

Z KOLEJNICTWA AMERYKAŃSKIEGO.

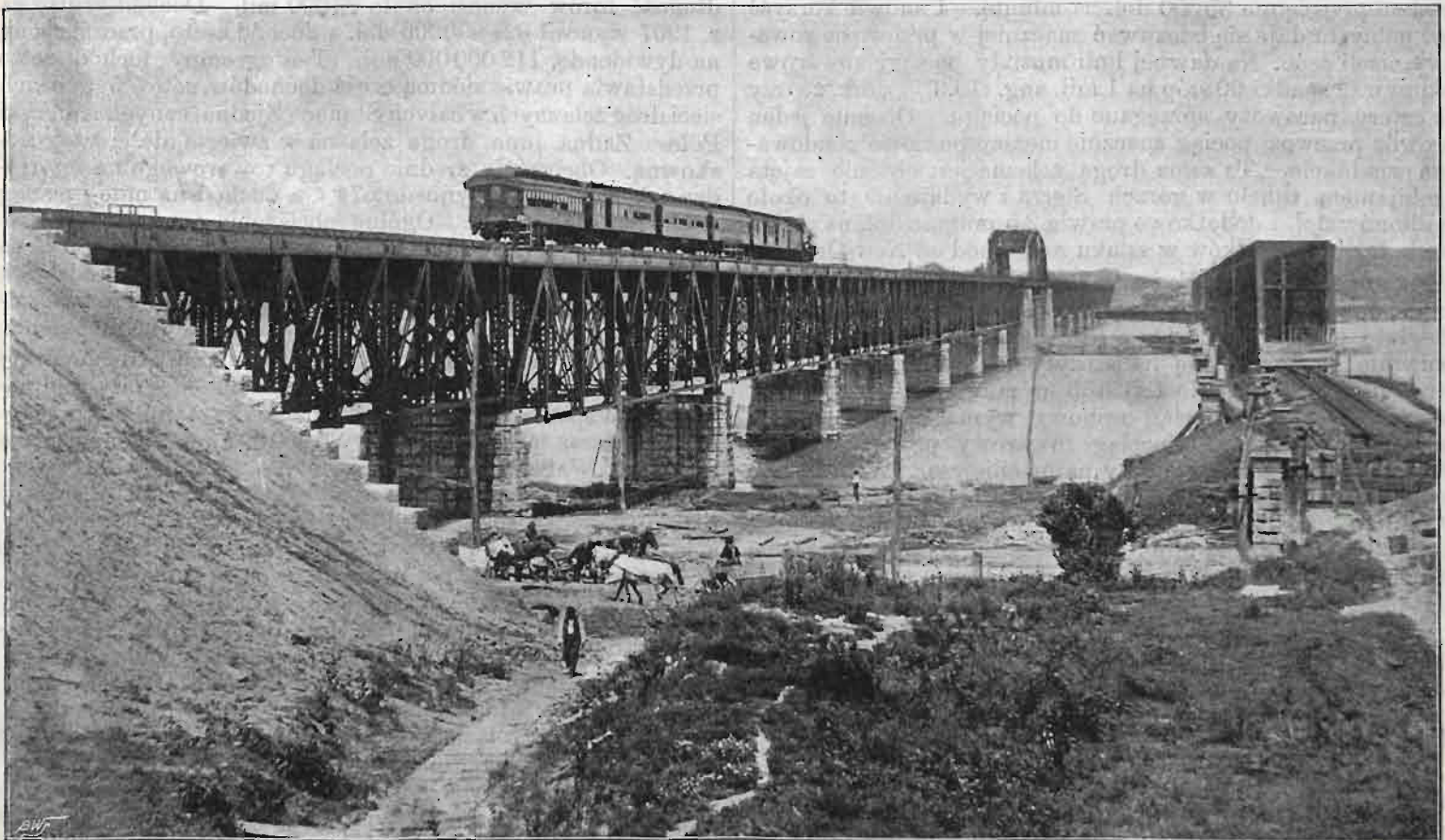
Napisał Emil Elektorowicz, inżynier cywilny w New-Yorku.

Wydatki rozmaitych towarzystw dróg żelaznych w Ameryce na ulepszenie istniejących linii, zwłaszcza dawniejszych, przez budowę tunelów i mostów, łagodzenie łuków i pochyłeń, zastanawiają pod względem dobrego zrozumienia korzyści z wydawania olbrzymich sum w celu zaoszczędzenia czasu. Względnie niewielki czas zaoszczędzony na każdym pociągu przedstawia dla drogi żelaznej korzyści dochodzące do milionów; to też wiele towarzystw dróg żelaznych przeprowadza takie ulepszenie swych linii, nawet w wypadku, gdy wymagają one olbrzymich stosunkowo sum. Skłania drogi żelazne do tego jeszcze inna pobudka: łagodzenie łuków i pochyłeń, pociąga za sobą wielkie oszczędności na taborze i pozwala na stosowa-

to jednak korzyści z ulepszeń są zawsze tak doniosłe, że ostatecznie zyskują uznanie akcyonaryuszów, albowiem po upływie już kilku lat nie tylko umarzają się wkłady poczynione, lecz i ujawnia się nadwyżka w zyskach.

Liczne ulepszenia przeprowadzone przez towarzystwa dróg żel. New-York Central i Pensylwania na stacjach w New-Yorku przedstawiają ogromny wydatek i łatwo obliczyć, że każde z tych towarzystw wydaje więcej aniżeli 1 000 000 dolarów za każdą minutę czasu, zyskanego przez te udoskonalenia. Droga żel. Pensylwańska zbudowała w latach ostatnich kilka bardzo kosztownych mostów, wywierciła tunele w górach, rozsadziła kilka gór, w celu skrócenia swej

Most „Harré de Grace“ na linii Susquehauna.



nie lżejszych parowozów, przy jednocześnie większem obciążeniu pociągów.

Dawniejsi inżynierowie trzymali się przy projektowaniu i wytyczaniu linii kolejowych w kierunku istniejących dróg bitych i unikali o ile możności głębokich wykopów, wysokich nasypów, jako też kosztownych mostów, tunelów lub wiaduktów. W dawnej praktyce nie było niczem nadzwyczajnem wytykać linię o kilka mil dłuższą od prostej tylko dla uzyskania dogodniejszego przejścia przez rzekę lub ominięcia góry. Obecna praktyka trzyma się zasady wręcz przeciwnej, dąży bowiem do możebnego skrócenia linii, choćby kosztem konieczności tunelowania, rozsądzenia napotykaných gór, budowy wielkich mostów, wiaduktów lub tunelów podrzecznych. Dziedzictwo przeszłości czyni zadanie to nieraz podwójnie trudnem i zupełne zaniechanie starej linii byłoby nieraz najłatwiejszym sposobem rozwiązania zadania. Wielka ilość łuków i znaczne spadki są zmorą dobrych zarządów dróg żelaznych, a jakkolwiek na razie wydawanie znacznych sum na usunięcie tych niedogodności spotyka się z ostrą krytyką,

linii i złagodzenia spadków. Wydatek ogólny na tej jednej sieci dróg żel. dochodzi do olbrzymiej sumy 220 milionów dolarów¹⁾. Pomiędzy Pitsburgiem a Filadelfią nie pozostała ani jedna mila z dawnego szlaku, a to samo da się powiedzieć o 105 milach ang.²⁾ pomiędzy Filadelfią a Harrisburgiem.

Z rzeczoney sumy około 70 milionów dol. wydano na złagodzenie spadków na długości pomiędzy Pitsburgiem a Filadelfią, przez co zaoszczędzono około 90 minut kosztem około 800 000 dol. za każdą zyskaną minutę. W to przedsięwzięcie wlicza się zdynamitowanie około pół tuzina gór, złagodzenie spadków i sprostowanie szlaku na długości około 354 mil ang., zasypywanie wąwozów, budowa nowych łożysk dla rzek lub strumieni, budowa mostów i tunelów w górach. Podobnie pomiędzy Filadelfią a Harrisburgiem dawniejszy czas przebiegu pociągów wykintnych (express) zmniejszono z 3-ch

¹⁾ The Pennsylvania System.—Moody's Magazine 1908.

²⁾ 1 mila ang. = 1,6093 km.

godzin do 1 godziny i 55 minut, wydatkiem ogólnym około 13 milionów dol. Na tym oddziale, jak widzimy, zaoszczędzenie czasu było względnie tańsze, kosztowało bowiem tylko 100 000 dol. za zaoszczędzoną minutę. W innym wypadku zaoszczędzenie 3-ch minut do Trenton kosztowało z górą pół miliona dol., co wynosi około 200 000 dol. za minutę.

Korzyści z tych olbrzymich wydatków ujawniają się szczególnie w zakresie przewozu towarów. Przy znacznych pochyleniach potrzeba nie tylko dłuższego czasu i często dodatkowej lokomotywy, ale i ilość wozów w pociągu musi być mniejszą. Korzyści ze złagodzenia spadków, chociażby kilku stóp na milę, są bardzo znaczne w okresie roku. Podobnie liczne i ostre łuki wywołują zmniejszenie średniej prędkości pociągów danej drogi żelaznej. Przez złagodzenie spadków i łuków zapobiegło towarzystwo drogi żel. Pensylwańskiej gromadzeniu się zalegających towarów (które przed wprowadzeniem tych ulepszeń przybrało na tej drodze żelaznej, a zwłaszcza na wszystkich jej oddziałach wschodnich, poważne rozmiary), wskutek tego podniosło sprawność przewozu osób i towarów o 30%.

Sławny przejazd Lucin na linii Southern Pacific jest innym przykładem wspaniałego ale kosztownego pomysłu w celu zaoszczędzenia czasu. Dawna droga z Ogden do Lucin wymagała 6 godzin; skrócono czas ten do 4-ch godzin przez wybudowanie wielkiego wiaduktu przez Great Salt Lake, który kosztował miliony, lecz zaoszczędził 120 minut kosztem przeciętnie 35 000 dol. za minutę. I znowu korzyść tego pomysłu daje się odczuwać znacznie w przewozie towarów aniżeli osób. Na dawnej linii musiały pociągi towarowe pokonywać spadki 90 stóp na 1 mil. ang. (16,6⁰/₁₀₀), tak, że trzy lub cztery parowozy sprzęgano do pociągu. Obecnie jeden parowóz przewozi pociąg znacznie cięższy po nowo zbudowanym wiadukcie. Ta sama droga żelazna jest obecnie zajęta przebijaniem tunelu w górach Sierra i wydaje na to około 5 milionów dol. i dodatkowo prawie 2,5 miliona dol. na złagodzenie łuków i spadków w szlaku na zachód od New-Orleanu.

Droga żel. Santa Fe jest także bardzo zajęta walką o minutę. Przejazd Belen w New-Mexico, skróci prawie o 7 mil odległość pomiędzy Texico a Rio Puercio i co ważniejsze zapobiegnie wspinaniu się na szczyty gór Raton. Spadki na starej linii dochodzą do 185 stóp na milę (35⁰/₁₀₀), wskutek czego nawet zwykły pociąg osobowy wymaga dodatkowego parowozu, a przeciętny pociąg towarowy prowadzony jest przez trzy lub cztery parowozy najmocniejsze. Wobec tego postanowiono niedogodnościom tym zapobiedz kosztem około 10 milion. dolarów. Czas zaoszczędzony wynosić będzie około 20 minut; każdą minutę zaoszczędza się przeto kosztem przeciętnie około 500 000 dol. Nadto droga żel. Santa Fe zajęta jest budową tunelu przez góry Raton.

Również olbrzymie wydatki na ulepszenia ponosi także droga żel. Great Northern. I tu jak na innych drogach żel. nie budowa nowych linii ale ulepszenie istniejących przez złagodzenie spadków i łuków pochłania lwią część kosztów. Około 6 milion. dol. już wydano w r. z. na tunele i mosty.

Niektóre z dawniejszych dróg żel. amerykańskich są podobne do wijącego się węża z powodu licznych łuków i pętlic. Sieć dr. z. Missouri Pacific była pierwotnie zbudowana w linii niemal zupełnie wężykowatej z wieloma stromymi wzniesieniami na prostych i w łukach, co naturalnie przyczyniało się w wysokim stopniu do powiększenia kosztu ruchu pociągów. Od lat pięćdziesiąt zarząd sieci wydaje miliony na poprawę starego szlaku i skrócenie linii pomiędzy ważniejszymi punktami. Wydatek na te ulepszenia przeciętnie dochodzi do miliona dolarów na 1 milę ang., a na każdą zyskaną minutę wypada pół miliona dolarów.

Rozumie się, że zarządzanie tak kosztownych robót wymaga wielkiej przezorności i stosowane być powinno tylko, gdy nie ulega wątpliwości, że jest pod względem finansowym i technicznym uzasadnione.

Według obliczeń wiarogodnych około 750 milionów dol. wydały ogółem różne towarzystwa dróg żelaznych w ostatnich dziesięciu latach na samo ulepszenie dawnych linii, nie licząc wydatków na budowę nowych dróg żelaznych. W wielu wypadkach koszt tych przebudowań były o wiele większe od kosztu budowy nowej drogi żelaznej z zupełnym zaniechaniem istniejącej; takie zaniechanie jednak istniejącej drogi żel. nie zawsze jest możliwe. Wzdłuż istniejących dróg że-

laznych powstały z biegiem czasu miasta, miasteczka i osady, stanowiące ważniejsze punkty sieci, jako środowiska handlu i przemysłu; to też z niemi należy się liczyć.

