szkodliwego czynnika. Ponieważ, skutkiem nawęglania, materiały staje się twardszy i kruchszy, wytworzone połączenie ma większą twardość, niż materiał łączony, tak, że obróbka narzędziami jest znacznie trudniejsza, a często nawet bardzo trudna; stosowanie takiego połączenia do przedmiotów, podlegających obrabianiu, stanowi znaczne zwiększenie kosztów roboty. W częściach maszynowych, które po obrobeniu stanowią powierzchnie ruchu (np. czop, panewka, wodzik i t. p.), jest nierówna twardość, w najwyższym stopniu niepożądana, powoduje bowiem niejednostajne zużywanie się powierzchni. Wreszcie zwiększenie kruchości, wskutek nawęglania, zmniejsza wytrzymałość przedmiotu w miejscu złączenia i, o ile działają siły, może być powodem pęknięcia i złamania.

Aby wykluczyć niebezpieczeństwo nawęglania, należy unikać w mieszaninie palnej nadmiaru acetyleny, t. j. dopuszczać do płomienia więcej tlenu. Przedstawia to jednak inne niebezpieczeństwo: wprowadzenia do płomienia tlenu w nadmiarze ze skutkami, jakie on sprowadza, a jakie są zwykle jeszcze przykrejsze. Mały nadmiar tlenu, a więc brak wolnego acetyleny w płomieniu wywołuje, przy dokładnym wymieszaniu obu gazów, zupełne spalanie się acetyleny, a tem samym wyższą temperaturę płomienia stapiającego; spowodować to może, przy jednakowo długim operowaniu palnikiem, przegrzanie materiału i jego gruboziarnistość, jakiej nie wytworzymy, przy użyciu płomienia mniej gorącego. Na rys. 24 (tabl. XVIII) (pow. 1:2,3) lit. *a* widzimy połączenie bardzo gruboziarniste, lit. *b* zupełnie prawidłowe. Do pierwszego z nich wprowadzono w płomień tlen o ciśnieniu 1 atm., a więc dopływający znacznie szybciej i w większej ilości niż w drugim przykładzie, gdzie miał ciśnienie 0,5 atm. W pierwszym wypadku płomień gorętszy spowodował nadmierne przegrzanie złączenia, w drugim wytworzył połączenie prawidłowe.

Jeszcze gorzej działa nadmiar tlenu przez to, że w wysokiej temperaturze materiał stopiony ulega utlenieniu, tworząc żużel, którego kropelki mieszają się z płynnym metalem i po zastygnięciu pozostają w połączeniu, czyniąc je słabszym i niejednorodnym. Widzimy to na poprzednio przedstawionym rys. 9 *a* i *b* (ciemne plamy), w znacznie większym powiększeniu (1:105) na rys. 25 (tabl. XVIII), gdzie po stronie *a* znajduje się kropka żużla; rys. 26 i 27 (tabl. XVIII) (pow. 1:100) przedstawia blachę miedzianą raz w miejscu nietkniętym (26), drugi raz w połączeniu (27), które jest przepelnione żużlem.

Ponieważ nadmiar tlenu w połączeniu zachodzi najczęściej wtedy, gdy wypływa on przy znacznym ciśnieniu, towarzyszy utlenieniu, t. j. wytwarzaniu się żużla, także mechaniczne mieszanie się bąbków tlenu z płynnym, a szybko tężejącym metalem, wskutek czego połączenie oprócz żużłowatości jest równocześnie porowate, jak to widzimy na rys. 25 (tabl. XVIII) po str. *b*, gdzie znajduje się otwór w materiale. Dziury i żużel w połączeniu osłabiają materiał, czyniąc połączenie mniej lub więcej wadliwym, a niekiedy zupełnie bezwartościowym.

Nawet mały nadmiar tlenu może połączeniu zaszkodzić, jeżeli robota odbywa się zbyt powolnie. Jeżeli bowiem do połączenia dodaje się obcego materiału, topionego równocześnie z pręta, trzymanego nad płomieniem tak, że spadające kropelki zalewają odstęp obu łączonych powierzchni, to kropelki te, przy nadmiarze tlenu i powolnej pracy, utleniają się na powierzchni, otaczają się cienką warstewką tlenku żelaza, t. j. żużla, który po zastygnięciu oddziela je od siebie, osłabiając połączenie. Rys. 28 (tabl. XVIII) (pow. 1:2) przedstawia w przekroju, równoległym do powierzchni łączonych blach, połączenie, wykonane w ten sposób; widać tam bardzo wyraźnie na linii *a—a* kropelkowy ustrój szwu z warstewkami żużla, otaczającymi i oddzielającymi od siebie kropelki danego materiału. Liczne ciemne plamki wskazują także na żużłowatość połączenia.

Jeżeli powierzchnie łączonych przedmiotów nie były czyste (np. zaoliwione), to w płomieniu neutralnym zanieczyszczenia te przekształcają się w pyłek koksowy i przyczyniają do porowatości połączenia; podobnie może być połączenie zanieczyszczone, jeżeli przyrząd wytwarzający acetylen jest za mały, filtry niedosć szczelne a robota forsowna; wtedy szybko wywiązujący się gaz porywa ze sobą cząstki wapna (powstałego przez rozkład karbidu) i zanosi je do połączenia, gdzie zatrzymuje się w stopionym metalu.

Ważną jest zatem rzeczą dla prawidłowości roboty, żeby powierzchnie łączone były zupełnie czyste (tak jak przy zgrzewaniu), przyrząd, wyrabiający acetylen, dostosowany produkcją do zapotrzebowania, przyrządy oczyszczające w dobrym stanie, a forsowne wytwarzanie acetyleny niedopuszczalne.

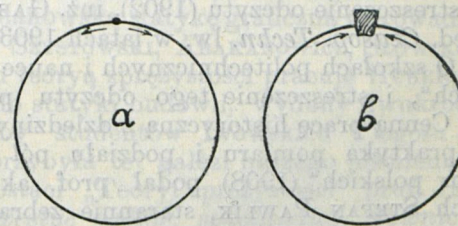
Dalszym, często występującym, a nadzwyczaj groźnym nieprzyjacielem wszelkich połączeń, powstających przy wysokiej temperaturze (zgrzewanych, stapianych i, do pewnego stopnia, nitowanych), są naprężenia, występujące w materiale ostygającym.

Ponieważ przy stapianiu trzeba materiał bardzo wysoko ogrzać w miejscu złączenia, podlega on w bezpośrednim sąsiedztwie połączenia miejscowemu rozszerzaniu się pod wpływem ciepła, a przy zastyganiu—kurczeniu się.

Przed zalaniem szwu rozszerzone brzozy łączonych blach (wypadek łączenia blach jest najczęstszy, a naprężenia najniebezpieczniejsze) zbliżają się do siebie, a skoro połączenie wykonano i następuje stygnięcie blachy, kurcząc się i oddalając od siebie, wywołują w połączeniu naprężenia rozciągające, bardzo dla niego niekorzystne wobec lanej struktury szwu. Naprężenia mogą spowodować pęknięcie połączenia, tem bardziej, jeżeli było ono wadliwie wykonane i jest porowate, żużłowate, lub nawęglone. Taki przypadek przedstawia rys. 29 (tabl. XVIII) (pow. 1:100); dwie cienkie blachy wadliwie połączone pękły przy zastyganiu w jednym miejscu wzdłuż złączenia *a—a*, tworząc szczelinę, ledwie okiem dostrzegalną, a w powiększeniu widoczną na rysunku. Wobec tego, że otoczenie tego miejsca jest pełne dziur i żużla, nie dziwnego, że naprężenia przy stygnięciu spowodowały pęknięcie połączenia.

Naprężenia wywołują często tylko częściowe rozerwanie spoiny, niewidoczne na powierzchni, które bywa powodem późniejszego pęknięcia, co jest zazwyczaj przykrejsze, jeżeli przedmiot, zawierający je, został już do czegoś zastosowany. Rys. 30 (tabl. XVIII) (pow. 1:2,3) przedstawia takie wewnętrzne, ukryte pęknięcie, spowodowane naprężeniem przy stygnięciu.

Naprężenia są szczególnie niebezpieczne przy łączeniu ze sobą brzegów naczyń, zwłaszcza cylindrycznych (np. w kotłach parowych, rys. 31 *a*), bo wtedy naprężenia rozcią-



Rys. 31.

gające bardzo silnie występują, i nawet dobrze wykonane połączenie nie może ich znieść. Zapobiega się temu przez zgrubienie materiału w połączeniu, by zmniejszyć naprężenie jednostki powierzchni; wtedy jednak połączenie jest mniej podatne, niż inne części cieńszej blachy, i przy ruchach, jakim blacha kotłowa ustawicznie podlega, wskutek zmian temperatury, zachowuje się szew taki odmiennie i może przez to pęknąć. Dlatego zgrubianie szwu, zalecane przez zwolenników i obrońców tego systemu spajania, nie może być powszechnie stosowane. Lepsze w wielu razach jest rozwarcie obu brzegów cylindra (np. przez założenie klinów), tak by w materiale wywołać naprężenia sprężyste, które usiłują zbliżyć do siebie łączone brzozy (rys. 31 *b*). Przy rozgrzaniu i następnym ostudzeniu, następuje wtedy albo wyrównanie sił rozciągających i ściskających, albo występuje nadwyżka sił ściskających, których działanie znosi połączenie, jako materiał lany, o wiele lepiej, niż działanie sił rozciągających.



Najlepszym sposobem usunięcia naprężeń w połączeniu jest wyżarcie w całości gotowego przedmiotu, to jednak stosować można tylko przy bardzo małych wyrobach, dających się włożyć do pieca mufłowego; przy wyrobie przedmiotów wielkich, np. kotłów parowych, nie może być o tem mowy.

Z tego, cośmy mówili o ustroju połączeń stapianych i możliwości powstawania wad przy ich wykonaniu, wynika, że jest rzeczą prawie niemożliwą, aby połączenie takie było pod względem wytrzymałości równe materiałowi nietkniętemu; zdarzają się przecież wypadki wprost przeciwnie, gdzie połączenie przewyższa materiał swą wytrzymałością, mimo że nie jest od niego grubsze. W takich razach mamy zwykle do czynienia z jednej strony z dobrem wykonaniem połączenia, z drugiej ze złym materiałem przedmiotu łączonego. Taki wypadek przedstawia rys. 32 (tabl. XVIII) (pow. 1:105). Zdjęcie pochodzi z połączenia blach o grubości 6 mm, które poddano zginaniu dla wypróbowania dobroci roboty. Blacha przy zginaniu pozostała w miejscu złączenia nienaruszona, a pękła w odległości 20 mm od niego, w miejscu, przy stapianiu nietkniętym. Dla wyjaśnienia rzeczy, poddano materiał badaniu, które wykazało, że blacha, materiał spawany, jest w najgorszym gatunku, przepelniona żużlem i dziurami, gdy połączenie było wykonane bardzo starannie i poprawnie. Na rysunku widzimy miejsce zetknięcia się materiału blachy (po stronie b) pełnego żużla i otworów z materiałem łączącym (po stronie a), który jest jednolity i drobnoziarnisty. Nic dziwnego, że połączenie było silniejsze niż blacha.

Nie wynika z tego, cośmy powiedzieli o wadach połączeń stapianych, aby połączenia te były zawsze złe i nie zasługiwały na stosowanie w przemyśle; w wywodach naszych chcieliśmy wskazać, że są liczne czynniki, mogące obniżyć war-

tość połączenia, i że niejednokrotnie nie można, bez dokładnego zbadania, ocenić, czy połączenie jest dobre, czy wadliwe, a co gorzej, że zbadać dokładnie można tylko, niszcząc połączenie przez rozłamanie go, lub rozcięcie, — co do istniejącego połączenia nie może być stosowane. Jedyną więc drogą, wobec faktycznej trudności przekonania się o dobroci połączenia, jest przy wykonywaniu go unikać w robocie błędów, a to jest możliwe tylko wtedy, gdy będziemy mieli świadomość: 1) czy, o ile występują siły, działające na połączenie, zwłaszcza siły rozrywające, można do danego przedmiotu stapianie wogóle stosować, czy nie; 2) jakie błędy i dlaczego można je w robocie popełnić, i że przez małe zmiany, jak obniżenie ciśnienia tlenu, oczyszczenie powierzchni łączonych, zastosowanie innego palnika i t. p. można tych błędów unikać; 3) że można je poprawić przez zgrubienie, przekucie, wyżarcie szwu i t. p., a wreszcie, co jest najważniejsze, 4) że dobroć połączenia zależy przede wszystkim od sumienności i biegłości robotnika, której nie można nauczyć się w ciągu kilkudniowego kursu praktycznego, ale, na podstawie poznanych zasad roboty, trzeba przez dłuższą praktykę nabyć potrzebnej wprawy i pedantyczności.