Ażeby powziąć dokładne pojęcie o zakresie i doskonałości urządzeń na jakiejś sieci kolejowej, np. na dr. z. Pensylwańskiej, nie dość jest przejrzeć mapy i statystykę, ale należy przejechać się wzdłuż linii przy świetle dziennem. Między New-Yorkiem a Pittsburgiem jedzie się bez przerwy szlakiem czterotorowym, który nieraz na długość kilku mil rozszerza się w pięć, sześć lub osmiorowy. Gdzie temu lat dziesięć trzeba było się wspinać na szczyty gór, tam obecnie przejeżdża się tunelami, zamiast ostre łuków dawnej linii widzi się obecnie prostą z licznymi przejazdami na przecięciach z drogami bitymi lub polnemi i gościńcami; oddzielne tory dla pociągów towarowych i osobowych; wiadukty ciągnące się milami, wspaniałe mosty i znakomitą sygnalizację, a w torach szyny ciężkie. We wszystkich większych miastach znajdują się wspaniałe stacje, zbudowane według współczesnych wymagań. Droga żelazna pomiędzy Pittsburgiem, sercem amerykańskiego handlu i przemysłu, a New-Yorkiem, głównym środowiskiem ruchu handlowego i finansowego całego kontynentu, ma od 4-ch do 12-tu torów, a dochód roczny jedynie z tej części drogi przenosi 100 milionów dol. Długość całej drogi żel. Pensylwańskiej wynosi z górą 11 000 mil ang., z czego około 6000 biegnie na wschód od Pittsburga i Erie a 5000 na zachód od tych miast. Ogólna długość torów wynosi około 23 000 mil. Dochód brutto za r. 1907 wynosił 327 000 000 dol. a dochód netto, przeznaczony na dywidendę, 112 000 000 dol. Ten ogromny dochód netto przedstawia prawie siódmą część dochodów netto wszystkich sieci dróg żelaznych w całych Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. Żadna inna droga żelazna w świecie nie jest tak zyskowną. Obciążenie średnie pociągu towarowego na tej drodze żel. w r. 1907 wynosiło 574 t, a dochód na milę i pociąg dochodził do 3,31 dol. Ogólne obciążenie towarowe na drodze żel. New-York Central w r. 1906 wynosiło 2 096 289 t, na drodze żel. Reading doszło do 3 420 895 t, a na drodze żel. Pensylwańskiej w r. 1907 było 5 503 095 t. Takie są naturalne wyniki ekonomicznego wydawania milionów na ulepszenia.

Wielkie mosty kolejowe budowane przez różne drogi żelazne w Ameryce w tej walce z czasem odegrały rolę poważną. Wspaniałe wiadukty zbudowane ze stali i żelaza ciągną się nieraz milami. Z sumy 25 000 000 dol. wydanej przez drogę żel. Wabash na ulepszenia, około 20 000 000 dol. a więc 80% sumy ogólnej wypada na budowę samych tylko mostów i wiaduktów. Droga żel. Pensylwańska ma kilka mostów, z których każdy kosztował kilka milionów dolarów. Do znaczniejszych zalicza się wiadukt przy Havre de Grace, Md. na gałęzi Susquehanna Railroad (p. rys.) i most przerzucony przez East River, zwany „Hell Gate Bridge“. Most ten stanowi część wiaduktu stalowego, przeszło trzy mile długiego, który łączyć będzie New-York, New-Haven & Hartford, Long Island i Pensylwania, a więc cztery sieci dróg żelaznych. Około 80 000 t żelaza zużyje się na tę budowę. Most jest czterotorowy. Jest to pierwszy most tego rodzaju przerzucony ponad East River jednym łukiem o świetle 305 m. Oba przyczółki oddzielające most od wiaduktu zbudowane są w postaci wież. Wieże te żelaznobetonowe, o wysokości 60 m, ze zdobinami betonowymi opierają się na fundamentach z brył granitowych. Wierzch szyn wznosi się 46 m, a najwyższy punkt łuku 81 m ponad poziom wody. Niektóre części stalowe tego łuku mają po 2,70 m średnicy, a ciężar oddzielnej części dochodzi do 100 t¹⁾. Ciekawym jest również projekt zastosowania na całym wiadukcie pod torami podściółki żwirowej dla przytłumienia turkotu.

Cały szereg mostów przez Florida Keys aż do Key West może być zaliczony do wiaduktów, podobnych do wspomnianego poprzednio wiaduktu Salt Lake lub Havre de Grace. Najdłuższy z nich Long Key ma około 7 mil ang. (=11,235 km) i kosztował około 15 milionów dol.

Do największych mostów betonowych zaliczyć można most na Santa Anna River, rzeczulce małego znaczenia w Kalifornii. Podwójne tory drogi żel. Salt Lake przekraczają tę małą rzeczółkę z San Pedro do miasta Salt Lake. Most ma 305 m długości, 18 m wysokości i zawiera 10 000 m³ betonu.

¹⁾ Engineering Record, New-York, June 1907.

Wielki wiadukt dwutorowy na dr. z Chicago i Northwestern ponad doliną Des Moines, jest jeszcze większy, ma on mianowicie 808 m długości i wznosi się 56 m ponad poziomem wody w rzece.

Ale nawet te mosty i wiadukty nikną wobec ogromu i kosztu mostów łączących Manhattan Island (New-York)

z resztą świata. Nie są one wyłącznie mostami kolejowymi w ścisłym tego słowa znaczeniu i nie mogą być wliczone do sumy ogólnej wydatków, jakie ten kraj ponosi w walce z czasem. Na rzece Hudson są projektowane obecnie dwa mosty wiszące, łączące New-York z New-Jersey. Koszt każdego z tych dwóch mostów obliczono na 50 milionów dol.

New-York w maju 1908.

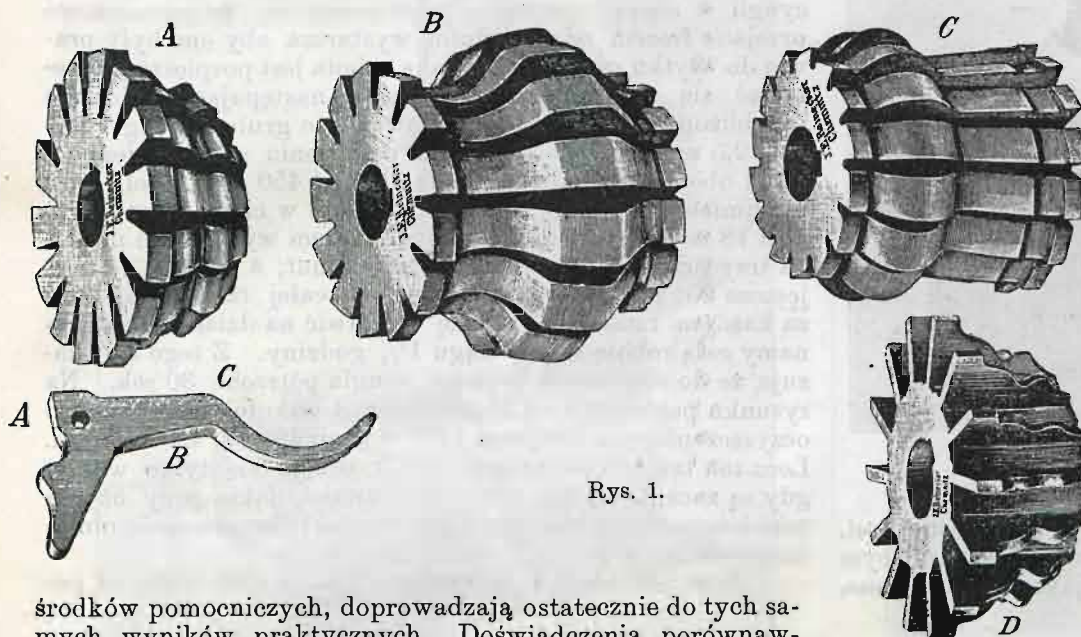
HEBLOWANIE I FREZOWANIE.¹⁾

Porównywać ze sobą możemy tylko takie czynności, które, jakkolwiek wykonywane za pośrednictwem różnych

Wiedząc to, spróbujmy porównać ze sobą działanie dwóch obrabiarek, mianowicie heblarki i frezarki i to pod wszystki-

mi możliwymi względami. Skoro mamy ocenić, który z obu sposobów obrabiania posiada wyższość praktyczną, musimy przede wszystkim rozpatrzyć się w działaniu obu obrabiarek, zakładając przytem, że przedmiot obrabiany jest jednakowy pod względem zarówno kształtu jak i materiału.

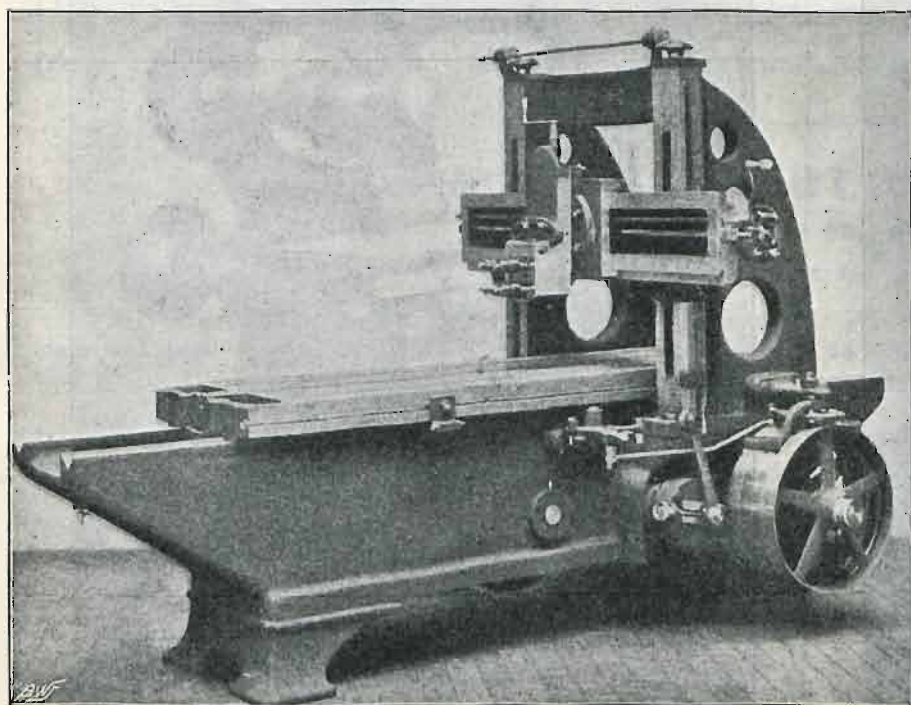
Przy heblowaniu przedmiot odbywa ruch prostoliniowy, zawrotny w kierunku osi maszyny, okres roboczy trwa tylko podczas ruchu w jednym kierunku, ruch wsteczny jest płonny, a jakkolwiek odbywa się on z większą prędkością wskutek zmienionej przekładni, to zawsze czas nań użyty jest stracony. Grubość zbieranej na raz warstwy jest ograniczona i zależy od silniejszej lub słabszej budowy obrabiarki, przesunięcie boczne noża także; jeżeli więc wprowadzimy do rachunku prędkość najwłaściwszą przemieszczania podłużnego przed-



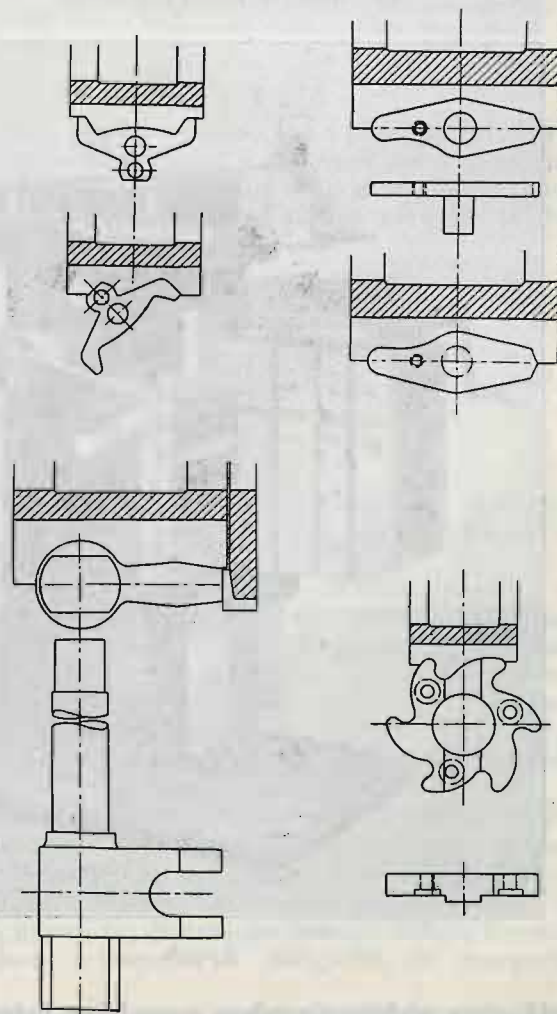
Rys. 1.