Znając warunki, w jakich powstaje spójnie, możemy przy tem samym urządzeniu, tych samych środkach i warunkach roboty, unikać wielu błędów, jakie praktyka robi z nieświadomości istoty rzeczy, a stosować się to może zarówno do małego warsztatu rękodzielniczego jak i wielkiej fabryki.

Ten praktyczny cel rozjaśnienia sprawy połączeń stapianych był powodem napisania tej pracy; niech ona będzie jednym więcej dowodem, że pracownice szkolne nie służą tylko do przygotowywania rozpraw teoretycznych, praktycznemu życiu często zgoła obojętnych, ale mogą mieć jej pośrednie dobro na celu i dla niej pracować.

## PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

### II. Inżynierya z miernictwem.

(Dokończenie do str. 299 w № 23 r. b.).

W dziedzinie *historii techniki i szkolnictwa* pisali w *Czasop. Techn. lw.*: ST. WŁADYSŁAWSKI „Nasze szkoły zawodowe, myśli i uwagi“ (1897), inż. JÓZEF TULEJA „Do historii przemysłu w Galicyi“ (1898), wiadomość o książce Jana Szeptyckiego<sup>1)</sup>, prof. TADEUSZ FIEDLER „Nauka matematyki w szkołach politechnicznych“ (1898), inż. JÓZEF KUBALA „Sztuka inżynierska w starożytności“ według dzieła Merkela (1901/2), STEFAN OSSOWSKI „Młodzież i szkoła politechniczna w obec przyszłości ekonomicznej społeczeństwa polskiego“, streszczenie odczytu (1902), inż. GABRYEL SOKOLNICKI, czł. red. *Czasop. Techn. lw.* w latach 1903/4, mówił na zebr. tyg. „O szkołach politechnicznych i nauce technicznej w Niemczech“, i streszczenie tego odczytu podane było w r. 1902. Cenną pracę historyczną z dziedziny miernictwa „Teorya i praktyka pomiaru i podziału pól w gospodarstwach ziem polskich“ (1908) podał prof. akad. rolniczej w Dublanach STEFAN PAWLIK, starannie zebrałszy w niej szczegóły, dotyczące dawnych jednostek pomiaru.

W zakończeniu, dzieląc zebrany materiał na grupy przedmiotowe i szeregując te grupy w porządku, w jakim powstawały u nas ich zawiązki, uwydatnić można najwybitniejsze prace w dziale inżynieryi z miernictwem, jak następuje:

I. *Miernictwo* miało u nas w dawnych już czasach pomysłów pracowników, jak tego dowodzą, co do metod, dawne traktaty łacińskie geometryi praktycznej a co do narzędzi, nazwa „wagi wodnej żuławskiej“, narzędzia używane go w XVI w. na nizinach przy ujściu Wisły. Do najcenniejszych zabytków naszego piśmiennictwa technicznego należy „Geometrya, t. j. miernicka nauka“ STANISŁAWA GRZEPSKIEGO z r. 1566. Piękną oprawę tego klejnotu tworzą w XVII w. łacińska „Geometrya wędrująca“ GŁOSKOWSKIEGO, obejmująca oryginalne rozwiązania niektórych zadań mierniczych,

„Traktacik mały“ HAINA, będący pierwszym opisem polskim stolika mierniczego i „Geometra polski“ STANISŁAWA SOLSKIEGO, obszerne dzieło, w którym znajdujemy opis praktycznych pomysłów autora, dotyczących działań z uproszczonym stolikiem. W XVIII stuleciu zasługuje na uwagę dobry podręcznik geometryi praktycznej ZABOROWSKIEGO; w XIX ukazują się w powyższym zakresie: rozprawa POLIŃSKIEGO i podręczniki SZACHINA do geodezyi i miernictwa, „Miernictwo niższe“ WRZEŚNIEWSKIEGO, „Poziomowanie topograficzne GERSZOWA“, „Trójkątowanie“ MUKLANOWICZA, a w ostatnich czasach zapowiedzi politechnicznych wykładów geodezyi i miernictwa w książce EHRENFEUCHTA w Warszawie i pierwszych zeszytach kursów profesorów LASKI i WIDTA we Lwowie. Z pomysłów oryginalnych wymienić należy, co do metod, prace J. KOLBERGA i W. WITKOWSKIEGO, a co do narzędzi cały szereg planimetrów i integrafów: J. KOLBERGA, ZAREMBY, BARANOWSKIEGO, MAJEWSKIEGO, ŻMURKI i ABAKANOWICZA.

II. *Hydraulika rolnicza*. Zabytek, równie cenny jak „Geometrya“ GRZEPSKIEGO, dziełko OLBRYCHTA STRUMIENSKIEGO z r. 1573, dwa przedruki STROJNOWSKIEGO i przekład DUBRAWIUSZ z XVII w., świadczą o rozwoju u nas w owych czasach gospodarstwa stawowego. O innych szczegółach wodnictwa rolnego spotykamy pierwsze wzmianki w czasopiśmie technologicznym XIX w., a „Rybacktwo krajowe“ LEŚNIEWSKIEGO z r. 1837 wznawia dawne tradycje polskiego gospodarstwa stawowego, z zastosowaniem współczesnych udogodnień. Dopiero wszakże, z założeniem przez GARBIEŃSKIEGO *Roczników Gospodarstwa Krajowego*, pojawiają się prace szczegółowe: o nawodnieniach GARBIEŃSKIEGO i JÓZEFOWICZA, o drenowaniu STEINKELLERA, w Galicyi TYTZA i SCHEIDLINA, a nakładem Towarzystwa Rolniczego wychodzi w Warszawie „Hydraulika agronomiczna“ SPORNEGO, streszczająca całokształt wiedzy w tej dziedzinie w połowie ubiegłego stulecia. Później pisali o gospodarstwie stawowym: GAWARECKI i KOHN, STRZELECKI i BRATYŃSKI, o dreno-

<sup>1)</sup> Dissertatio de utilitate officinarum manufacturarum. Leopoli 1744.



waniu ALEKSANDER SADKOWSKI a w Poznaniu PIENIAŻEK i URBANOWSKI, o melioracjach rolnych KORZYBSKI. *Wodnictwo rolne* wydawał STODÓLSKI, w Galicyi pisali KARPUSZKO i KRZYŻANOWSKI. W ostatnich latach odznaczyli się szczególnie piszący w tej dziedzinie, w Warszawie KAZIMIERZ ŁUPKOWSKI o torfiarstwie, a w Galicyi JAN BLAUTH i ANDRZEJ KORNELLA. Dwaj ostatni w licznych artykułach i broszurach opracowali gruntownie większość szczegółów hydrauliczkiej rolniczej w ich zastosowaniu do naszego kraju.

III. *Roboty wodne. Hydraulika.* „Consideratie o złączeniu rzeki Piny z Muchawcem“, zawarte w dziele o porządku wojennym, kasztelana lwowskiego, ANDRZEJA MAKSYMILIANA FREDRY z r. 1675, stanowią pierwszy ślad piśmiennictwa naszego o robotach wodnych, które w XVIII w. zaczyna się od polsko-francuskiej broszurki DUDEFFILLES'A i pełnego światłych poglądów bezimiennego memoriału: „Myśli o sposobach dania bezpiecznego i wygodnego spławu rzekom polskim i litewskim, podane prześwietnym Komisyom Skarbowym Korony i W. Xięstwa Lit.“ z r. 1767. W w. XIX, po opisach hydrograficznych SUROWIECKIEGO i WOLSKIEGO, materiałach technicznych, dotyczących Wisły WILHELMA KOLBERGA, drobnej pracy WŁADYSŁAWA WIERZBOWSKIEGO, ukazują się przekłady głośnych rozpraw STANISŁAWA JANICKIEGO o kanalizowaniu rzek i pomysły zastaw ruchomych drewnianych MIECZYŚŁAWA SZYSTOWSKIEGO. Kwestye, dotyczące robót wodnych, opracowywują w Warszawie JÓZEF GRABOWSKI i ALEKSANDER SADKOWSKI, a w Galicyi ROMUALD ISZKOWSKI, JÓZEF JANKOWSKI, WACŁAW KRZEPOWSKI, KAROL POMIANOWSKI. Prace teoretyczne nad hydrauliką inaugurował jeszcze w początku stulecia gen. SOKOLNICKI. Badania doświadczalne prowadzili WŁADYSŁAW WITKOWSKI i HENRYK MERCZYNG, a pomysły teoretyczne rozwijali: prof. JEWNIWICZ, ALEKSANDER MARTYNOWSKI, WACŁAW RECHNIEWSKI, HENRYK CZOPOWSKI; w Galicyi WŁADYSŁAW KOSTKIEWICZ, MAKSYMILIAN HUBER i MAKSYMILIAN MATAKIEWICZ. O zakładach wodnych pisali inż. UDERSKI i NADOLSKI. W ostatnich latach, we Lwowie, nauka o robotach wodnych doczekała się znakomicie opracowanych dwóch pierwszych tomów, mającego wyczerpać przedmiot, dzieła JÓZEFA RYCHTERA, a hydraulika wysoce oryginalnych badań ŁUKASZA BODASZEWSKIEGO.

IV. *Drogi.* „O transporcie lądowym“ i o „Traktach“ spotykamy wzmianki w w. XVIII w *Dzienniku Handlowym* PODLECKIEGO. Pierwszą rozprawkę techniczną w tej dziedzinie napisał w r. 1816 gen. SOKOLNICKI „O potrzebie zaprowadzenia w kraju i w stolicy kół o szerokich dzwonach u wozów lądowych“. Po niej następuje szereg urzędowych okólników gen. dyrektora dróg i mostów w Królestwie CHRISTIANIEGO, ustalających słownictwo i piękny kurs dróg bitych PANCERA, który, uzupełniony i wydany w pół wieku później przez TOMASZA PRZESMYCKIEGO, dał jeszcze zupełnie odpowiedni podręcznik dla niższej służby technicznej na drogach bitych i zwyczajnych. Ścisły i zupełny wykład budowy dróg, wylącznie na źródłach francuskich oparty, wydał STANISŁAW JARMUND w r. 1861. Drobniejsze prace oryginalne w tym przedmiocie ogłaszali SPORNY i WITKOWSKI; nowe metody obliczania robót ziemnych opracowali: ŁUCYAN WOJCIECHOWSKI, MIECZYŚŁAW ŚWITKOWSKI, ROMAN NIEWIADOMSKI. W ostatnich latach kursy wykładowe RYCHTERA i SKIBIŃSKIEGO we Lwowie, były jedynymi, odpowiadającymi nowoczesnym wymaganiom, podręcznikami w tej gałęzi.

V. *Mosty* wspominane są w uniwersałach i „postanowieniu mostowniczych“ z w. XVIII. Gen. SOKOLNICKI w r. 1792 stawia oryginalny most łyżwowy pod Grodnem i opisuje go po francusku w r. 1804. Krótki wykład o mostach kamiennych помещa SIERAKOWSKI w swej „Architekturze“ z r. 1812. Przedstawicielem tej gałęzi piśmiennictwa naszego staje się PANCER, obmyślając i opisując „Nowy rodzaj mostów żelaznych na wielką otwartość“, projektując most na Wiśle, budując Zjazd, opisywany później przez JULIANA MAJEWSKIEGO, i oryginalny most drewniany na Wieprzu pod Koźminem, opisany przez JULIANA SURZYCKIEGO. Pisał potem TADEUSZ CHRZANOWSKI o obliczaniu belek i budowie mostów, jakie projektował i stawiał; KAZIMIERZ BRANDT, MAURCY HULEWICZ, WIKTOR SOŁTAN, JAN WODZIŃSKI opracowywali nowe metody obliczeń; STEFAN ZIELIŃSKI i JÓZEF PRÜFFER projektowali i opisywali mosty na drogach żela-

znych. We Lwowie profesor politechniki MAKSYMILIAN THULLIE ogłosił w szeregu tomów całkowity swój kurs budowy mostów, starannie a w wielu szczegółach oryginalnie opracowany i stanowiący u nas pierwszy i jedyny wykład zupełny nauki o budowie mostów.