środków pomocniczych, doprowadzają ostatecznie do tych samych wyników praktycznych. Doświadczenia porównawcze, wykonywane w celu ściśle określonym, rozpatrywane być mogą ze względu na czas trwania, ilość zużytej do tego pracy mechanicznej, koszt i t. p., lecz zawsze w tem

Heblarka płaska podłużna.



Rys. 3.



Rys. 2.

przypuszczeniu, że wyniki ostateczne niczem się nie różnią pomiędzy sobą.

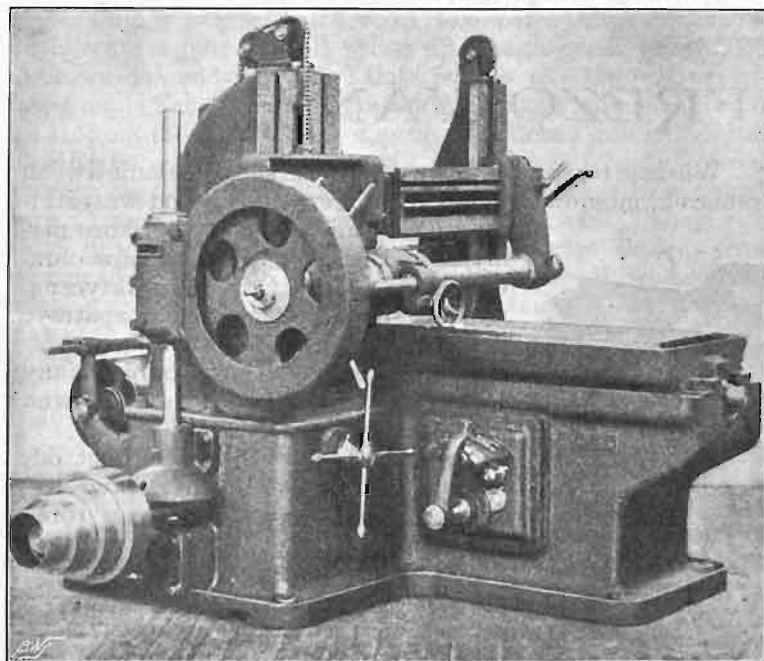
¹⁾ Według G. Schlesinger'a (Zt. d. V. d. I. t. 48) i innych źródeł.

miotu względem noża nieruchomego, to da się dość dokładnie obliczyć czas potrzebny do zebrania jednej całkowitej war-

stwy, wliczając oczywiście w to i czas stracony, o którym powyżej wspomnieliśmy.

W razie użycia freza składającego się z pewnej liczby nożyków, jednakowo rozstawionych na obwodzie koła i wsku-

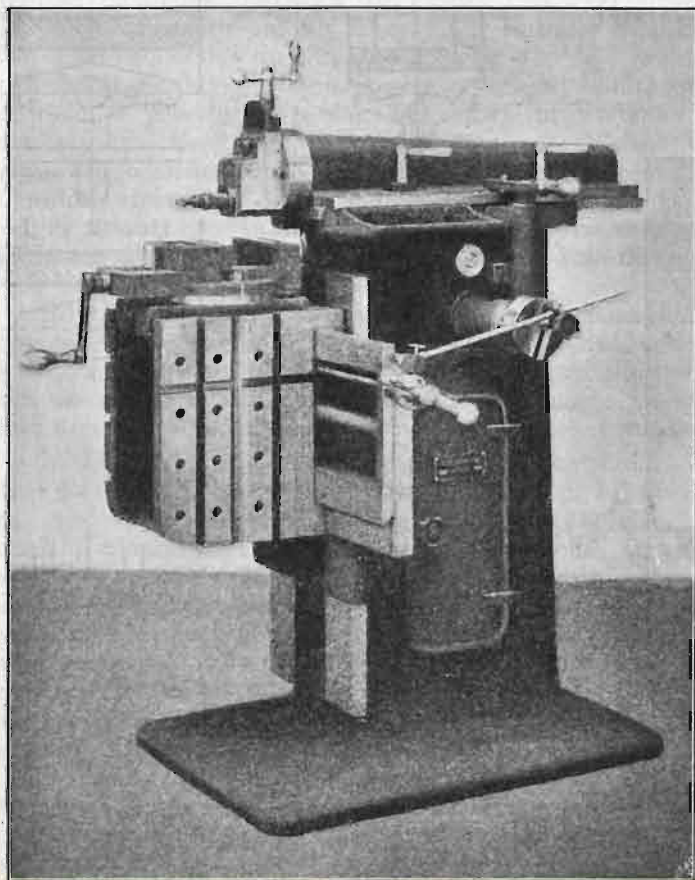
Frezarka płaska podłużna.



Rys. 4.

tek tego posiadającego ruch obrotowy około własnej osi, przebieg obrabiania zmieni się o tyle, że nożykom krającym można dać w kierunku osi taką długość, jaka jest potrzebna,

Heblarka płaska poprzeczna.



Rys. 5.

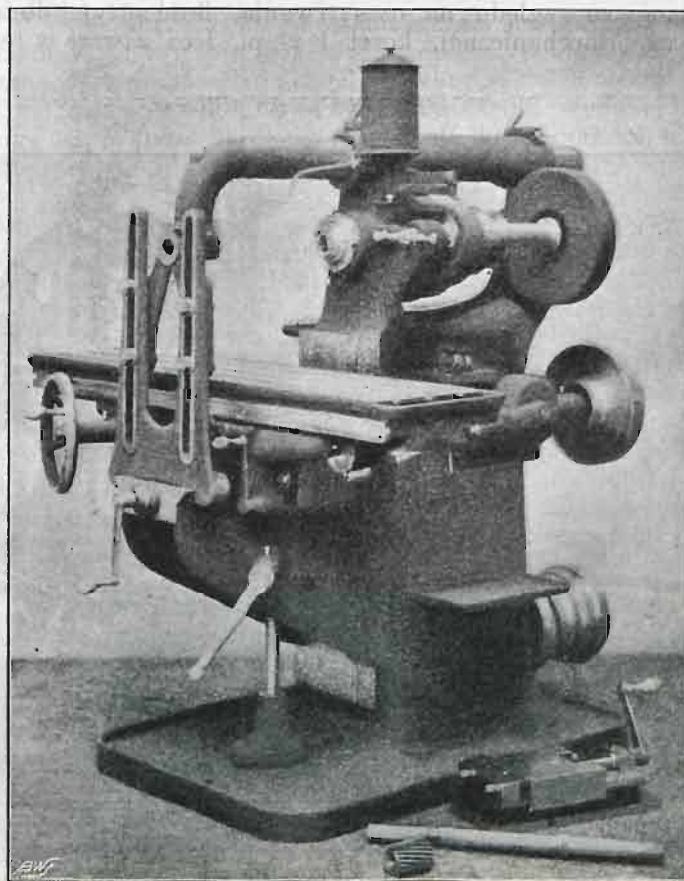
bądź przez wykonanie całego narzędzia z jednej sztuki, bądź przez umieszczenie kilku narzędzi jednakowych rzędem. Pomimo więc powolniejszego ruchu stołu frezarek w porównaniu z heblarkami, można w wielu wypadkach wykonać robotę prędzej zapomocą frezarki aniżeli zapomocą heblarki, co za-

leży zresztą od wymiarów powierzchni obrabianej, a bardziej jeszcze od jej kształtu. Skoro przeprowadzimy bowiem w każdym oddzielnym wypadku odpowiednie obliczenie, to okaże się, że gdy przedmiot jest długi a wąski, wtedy obróbi się go prędzej zapomocą heblowania, gdy zaś jest krótki a większej szerokości, to lepiej go frezować.

Lecz to się odnosi jedynie do przedmiotów ograniczonych płaszczyznami większych wymiarów; gdy zaś przedmiot ograniczony jest powierzchniami krzywymi, dopiero znaczenie i wartość frezarki występuje w całej pełni. Weźmy jako przykład wyrób gromadny (masowy) zamków do karabinów MANLICHER'A, w szczególności zaś jednej z ich części składowych, mianowicie cyngli, pokazanych na rys. 1¹⁾, to wykonawszy trzy odpowiednie frezy A, B i C z t. zw. *zatożeniem tylnym* i umieściwszy na moc obok siebie znaczną liczbę cyngli w stanie surowym, przekonamy się, że jednorazowe przejście frezem odpowiednim wystarcza aby one były prawie do użytku gotowe. Jak taka robota jest pospieszna, przekonać się można, przeprowadzając następujące obliczenie przybliżone. Przypuśćmy mianowicie, że grubość cyngla wynosi 2,5 mm, to po szczelnym ustawieniu stuosmdziesięciu sztuk obok siebie zajmą one na długość 450 mm; jeżeli więc przyjmiemy, że droga opisana przez stół w ciągu minuty wynosi 18 mm, to przejście jednym frezem wymaga 25 minut, na trzy przejścia przeto potrzeba 75 minut; a dodając do tego jeszcze 20% na trzykrotne ustawianie całej rzeszy, tak aby za każdym razem inną stronę wystawić na działanie, wykonamy całą robotę w przeciągu 1¹/₂ godziny. Z tego się okazuje, że do obróbenia jednego cyngla potrzeba 30 sek. Na rysunku pokazany frez D powstał z A wskutek ostrzenia, po oczyszczeniu tym ostatnim 1200 m czyli 480 000 sztuk cyngli. Lecz ten tak zdumiewający wynik osiąga się tylko wtedy, gdy są zachowane wszystkie ostrożności, jakie przy użyciu takich narzędzi są konieczne, jako to: dokładne ostrzenie, obfite smarowanie i t. p.

Inne przykłady tego samego rodzaju, choć mniej od po-

Frezarka płaska poprzeczna.



Rys. 6.

przedniego zawile, widoczne są z rys. 2 i moglibyśmy pokazać ich jeszcze więcej, lecz cel nasz jest inny; chcąc bowiem po-

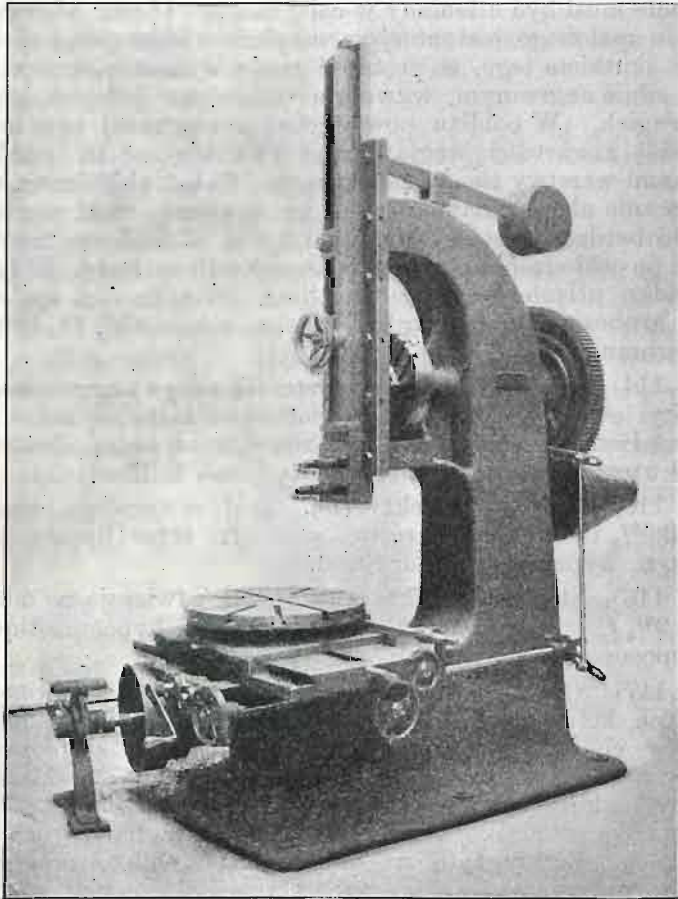
¹⁾ Rysunek ten wzięty jest z katalogu firmy „J. E. Reinecker, Chemnitz-Gablenz“.

równać ze sobą obrabianie zapomocą heblowania i frezowania oraz wykazać wyższość jednego sposobu nad drugim, musimy przede wszystkim odpowiedzieć na następujące pytania: 1) Czy obróbka zapomocą frezów może być mniej dokładną aniżeli

nia roboty przy użyciu tej lub tamtej obrabiarki lub też stosunek tych czasów. 5) Czy i o ile frezy stać się mogą w przyszłości narzędziami ogólnymi (uniwersalnymi).

Na rys. 3 i 4, 5 i 6, 7 i 8 zestawione są parami: heblarka

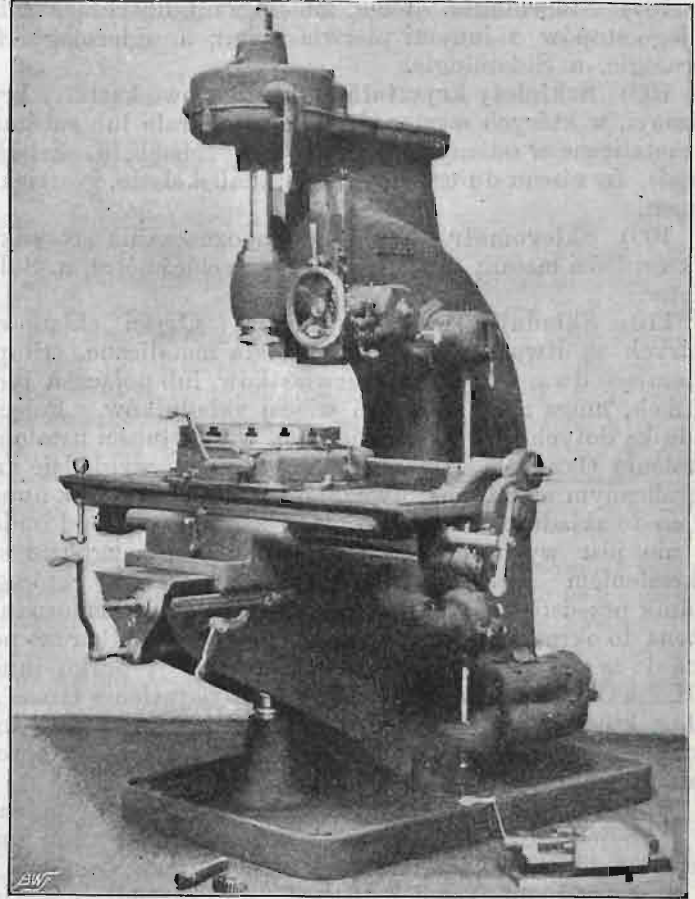
Dłutownica.



Rys. 7.

przy heblowaniu i kiedy. 2) Jakie są koszty nabycia i utrzymania, czas potrzebny do umorzenia wyłożonego kapitału i t. p. dla heblarki i frezarki, na których podobne do siebie roboty wykonywane być mogą. 3) Stosunek kosztów wyrobu frezów i ich utrzymania do nożów heblujących. 4) Czas trwa-

Frezarka pionowa.



Rys. 8.

pozioma podłużna, pozioma poprzeczna i pionowa (dłutownica) z odpowiednimi frezarkami, z ogólnego zaś wyglądu możemy łatwo przyjść do przekonania, że pod względem budowy, ilości użytego materiału i t. p. bardzo niewiele te obrabiarki pomiędzy sobą się różnią.

(C. d. n.)

I. Cz.

Glosaryusz metalograficzny.

Podał Stanisław Pilarski, inżynier.

(Ciąg dalszy do str. 444 w № 37 r. b.)

101) **Roztwór eutektyczny.** Eutektyka przed krzepnięciem (Jüptner v. Jonstorff); a. eutectic solution, fr. solution eutectique, n. eutektische Lösung.

102) **Roztwór skrzepnięty.** Jednorodny roztwór po skrzepnięciu bez względu na to, czy składniki jego w tym stanie tworzą mieszaninę, czy też roztwór stały w rzeczywistości tego słowa znaczeniu; a. congealed solution (solidified solution), fr. solution congelée, n. erstarrte Lösung.

103) **Roztwór stały.** Nazwa wprowadzona przez VAN T'HOFF'A dla mieszanin jednorodnych dwóch lub więcej ciał w stanie stałym. W wypadku najprostszym, roztwór stały dwóch ciał powstaje z mieszaniny ciekłej tych ciał, t. j. z roztworu ciekłego jednego z nich w drugim przez współczesną krystalizację obydwóch ciał pod postacią kryształów mieszanych. Jeżeli ilość procentowa ciała *A* w porównaniu z ilością ciała *B* jest niewielką — w stanie ciekłym mamy rozcieńczony roztwór ciała *A* w *B* — i w stanie stałym otrzymamy to samo. Podobny roztwór stały, według analogii z roztworem ciekłym, nazywamy *rozcieńczonym roztworem stałym*.

Jeżeli roztwór ciekły był stężony, np. w wypadku, gdy dwa ciała *A* i *B*, wzięte w jednakowych częściach, stapiają się i mieszają wzajemnie, powstały stąd roztwór stały będzie również *stężony*.

Przeważnie jednak spotykane roztwory stałe utworzone są z układów więcej złożonych, składających się z trzech lub więcej ciał.

Roztwory stałe, podobnie, jak ciała stałe, możemy podzielić na dwie grupy, a mianowicie na roztwory stałe bezkształtne i roztwory stałe krystaliczne nazwane *kryształami mieszanymi*. Zdolność tworzenia roztworów stałych nie jest wspólną własnością wszystkich ciał: jedne z nich tworzą roztwory stałe we wszystkich stosunkach, inne zaś tylko w pewnych ściśle określonych granicach, na koniec niektóre z nich wcale nie mogą tworzyć roztworów stałych;

a. solid solution, fr. solutions solides, n. feste Lösung.

104) **Różańcowy (paciorkowy).** Nazwa stosowana przez VOGELSANG'A do układu liniowego w rodzaju sznura paciorków, utworzonego przez krystalizację. OSMOND i inni badacze używają nazwy tej do takiego samego układu krystalitów w metalach i stopach; a. margarite, fr. margarite, n. margarit.

105) **Segregacja** (patrz *poskrzep*). Niektórzy badacze odróżniają segregację od likwacji (poskrzepu); tak między innymi HOWE uważa, że to ostatnie określenie stosuje się zwykle do pierwszego okresu krzepnięcia, t. j. do miejscowego zlewania się cząstek więcej topliwych metalu, pozostają-

specjalnych gatunków stali i bronzów o wysokiej wytrzymałości, zaczęto je więcej badać;

a. alloy, fr. aliage métallique, n. Legierung.

118) **Stop eutektyczny** p. eutektyka; a. eutectic alloy, fr. alliage eutectique, n. eutektische Legierung.

119) **Styk**. Powierzchnie, któremi ziarna krystaliczne przylegają jedno do drugich; a. joint, fr. joint, n. Fuge, Korngrenze.

120) **Szczotki kryształów, skupienia szczotkowe**. Na-

zwa stosowana w metalografii do jam, wewnątrz których, swobodnie, na wspólnej podstawie, czyli podłożu, wykształciły się jeden obok drugiego kryształy lub zarodki kryształów; szczotki kryształów często spotykają się w metalach lub stopach; a. druse, fr. géode, n. Druse.

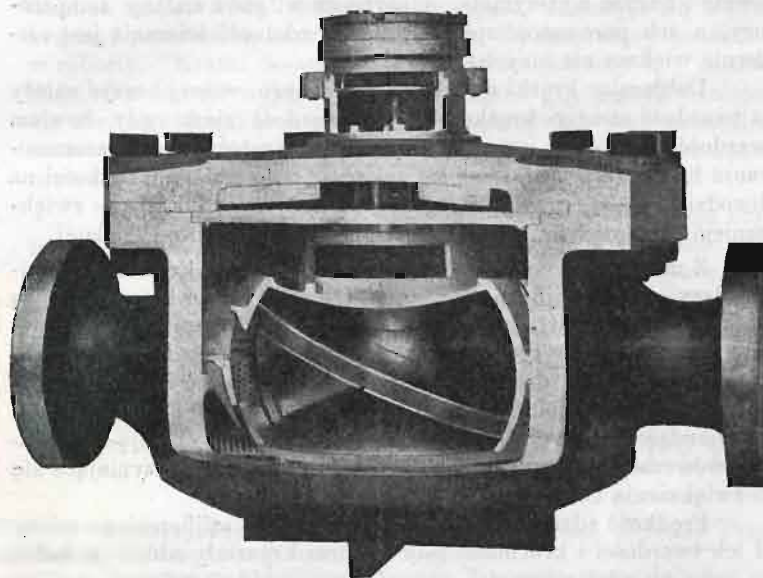
121) **Sześcianowy**. Nazwa stosowana do kryształów mających wygląd sześcianów w niektórych mikroprzecięciach stopów; a. cuboidal, fr. à peu près de la forme d'une cube, n. würfelförmig. (C. d. n.)

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Miernik tarczowy wodny.

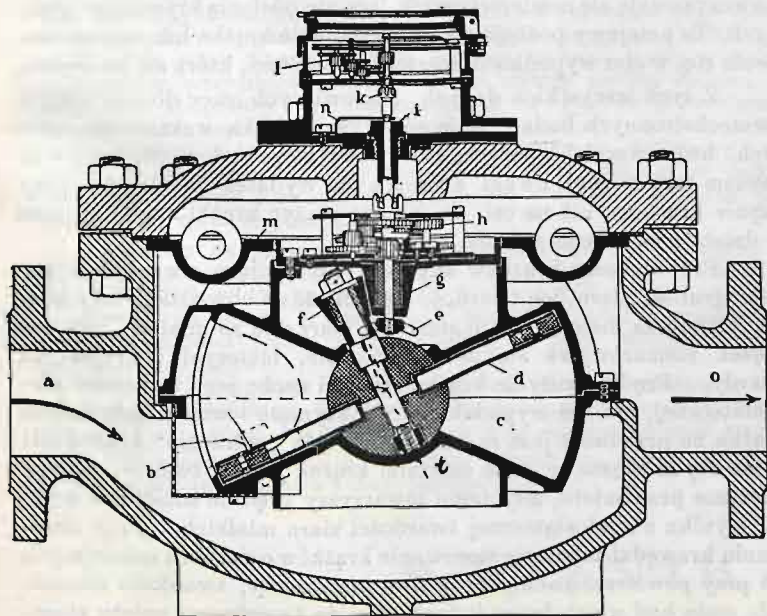
Miernik tarczowy wodny firmy „Siemens i Halske“ (rys. 1 i 2), okazywany na wystawie budownictwa okrętowego w Berlinie, należy do mierników objętościowych, t. j. że ilość wody przezeń przepływającej mierzy się objętością opisaną przez tarczę ruchomą, poruszającą się wewnątrz komory miernika.

Najważniejszą część miernika stanowi jego komora wewnętrzna, składająca się z dwóch stożków ściętych, podstawami mniejsze-



Rys. 1.

mi ku sobie zwróconych. W niej się mieści tarcza okrągła płaska, w celu zmniejszenia ciężaru pusta, z częścią środkową kulistą. Oś obrotu tarczy *t*, prostopadła do jej płaszczyzny średniej i przecho-



Rys. 2.

dząca przez środek kuli, względem osi symetrii komory jest pochylona, z czego wynika, że oś *t* podczas ruchu opisuje stożek, promienie zaś tarczy opisują stożki przylegające do stożków komory; końce wreszcie tych promieni nie schodzą z powierzchni strefy kulistej,

wskutek czego stykają się z ograniczeniem komory bocznem. Od strony dopływu wody *a* (rys. 1) ograniczenie boczne komory usunięto: aby jednak do wnętrza komory zanieczyszczenia od zewnątrz dostać się nie mogły, od strony dopływu wstawiono siatkę metalową *b*. Aby zamknąć część górną komory, a zarazem nadać kierunek i ruch tarczy (która zarazem stanowi rodzaj tłoka obracalnego), na oś obrotu tarczy i na oś symetrii komory nasadzono stożki współwierzchołkowe *f* i *g*, toczące się po sobie bez ślizgania, z osią zaś ostatnią złączony zabierak *c*, wprawia w ruch obrotowy przyrząd zegarowy (licznik obrotów) *hl*, który zapomocą uszczelnionej poziomej ściany górnej części komory (nie uczestniczącej w pompowaniu) i pokrywy *i* zabezpieczono od zalania.

Z tego ustroju i z osobliwego ruchu tarczy wynika, że krawędź tarczy wciąż przylega do powierzchni strefy, że ściany płaskie na przemian i co pół obrotu przylegają do stożków komory, i że ściany te nie przyjmują nigdy położenia poziomego, przez co przepływ przerw nie doznaje, jest przeto ciągły i w przybliżeniu jednostajny.

Dla odpływu (rys. 2) komorę złączono z wylotem *b*.

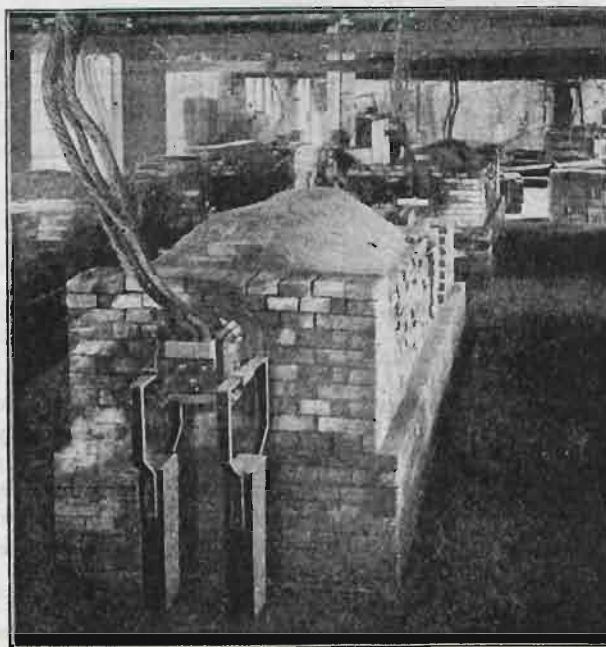
Ustrój dokładny miernika, uszczelnienie staranne trących się jego części, wykonane zapomocą styków grafitowych sprawia, że opór tarcia jest tu bardzo niewielki i że straty przepływu i ciśnienia również są mało znaczne, wreszcie przepływ ciągły nie wywołuje uderzeń, wskutek czego przyrząd ten do pomiarów dokładnych nadaje się lepiej niż wiele innych.