VI. *Inżynieria miejska.* STANISŁAWA LUBOMIRSKIEGO „Obwołanie“ z r. 1777, „aby każdy z podwodą przyjeżdżający jeden kamień u wjazdu do Warszawy zostawił na wybrukowanie ulic“, jest pierwszym śladem naszych zabiegów co do urządzeń miejskich. Miał je na widoku ADAM IDŹKOWSKI w swym nieudanym „Projekcie drogi pod rzeką Wisłą“ z r. 1828; początek wszakże piśmiennictwa w tej dziedzinie odnieść wypada do połowy w. XIX, kiedy w *Bibliotece Warszawskiej* pisali: o wodociągu WOLICKI, o kanalizacji RĄTYŃSKI, o brukach W. KOLBERG i KLOPMAN. W dalszym ciągu sprawa kanalizacji i wodociągów Warszawy była przedmiotem wielu artykułów: SPORNEGO, GROTOWSKIEGO, SŁOWIKOWSKIEGO, KUCHARZEWSKIEGO, SADKOWSKIEGO i SULIGOWSKIEGO. O wodociągu krakowskim pisali: KOŁODZIEJSKI, KLUGER, TUSZYŃSKI, INGARDEN, JASZCZUROWSKI. O kanalizacji miast jako nauce, pisał SOKAL i wydał podręcznik „Budowa kanałów ulicznych“, oparty na własnym doświadczeniu, nabytem podczas robót. W ostatnich latach pisali w tej dziedzinie inż. EDW. SZENFELD, L. GEMBARZEWSKI, F. BAKOWSKI w Warszawie a inż. MARCIN MAŚLANKA we Lwowie.

VII. *O drogach żelaznych* pierwszy pisał ŁAWICKI w *Dzienniku Wileńskim*, później GÓRSKI wydał przekład pisma BIOTA, kładąc podstawy słownictwa. Artykuły lub książki: STRASZA, W. KOLBERGA, KOZŁOWSKIEGO, w Galicyi OSIECKIEGO, popularyzowały przedmiot. Ścisłe opracowywali szczegóły techniczne: BRAUN, ZIELIŃSKI, RUDNICKI, NIEWIADOMSKI, PRÜFFER, WASIUTYŃSKI, w Galicyi: UDERSKI, W. DZIEŚLEWSKI. Podręczniki naukowe ogłaszali GOSTKOWSKI i SKIBIŃSKI we Lwowie. Początek wykładu budowy dróg żel., na źródłach francuskich opartego ogłosił STANISŁAW JARMUND w r. 1873. Później niektóre części swych wykładów w Politechnice lwowskiej drukował prof. SKIBIŃSKI. W roku bieżącym wreszcie, przysłużył się naszemu piśmiennictwu technicznemu prof. WASIUTYŃSKI, wydaniem pięknego dzieła o „Drogach żelaznych“, stanowiącego jeden z najcenniejszych podręczników, jakie posiadamy.

VIII. *Mechanika budowlana*, jak w ogólnym rozwoju nauk technicznych tak i w naszym piśmiennictwie pojawia się najpóźniej. Drobne wzmianki KRANZA spotykamy w *Izydzie*, później PANCER wykladał całość przedmiotu. Ścisły wykład nauki o wytrzymałości materiałów ogłasza w Paryżu KLUGER z samodzielnym opracowaniem niektórych szczegółów; CHRZANOWSKI opracowuje oryginalnie teorię sklepień; inne części nauki opracowują: OBRĘBOWICZ, HEILPERN, JEWNIWICZ, SKIBIŃSKI, JASIŃSKI, CZOPOWSKI, K. GRABOWSKI. Culmanowską statykę graficzną wprowadzają i rozpowszechniają: SZYSTOWSKI, ABAKANOWICZ, SŁOWIKOWSKI, PRĄGŁOWSKI; nad teorią sprężystości pracuje HUBER; podręcznik THULLIEGO do statyki budowli, wydany dwukrotnie, zaspokaja potrzeby studentów lwowskich i ogółu techników. W r. 1910 przybyła tej gałęzi naszego piśmiennictwa cenna ozdoba w postaci „Teorii sprężystości“ prof. JEWNIWICZA.

IX. *Kwestye ogólne, szkolnictwo, słownictwo.* Artykuł STEFANA KOSSUTHA z r. 1874 „W obronie techników krajowych“, był pobudką usiłowań, mających na celu rozwój piśmiennictwa technicznego w Warszawie, podczas gdy w Galicyi rozwój ten zabezpieczyła Politechnika Lwowska. O szkolnictwie pisali: KOSSUTH, FOLKIERSKI, MASZKOWSKI, DZIWIŃSKI; o słownictwie—KOSSUTH; słowniki opracowywali ŻEBRAWSKI, KEMPIŃSKI, DAROWSKI; historią zajmował się KOŁACZKOWSKI. Praca RODKIEWICZA „Pierwsza politechnika polska“ stanowi istotny zawiązek piśmiennictwa w dziedzinie historii szkolnictwa technicznego polskiego.

Sumując te poglądy na poszczególne grupy, widzimy, że z wyjątkiem świetnych zabytków z w. XVI w dziedzinie miernictwa i hydrauliki rolniczej, rozwijać się zaczęło piśmiennictwo całego omawianego działu w w. XIX, a rozwój ten, hamowany wypadkami krajowymi, wszedł na prawidłowe tory, gdy się ożywiać zaczęło czasopiśmiennictwo techniczne w Warszawie i otwartą została Politechnika Lwowska. Z razu technicy warszawscy, pomimo cięższych warun-



ków pracy, torowali drogę piśmienniczą zgrupowanym około lwowskiej uczelni pracownikom i pociągali ich za sobą. Przyjazne warunki naukowego ogniska sprawiły, że technicy lwowscy zaczęli dotrzymywać kroku kolegom tutejszym,

a w końcu ilością i jakością prac zajęli górujące stanowiska, jako najwybitniejsi pracownicy w większej części poszczególnych dziedzin inżynierii i miernictwa.

Feliks Kucharzewski.

## Żupy solne w Galicyi.

### I. Kopalnie, warzelnie, źródła.

W dziele Niemcewicza o panowaniu Zygmunta III, znajdujemy wyjęte z rękopisu podskarbskiego koronnego, Hyacenta Młodziejowskiego, bardzo zajmujące zestawienie dochodów z kopalni wielickiej i bocheńskiej.

„Z żup wielickich, które są w administracji, pisze Młodziejowski, pewnych, t. z. dochodów z góry oznaczonych, rachować nie można; jednak według tego, jak oddana do skarbu *a die 1 Aprilis ad ultimam Decembris anni 1631* przez trzy czwarte roku: złp. 97 499 groszy 4 denarów 16; potem *a die Januari ad ultimam Julii an. 1632* przez pół roku: złp. 35 536 gr. 27. Uczyni za pięć części roku złp. 131 036 gr. 1 den. 116. Tedy uczyniłyby żupy przez rok zupełny zł. 104 828 gr. 24. A że w tych są już arendowania Karbaryi (warzelnia soli), osobno za 24 000 zł. zostaje z samych żup wielickich: 80 828 zł. gr. 24.

Z żup bocheńskich rocznie bywało zł. 40 000. Zatem razem z żup wielickich, bocheńskich i Karbaryi przy nich: złotych 144 828 gr. 24<sup>4</sup>.

Jak z zestawienia tego widzimy, dawały wówczas warzelnie soli w Wieliczce bardzo znaczny dochód, bo czwartą część ogólnej z żupy wielickiej intraty. Na szczegól ten z tego powodu godzi się zwrócić uwagę, bo gdy przed kilku laty powstał projekt wybudowania w Wieliczce <sup>1)</sup>, z uwzględnieniem najnowszych postępów wiedzy technicznej, kosztem kilku milionów, warzelnia czyli ługownia, na przeróbkę nieprzebranych, wprost bezcennych, pokładów soli zanieczyszczonych, podniósł się przeciw pozytywnej inwestycji głosy w prasie polskiej, a nawet w Sejmie. Nigdy może nieświadomość tego, co posiadamy, granicząca o miedzę z obskurantyzmem, nie była tak silnie stwierdzona w piśmie i mowie jak wtedy! Powoływano się na tradycję najstarszej kopalni w Polsce, odkrytej Kingi pierścieniem, którą warzelnia (dawna Karbarya) ze sztucznym ługowaniem musi znieślić. Za czasów Niemcewicza i Staszica, który: „O ziemiorodstwie Karpatów“ tak pomnikowe zostawił nam dzieło, naraziłby się krzykacz tego rodzaju na pośmiewisko; dziś, gdy uwagę ogółu zajmują przeważnie loty nadziemne, przeszedł ów *lapsus memoriae* niepostrzeżenie, a nawet, jako protest z pobudek szlacheckich, pokłask uzyskał.

Ten sam utarty i nie do wykorzenia w sferach inteligentnych *lapsus* krzywdzi także tradycję Wieliczki, przypisując jej odkrycie św. Kunegundzie, małżonce Bolesława Wstydlwego, a córce króla węgierskiego Beli IV, co przypada na r. 1239. *Magnum sal* (tak nazywano dawniej Wieliczkę) ma tradycję, dawniejszych wieków sięgające!

Już pierwsze dokumenty pisemne o jej istnieniu mamy w przywilejach, nadanych klasztorowi Tynieckiemu (klasztor zniesiony w r. 1718) przez Bolesława Krzywoustego w r. 1105. Podanie pełne poezji, odtworzone w pięknych obrazach Matejki i Włodzimierza Tetmajera, spóźniło się o wieki całe. Jego źródła domyślać się każe Łabędzki (Górnictwo w Polsce) może w odszukaniu czystszych pokładów soli, może w napadach Tatarów, którzy, rozpędziwszy ludność z okolic Krakowa, roboty około dobywania soli przerwali, a dopiero Bolesław Wstydlwy i św. Kunegunda zaprowadzili ponownie w kopalniach ład i porządek. Najmniej prawdopodobne jest przypuszczenie, że św. Kunegunda przywiodła ze sobą do Polski zdolniejszych węgierskich górników, bo górnictwo polskie zdaje się mieć przeszłość dawniejszą, jeśli fachowy język górniczy niemiecki używa licznych starosłowiańskich wyrazów.

Przeskoczmy teraz kilka wieków, aż do dzisiejszej Wieliczki i Bochni, ich wydajności w ostatnim r. 1909 i dochodów, jakie według wykazów statystycznych przysporzyły skarbowi państwa.

W Wieliczce i Bochni wydobyto w r. 1909 soli kamiennej

<sup>1)</sup> Ługownia ta nadziemna, jest obecnie w budowie i prawdopodobnie w roku przyszłym zostanie w bieżącej puszczone. Wytwarzanie soli odbywać się będzie na sposób używany w salinach alpejskich, t. j. przy zastosowaniu próżni powietrznej (vacuum).  
Prz. Aut.

(jadalnej) 333 601 q, soli na cele przemysłowe 742 104 q, na cele fabryczne 492 621 q, dla bydła 249 483 q, t. j. razem 1 075 705 q, przedstawiających wartość ogólną 8 272 611 kor. Jakże wobec tej liczby okazał się wygląda skromniutki, zestawiany przez podskarbiego koronnego Młodziejowskiego, rachunek dochodów z tych kopalń za Zygmunta III w r. 1631!

Dziwić się temu jednak nie należy, gdy uwzględnimy trudności techniczne, z jakimi dawniej połączone było wydobywanie soli przez szyby głębokie. Ileż to sił ludzkich i końskich przy „rotach“ (kieratach) potrzeba było, ile czasu zeszło, nim się poćwiartowany bałwan soli wydostał na światło dzienne! Dziś para i elektryczność dobywa w jednym dniu ładunek na kilkadziesiąt wagonów, które osobnymi torami wprost z przed budynków szybowych w świat się rozchodzą.

Jakkolwiek Wieliczkę i Bochnię za źrenicę oka formacji solonośnej uważać należy, to jednak stwierdzić możemy, że gdyby nam odwiecznej „magnum sal“ i siostry jej Bochni zabrakło, mamy taką obfitość źródeł solnych na północnym stoku Karpat, od zachodu w powiecie Wadowickim, aż do granicy bukowińskiej, że sól z nich wywożona starczyłaby nie tylko dla Polski, ale i Europy całej.

Wyszczególnienie wszystkich znanych dotychczas miejscowości, w których odkryto źródła solanki, zawiodłoby nas zbyt daleko. Jest ich około dwieście w Galicyi <sup>2)</sup>. Ze źródeł niewątpliwie pewnych, bo zestawianych przez gubernatora Pergena w czasie pierwszego rozbioru Polski, gdy Galicya w r. 1773 została przez Austrię zajęta, dowiadujemy się, że było wówczas w Galicyi czynnych: żup solnych 92, gdzie na 83 panwach dużych, 7 małych i 331 *czerunach* (najmniejsze panwy, rodzaj kotłów, wolno nad ogniem odkrytym, zawieszonych) wywarzano rocznie 1 201 718 beczek, 123 392 sotek soli, w wadze 1 013 943 cetn. wied., wartości 894 598 złp. Łabędzki (Górnictwo w Polsce, t. I, r. 1841) twierdzi, że rząd austriacki nabył w r. 1775 wszelkie takie dobra szlacheckie, w których były źródła solne, gdyż szlachta miała od czasu przywileju, nadanego jej przez króla Stefana Batorego w r. 1576, własność wnętrza gruntów swoich.

Rząd austriacki nabywał te grunta w drodze zamiany na inne dobra. Po objęciu tych wszystkich źródeł i żup, rozdzielił ich przynależność pod trzy „dozorstwa salin“ (Salinen-Intendantz) i utrzymywał w biegu już tylko 26 warzelnia, na których wytwarzał rocznie 900 000 cent. wied.

Z dzieła Hacqueta: „Physikalisch politische Reisen durch die Dacischen und Sarmatischen od. Nördlichen Karpathen“, dowiadujemy się, że w r. 1782 było w Galicyi czynnych 30 salin, wytwarzających rocznie 828 025 cent. wied., czyli 463 743 q.

Z liczbą podanej przez Łabędzkiego wydajności żup galicyjskich zgadza się Staszic, oznaczając ich wytwórczość na 900 000 cent. wied. rocznie; natomiast w zestawianym w dziele Staszica wykazie: „stanu bań (warzelnia) solnych w Polsce“, mamy podaną wytwórczość 41 żup czynnych.

Forma, w jakiej dawniej puszczano sól warzonką w obieg, była odmienną od dzisiejszej. Sól sprzedawano do handlu w beczkach t. zw. „solówkach“, które, stosownie do gatunku zawartej w nich soli, miały nazwy: „Zapiekanek“, „Dralewane“, „Rozchódek“, „Skarbanek“, i tylko niektóre żupy wyrabiały sól w kształcie dzisiejszych topek, zwanych dawniej „Harmanami“ lub „Hurmanami“, których setka ważyła mniej niż dzisiaj, bo tylko około 70 kg.

Wielka ilość potrzebnych wówczas do sprzedaży „warzonki“ beczek wytworzyła osobną gałąź przemysłu drzewnego: wyrób „solówek“. Beczka taka pośledniej jakości kosztowała 4 grosze, a za najlepszą, t. j. taką, „przez którą deszcz nie przeciekał“, płaciło się 10 groszy.

Nie podobna nam iść nieprzerwanym śladem rozwoju żup ga-

<sup>2)</sup> Por. *Przeł. Techn.* z r. 1906. Źródła solanki w Galicyi, podał Zdzisław Kamiński.



licyjskich, więc pomijamy niemal wiek cały, dając obraz ich wytwórczości w latach ostatnich. W r. 1908, podobnie jak w poprzednich lat dziesiątkach, od czasu skoncentrowania wytwórczości warzonki, było czynnych tylko 9 żup solnych w Galicyi wschodniej, mianowicie:

1) Lacko-Dobromil na 4 panw. wywarzało	78 453 q
2) Stebnik . . . . . " 4 " "	101 576 "
3) Drohobycz . . . . . " 2 " "	59 920 "
4) Bolechów . . . . . " 3 " "	61 830 "
5) Dolina . . . . . " 3 " "	63 417 "
6) Kałusz . . . . . " 1 " "	28 333 "
7) Łanczyn . . . . . " 2 " "	45 425 "
8) Delatyn . . . . . " 2 " "	57 095 "
9) Kossów . . . . . " 3 " "	56 843 "
Razem 24 panw. wywarzało	552 892 q,

z czego przypada na sól topkową: 538 029 q, co daje rocznie około 54 miliony topek soli.

Jeśli wytwórczość tych 9 salin porównamy z wytwórczością dawniejszych 92 żup solnych, to wyrobimy sobie pojęcie o ogromnym postępie technicznym warzelnictwa solankowego, które dziś na dwudziestu kilku panwach zdoła wytworzyć ilość, na jaką dawniej składała się praca aż kilkuset panwi.

Porównanie to przedstawi nam również te nieprzebrane skarby, jakie kryją w sobie nasze obfite źródła słone, z których zaledwie kilka użytkujemy na cele wyrobu potrzebnej, ze względu na jej spożycie w kraju, soli „warzonki“. Dochód z żup wschodniogalicyskich wynosił w roku 1909 — 9 114 530 kor. W zestawieniu z wydajnością soli kopalń Wieliczki i Bochni, otrzymamy wartość wytwórczości żup solnych w całej Galicyi w kwocie 17 387 141 koron.

W porównaniu z innymi krajami monarchii austriackiej, zajmuje Galicya, pod względem dochodów, jakie państwu z swoich żup solnych przynosi, pierwsze miejsce.

Dochody te tak się przedstawiają za r. 1909:

z Galicyi . . . . .	17 387 141 kor.
„ Austrii . . . . .	15 421 655 „
„ Istrii . . . . .	4 379 482 „
„ Styrii . . . . .	3 342 926 „
„ Solnogradu . . . . .	2 936 942 „
„ Tyrolu . . . . .	2 228 480 „
„ Bukowiny . . . . .	948 532 „
„ Dalmacyi . . . . .	95 407 „

Z całej wytwórczości soli w Austrii przypadło w r. 1909 na Galicyę 44,10%.

Jednym z najbardziej popularnych u nas błędów historycznych, który się nie łatwo da wykorzystać, jest mniemanie, że wszystkie żupy na Rusi Czerwonej były przed pierwszym rozbiorem Polski własnością rodziny hr. Potockich. Powód tej mylnej opinii łatwo zrozumiały: na wszystkich topkach soli wytłaczany jest znak herbowy rodziny hr. Potockich „Pilawa“. Odbierając żupy od Potockich (takie jest ogólne błędne mniemanie), zatrzymał rząd austriacki i ich znak na topkach, niby to rodzaj marki ochronnej.

W istocie rzecz cała przedstawia się z gruntu inaczej.

Najwięcej żup w Galicyi wschodniej należało do tak zwanej królewskiej, z której jednak dochody pobierali starostowie. I tak z żupy król. Hujsko pobierał dochód Branicki, ze Starej soli Szembek, ze Sprynki i Nahujowic Piotr Turkuł, z Ulicznej starosta Wojakowski, z Kałusza ks. Czartoryski. Najobfitsze dochody miał ze soli starosta Rzewuski, któremu przynależne były żupy następujące: Modrycz, Drohobycz, Solec, Kołpiec, Stebnik, Staniła, Truskawiec, Odenica, Trościaniec, Dolina. Lacko było własnością ks. Lubomirskiego. Starosta Mniszek miał żupę Szumin, kasztelanowa Kamińska: Lisowice i Rosulną, ks. Czartoryski: Nowice i Uhrynów, st. Młocki: Dżułyn, Strutyński: Strutyn, starosta Sołotwiński: Rozniatew i Krechowice, hr. Dzieduszycki: Stodołę i Sokołów, starosta Werbowiecki: Turzę Wielką, starosta Leszczyński: Hwozd, wojewoda bełzki: Pniów, Delatów, Łanczyn, Berezów, Osławy Białe, Kniaźdwor, wojewoda nowogrodzki: Kosmacz, Bilski: Kluczów i Utoropy, Ponińska: Pistryń, starosta Łukawski: Kossów, starosta Smotrycki: Młodiatyn, Rungury, Markowka, Kamionka, hr. Łazański: Sopów.

Ze wszystkich tych żup (a było ich przeszło 90!) dwie tylko, Bolechów i Komarnice, należały w czasie pierwszego rozbioru Polski do hr. Potockich, którzy oddając żupy swe rządowi austriac-

kiemu, zastrzegli sobie, by po wieczne czasy topki, w żupach wyrabiane, zatrzymały ich znak herbowy: Pilawa.

Ottokar Buschmann, były szef dep. salin w Austrii, w obszernem dziele swem *O soli*, uzasadnia powód, który rząd skłonił do wytłaczania herbu Potockich na wszystkich topkach, wyrabianych w żupach wschodniogalicyskich.

„Da die so bezeichneten Hurmanen (topki, hurman) sich besonderer Beliebtheit bei den Konsumenten erfreuten, wurde die Bezeichnung der Hurmanen, auch den übrigen ostgalizischen Salinen eingeführt, infolge dessen heute alle Hurmanen mit einem solchem Kreutze versehen sind“<sup>1)</sup>.

Typem żupnika wschodniogalicyskiego nie jest ani taki: Hanko de Zakliczyn, który był w r. 1355 magister zupparum, ani Jerzy Morsztyn: *zup. etc. arend. crac. et Russie*, ani Ludwik Dec (Decius) *carbarius* (warzycz) wielicki w r. 1538 i tytuł z nazwiskami historycznymi.

Na żupach ruskich sprawowali te czynności wyłącznie starozakonni, którzy, właścicielom żup, lub poborcom dochodów z królewskiej płacili ryczałtową kwotę, od wytwórczości odnośnej żupy zawisłą.

Niektórzy z nich ciągnęli dochody z kilku żup, jak: Ocher Perl, Lazar Meindel, Herschel z Kałusza, Mendel ze Stryja, Hules, Iser, Eisig, Schaja, Chaim i w. i. Nazwiska te nie mówią, śnać żadne z nich nie utrzymało się w sferach plutokracji żydowskiej.

Dochody z żup nie musiały być naówczas nadmiernie duże; prawdopodobnie z powodu ogromnej konkurencji, którą sobie wzajemnie na rynkach zbytu robili dzierżawcy, na czem oczywiście zyskiwał spożywca.

Pomimo tego jednak, że żupy te były przeważnie w rękach dzierżawców, że brak im było zupełnie prawie fachowego kierownictwa, wskutek czego o należytych wynikach pyrotechnicznych, t. j. racjonalnem wyzyskiwaniu ciepłaka, mowy być nie mogło, stanowiła sól warzonka w Galicyi na ówczas, bądź co bądź olbrzymią gałęź przemysłu i handlu, która wielkiej liczbie ludności dawała zarobek.

Rozrzucone po całym obszarze Galicyi żupy miały też tę dobrą stronę, że sól dla wszystkich była dostępna, że zatem ceny jej nie podnosiły kosztów przewozu.

Cena beczki soli była w całym kraju, z wyjątkiem okręgu przemyskiego, gdzie była cokolwiek droższa, prawie jednolita, t. j. wynosiła około 2 złp.

Ze stanowiska ekonomicznego wydaje nam się dziś tego rodzaju użytkowanie drzewa, jako materiału opałowego, wprost marnotrawstwem. Przed stu laty jednak nie było jeszcze śladu drogi żelaznej do przewozu drzewa. Starodrzew i wiatrołamy nie przedstawiały wprost żadnej wartości, gniły bez użytku po lasach prawie dziewiczych, więc mogli je też dzierżawcy żup nabywać za bezcen, rzucać bez rachunku na odkryte ogniska pod wolno stojącymi kotłami i wywarzać nawet słabszą procentowo solankę za tanie pieniądze.