I. Fr.

Krażki szlifierskie.

Krażki szlifierskie początkowo wyrabiano ze szmerglu, wydobytwanego w Małej Azji i na wyspie Naxos, gdzie występuje w postaci brył utworzonych z ziarn korundu, zanieczyszczonych przez

Piec elektr. do wytwarzania węglika krzemu.



Rys. 1.

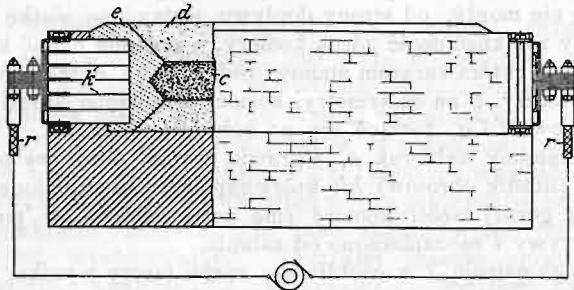
rudę magnetyczną i tlenek żelaza. Bryły materiału surowego zmielone i przesiane po spojeniu ze sobą spoiwem dowolnym, przerabiają następnie na krażki postaci i wymiarów różnych, one jednak do celów szlifierskich ze względu na swą twardość mniejszą i inne wady

nadają się mniej aniżeli wyroby z korundu czystego, wydobywanego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. i w Kanadzie. Wobec przewidywań, że kopalnie korundu naturalnego z czasem wyczerpać się muszą, zastąpiono go korundem sztucznym, który wszelako jest mniej dobry.

Słynny fizyk DESPRETZ w r. 1849 przedstawił Akademii Nauk w Paryżu ciało nowe, bardzo twarde, wytworzone w lampie łukowej, stanowiące stop krzemionki z węglem, inni uczeni to potwierdzili, lecz bez następstw praktycznych; wreszcie amerykańnik ACHESON otrzymał w piecu elektrycznym ciało podobne. Był to węgiel krzemu, który nazwano karborundem. Przeciętnie składał się on z 67—68% krzemu, 30% węgla, 1—1,5% glinki i tlenku żelaza, oraz 1—2% tlenku wapnia.

Piec ACHESON'A w widoku ogólnym wyobraża rys. 1, rys. zaś 2, 3 i 4 pokazują szczegóły ustroju i przemiany materiałów surowych.

Piec przed użyciem.

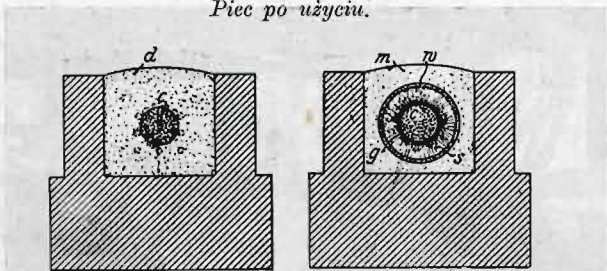


Rys. 2.

wych. Ściany pieca zbudowane z cegieł ogniotrwałych na zaprawie ogniotrwałą, posiadają na swych końcach elektrody węglowe *k* w postaci prętów ułożonych po 25 sztuk warstwami, warstwy zaś, poprzedzielane płytami z miedzi, połączono zapomocą kabli *r* ze źródłem elektryczności. Rdzeń pieca zajmuje węgiel ziarnisty *c*, łączący ze sobą elektrody; przestrzeń zewnętrzna *d* składa się z krzemionki w postaci piasku, koksu, trocin i soli kuchennej; końce wreszcie pieca założono węglem mialko sproszkowanym, przez co ustanowiono połączenie wszystkich jego części ze sobą. Trociny ułatwiają przepuszczalność całej masy, sól zaś topniejąca przez rozkład w postaci chlorków łączy się i usuwa zanieczyszczenia, np. żelazo i t. p.

Materyały umieszczone wewnątrz pod wpływem prądu elektrycznego doznają przemian następujących: Krzemionka z piasku łączy się z węglem według wzoru $\text{SiO}_2 + 3\text{C} = \text{SiC} + 2\text{CO}$, połączenie jednak nie jest jednorodne, część bowiem węgla krzemu będąca w zetknięciu z żarem największym rozkłada się na węgiel C

Piec po użyciu.



Rys. 3.

Rys. 4.

i krzem Si, krzem się topi i albo w dalszych częściach pieca znów osiada, lub też zostaje na zewnątrz spalony, węgiel zaś w postaci grafitu pozostaje. Wszystkie te przemiany pokazano na rys. 4. Rdzeń pieca *c* przewodzi prąd elektryczny, *g* wyobraża warstwę grafitu, przestrzeń pierścieniowa *s* zawiera węgiel krzemu czysty, dwie wreszcie warstwy następne mieszczą w sobie: wewnętrzną *w* odmianę bezpostaciową węgla krzemu, zwaną masą białą, zewnętrzną zaś *m*—resztki materiałów surowych.

Ze spostrzeżeń powyższych wynika, że napięcie prądu i temperaturę topnienia węgla krzemu ograniczyć należy i z tego wyznacza się również grubość i długość rdzenia: od tych bowiem czynników zależy wydajność pieca.

W czasach ostatnich otrzymywano jeszcze jeden bardzo dobry materiał szlifierski, t. zw. elektryt, materiał pośredni pomiędzy karborundem a korundem amerykańskim sztucznym, nieco wprawdzie miękniejszy niż karborund, lecz pomimo to do wszelkich robót szlifierskich znakomicie się nadający, posiada wielką ciągliwość,

z trudnością a nawet z wysiłkiem znacznym kruszyć się daje, ziarna zaś posiadają krawędzie ostre.

Dobroć, trwałość i użyteczność krążków szlifierskich zależy od doboru spoiwa łączącego ze sobą ziarna oddzielne. Początkowo do tego celu używano prędko krzepnącego cementu i lepiono na zimno, jedyną przeto zaletą tego sposobu była taniać, lecz krążki tak utworzone, wkrótce utracaly zdolność ścierania: cement bowiem jako miękniejszy z wierzchu tworzył powłokę, niedopuszczającą ziarn ostrych do zetknięcia się z przedmiotem zwłaszcza wtedy, gdy ziarna były bardzo niewielkie. Wreszcie krążki spajane cementem, wystawione na wpływy atmosferyczne, łatwo pękały, były przeto bardzo nie-trwałe.

Po niejakiem czasie wyrób krążków ulepszono, cement zastąpiono kauczukiem twardym, nacisk przeto a wskutek tego i sprawność krążków się zwiększyła: w tym bowiem razie zwiększono prędkość obrotu na obwodzie, która gdy doszła do tej wielkości, że spoiwo przez nagrzanie ulegało spalaniu, z masy wynurzały się wciąż nowe ziarna ostre, ścierające.

Przy wyrobie krążków szlifierskich postęp wielki ujawnił się w Ameryce: amerykańanie bowiem do łączenia ziarn ze sobą zastosowali kaolin, który po wymieszaniu i przerobieniu z ziarnami szlifującymi i wyrobieniu krążków, w piecach właściwych poddaje się wypaleniu silnemu (około 1500°), przeto krążki takie są bardzo porowate i bardzo wytrzymałe, odporne na wilgoć i zmiany temperatury, a ich porowatość sprawia, że ich zdolność ścierania jest nie-równie większa niż innych.

Dobierając krążki do celów określonych, więcej baczyć należy na twardość samego krążka niż na twardość ziarn: gdy bowiem twardość ta dobrana jest niewłaściwie, to krążek ulegnie zasmarowaniu lub też przedwcześnie się zniszczy. Ze zmianą prędkości na obwodzie krążka sprawność jego zmienia się daje: tak np. ze zwiększeniem prędkości krążek o ziarnach większych szlifuje gładziej.

Z materiałów znanych po dyamencie węgiel krzemu jest naj-twardszy, posiada jednak tę wadę, że jego ziarna krystaliczne są płaskie i ta postać właśnie stanowi przeszkodę do otrzymania krążków porowatych; w tych więc wypadkach gdy przedmioty, wyrobione z materiałów drobnoziarnistych, skłonne są do zasmarowywania, jak np. stal, miedź, mosiądz i t. p., stosowanie krążków takich jest niewłaściwe, gruboziarniste zaś (surowiec szary) dają się obrabiać wówczas, gdy powstają zadry i krawędzie przyczyniające się do zwiększenia chropowatości materiału.

Prędkość zdzierania kryształów materiału szlifierskiego zależy od ich twardości i kruchości: gdy bowiem kryształy oddzielne zedrą się tak, że odsłonią części pod nimi się znajdujące, wówczas i te ostatnie również zdzierać się będą; jeśli więc kryształy owe są kruche, to przedwcześnie poczną rozpadać się na cząstki, przez co nie będą należycie wyzyskane. Z tego okazuje się zależność pomiędzy twardością ziarn ścierających a twardością krążków: gdy bowiem krążki są za twarde, pracują nad możność, a od cząstek oderwanych zanieczyszczają się powierzchnie, lecz nie odsłonią kryształów głębszych. Te przejawy pociągają za sobą tępienie krążka lub jego szczyrbienie się, w obu wypadkach kosztem sprawności, która się zmniejsza.

Z tych wszystkich danych, stanowiących owoc długotrwałych i wszechstronnych badań, daje się wysnuć kilka wskazówek ogólnych, które wszelako dotyczą nabywców niezawodowych; nabywcy bowiem tacy więcej uwagi zwracają na wydatek poniesiony przy kupnie krążków, niż na cel, do jakiego służyć krążki mają, a przez to działają na własną szkodę.

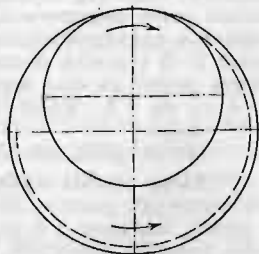
Przy doborze krążków czynniki następujące uwzględnić należy: grubość ziarn, ich twardość i prędkość na obwodzie. Gdy krążek zdziera za mało, lecz nie smaruje, ziarna są za mialkie, gdy zaś krążek zasmarowywa się powierzchnie, materiał jego jest za twardy. Prędkie zużycie krążka stanowi cechą jego twardości niedostatecznej, ten zaś wypadek zdarzyć się może i wtedy, gdy nacisk krążka na przedmiot jest za wielki, lub gdy „ostrzenie“ krążka odbywa się za często; w razie ostatnim krążek jest za twardy. Słabe ścieranie przedmiotu, gdy temu towarzyszy prędkie zdzieranie krążka, wynika z niedostatecznej twardości ziarn mialkich. Przy obrabianiu krawędzi zaleca się stosowanie krążków o ziarnach ostrzejszych niż przy powierzchniach. Gdy dwa przedmioty, twardości nierównej, mają być wygładzone jednakowo, do twardszego należy stosować krążki o ziarnach grubszych niż do miększego.

Oprócz własności samych krążków i materiału obrabianego, na sprawność oddziaływa wielkość posuwu, głębokość zdzierania i prędkość na obwodzie. Prędkość tę ze względu na wytrzymałość krążków ograniczono do 25 m/sek., lecz do tej granicy zwiększenie prędkości jest dozwolone i korzystne; z doświadczeń przekonano się

bowiem, że gdy z 1500 obr./min. prędkość zwiększono do 2000 obr./min., t. j. o 30%, sprawność wzrosła $2\frac{3}{4}$ razy i robotę dokonano w czasie wynoszącym 0,75 poprzedniego.

Jeszcze niedawno za sprawność dostateczną poczytywano, gdy szlifierka do obróbki na okrągło w ciągu 1 min. zebrała 8 cm^3 materiału, rozchodując przy tem pracę 12 k. p., obecnie zbiera ona do $16,5\text{ cm}^3$, zużywając jedynie 7 — 8 k. p. To osiągnięto przez zastosowanie materiałów szlifierskich ostrzejszych, lecz które nacisków większych nie znoszą, t. j. że szlifują „swobodnie“, a tej własności krążki ze szmerglu nie posiadają, ich bowiem ziarna są tępe.

Szlifowanie wnętrzy.



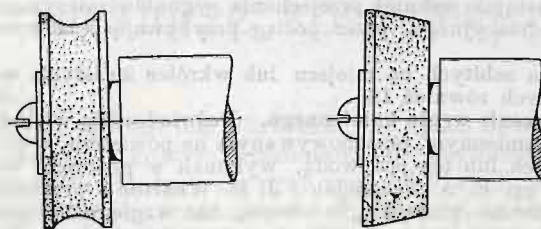
Rys. 5.