Z notatek dawnych dowiadujemy się, że kasyerowi żupy płacono 12 złp., pisarzowi 8 złp. tygodniowo. Robotnicy (warzycze) pobierali 12 i pół groszy „na dniówkę“.

Jako skarb ziemi naszej, który ani w części dotychczas należyte wyzyskany nie został, uważać musimy samą solankę, jako taką. Uznano ją bowiem dawno za znakomity i niezrównany środek leczniczy. Rozbiory chemiczne kilkuset źródeł nie są nam znane. By wyrobić jednak sobie w tej mierze właściwe pojęcie, zupełnie nam wystarczy ostatnia analiza solanki, używanej do wywarzania soli w tych żupach, które obecnie są w biegu.

Jeden hektolitr solanki zawiera następujące części składowe:

	Chloroku sodu Na Cl	Innych soli
w Lacku . . . . .	28,770 kg	0,867 kg
„ Kossowie . . . . .	29,815 „	0,565 „
„ Stebniku . . . . .	27,504 „	0,993 „
„ Drohobyczu . . . . .	30,031 „	1,201 „
„ Bolechowic . . . . .	30,988 „	0,800 „
„ Kałuszu . . . . .	30,207 „	1,073 „
„ Delatynie . . . . .	28,923 „	1,174 „
„ Łanczynie . . . . .	29,702 „	1,124 „

<sup>1)</sup> Z powodu, że oznaczone w ten sposób topki są szczególnie lubiane przez spożywców, zaprowadzono podobne oznaczanie topek także na innych salinach wschodniogalicyskich, wskutek czego dziś wszystkie topki mają ten sam znak krzyża.



Wobec tego bogactwa zawartości składników chemicznych źródeł galicyjskich, z których część przeważna znajduje się w uroczyskach okolicach górskich, odwiedzanym licznie w porze letniej i jako uzdrowiska uznanych—dziwić się należy, że jeden tylko Delatyn i to dopiero w minionym roku zdecydował się wybudować według najnowszych wymagań urządzoną łaźnię solankową.

Pionierem tego zakładu kąpielowego w Delatynie był ubogi żyd, który na własne ryzyko wybudował z opiółków i nieheblowanych tarcic, urągającą swą pierwotnością łaźnię z 4 kabin złożoną, nad strumieniem słonej wody, zwanym Soloniec.

Nie odrazu Kraków zbudowano, i nie odrazu też cieszyły się tak rozgłosną, jak dziś, sławą kąpiele w Bad-Nauheim<sup>1)</sup>.

Oto przed r. 1833 pewnie mało kto wiedział o tem, że jest gdzieś na świecie Marktfeck, zwany Nauheim z saliną o małej wytwórczości soli warzonki. W owym to pamiętnym roku przybył pewnego dnia do Nauheim—tak pisze kronika zakładu—na wizytację żupy inspektor salinarny, któremu towarzyszył dyrektor urzędu podatkowego miasta Kassel, nazwiskiem Meisterlein. Ten pan Meisterlein, prawdziwy los zesłannik dla miasta Nauheim, któremu się pomnik należy—kazał sobie na salinie urządzić kąpiel i tak się nią uczuł pokrzepiony, że namówił władzę Wielkiego Księstwa Hessen do postawienia pierwszego, skromnego, z kilkoma tylko łaźniakami zakładu kąpielowego.

Dziś ma Bad-Nauheim około 25 tysięcy kuracuszów!

<sup>1)</sup> Porównanie salin galicyjskich z saliną w Bad-Nauheim napisał Zdzisław Kamiński, *Przegląd Górniczo-Hutniczy*, Dąbrowa, r. 1905, № 14/44.

Jeśli każdy z nich zostawia 500 marek rocznie, to wynika z tego dla kraju i miasta dochód przeszło 10 milionów marek.

Wśród leczących się w Bad-Nauheim znalazłem wielu polaków z Królestwa, Litwy, Ks. Poznańskiego i Galicyi... Liczbę ich roczną można bez przesady oznaczyć na 5000.

A więc 2 500 000 marek my sami, mając tak obfite w kraju źródła słone, do których obcy po zdrowie pielgrzymki odbywać powinni—dajemy zarabiać Niemcom.

Tyle w Nauheim. A ile w Kissingen, Wiesbaden i innych?!

Całą wytwórczość źródeł solankowych w Galicyi (poza ilością użytą do wywarzania soli), oznaczają statystycznie na 24 553 q, co przyjąwszy średnią zawartość 32 kg części stałych na 1 hl solanki, daje 785 696 hl solanki. Do tego zaliczyć należy według statystyki jeszcze solankę źródeł mineralnych, zawierającą jod i brom w ilości 537 q, t. j. 17 084 hl.

Dane te już z tego względu nie mogą być dokładne, że zawartość solanki jest zmienna.

Wprost śmiesznie małą wydaje się liczba zużytych u nas hektolitrow solanki, wobec statystyki Cesarstwa Niemieckiego, która z ogólnej liczby otrzymanych 14 757 027 hl dla jednego tylko uzdrowiska Kissingen spotrzebowywuje w celach kąpielowych 2 827 515 hl solanki.

Mamy więc skarby ziemi naszej w postaci solanki, które nie tylko służyć mogą jako przyprawa do potraw, ale i jako środek wprost zbawienny do ratowania zdrowia, a my przecież z niej soli atyckiej wytworzyć nie jesteśmy zdolni, i dotychczas, niestety, nie znalazł się jeszcze żaden polski Meisterlein.

(C. d. n.)

Zdzisław Kamiński.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Siarka w żeliwie.

Do najtrudniejszych rzeczy w lejnictwie żelazem należy walka z siarką, której 0,25 do 2% zawiera koks, i skąd do 40% przechodzi w żeliwo.

Dawniej przypuszczano, że siarka koksu łączy się dopiero w zetknięciu z roztopionym żelazem w garze i dlatego urządzenie w żeliwiakach specjalnego zbiornika przedgaru (avant-creuset, Vorherd), do którego natychmiast ścieka tworzące się żeliwo, powinno zabezpieczać go od usiarczenia. Dalsze badania wykazały, że przedgar nie chroni żeliwa od siarki, gdyż dwa jednakowe namiary surówki, przetopione w jednakowych żeliwiakach, z których jeden z przedgarem, a drugi bez niego, dają żelazo lane z równą zawartością siarki. To się tłumaczy tem, że surówka w stanie rozżarzonego już przed roztopieniem łączy się z siarką, zawartą w gazach w postaci dwutlenku siarki, powstającego w garze przy spalaniu koksu.

Kąpiel metalowa rozpuszcza w sobie siarczki żelaza, lecz rozpuszczalność zmniejsza się z podniesieniem temperatury. Pierwsze ilości żeliwa, otrzymywane po puszczeniu pieca, zawierają wskutek tego zawsze więcej siarki, aniżeli późniejsze. Nasylenie żeliwa siarczkiem żelaza nie jest jednakowem w całej masie, jak to ma miejsce przy łączeniu się żelaza z fosforem i spostrzega się to wyraźnie w odlewach wysokich, stojąco lanych, gdzie zawsze w częściach niższych jest mniejsza zawartość siarki, aniżeli u góry. Fosfor zwykle podzielony jest równomiernie w całym odlewie.

Wielu metalurgów projektowało i zalecało różne sposoby, zapobiegające wprowadzeniu siarki do żeliwa. Sposoby te na razie wydawały się skutecznymi, lecz najczęściej po pewnym czasie okazywały się bez wielkiego pożytku.

W № 17 *Stahl u. Eisen* za r. b. inżynier C. Pardun czyni przegląd stosowanych w praktyce środków odsiarczania, podaje ciekawe wyniki dość ścisłych badań i dochodzi do wniosków następujących.

Zalecane pokrywanie surówki powłoką mleka wapiennego, ażeby zabezpieczyć żelazo od usiarczenia przed jego roztopieniem, celu nie osiąga, gdyż prawdopodobnie, wskutek zachodzącego tarcia, powłoka wapienna odpada przed czasem, a więc od zetknięcia żelaza z dwutlenkiem siarki nie chroni; być może także, że siarka, która na początku łączy się z wapieniem, w dalszym ciągu procesu, wskutek większego powinowactwa do żelaza, tworzy siarczek żelaza.

Dodawanie kamienia wapiennego lub żużla wielkopieczowego zasadowego z dostateczną ilością tlenków wapnia i manganu również

nie daje pewnych wyników dodatnich, a te korzyści, jakie dają się osiągnąć, więcej zależą od wysokiej temperatury i rzadko płynności żużla, aniżeli od chemicznego działania domieszek, które następuje dopiero po pewnym czasie, gdy roztopione żelazo i żużel zetkną się w dostatecznej ilości i przy odpowiedniej temperaturze. Odsiarczenie udaje się wtedy przez to, że siarczek żelaza, zebrany bliżej powierzchni metalu, jest odbierany przez żużel.

Znaczne odsiarczenie następuje dopiero w czerpakach (poche, Pflanne) i zwiększa się przy wstrząśnieniach i poruszeniach. Przy przewozie żeliwa od pieca do form zauważono zmniejszenie zawartości siarki do 70%, a przy małej zawartości manganu do 53%. Choć podobne zjawisko spostrzegamy w zlewnikach (mischer), gdzie na powierzchni wydziela się siarczek manganu, to jednak, że sposób ten w zastosowaniu do lejnictwa jest bardzo świeżej daty, można się obawiać, że zawiedzie, jak wiele innych.

Mangan w surówce i ruda manganowa, dodana do niamaru grają wybitną rolę przy odsiarczaniu; szersze jednak zastosowanie tego środka nie zaleca się, gdyż przytem znaczna część manganu pozostaje w żeliwie, co dla wielu odlewów jest niedopuszczalne.

H. K. K.

### Nowa metoda odlewania w formach metalowych pod ciśnieniem.

Do wyrobu masowego rozmaitych przedmiotów, których obróbka przedstawiała by wiele trudności technicznych, firma Franklin Manufacturing Co. (Syrakuse N. Y.) zaczęła stosować nową metodę odlewania w formach stalowych; jako materiał do wyrobu tych przedmiotów użyty został specjalny gatunek żelaza lanego (spritzguss). Odlew wychodzi najzupełniej gładki i nie wymaga zupełnie obróbki. Nawet otwory w piastach, kanały na kliny i kołki otrzymuje się w formie gotowej.

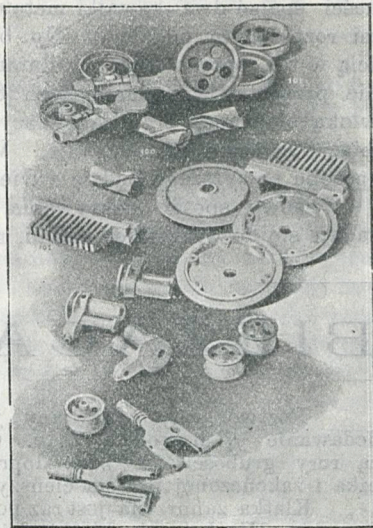
W tych warunkach formy muszą być bardzo dokładne, a zarazem i skomplikowane, ze względu na znaczną ilość rdzeni i na specjalne mechanizmy do usuwania przedmiotów odlanych z form. Rys. 1 przedstawia cały szereg przedmiotów gotowych, otrzymanych zapomocą nowej metody. Na rys. 2 widzimy formę do odlewania segmentów pierścieniowych, tworzących cylinder maszyny do wyrobu prochu strzelniczego. Z powodu znacznych wymiarów, cylinder ten podzielony został na pierścienie, te ostatnie zaś na segmenty. Przy składaniu cylindra, segmenty, należące do różnych pierścieni, łączone są zapomocą kołków ustawczych. Najmniejsza niedokładność w odlewie uniemożliwia pasowanie wzajemne otworów do kołków w segmentach.



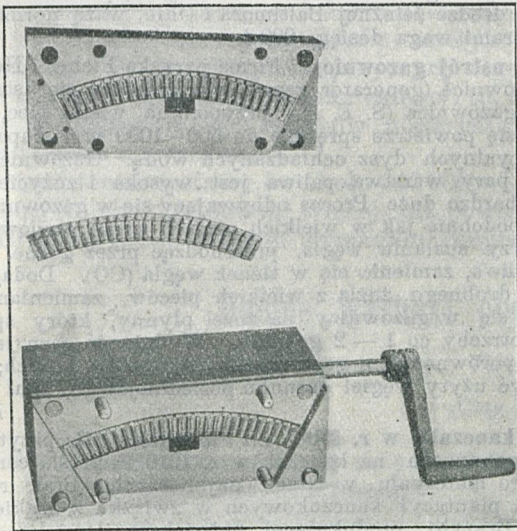
Forma stalowa do wyrobu tych segmentów składa się z 58 części i, jak łatwo zrozumieć z rysunku, przedstawiającego kształt segmentów (rys. 2), jest trudną do wykonania.

Do wyciskania w odlewie otworów służą specjalne kolki, wysuwane zapomocą wałka z korbką. Te same kolki służą do usunięcia odlewu gotowego z formy—wystarczy w tym celu przekręcić jeszcze więcej korbką. Pokrywa przymocowana jest do formy zapomocą śrub, od przesunięcia bocznego chronią kolki centrujące. Skrzynkę przyśrubowuje się do łoża prasy. Metal roztopiony wlewa się przez otwór prostokątny, znajdujący się pośrodku skrzynki. Do otworu tego wchodzi tłok prasy, cisnącej na powierzchnię roztopionego metalu.

Żelazo lane, używane przy tej metodzie, musi być łatwo topliwe, aby nie niszczyło form. Forma musi być uprzednio ogrzana, aby metal nie zastygał zbyt szybko.

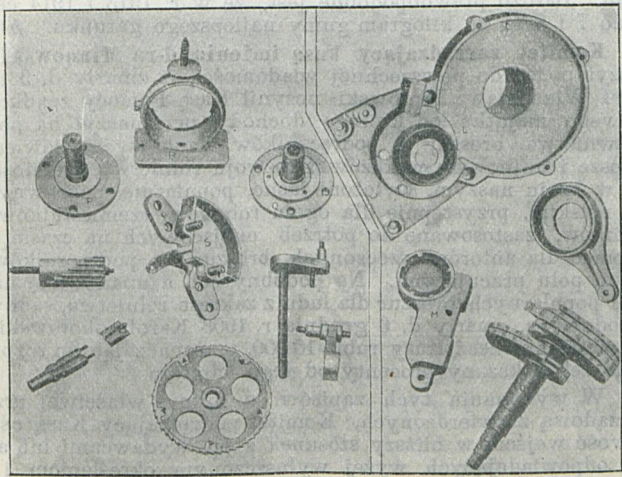


Rys. 1.



Rys. 2.

Nową metodę stosują z powodzeniem przy wyrobie listew do orkiestronów mechanicznych, tanich maszyn do rachowania, łożysk samochodowych i t. p.



Rys. 3.

Niektóre części lub powierzchnie, podlegające tarcia lub działaniu znacznych sił, nie mogą być wykonywane z metalu franklinowskiego, jako materiału zbyt miękkiego i słabego. Odkute ze

stali lub odlane ze specjalnego brązu, bardzo często obrabione dokładnie na tokarkach rewolwerowych lub ofrezowane, części te umieszcza się w opisanych powyżej formach i zalewa następnie surowcem; należy dbać przytem, aby temperatura topienia stopu była wyższa, niż metalu franklinowskiego, i aby części te posiadały specjalne zabezpieczenia od wypadnięcia. W razie wtapiania pochw, pierścieni i t. p. części, posiadających otwory, nie zapełniane surowcem, należy baczyć pilnie, aby rdzenie stalowe w opisanych poprzednio przez nas formach były dostosowane do średnic i długości otworów: w przeciwnym razie odlew będzie skrzywiony. Rys. 3 przedstawia całą serię przedmiotów, odlanych z metalu Franklina z wtopionymi w nie częściami stalowymi lub bronzowymi. Tak np. w przedmiot R wtopiona została zwykła śruba, w tarczy P i Q—stalowe sworznie wewnątrz puste, w segment S dwa czopy brązowe, w pokrywę L pierścień stalowy i t. p.

Wobec kosztownych form stalowych, przystosowanych do wyrobu jednego tylko przedmiotu, nowa metoda nadaje się jedynie do produkcji masowej.

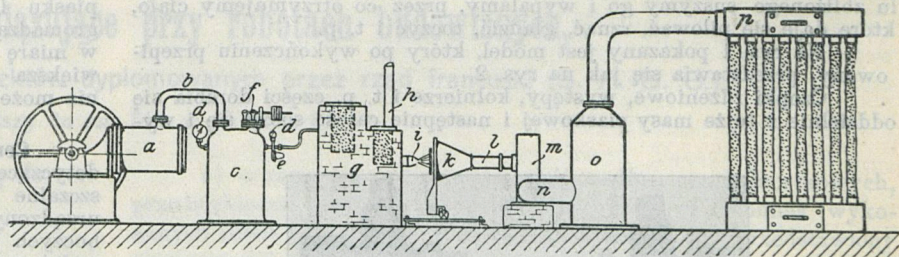
### Nowy sposób pokrywania przedmiotów warstwą metalu.

Wynalazca nowego sposobu pokrywania przedmiotów warstwą metalu, hr. Schoop, na zebraniu inżynierów niemieckich w Kolonii w styczniu r. b. przedstawił swój wynalazek, popierając wywody dowodzeniami matematycznymi.

W r. z. *Przeł. Techn.* podał krótki opis wynalazku (str. 542), obecnie przytaczamy treść odczytu Schoopa.

Plan urządzenia do pokrywania przedmiotów warstwą metalu przedstawiony jest na załączonym rysunku. Literą *a* oznaczona jest sprężarka, *b*—przewód, *c*—dzwon powietrzny, *d*—manometr, *e*—zawór redukcyjny, *f*—zawór bezpieczeństwa, *g*—piec, *h*—dymnica, *i*—dysza, *k*—lejek, *l*—rura ssąca, *m*—wentylator, *n*—rura tłocząca, *o*—zbiornik kurzu, *p*—filtr.

Metal, roztopiony w piecu *g* pod ciśnieniem sprężonego gazu (wodoru, azotu, pary przegrzanej), wypływa przez dyszę *i* w postaci włoskowatych nitczek. Ostry prąd gazu rozrywa niteczki te na delikatny pyłek, nadając cząsteczkom metalu ogromną szybkość,



którą, według Schoopa, można porównać z szybkością początkową pocisku armatniego (około 900 m na sek.). Swoje wywody matematyczne Schoop oparł na znanym wzorze Grashofa:

$$w = \sqrt{2g \frac{k}{k-1} p_1 v_1 \left[ 1 - \left( \frac{p}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]} \cdot 100 \text{ w m/sek.},$$

gdzie *w* oznacza szybkość gazu, wypływającego z naczynia,  
*p*<sub>1</sub>—prężność bezwzględna przed wylotem w *kg/cm*<sup>2</sup>,  
*p* — " " " " za wylotem w *kg/cm*<sup>2</sup>,  
*v*<sub>1</sub>—objętość właściwą w *m*<sup>3</sup>/*kg*,  
*k*—stałą (dla powietrza 1,41, dla pary przegrzanej 1,30, dla pary nasyconej 1,35),  
*g*—przyspieszenie siły ciężkości = 9,81 *m/sek*<sup>2</sup>.

Cząsteczki metalu, uderzając o dany przedmiot, pokrywają go warstwą o grubości  $\frac{1}{50}$  do 8 *mm*, zależnie od czasu działania. Gwałtownie rozrzedzający się gaz, nadając cząsteczkom metalu ogromną szybkość i rozpęd, obniża jednocześnie ich temperaturę, wskutek czego sposób powyższy daje się zastosować również do pokrywania warstwą metalu przedmiotów łatwopalnych, jak drzewo, płótno, papier, celuloid i t. p.

Przedmioty bardzo delikatne, jak owoce, jaja, nawet kwiaty dają się także pokrywać powłoką metalową. Tworzenie się jednostajnej i mocnej powłoki metalowej można porównać ze zwykłym spajaniem. Cząsteczki metalu, pokrywając dany przedmiot, uderzają jedna o drugą z wielką siłą, przyczem podwyższenie temperatury jest bardzo znaczne. O utlenianiu się cząsteczek metalu nie może być mowy, raz dlatego, że cząsteczki te pozostają w zetknięciu



ciu z powietrzem bardzo krótko (tysiącne części sekundy), do rozpylania zaś używać można gazów chemicznie obojętnych.

Jako przykłady praktycznego zastosowania wynalazku swego, Schoop, między innymi, wyszczególnił następujące: cynkowanie, pobielanie przedmiotów i blachy żelaznej zapomocą nowego sposobu jest o wiele prostsze i mniej kosztowne, a dogodniejsze chociażby z tego względu, że niema potrzeby krępowania się wymiarami przedmiotu.

Pokrycie powłoką metalową może być użyte jako środek ochronny dla drzewa, płótna i t. p. przeciwko gniciu, dla żelaza i stali przeciwko rdzy. Śmigła drewniane aeroplanów i powłoki balonów, pokryte glinem, będą znacznie trwalsze i mocniejsze.

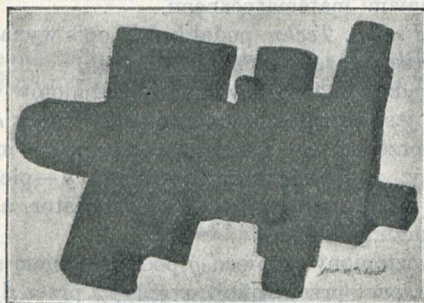
Malowanie mostów żelaznych farbą olejną, bardzo kosztowne i nietrwałe, można będzie z łatwością zastąpić powłoką cynkową.

Zapomocą sposobu opisanego można bez najmniejszych trudności spajać dwa kawałki metalu, wypełniając szczelinę między nimi rozpylonym metalem. Np. blachy ołowiane dają się z łatwością w ten sposób łączyć. Łatanie dziur w retortach ołowianych nie przedstawia najmniejszych trudności. Naczynia, pokryte powłoką ołowianą, przy fabrykacji przetworów chemicznych będą miały ogromne zastosowanie. Wyrób rur metalowych zapomocą sposobu powyższego będzie o wiele prostszy i tańszy.

Nowy sposób pokrywania przedmiotów powłoką metalową nadaje się do wszystkich metali, nie wyłączając glinu. *k. k.*

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Modele odlewnicze z piasku przepojonego olejem.** Odlewnia Williama Sellersa w Filadelfii, wprowadziła w użycie modele z piasku przepojonego olejem. Na 70 części miarkowego, dobrze wysuszonego i oczyszczonego piasku, bierze się 1 część oleju i miesza się dopóki każde ziarnko piasku nie oblepi się. Z otrzymanej w ten sposób masy robimy z początku model zbliżony do rzeczywistego, formując go w zwykłym piasku giserskim. Po odformowaniu mode-

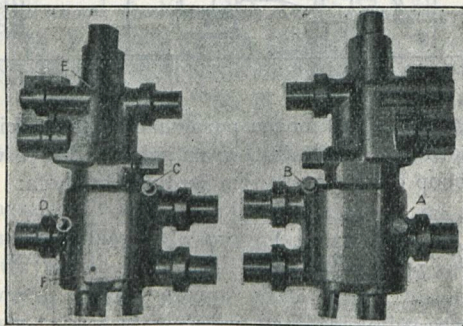


Rys. 1.

lu zbliżonego suszymy go i wypalamy, przez co otrzymujemy ciało, które daje się pilować, rznąć, gładzić, toczyć i t. p.

Na rys. 1 pokazany jest model, który po wykończeniu przepiowywany, przedstawia się jak na rys. 2.

Czopki rdzeniowe, występy, kołnierze i t. p. części dorabia się oddzielnie z tejże masy piaskowej i następnie całość suszy się i wy-



Rys. 2.

pala powtórnie. Czopki mniejsze, jak np. A, B, C i D na rys. 2, robi się zwykle z mosiądzu.