Przy szlifowaniu wewnętrznym (np. ściany wewnętrznej długiej pochwy okrągłej) dobór niewłaściwy materiału krążka dotkliwie odczuć się daje. Zakładamy, że krążek ze szmerglu wyrobiono. Gdy ziarna szmerglu, napotkawszy przeszkodę wewnętrzną, w postaci chropowatości przedmiotu, jej nie zedrą, krążek zostanie na bok nieco odepchnięty, a przy nacisku większym uszkodzony, co przy ziarnach ostrych, działających bez nacisku, zdarzyć się nie może. Z tych także powodów szlifowanie wnętrzy odbywać się musi na sucho, woda bowiem dopływająca, mieszając się z pyłem krążka i przedmiotu, tworzy namuł (rys. 5), stanowiący przeszkodę w robocie. Krążki do szlifowania wnętrzy powinny być możliwie małe, aby ułatwić wyjście pyłu na zewnątrz; gdy jednak zmniejszenie średnicy krążka ze względów jakichkolwiek jest niemożliwe, stosowane są krążki pokazane na rys. 6 i 7, przez co pył i obecnie usuwa się z łatwością.

Do frezów walcowych, wymiarów większych, stosują krążki posiadające w przekroju postać noża (rys. 8): powinny one pracować ścianką ściętą pochyło lecz nie płaską. Zaleca się także krążki zlewać wodą czystą lub z dodatkiem sody albo mleka wapiennego, przez co są chłodzone a pył zostaje wypłukany.

Od czasu, gdy zalety szlifowania oceniono należycie, a wyrób krążków szlifierskich doprowadzono do doskonałości obecnej, liczba zastosowań krążków szlifierskich zwiększyła się niepomierne. Oprócz szlifierek t. zw. uniwersalnych, służących przeważnie do ostrzenia

Krążki do szlifowania wnętrzy.



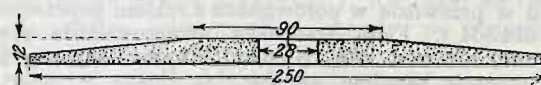
Rys. 6.

Rys. 7.

narzędzi używanych przy obrabiarkach, świrdrów i t. p., istnieje wiele szlifierek, przeznaczonych do jakiegoś celu wyłącznego lub też do pewnej grupy czynności podobnych.

W ostatnich zwłaszcza czasach przemysł zubożono nowymi pomysłami, stosując krążki szlifierskie do potrzeb przeróżnych.

Krążki postaci noża.



Rys. 8.

W razie pomysłu nowego, mającego cel określony, najtrudniej jest dobrać wielkość i postać krążka najwłaściwszą, mając na uwadze sprawność największą, bo jakkolwiek poprzednio podaliśmy własności krążków ogólne i zależność czynników różnych, to w wyjątkowych tylko wypadkach wyniki znalezione da się bezpośrednio, t. j. bez żadnych zmian stosować w praktyce.

(Z. d. V. d. I. № 33 r. b. str. 1307).

—sk—

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Poznaniu. Wydział Przyrodników i Techników. (Komunikat Wydziału).

Pierwsze powakacyjne zebranie Wydziału przyrodników i techników Tow. Przyj. Nauk zagał d. 15 września r. b. na sali wydziału lekarskiego wiceprezes p. Stanisław Rzepecki, a po odczytaniu protokołu z ostatniego posiedzenia podał p. Powidzki do wiadomości, że prezes p. radca dr. Fr. Chłapowski, który się obecnie jeszcze znajduje w Kissingen, przesyła na jego ręce pozdrowienie dla członków wydziału.

W dalszym ciągu komunikuje p. Powidzki, że Koło Architektów Stowarzyszenia Techników w Warszawie nadesłało sprawozdanie z działalności delegatów polskich na VIII kongresie architektów w Wiedniu wraz z oryginalnym tekstem podania, jakie w imieniu architektów wszystkich dzielnic Polski złożone zostało stałemu Komitetowi kongresów architektonicznych w Paryżu o utworzenie w przyszłości osobnej sekcji architektury polskiej.

Zebrani godzą się w zupełności na uchwałę delegacyi i opowiadają sekretarza, by Koło Architektów w Warszawie w imieniu wydziału poprosić o nadesłanie informacji o dalszych krokach, jakie Koło w tej sprawie poczyniło.

Obecny na zebraniu p. aptekarz Mąkowski z Kostrzyna podaje do wiadomości, że brał udział w IV zjeździe przyrodników i lekarzy czeskich w Pradze, który odbył się od d. 6 do 10 czerwca r. b. i przyrzekł na jednym z następnych posiedzeń zdać obszerny referat z działalności zjazdu, a przywieziony z sobą pamiętnik zjazdu darował wydziałowi.

Dalej komunikuje p. Mąkowski, że na odbytem niedawno zgromadzeniu koleżeńskim aptekarzy postanowiono gremialnie wstąpić do wydziału i prosi, by zarząd w tym celu osobne zebranie zwołał.

W końcu wygłosił p. Pluciński odczyt na temat „Wrażenia z wycieczki do Krakowa i Zakopanego“.

Prelegent podaje zarys ogólny Krakowa i w krótkości jego dzieje. Z dawniejszej fortecy Krakowa i pozostałych jej zabytków przedkłada ilustracje, poczem opisuje specjalnie główny rynek z budynkami i pamiątkami na nim się znajdującymi, jak: Sukiennice, wieżę ratuszową, pomnik Mickiewicza, kościół Maryacki i t. p. ważniejsze artystyczno-historyczne zabytki i domy prywatne.

Dalej wspomina o muzeum Czartoryskich, jako najbogatszym ze wszystkich zbiorów prywatnych w Polsce, o Akademii Umiejętności, a przedewszystkiem o Kolegium Jagiellońskim, które prelegent bliżej opisuje. Po krótszej wzmiance o kościele Franciszkanów i opisie kościołów Dominikanów, Wszystkich Świętych, św. Jędrzeja i św. Idziego, rozwoził się obszerniej nad Wawelem i katedrą oraz skarbcem w niej umieszczonym. Z wieży Zygmuntońskiej, przedstawiając piękny widok, czyli panoramę Krakowa oraz kilka widoków mniejszych starego zanku, przenosi nas myślą do parku Jordana i w bliższą okolicę Krakowa, aż na kopiec Kościuszki, z którego pokazuje się już w dali piękny widok Tatr, o których w dalszym ciągu referuje. Opisał w Zakopane, Kuźnice, Jaszczurówkę i inne miejscowości, przechodzi do samych wycieczek w góry, dzieląc je na przechadzki bliższe i wycieczki dalsze szczytowe, z których każdą bliżej opisuje, a mianowicie: przechadzkę na Kuźnice (950 m), wycieczkę na Nosal (1215 m), wycieczkę do Doliny Kościelskiej, którą detalizuje uwzględniając jej hale, grotty i parowy, jak: Kraków tatrzański z smoczą jamą, oraz wszelkie ciekawe pamiątki i interesującą okolicę.

Dalej wycieczkę szczytową na Giewont (1900 m) jako najbliższy i najwięcej znany a ulubiony wierzch, na którego szczycie stoi krzyż żelazny, 12 m wysoki.

Na zakończenie opisuje dwie ciekawe i interesujące bardzo drogi do Morskiego Oka i Czarnego Stawu, zostawiając opis wycieczki do Pragi czeskiej, dla spóźnionej godziny, na przyszłe posiedzenie.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Komitet Muzeum Rzemiosł w Warszawie podaje do wiadomości pragnącą uczęszczać na kursy rysunkowe przy Muzeum, że aczkolwiek zajęcia w salach rysunkowych są opóźnione z powodu dokonywanej się przebudowy gmachu muzealnego na ulicy Chmielnej № 52, Komitet, mając na względzie potrzebę nauki rysunku dla młodzieży rzemieślniczej, postanowił utworzyć w d. 5 października r. b. w użyskanych na ten cel salach tymczasowe kursy rysunków technicznych

i ręcznych. Na kursy te zapisywać się można w kancelaryi Muzeum Włodzimierska № 23 w godzinach: od 10 do 12 rano i od 4 do 9 wieczorem codziennie, oprócz świąt. Pierwszeństwo mają dawni uczniowie Muzeum.

Zderzenie pociągów na drodze żel. elektrycznej w Berlinie. W sobotę d. 26 września r. b., o godzinie $1\frac{3}{4}$ po południu, na trójkacie torowym w pobliżu elektrowni dr. żel. górnej w Berlinie po-

ciąg linii głównej, dążący od stacji ulicy Bülowa, najechał z boku na pociąg przybywający ze stacji Placu Lipskiego. Pierwszy wóz pociągu linii głównej wskutek uderzenia wykołysił się i, złamawszy wsporę, spadł, grzebiąc tych, co w nim miejsca zajmowali. Sprzęgło pękło, wskutek czego część pociągu ocalała. W pociągu przybywającym z Placu Lipskiego nikt nie doznał obrażeń.

Dyrekcja dróg żel. państwowych w Berlinie stwierdziła, że zderzenie nastąpiło wskutek przejechania sygnałów zatrzymania: głównego i przedstacyjnego, przez pociąg przybywający od strony Placu Lipskiego.

Liczba zabitych na miejscu lub wkrótce zmarłych wynosi 18, ciężko rannych również 18. —sk—

Wietrzenie węgla kamiennego. Doświadczenia wielomiesięczne z węglem kamiennym, przechowywanym na powietrzu, w pomieszczeniach suchych lub też pod wodą, wykonali w pracowni wszechniczy w Missouri pp. E. A. Fessenden i J. R. Wharton i przekonał się, że węgiel kamienny przez długie leżenie, bez względu na sposób przechowywania, traci znaczną część swej wartości cieplnej. Ze zmniejszeniem ziarn węgla strata ta wzrasta i jest największa, gdy węgiel przechowywany jest na powietrzu otwartym, najmniejszą zaś, gdy jest przechowywany pod wodą. Tak np. węgiel miałki na powietrzu po 110 dniach traci około 20% swej wartości cieplnej. Wartość ciepła węgla zanurzonego w wodzie w pierwszych dniach nawet nieco się zwiększa, co przypisują wymyści części rozpuszczalnych popiołu. Doświadczenia te mają być prowadzone nadal w zakresie obszernym. —sk—

Żegluga na kanale Suezkim w r. 1907. Wypór ogólny użytkowy wynosił 20 551 982 t (w r. 1906 tylko 18 810 742 t). Z tej ilości przypada na Anglię 13 107 342 t, co stanowi 64,1% wyporu ogólnego; udział Anglii w przewozie w porównaniu z rokiem poprzednim zwiększył się o 1 614 564 t. Flota francuska przeprowadziła przez kanał o 76 000 t mniej niż w r. 1906. Niemcy, Włochy, Japonia, Holandia i Norwegia przewóz kanałem zwiększyły, Rosja wreszcie przewóz nieco zmniejszyła w porównaniu z r. poprzednim (1906).

Parowców nowozbudowanych w r. 1907 przeszło przez kanał 286, t. j. jednako w r. poprzednim, lecz mniej niż jeszcze dawniej: w r. 1905 parowców nowych przeszło 348, w r. zaś 1904 przeszło ich 377. Ilość ogólna parowców, która w r. 1907 przeszła przez kanał wynosi 4627, przeto o 652 parowców mniej niż w r. 1906.

Liczba podróży zmniejszyła się znacznie: w r. 1906 liczba ta wynosiła 359 616 osób, w r. zaś 1907 tylko 243 580. W tej liczbie z Europy 117 506 i do Europy 126 074 osób. Zmniejszenie to wynikało z ukończenia przewozu wojsk z teatru wojny rosyjsko-japońskiej. Wojsk angielskich przewieziono 40 777. Osób prywatnych przez kanał przepłynęło 105 692, pątników zaś i wychodźców 54 455.

(W. p. s. № 21 r. b., str. 112). —sk—

Zniszczenie betonu cementowego przez kwas siarczany i dwutlenek węgla. W r. 1902/3 w Osnabrück do odprowadzenia spłuczyn zbudowano kanał 2,5 km długi z betonu, którego część większa spoczywała na podłożu z piasku, część zaś mniejsza przechodziła przez bagna. Do robót użyto betonu o składzie różnym: w miejscach niższych zatem bliższych dna kanału na 1 cz. cementu przypadało 4 cz. piasku i 7 cz. szabru, powyżej zaś na 1 cz. cementu 3 cz. piasku i 6 cz. szabru. Dno utworzono z cegły z klinkieru; do wyprawy wewnętrznej użyto mieszaniny 1 cz. cementu i 1 cz. piasku, do zewnętrznej zaś: 1 cz. cementu i 2 cz. piasku.

W r. 1904 zauważono w gruntach bagnistych zniszczenie kanału na długości około 1 km; masa betonowa obu ścian kanału, zwłaszcza w poziomie wód gruntowych zmiękła tak, że można ją było jak glinę miękką zeszkrobywać paznogciem. Świeżo odłamane kawały tej masy miały wygląd mieniących się, krystalicznych, lecz już po dobre przybierały zabarwienie czerwono-brunatne. W gruntach piaszczystych uszkodzeń kanału nie zauważono. Próby chemiczne wody gruntowej przesiąkającej wskazały na obecność około 21% części kwasu siarczanego swobodnego i dowiodły równocześnie, że podłoże zawiera około 17% iskrzyka, przy sprzyjających bowiem okolicznościach iskrzyki w błotach tworzyć się mogą: 1) gdy przez dno przesiąka woda gruntowa; 2) gdy ilości dostateczne ciał organicznych tam się znajdują; 3) gdy woda gruntowa zawiera sole siarczane i 4) gdy grunt w pobliżu zawiera w sobie żelazo. Z tych przyczyn dwie ostatnie wpływają na rozkład betonu, lecz to zdarzyć się może jedynie wtedy, gdy iskrzyki przez odwodnienie zetkną się z powietrzem: wówczas bowiem pod działaniem tlenu otrzymuje się tlenek żelaza i kwas siarczany, z czego po innych przemianach z zaprawy cementowej tworzy się siarczan wapnia, t. j. gips; ten zaś, będąc po trochu wypłukiwany przez prąd wody rozluźnia masę, przyczyniając się do kruszenia ścian.