Model, przedstawiony na rys. 2, zfotografowany został po 100-krotnym użyciu. Modele piaskowe mają tę wyższość przed drawnianymi, że, najpierw, są bez porównania tańsze (do 40%), dłużej się trzymają w całości, nie tracąc kształtu, nie pączą się i nie rozklejają; naprawa odtraconego kantu lub czopka jest bardzo łatwa; dość dopieścić odtraconą część z tegoż materiału, całość wysuszyć i wypalić.

Po pomalowaniu modele piaskowe trudno odróżnić od drewnianych. *k. k.*

**Maszyna do odfłuszczenia i oczyszczenia drobnych części maszynowych.** Warsztaty Chicago Railways Co. stosują specjalną maszynę do odfłuszczenia kół, panewek, pierścieni smarowych, i t. p. części maszynowych, odejmowanych przy wszelkiego rodzaju przeróbkach. Maszyna składa się z klatki zbudowanej z żelaza kształtowego i opuszczonej wraz ze znajdującymi się w niej częściami do zbiornika, zawierającego gotujący się roztwór sody.

Zbiornik ten, zbudowany z 10 mm blachy, posiada 4,5 dług., 1,25 m szer. i 0,97 m głębokości; klatka waży 816 kg i może pomieścić do 4500 kg części maszynowych i wagonowych.

Roztwór sody odnawiany jest dwa razy tygodniowo przez dodawanie  $\frac{3}{4}$  hektolitra sody. Ogrzewanie odbywa się zapomocą rury grubości 100 mm, doprowadzającej świeżą parę do zbiornika i zakończonej pękciem cieńszych rurek.

Klatka zanurzana jest raz po raz. Prędkość podnoszenia dosięga 6 m/min. Na łańcuch klatki działa w tym celu silnik elektryczny o mocy 10 koni. Maszyna umieszczona jest poniżej poziomu warsztatowego; obok niej znajduje się rów ze ścianami i podłogą betonową, nad którym wisi klatka ociekająca. Pokrywa blaszana odprowadza parę ze zbiornika. *hm.*

**Parowozy amerykańskie.** Zakłady Schenectady zbudowały świeżo 5 parowozów typu Malleta, które są cięższe i mocniejsze od zkonstruowanych gdziekolwiek. Parowozy te, przeznaczone do linii górskich na drodze żelaznej Baltimore i Ohio, ważą normalnie 209 t, wraz z tendrami waga dosięga 290 t.

**Nowy ustrój gazownicy.** Firma paryska Fichet i Heurtey zbudowała gazownicę (generator gazu), wyróżniającą się ustrojem swoim. Nowa gazownica (S. F. H.) przypomina wielki piec, do którego wtłacza się powietrze sprężone do 500–1000 mm słupa wody zapomocą specjalnych dysz ochładzanych wodą. Gazownica S. F. H. pracuje bez pary, warstwa paliwa jest wysoka i zużycie powietrza sprężonego bardzo duże. Proces odbywający się w gazownicy jest następujący: podobnie jak w wielkich piecach kwas węglowy ( $H_2CO_3$ ), powstały przy spalaniu węgla, przechodząc przez górne, rozżarzone warstwy paliwa, zamienia się w tlenek węgla (CO). Dodając wapna, piasku lub drobnego żużla z wielkich pieców, zamieniamy popiół, gromadzący się w gazownicy na żużel płynny, który spuszcza się w miarę potrzeby co 1–2 godziny. Wydajność gazu jest o wiele większa w porównaniu z gazownicami systemów innych; do spalania może być użyty węgiel gatunku pośledniejszego, miał i odpadki. *k. k.*

**Ceny kauczuku w r. 1910.** *La Vie automobile* przytacza dane, dotyczące wahań cen na kauczuk w r. 1910 i określa ceny przypuszczalne tego materiału w latach najbliższych. Brak racjonalnie urządzonych plantacji kauczukowych w związku z brakiem rąk roboczych w Brazylii, produkującej największe ilości kauczuku, wywołał znaczną wyższość cen. Na początku r. 1910 kilogram kauczuku kosztuje 20 fr., w kwietniu 33 fr., poczem cena stopniowo spada do normy styczniowej.

Udział Azji i Afryki w produkcji kauczuku wzrasta stale. W latach najbliższych stanie on się wyjątkowo poważnym wobec tego, że zaprowadzone tam w ostatnich latach plantacje weszły w okres gospodarki racjonalnej. Według zdania specjalistów, cena kauczuku surowego wynosić będzie w r. 1911 od 15 do 16 fr. za kilogram. Bardzo prawdopodobne jest, że w r. 1913 i 1914 ceny spadną do 7 i 8 fr. za kilogram gumy najlepszego gatunku. *hm.*

**Komitet zarządzający Kasą imienia d-ra Mianowskiego,** ma zaszczyt podać do powszechnej wiadomości, iż zmarły d. 9 listopada r. 1891 Władysław Peplowski uczynił Kasę Pomocy spadkobierczynią swego majątku, od którego dochody przeznaczył na popieranie wydawnictwa broszur i podręczników naukowych, zawierających najlepsze i najnowsze wskazówki rozwoju rolnictwa, rzemiosł i rękodzieł w kraju naszym, wyłożone jasno, popularnie, poprawnym językiem polskim, przystępnie dla ogółu rolników, rzemieślników i rękodzielników, zastosowane do potrzeb miejscowych na czasie, tudzież na pomoc dla autorów rzeczonych broszur lub podręczników i osób na tym polu pracujących. Na podobny cel, a mianowicie na wydawanie popularnych broszur dla ludu z zakresu rolnictwa, sadownictwa i ogrodnictwa, zmarły d. 6 grudnia r. 1903 Karol Sokołowski, zapisał w kapitale na rzecz Kasy rubli 10 000, przeznaczając do rozporządzenia na cel wskazany procenty od tego kapitału.

W wykonaniu tych zapisów, w drodze właściwej przez władzę rządową zatwierdzonych, Komitet zarządzający Kasą oświadcza gotowość wejścia w bliższy stosunek z pp. wydawcami lub autorami dzieł, odpowiadających wyżej wyluszczonej treści i warunkom, celem zapewnienia dziełom tym ludowi wydawnictwom poparcia jakiego się okazało potrzebnym i możliwym. Osoby, pragnące uzyskać dla swych dzieł czy nakładów pomoc pieniężną, proszone są o zgłaszanie się osobiste do biura Komitetu Kasy Pomocy w Warszawie, przy ul. Niecałej № 7, lub o nadsyłanie pod tymże adresem żądań wyluszczonych na piśmie.



# ARCHITEKTURA.

## Międzynarodowa wystawa Hygieny w Dreźnie.

Czerwiec 1911 r.

**D**rezno ma wyjątkowe warunki, jako miasto i teren do wystaw w wielkim stylu. Już samo położenie geograficzne miasta, warunki klimatyczne, nieco sympatyczniejsze między innymi dla nas środowisko, zarazem może i wspomnienia z dziejów przeszłych, nieco wspólności z naszymi mających—wreszcie, biorąc architektonicznie: wyjątkowo ładne ugrupowanie tek starego miasta, jak i nowszych jego dzielnic, a specjalnie dzielnicy „ogrodowej“, stwarzają dla budowniczego zespół wrażeń w związku z wystawą nader dodatni. Sam „pałac wystawy“, na stałe zbudowany dawniej, wraz z całym terenem wystawy i wielką liczbą, przeważnie o dobrej architekturze budowli—w sąsiedztwie pięknego „Wielkiego Królewskiego Ogrodu“ (w małej części pod wystawę zajętego), nadaje się bardzo do popisów całego szeregu artystów-architektów; pracowało ich nie mniej niż dwudziestu kilku pod wodzą dwóch t. zw. jeneralnych architektów wystawy: profesora Lossowa i Maksa Kühna w Dreźnie. Wystawa sama, tak pod względem naukowym, społecznym, praktycznym, jak zewnętrznie dla architektów pod względem rozplanowania i estetyki—jest bardzo udatna. Jak już zaznaczyłem, przyczyny tego powodzenia jej: otoczenie, czyli ramy obrazu całego i to, że nie była planowana w pośpiechu i bez środków materialnych, jak to często ma miejsce z wystawami.

Olbrzymi teren wystawy, bo około 340 000 m<sup>2</sup> powierzchni zajmującej (blisko o 40 000 m<sup>2</sup> więcej, niż powszechna wystawa w Brukseli r. z.), którego wymagało racjonalne roz-

mieszczenie eksponatów (12 działów wielkich i 43 poddziałów), a zarazem godło: pouczanie mas i systematyczny przegląd dziejów higieny, zmusiło Komitet do pracy bardzo intensywnej i długotrwałej. Zasługę olbrzymią poniósł tutaj jej twórca i przewodniczący komitetu, K. A. Lingner, człowiek wielkiej energii i wytrwałej pracy. Już w roku 1903 na I międzynarodowej wystawie miast w Dreźnie (w której urzędzeniu miałem zaszczyt swego czasu brać udział osobiście), kiedy stworzył p. Lingner mały podział chorób ludowych i zwalczania tychże—rzucił on myśl stworzenia na wielką skalę wystawy lub Muzeum Hygieny. Po dłuższych naradach specjalistów, zdecydowano się na Wystawę, jako nie tylko więcej pouczającą szersze masy o postępie wiedzy—ale zarazem, jako pole popisu najnowszych badań i t. p. Po odmowie ze strony rządu niemieckiego oraz pruskiego poparcia, zwrócili się sasi do Bawaryi i dwa te królestwa wspólnymi siłami postanowiły wziąć się do dzieła, przyczem Saksonia wzięła lwią część ciężaru na siebie. W r. 1906 utworzył się Komitet z powag naukowych niemieckich, który zdecydował obrać Dreźnie za siedzibę wystawy. Król saski objął protektorat główny i robota się rozpoczęła. Poza milionowymi kosztami całości, mieszczaństwo Dreznia zagwarantowało 1 milion mar. w razie potrzeby. Oczywiście w tych warunkach można stworzyć coś o programie racjonalnym i przeprowadzić zasadniczą ideę aż do najmniejszych szczegółów.

(D. n.)

Br. Colonna-Czosnowski arch.

## Ogólne warunki obowiązujące przy robotach budowlanych,

opracowane przez Towarzystwo Architektów dyplomowanych przez rząd francuski (S. A. D. G.).

(Ciąg dalszy do str. 318 w № 24 r. b.)

### Część D. Obowiązek zastosowania się przedsiębiorcy do regulaminów administracyjnych.

#### § 19.

Przedsiębiorca powinien się stosowywać do wszelkich przepisów administracyjnych, obowiązujących przy robotach budowlanych (przepisy policyjne, bezpieczeństwa i t. p.).

Przedsiębiorca pod żadnym warunkiem nie może poszukiwać na właścicielu lub architekcie kar, nałożonych na niego lub jego urzędników i robotników przez policję lub administrację.

#### Rozdział II.

### Prawa przedsiębiorcy.

#### § 20. Prawo do zapłaty.

Jako konsekwencya dotrzymania przez przedsiębiorcę swych obowiązków, istnieje prawo otrzymania należności a to w warunkach i terminach, wymienionych w poszczególnych umowach przedsiębiorstw budowlanych.

#### § 21. Wyплаты.

Wszelkie wypłaty całkowite, czy częściowe (tak zwane *à conto*) czy też ostateczne, będą uiszczane tylko na piśmienne zlecenia architekta.

Ażeby otrzymać zlecenie *à conto*, przedsiębiorca winien:

a) wrazie budowy za ogólną i z góry umówioną sumę, zgłosić się zawczasu do architekta, aby ten mógł sprawdzić czy żądana suma odpowiada wykonanym robotom.

b) w razie zaś podjęcia się robót według cen jednostkowych, przedsiębiorca powinien przedstawić architektowi rachunek wykonanych robót (por. § 24). Ten rachunek winien być przedstawiony przynajmniej na 15 dni przed terminem wypłaty.

W robotach rządowych jest przyjętem, że *à conto* nie mogą przewyższać 70% wartości wykonanych robót aż do czasu wykonania 1/4 części ogólnej sumy robót.

85% wartości wykonanych robót, o ile wykonane roboty stanowiąc będą 1/4 część.

90% wartości całkowitych robót po przyjęciu prowizorycznym (por. § 17); 10% zaś będą zatrzymane na zagwarantowanie wykonania potrzebnych poprawek w ciągu roku gwarancyjnego (por. § 18).

Te 10% będą wypłacone jako saldo wszelkich rachunków po ostatecznym przyjęciu robót.

Jeżeli zlecenie wypłacenia *à conto* nie zostało uwzględnione przez właściciela, przedsiębiorca powinien, poinformowawszy o tem architekta, wezwać właściciela do zapłaty w ciągu miesiąca. Po tym terminie, jeżeli nie otrzyma satysfakcyi, przedsiębiorca ma prawo zatrzymać roboty i zażądać sądownie rozwiązania umowy.

Przy robotach rządowych dodane jest, że: wypłata *à conto* może być w razie opóźnień w robotach wstrzymana całkowicie lub zredukowana, odpowiednio do uznania architekta, i następnie dokonana w razie przyspieszenia robót i dotrzymania odpowiednich terminów.

(D. n.)

Podał A. Gravier, arch. (D. G. F.).

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Posiedzenie Arch. Wydz. Tow. Opieki nad zabytkami przeszłości od d. 16 maja do 13 kwietnia r. 1911.**

1) P. Skórewicz składa szczegółowe sprawozdanie z wyjazdu do Wojciechowa (baszta, własność Tow.) poparte szczegółowymi rysunkami oraz fotografiami. Badania ściśle pozostawił referent na

przyszłość, narazie zaś dał wyczerpujący opis zabytku pod względem technicznym, ponieważ ma być przedsięwzięta restauracya, i doprowadzenie budynku do stanu używalności, z celem dziś jeszcze ściśle nie określonym. Stosownie do propozycyi p. Skórewicza ustalono koszt robót na rb. 790, przyczem uwzględniono tylko ro-



boty zasadnicze. Postanowiono odbyć w najbliższej przyszłości wycieczkę, celem zapoznania się bliżej z tym ciekawym zabytkiem, oraz wyrazić p. Skórewiczowi podziękę za przedsięwziętą pracę.

2) P. Gurney składa sprawozdanie z wycieczki odbytej z p. Dziekońskim do Łęczycy—zamku. Liczne fotografie, plan sytuacyjny, opis historyczny, oraz opis tego, co do dziś pozostało, było treścią referatu. Obecny stan jest gorzej niż oplakany, ściany grożą zawaleniem. W podziemiach mieszczą się lodownie, które zawilgocają mury. Podobno można liczyć na miasto, które mogłoby asygnować jakąś sumę na podtrzymanie ruin, przyczem niektóre budynki mogłyby dać jeszcze pewien dochód. Postanowiono przeprowadzić korespondencję z miejscowymi obywatelami w tej sprawie, przyczem wyrazić p. Gurneyowi podziękowanie.

3) Otrzymano list od ks. Górzyńskiego z Włocławka z wiadomością, iż wieści o zamiarze burzenia kościoła w Rajsku są niezasadnione.

4) P. J. Wojciechowski komunikuje, iż podjęto zamiar zburzenia romańskiego kościołka w Gieble. Postanowiono wysłać depezę do ks. biskupa w Kielcach z prośbą o powstrzymanie rozbioru.

5) Odczytano zawiadomienie o projektowanym Zjeździe konserwatorów w Krakowie w d. 3 i 4 lipca r. b.

6) Omawiano sprawę organizacji Wydziału i intensywniejszej pracy, przyczem złożono Zarządowi szereg wniosków na piśmie, które zebrani własnoręcznie podpisali.

**Komisya do oceny zastosowania ogniotrwałych ścian pustakowych w budownictwie.** Pod tą nazwą utworzona została na IV-tym zjeździe rosyjskich architektów Komisya przy Zarządzie zjazdu architektów.

Projektodawca zaznaczył, że, proponując utworzyć niniejszą Komisję, miał on na widoku opracowanie następujących kwestyi: 1) możliwość zastosowania do budowy betonowych pustakowych ścian niewysokich budowli cementu romańskiego i złożonej cementowo-wapiennej zaprawy; 2) niezbędność skrupulatnego rozgraniczenia możliwości i stopnia zastosowalności w budowlach różnego charakteru „czasowych warunków technicznych do wykonania i stosowania pustaków z betonu portland-cementowego“; 3) zastosowalność ubijanych pustych w środku ścian betonowych; 4) możliwość zastosowania w budownictwie ceglanych ścian pustakowych, których oddzielne elementy mogłyby być wyrabiane według typu

pustaków betonowych; 5) klasyfikacja i porównanie ogólne wszelkich możliwych typów ogniotrwałych ścian pustakowych, bez różnicy materiału i sposobu użycia ich w budowlu; 6) opracowanie różnych szczegółów konstrukcyjnych ścian i ich połączeń ze stropami, więzaniem dachowem i t. p., w związku z wzajemnym rozkładem powietrznych warstw w poziomym i pionowym kierunku; o zasypaniu tychże jakimkolwiek materiałem i t. p.; 7) ustalenie typów ogniotrwałych ścian pustakowych pod względem ich długotrwałości, kredytu hipotecznego na nie i t. p.

Po rozważeniu planu pracy, Komisya przyjęła następujące trzy tezy, jako charakterystykę kierunku swej działalności: 1) zebranie istniejącego materiału o wykonanych do tej pory budowlach i zaznajomienie się z literaturą, traktującą o zastosowaniu ogniotrwałych pustaków w budownictwie; 2) wszechstronne zbadanie istniejących budowli powyższego typu i wyjaśnienie ich dodatkich i ujemnych własności; 3) wypracowanie ogólnych typów i detali konstrukcyjnych ogniotrwałych ścian pustakowych, w zastosowaniu do różnego rodzaju budowli cywilnych.

Opracowanie wyliczonych kwestyi Komisya ma zamiar prowadzić równolegle z wyjaśnieniem kardynalnej kwestyi—o możliwości i o warunkach wydawania na takie budowle kredytu hipotecznego.

Następnie, biorąc pod uwagę zainteresowanie, wywołane w ostatnich czasach budownictwem ogniotrwałem, komisya postanowiła zwrócić się do różnych urzędów i instytucyj z propozycją wzięcia udziału w jej pracach przez mianowanie reprezentantów.

Przystępując do swych prac, Komisya poleciła projektodawcy a zarazem sekretarzowi Komisji: 1) ułożyć projekt listu do ziemstw i innych osób i instytucji, aby nadesłały one do Komisji posiadany przez nie materiał w tej sprawie i 2) ułożyć spis wykonanych w Rosyi budowli z ogniotrwałych ścian pustakowych.

Na drugim posiedzeniu Komisya zaznajomiła się z orzeczeniem techniczno-budowlanego Komitetu Ministerium Spraw Wewnętrznych, znajdującego, iż w mieszkalnych i niemieszkalnych budowlach ściany z kamieni cementowo-betonowych „mogą być wznoszone dowolnej grubości, w zależności od warunków klimatycznych, gatunku betonu i wewnętrznego układu, ponieważ w prawie budowlanem nie ma wskazówek co do ograniczenia grubości ścian ani dla mieszkalnych ani dla niemieszkalnych budowli.“

Wawel.

## KONKURSY.

**Konkurs na szkice hotelu, domu administracyjnego oraz czynszowego,** rozpisuje Tow. wzaj. ubezpieczeń urzęd. pryw. we Lwowie, z terminem *1 września r. b.* Parcela budowlana o 100 m długości, położona jest przy pl. Bernardyńskim i ulicy Piekarskiej.

1) Hotel 4-piętrowy, na części narożnej, ma być zaprojektowany na 80 pokoi o różnych rozmiarach, w tem 20 dwułożkowych, reszta jednołożkowe. Styl dowolny. 2) Dom administracyjny, obok hotelu, 3-piętrowy, ma mieścić sklepy, likwidatury i kasę, poczekalnię, salę posiedzeń, registraturę, buchalterię i t. p. 2-gie i 3-cie zaś piętra przeznaczone na mieszkania prywatne. 3) Dom czynszowy 3-piętrowy, ma stanąć na pozostałej części parceli, a wskazanem jest najlepsze wyzyskanie miejsca w kierunku największego użytkowania placu. Skala 1 : 200. Nagród trzy: 3000, 2000 i 1000 kor., nadto dwie prace będą zakupione po 500 kor. Tow. oświadcza gotowość oddania wykonania planów do budowy jednemu z wykonawców, którego szkic nagrodzony będzie w zupełności co do wszystkich trzech obiektów, odpowiadał wymaganiom Towarzystwa. Konkurs rozpisany jest dla architektów polskich, bez względu na miejsce ich zamieszkania. Rozstrzygnięcie nastąpi najpóźniej 20 września r. 1911. Sąd konkursowy stanowią pp. architekci: Juliusz Cybulski, delegaci Koła Architektów we Lwowie: Alfred Kamienobrodzki, Wincenty Rawski, Tadeusz Stryjeński, zaś jako zastępcy: Gustaw Bisanz i Władysław Ekielski. Nadto: inż. L. Nitsch i dyr. St. Bal.

**Konkurs na szkice domu dochodowego i teatru** na miejscu, gdzie obecnie znajduje się gmach fundacyi Skarbkowskiej we Lwowie, rozpisany został przez Dyrekcyę filii c.-k. pryw. Zakładu kredytowego dla handlu i przemysłu, z terminem *15 sierpnia r. b.* Na parceli otoczonej z czterech stron ulicami, należy zaprojektować „budynek czteropiętrowy, monumentalny, w dowolnym stylu i w taki sposób, ażeby całą parcele, na której obecnie stoi gmach Skarbkowski, jaknajekonomiczniej wyzyskać. Oprócz głównego gmachu 4-piętrowego, należy zaprojektować w środku parceli teatr, jako budynek zupełnie osobno stojący, 3-piętrowy.

Koszt jego ma nie przenosić 700 000 kor. W części budynku dochodowego, należy zaprojektować hotel pierwszorzędny, około 100 pokoi gościnnych z małą i dużą salą restauracyjną i t. p.“ Zrezygnować pozostawia się projektującemu zupełną swobodę w ugrupowaniu budynków i lokalności wyżej wskazanych, jednak sąd konkursowy głównie w kierunku rentowności budynku, będzie rozpatrywał projekty nadesłane. Konkurs ten rozpisuje się dla architektów polskich, bez względu na miejsce ich zamieszkania. Skala dla wszystkich rysunków 1 : 200. Nagrody: 4000, 2000 i 1000 kor. Sąd konkursowy zastrzega sobie w wypadku, gdyby żaden z projektów nie zasługiwał na pierwszą nagrodę, rozdzielenie kwoty tej na dwie dalsze, przyczem nagrody bezwarunkowo wypłacone będą.

Rozstrzygnięcie konkursu nastąpi najpóźniej *25 sierpnia r. b.* (Stąd wynika, że zamiejscowi i zakordonowi autorzy muszą wcześniej wysłać prace swoje, co, przez wzgląd na komory celne, znacznie skróci im termin, a wielu narazić może na straty. *Przyp. Red.*). Sędziowie-architekci: Juliusz Cybulski, trzech delegatów Koła Arch. we Lwowie: Alfred Broniewski, Wł. Sadłowski, Adolf Weiss i Michał Łużecki jako zastępca. Następnie w skład sądu wejdzie jeszcze jeden architekt wskazany przez austr. Zakład kredyt. w Wiedniu. Nadto: dyr. Ludwik Heller, dyr. Stan. Rybicki, dyr. dr. Jan Steczkowski.

**Konkurs na szkice kościoła** w Radomyślu Wielkim rozpisuje Komitet parafialny w temże mieście (Galicja), z terminem *1 lipca r. b.*; nagród dwie: 500 i 200 kor. *Styl gotycki wykluczony.* Program wysłał ks. Ant. Pasiut, przew. komitetu paraf. w Radomyślu Wielkim.

**Rozstrzygnięto dwa konkursy,** rozpisane przez Tow. Opieki nad Zabytkami w Warszawie. W konkursie na polichromię prezbiterium kościoła N. M. P. na Nowem Mieście, nagroda i wykonanie przyznane zostały prof. Edwardowi Trojanowskiemu w Warszawie, zaś w konkursie na monstrancję zwycięzcą wyszedł p. Edmund Bartłomiejczyk w Warszawie.