Po przekonaniu się na działce próbnej o prawdziwości tych poglądów, część kanału zniszczonego rozebrano i zastąpiono kanałem murowanym. Przedewszystkiem zdjęto warstwę klinkieru, beton wyrównano i ułożono 3-4 cm grubą warstwę smołowca, ściany zaś boczne wyłożono tekturą asfaltową, a w tak zabezpieczone od przesiąkania podłoże wmurowano kanał z cegiel na zaprawę cementową. Przestrzeń pomiędzy ścianą a tekturą zalano asfaltem o 15 cm ponad najwyższy stan wody gruntowej i posmarowano parokrotnie asfaltem po wierzchu. Spoiny sklepienia głęboko wyskrobano i zapelniono smołowcem, poczem całe sklepienie pokryto tekturą asfaltową.

Wypadek podobny zdarzył się także w Frankfurcie. Do zasilania zbiornika o 30 000 m³ pojemności, z lasu miejskiego czerpano wodę żelazistą, co po pewnym czasie stało się widoczne: woda bowiem od tlenku żelaza mętniała, w przewodach tworzyły się kiłki osadu, a zaprawy cementowe i beton kruszały. Rozbiór chemiczny wykazał, że 1 l wody zawierał 30 mg dwutlenku węgla swobodnego, i jemu też przypisują wszystkie te przypadłości.

Aby temu zapobiedz, wodę zalecono od dwutlenku węgla uwolnić, przewody zaś i ściany zbiornika przez pokrycia odpowiednie zabezpieczyć i w tym celu stosowano sposobem próby: przekładziny

(holcement), siderosten, lakier asfaltowy i t. p., lecz najskuteczniejszym okazał się t. zw. *inertol* d-ra Roth'a, jako wytwór powstały z dystylacji ciał bitumicznych naturalnych w obecności glinki tłuściej. „Inertol“ d-ra Roth'a, składający się z węglowodorów ciekłych, dość głęboko wsiąka w zaprawę cementową i przez czas bardzo długi chroni ją od zniszczenia. Wyprawa zbiornika, gdy ma być stosowany inertol, powinna być nieco chropowata. Do wyługowania zaprawy, t. j. do usunięcia z niej ciał alkalicznych, zbiornik na kilka miesięcy napełnia się wodą czystą, a po spuszczeniu wody należy ściany starannie przez nagrzewanie koksem osuszyć. Dla inertolu podczas powlekania najodpowiedniejszą jest temp. 15-17°. Powłoka twardnieje przez 2-3 tygodni, poczem zbiornik już gotów do użycia. Do odkwaszenia wody, na dno wpuszcza się małkie okruchy marmuru w ilości 2-4 mg na 1 l. Koszt z tego powodu wynikły wynosi 0,2 f. na 1 m³ wody. —sk—

(D. B. 1908, str. 153 i D. p. J. z. 31 r. b., str. 494). —sk—

Stopy metali wydzielające iskry świetlne. Wynalazca koszulek żarowych Auer v. Welsbach sporządził niedawno stopy żelaza z cerem, lantanem i t. p., t. j. z ciałami, których używa on do wyrobu koszulek żarowych. Stopy te posiadają tę własność osobliwą, że pociągnięte narzędziem żelaznym, ostrzem noża, pilnikiem i t. p., z miejsca zetknięcia wydzielają roje iskierek świecących, których siła świetlna z naciskiem wzrasta. Od iskierek tych zapalają się łatwo gazy wybuchowe, a nawet knoty zmoczone spirytusem. Tę własność Auer zamierza użytkować do ciał wybuchowych, przy robotach tunelowych, górniczych i t. p. i w tym razie stop żelaza z cerem jest właściwszy, do wywołania zaś oświetlenia nagłego pewnej przestrzeni (oświetlenie błyskawiczne) stop żelaza z lantanem jest odpowiedniejszy. Gdy zawartość żelaza w stopie wynosi 30%, skutek jest największy.

Obecnie w fabrykach chemicznych Treibach-Althofen (Karyntya) stopy te poczęto wyrabiać gromadnie.

(R. I.-Z. № 13 r. b., str. 173). —sk—

Turbina parowa Parsons'a, o mocy 12 000 k. p. Turbinę taką zbudował obecnie we Włoszech Franco Tozi do elektrowni w Buenos-Ayres i połączył ją z prądnicą systemu Brown Bevezi i S-ka. Spójnicze pary turbiny wykonywującej 750 obr./min. ma wynosić 6,3 kg na 1 kw, t. j. 4,63 kg na 1 k. p./godz. Koło ruchome turbiny, stalowe, posiada 78 wieńców łopatkowych, podzielonych na trzy grupy ze schodkowo zwiększającymi się średnicami od 1000-2350 mm. Do zrównoważenia ciśnienia wysokiego i średniego użyto tłoka z uszczelnieniem labiryntowym, do grupy zaś o ciśnieniu niskim zastosowano zasadę podaną przez Fullagar'a, t. j. że zrównoważenie naporu po obu stronach wirnika osiągnięto tylko zapomocą tegoż wirnika. Panewki łożysk wału są kuliste, we wszystkich przeto kierunkach ruchliwe; średnica czopa w łożysku wynosi 325 mm.

Silnik obsługujący, poruszany olejem będącym pod naciskiem, przestawia zawór regulacyjny, a zapomocą mimośrodów osadzonego na wałku miarkownika i ślimaka spoczywającego na wale głównym wykonywa ruchy niewielkie w kierunkach przeciwnych. Stawidło tego silnika odbiera swój ruch od miarkownika sprężynowego Hartung'a: ruch jego pochwy zapomocą układu dźwigni przenosi się na tłok ze szparami obracalny, będący pod naporem oleju i wetknięty w pochwę również szparowatą. Pochwa ta ostatnia przestawia się od zawora wzmiankowanego tak, że do przepływu oleju odsłania przeloty wielkości takiej, że określonemu położeniu zawora odpowiada przelot odpowiedni.

Do zmierzenia wielkości naporu osiowego (niezrównoważonego), na koniec swobodny wału puszcza się olej pod ciśnieniem i w chwili gdy wał przestawia się począł, wielkość ciśnienia się mierzy.

Skraplacz do pary posiada powierzchnię chłodzenia 1300 m² i składa się z 3770 rurek mosiężnych o 19 mm średnicy wewnętrznej, 22 mm zewnętrznej i 5 m długości. Cylinder pompy ma 1100 mm średnicy i 275 mm skoku. —sk—

Turbina okrętowa parowa Curtis'a o mocy 12 000 k. p. Zakład przemysłowy Fore River Shipbuilding Co. w Quincy, Mass zbudował dla krążownika pancernego japońskiego dwie turbiny parowe Curtis'a po 12 000 k. p. mocy, ważące razem 450 t, pracujące przy ciśnieniu 17,5 atm., a robiące 225 obr./min., wytwarzają energię 27 000 k. p. Turbiny te posiadają 7 stopniowań prężności pary, a dla każdego z tych stopniowań prężności po 3 stopniowania prędkości, tylko prężności najwyższej odpowiadają 4 stopnie prędkości.

W dławikach wał uszczelniono grafitem, w ściany przedziałowe oddzielające przestrzenie o prężnościach pary niejednakowych, w miejscach, gdzie wał przez nie przechodzi, wstawiono pochwy bronzowe. Para dopływa z obu końców. Komory na parę świeżą wykonano ze stali lanej i mieszczą się one w pokrywach, dysze zaś do stopniowania prężności pośrednich znajdują się w ścianach przedziałowych.

Przy ruchu w tył są czynne dwa koła biegowe znajdujące się od strony tylnej, lecz, gdy po zawrocie ruch odbywa się naprzód, koła te zanurzają się w parze szczelbła ostatniego, t. j. z najwyższym stopniem rozprężenia. Do zawrotu turbiny, zatem do nadania jej kierunku wstecznego, przestawia się dwa zawory.

Napór śruby popędowej przenosi się na łożysko grzebieniaste, co zabezpiecza zarazem położenie wieńców wirnika ze względu na płaszcze zewnętrzne. Uwzględniając wydłużenie pochodzące od ciepła, luz w kierunku osi od tyłu wynosi 6,3 mm, z przodu zaś zmniejsza się on do 2,5 mm.

Pierwszemu spadkowi prężności odpowiada 1/4 całkowitego spadku temperatury, przez co prężność wnętrza jest niewielka i wynosi 1/3 prężności początkowej i to stanowi zaletę turbin Curtis'a zastosowanych do okrętów, z czego wynika, że przyrządy do równoważenia ciśnień stają się zbędne; nadto dołączyć tu należy luzy znaczne, niewielką liczbę wieńców łopatkowych, wreszcie w razie prędkości ruchu mniejszej niewielki ubytek spożycia pary. —sk—

ARCHITEKTURA.

Uwagi o współczesnej naszej architekturze kościelnej.

(Dokończenie do str. 480 w № 40).

Krytykować architektów najsurowiej należy za widoczne lekceważenie podjętego zadania, przejawiające się w niedolnej lub niewłaściwej konstrukcji, w ignorowaniu materiałów, w banalności form i sztucznej, marnymi środkami osiągniętej, pompy. Do uniknięcia takich błędów potrzeba tylko sumiennosci, która każe człowiekowi, noszącemu tytuł architekta, postarać się o przyswojenie sobie bodaj tego, co każdy sobie przyswoić może.

Spyta ktoś — a czyż dotąd nie było krytyki? Odpowiem — była, ale podawana w homeopatycznych dawkach. W pismach peryodycznych lub codziennych czyta się najwyżej zachętę do składania ofiar na rzecz budującego się lub mającego być wzniesionym kościoła w miejscowości X, to wiadomość o poświęceniu kamienia węgielnego pod kościół w miejscowości Y, lub o wzniesieniu kościoła w miejscowości Z. Często przy takiej okazji poświęca się parę wierszy, a nawet całe ustępy, opisowi projektu lub samej budowy. Opis taki brzmi zwykle mniej więcej tak: ... „autorem planu jest p. X, inżynier powiatowy lub gubernialny i jemu to zawdzięcza parafia, że posiada tak *niezwykle* (!!) piękny kościół, który mógłby być ozdobą (!?) dużego miasta. Zaletą tego planu prócz pięknych linii architektonicznych skromnego gotyku było jeszcze to, że koszta budowy nie przewyższały materialnej możliwości niewielkiej parafii“ i t. d. Takiego artykułu nie można zwać krytyką, jest to raczej bałamucenie czytelników niefachowców, bo jeśli ktoś przeczyta parę z rzędu podobnych „krytyk“, to w końcu musi uwierzyć, że u nas wznosimy same arcydzieła, że nasza architektura stoi na wysokości równej, jeżeli, nie wyższej od architektury zakordonowej. Utrwała jeszcze to pojęcie ludzi nieoswojonych z krytyką fachową przedostawanie się od czasu do czasu artykułów, krytykujących bardzo nieraz ostro dzieła za kordonem wzniesione. Gdy atoli przyjrzymy się fotografii, umieszczonej obok np. wyżej zacytowanego opisu, to zobaczymy jak dalekim jest opis ten od prawdy. I tak, w pierwszym rzędzie skonstatujemy, że „gotyk“ ten nie „skromnym“ ale „pretensjonalnym“ nazwaćby należało. Istotnie, jeśli celem architekta oraz parafian było wzniesienie „katedry“ środkami materialnymi i estetycznymi nie przerastającymi chłopskiej parafii z 2¹/₂ tysiącami dusz, to osiągnięto ten cel w godny zaznaczenia sposób, bo naprótno ktoś szukał pięknych linii architektonicznych, — nie znajdzie ich ani w niedolnym przejściu z kwadratowej podbudowy wieży do ośmiobocznej, ani w rysunku obramień okien naw bocznych, ani w sylwecie szczytów, w niedołączonych filarach o niezgrabnych kapitelach.

Z całego artykułu widać, że nasze budownictwo kościelne wogóle a prowincjonalno-kościelne w szczególności nie stoi na wysokości zadania; jako okoliczności „łagodzące“ a nie „usprawiedliwiające“ ten smutny stan rzeczy muszę przytoczyć, że gdy po wieloletniej stagnacji w tej gałęzi architektury zaczęto się „ruszać“, architekci znaleźli się w ciężkim położeniu: raz im samym brakło jakiegos wskaznika jaką pójść drogą, tradycja bowiem architektury kościelnej zupełnie się urwała, drugie brak było uzdolnionych wykonawców, t. j. majstrów i rzemieślników. Wyteżona praca jednostek doprowadziła do zgoła pięknych rezultatów. Jednostkom tym należy się wdzięczność i uznanie całego spo-

łeczeństwa, bo zasługi ich olbrzymie, nie tylko bowiem obdarzyli oni nas pomnikowymi kościołami (że przytoczę tylko np. św. Floryana na Pradze), ale przy tych budowach wyszkolili młodszych kolegów oraz majstrów i rzemieślników, którzy, rozproszywszy się po kraju, zanieśli hen daleko nie tylko swoją wiedzę techniczną, ale i umiłowanie zabytków i motywów rozsianych po całym obszarze Polski, a choć przez obcych często artystów wzniesionych, niemniej znających prawa obywatelskości, a więc i swojskości. Ci ludzie dali początek badaniom archeologiczno-architektonicznym rysując, fotografując i publikując owoce swych badań i oto młodsza generacja ma już materiał, który przy dobrych chęciach odpowiednio do potrzeby użytkowuje.

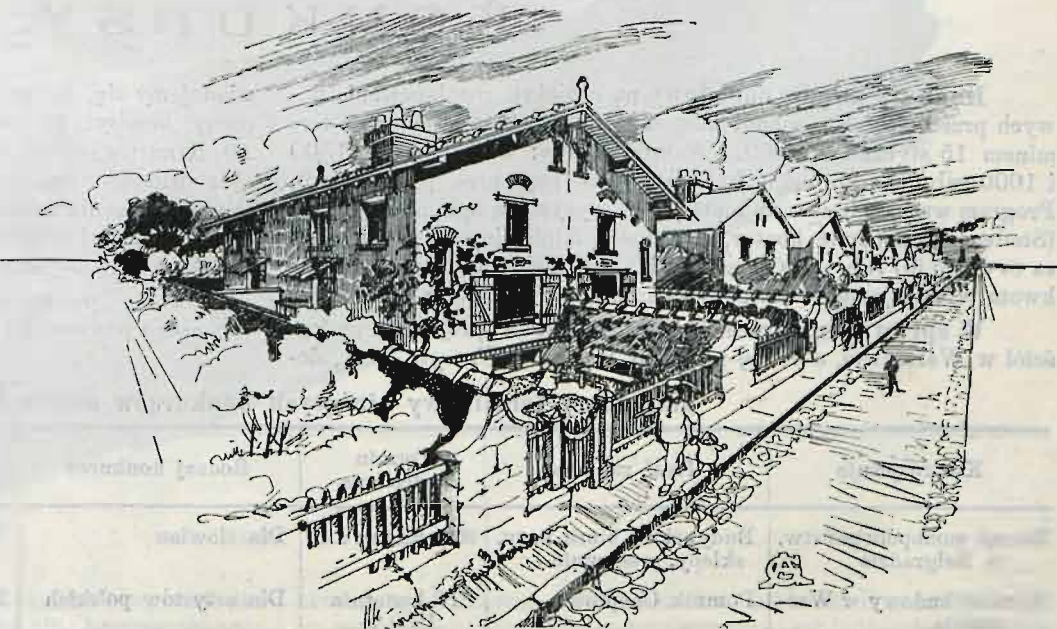
Wracając na grunt praktyczny, uważam za rzecz zasadniczą zaprzestanie budowania „katedr“ po wsiach. To, co jest pięknem na kamiennym miejskim bruku, w sąsiedztwie murowanych „spichlerzy“ na ludzi, nie może być równie pięknem po przeniesieniu w sąsiedztwo stuletnich lip i chmur sięgających topoli. Architektura musi się liczyć z warunkami otoczenia.

Do względów estetycznej natury przybywają niemniej ważne względy natury praktycznej. Kościół taki nawet w niedzielę się kompletnie nie zapełnia, czyż zatem do kilkakrotnej choćby potrzeby do roku, np. w czasie odpustu i większych uroczystości, warto wznosić tak duży gmach? Czyż stokroć nie lepiej, mając np. 40 tys., zamiast na 1¹/₂ tysiąca wzniesić kościół na 1 tysiąc dusz, lecz wybudować go monumentalniej, zadowolić się budową skromniejszą na ogół a szlachetniejszą w liniach, układzie i rozczłonkowaniu mas, w rozmieszczeniu i ustosunkowaniu otworów?

Aby zmienić dzisiejsze stosunki na lepsze, należy postarać się o zmianę poglądu na architekturę i zadanie architekta zarówno u samych architektów, jak i osób do czynienia z architekturą mających.

U pierwszych da się to osiągnąć przez nadanie więcej artystycznego kierunku w nauczaniu przyszłych architektów, przez rozbudzenie w nich zamiłowania do swego zawodu, przez wskazanie im wznioślejszych celów nad pracę dla rubla.

To atoli nie wszystko zależy od architekta-projektodawcy, gdyż plany najlepszego nawet artysty muszą być rozpatrywane przez urzędnika (nie zawsze architekta), przeto i od tego należy wymagać większych nad patent z ukończenia wyższe-



Rys. 1. Do art.: „Domy robotnicze we Francji“.

Rys. A. Gravier, arch.

go zakładu naukowego kwalifikacji, boć przecie rozpatrujący projekt i czuwający nad zachowaniem przepisów policyjno-budowlanych przy wykonaniu tegoż, nie powinien stać o wiele niżej od autora rozpatrywanego przez siebie projektu.

U drugich, głównie księży (bo jak się z góry zastrzegłem, piszę wyłącznie o stosunkach w architekturze kościelnej), należy dążyć do tego przez kształcenie ich nie tylko jako przyszłych duszpasterzy, ale i kustoszów zabytków architektury,

malarstwa, rzeźby i innych, a więc w historii sztuki, w wiadomościach archeologicznych i t. p. Posiadający te wiadomości, dalekim jeszcze będąc od równania się z architektem (nb. stojącym na wysokości swego zadania), w każdym razie będzie umiał lepiej sformułować swe postulaty przy dyktowaniu programu, oraz łatwiej, a w niektórych wypadkach krytyczniej, zrozumie rady i uwagi, udzielone mu przez architekta.

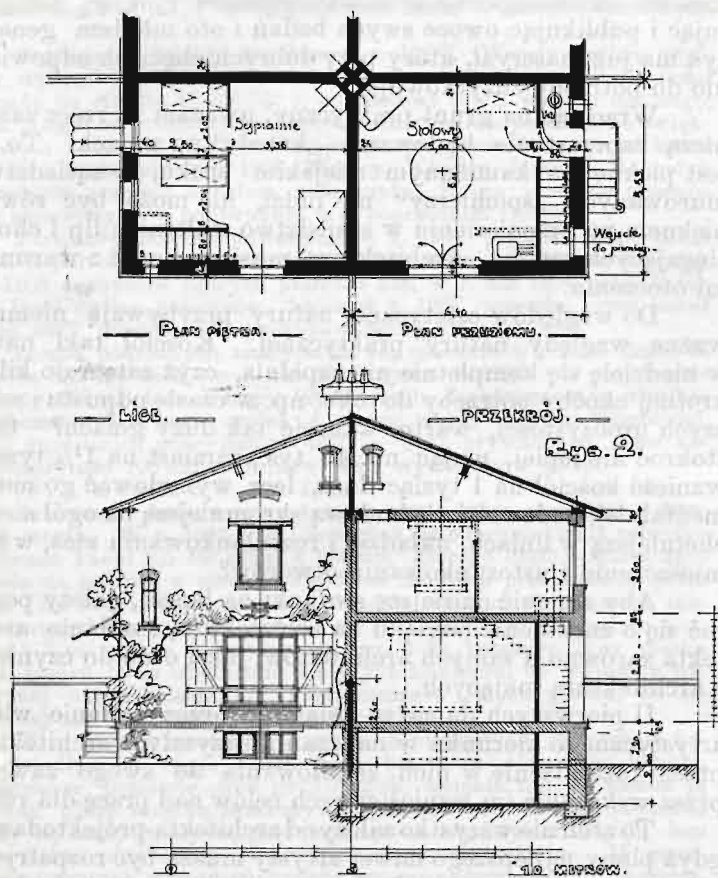
Zdzisław Mączyński, arch.

Domy robotnicze we Francji.

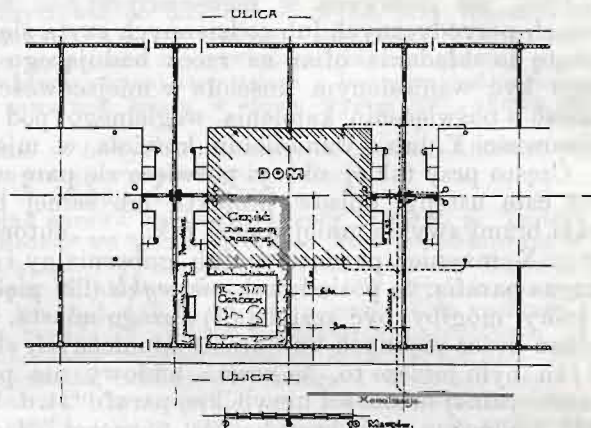
Typ domu robotniczego we Francji różni się zasadniczo od innych tego rodzaju typów najściślej z wyzyskaniem terenu, z ustosunkowaniem ubikacji, odpowiednio do przyzwyczajzeń tej klasy ludzi; praktyka bowiem wykazała, że umieszczanie robotników w domach wygodniejszych, rozkładem zbliżających się do zmniejszonych will, nie krzewiło w nich przywiązania do ogniska takiego: robotnik nie umie

żyć życiem choćby małego urzędnika. Typ ten przypomina nieco układem swoim domki mieszczańskie z epoki rzymskiej we Francji.

Działki gruntu o wymiarach 9×12 m jedną stroną przylegają do ulicy, trzema zaś innymi do sąsiednich działek (rys. 4); dom (o wymiarach $12,8 \times 11,0$ m) na cztery rodziny umieszczony jest na granicy czterech działek; tym sposobem



Rys. 2 i 3. Rzuty poziomy i pionowy oraz przekrój.



Rys. 4. Rzut sytuacyjny działek z domami.

część domu ($5,5 \times 6,4$ m) na jedną rodzinę znajduje się na odpowiedniej działce; z reszty placu, do niej należącego, utworzono podwórkę, przed domem zaś—ogródek. Ogródki dzieli się między sobą parkanami (2,4 m wys.), od strony ulicy ogrodzeniem (rys. 1). W przyziemiu domu posiadamy dużą izbę, służącą do pobytu dziennego rodziny; zawiera ona duży komin, przeznaczony do ogrzewania, jak również do gotowania potraw, oraz przy oknie zlew terrakotowy do zmywania naczyń. Osobny kanał ma na celu zapomocą specjalnego urządzenia ogrzewać piętro, na które z sieni prowadzą schodki. W sieni wejście do ustępu. Na piętrze duża sypialnia dla rodziców i dwie małe dla dzieci, przedzielone przepierzeniami, nie sięgającymi sufitu. W podziemi skład na opał, spiżarnia, lamus, warsztat i pralnia na zimę.

A. Gravier, arch.

KONKURSY.

Konkurs międzynarodowy na projekty rozplanowania nowych przedmieść Kopenhagi rozpisuje magistrat tego miasta z terminem 15 stycznia r. 1909. Nagród cztery: 5000, 2500, 1500 i 1000 rub. Nadto mają być zakupione pięć prac po 500 rub. Program wraz z obszernym materiałem wysyła na żądanie magistrat (Stadens Oekonomie kontor, Radhuset, Kjöbenjavn), pobierający za to około 50 rub. (100 kor. duńsk.). W razie nie wzięcia udziału kwota ta zostaje zwrócona po odesłaniu materiału powyższego.

W sprawie spodziewanego konkursu projektów na kościoły w Warszawie, o której pisaliśmy w Nr. 36 *Przeł. Tech.*, do-

wiadujemy się, że program konkursu tego przedłożony został do oceny komisji budowniczych, złożonej z pp. WŁ. MARCONIEGO, AP. NIENIEWSKIEGO i M. TOŁWIŃSKIEGO, którzy jako zaproszeni sędziowie-rzeczoznawcy mają wziąć udział w sądzie konkursowym. Wyrażając zadowolenie z takiego obrotu sprawy, musimy zwrócić uwagę, iż liczba sędziów-budowniczych nie może być mniejszą od liczby sędziów-niefachowców w danym komplecie.

Takie postawienie sprawy niezawodnie przyczyni się do większego powodzenia tego poważnego konkursu.

Kalendarz terminowy bieżących konkursów architektonicznych.

Kto rozpisuje	Treść zadania	Termin nadesłania	Rodzaj konkursu	Nagrody	Uwagi
Zarząd monopolu państw. w Belgradzie	Budynek na biura, kasy, sklepy, pracownie	30 paździer. r. b.	Dla słowian	7000, 4000 i 3000 denarów	Por. № 30 P. T. r. b.
Komitet budowy w Warszawie	Pomnik Chopina	15 kwietnia 1909 r.	Dla artystów polskich	2000, 1500 i 1000 rub. zakupy po 300 rub.	Por. № 21 P. T. r. b.

Wydawca **Maurycy Wortman**. Redaktor odp. **Jakób Hellpern**.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).