

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Uszczelnienia przewodów wodnych (dok.). — Przyrządy do mierzenia oporności gruntów. — Jeszcze kilka uwag o nowych kierunkach architektonicznych. — Przegląd cenniejszych czasopism technicznych. — *Kronika bieżąca*: Petersburg i nowy projekt wodociągu. — Porady techniczne.

USZCZELNIENIA PRZEWODÓW WODNYCH.

Podług R. Zollinger'a i innych źródeł

NAPISAŁ

J. BIERNACKI, inż.-technolog.

(Dokończenie, — por. Nr. 8, str. 125).

Fabryka R. Habes'a z Aachen wyrabia pakunki metalowe według patentu Duval'a (rys. 19) ¹⁾. Pakunek ten jest nic innego jak sznur spleciony z cienkiego brązowego drutu, o przekroju czterokanciastym. Sznur taki można sprowadzać wprost z fabryki i samemu dopiero robić pakunki. W tym celu od długiego kawałka odcina się przy pomocy ostrego dłuta (Meissel) kawałki pewnej długości, tak, aby pierścień uformowany z tego kawałka, szczelnie obejmował trzon, który mamy zamiar uszczelnić. Aby zaś zapobiedz rozplątaniu się końców sznura, potrzeba koniec każdego kawałka okręcić drutem. Okręcanie to odbywa się na parę milimetrów od końca, aby pozostawić szorstkową powierzchnię końców każdego kawałka. Przy takim urządzeniu, wciskając każdy kawałek w pochwę, szorstkowane końce zaciskają się jeden w drugi i pierścień na oko wydaje się jak całkowity. Po włożeniu każdego takiego pierścienia do pochwy, zaciska się pokrywą dławnicową, aby pierścień ułożył się zupełnie prawidłowo. Przy układaniu pierścieni trzeba zwracać uwagę na to, aby szwy ich nie wypadły jeden nad drugim. Każdy pierścień metalowy przekłada się pierścieniem konopnym, jak to uwidoczniła prawa strona rysunku.

Pomijając wysoką cenę tego pakunku, gdyż 1 *kg* takiego sznura kosztuje od 10 do 12 marek, nie myślę, aby pakunek ten spełniał bez zarzutu swoją po-

¹⁾ Por. tab. III, dołączoną do № 8 „Przeł. Techn.“ z r. b.

winność, tembardziej, że przetarcie się jednego drucika może spowodować dość poważne uszkodzenie trzona. Oprócz tego, pakunek ten przy zmianie jest dość kłopotliwy, gdyż nie wystarcza sam jeden, a potrzeba stale jeszcze mieć i pakunki konopne. Nakoniec i trudność robienia samemu pierścieni, do ich zalet zaliczyć się nie może.

Towarzystwo akcyjne budowy maszyn Breitfeld, Danek & C^o wybudowało według projektu prof. Riedler'a dla jednej z fabryk w Pradze maszynę hydrauliczną, którą puszczono w ruch w roku 1880. Uszczelnienie tłoka odbyło się w sposób przedstawiony na rys. 20. W pochwie dławnicy umieszczonym jest najpierw pierścień *a*. Pierścień ten, pomijając, że jest bardzo dobrze dopasowany do pochwy, uszczelnia się jeszcze przy pomocy skórzanego pierścienia *b*. Na pierścieniu *a* układa się dopiero właściwy pakunek, składający się z pewnej liczby pierścieni metalowych o przekroju trójkątnym, które jednak, dla zwiększenia elastyczności, na płaszczyznach stykowych posiadają rowki.

Zapomocą tych pierścieni, nie otrzymuje się wprawdzie zupełnego uszczelnienia, jednak sączenie wody stopniowo się zmniejsza i ostatecznie powstrzymuje przy pomocy mankieta skórzanego, jak również i dławnicy pomoeniczej, urządzonej w pokrywie głównej dławnicy.

Dławnica ta należy wogóle do rzędu dławnic kosztownych, skutkiem czego wnosić można, iż jest mało rozpowszechnioną.

Wogóle zaś wszystkie pakunki metalowe posiadają zasadniczą wadę, a mianowicie, że uszczelnienie w nich odbywa się przy pośrednictwie siły zewnętrznej, zaciskającej pokrywę dławnicową, skutkiem czego tarcie w dławnicy jest stałe, niezależnie od ciśnienia roboczego wody, gdy tymczasem przeważnie u wszystkich dławnic z pakunkami skórzanymi, nie mówiąc już o tem, że tarcie samo przez się jest mniejsze, zmienia się tarcie w zależności od ciśnienia hydraulicznego.

Oprócz wyżej opisanych dławnic, w praktyce można napotkać dużo innych, które różnią się jednak od opisanych powyżej mało znaczącymi zmianami. W każdym razie opisane przez nas uszczelnienia w dławnicach należą do najwięcej rozpowszechnionych.

Uszczelnienia tłoków. Bardzo ważną rzeczą w pompach i motorach wodnych jest jeszcze uszczelnienie samych tłoków. Tłoki cylindryczne wymagają tylko uszczelnienia dławnicy, tłoki zaś tarciove wymagają oprócz uszczelnienia dławnicy, jeszcze uszczelnienia samego tłoka.

Jako materiał uszczelniający tłoki trzonowe, używa się konopie, skóra i metale.

Konopi używa się, choć bardzo rzadko, lub bezpośrednio jako materiał uszczelniający, lub też jako podkładka elastyczna pod pierścień metalowy.

Skóra używa się bardzo często, czy to w formie szajb zaciśniętych pomiędzy dwie metalowe tarcze, czy też w formie mankietów, jak to pokazuje rys. 21. Lewa strona rysunku podaje nam sposób uszczelnienia tłoka przy pomocy jednego kolnierza skórzanego, prawa zaś—przy pomocy dwóch.

Z metali najczęściej używa się bronz. Z bronzu wyrabiają pierścienie, które, obtoczone stosownie do wewnętrznej średnicy cylindra motoru wodnego czy pompy, umieszczają w stosowne wyżłobienia powierzchni cylindrycznej tłoka, jak to uwidoczni rys. 22.

Któremu z tych pakunków oddać pierwszeństwo, zależy to od własności wody pompowanej, jej temperatury, szybkości tłoka i wysokości ciśnienia.

Wogóle zaś pakunki konopne używają się bardzo rzadko i tylko do pomp małych.

Pakunki skórzane używają się do wody czystej, której temperatura nie przenosi 30° C., ciśnienie wody nie większe nad 5 atm. i szybkość tłoka mniejsza

niż 1 m. Gdy warunki będą inne, to trzeba zastosowywać pakunek metalowy.

Uszczelnienie wentyli w pompach. Do uszczelnienia wentyli w pompach używa się skóra, guma, a nawet dość często metale. Poza tem nieraz napotkać można i uszczelnienie kombinacyjne, składające się z uszczelnienia gumowego lub skórzanego wraz z uszczelnieniem metalowem. Pakunki konopne do uszczelnienia wentyli zupełnie nie mają zastosowania. Największe trudności przy uszczelnieniu wentyli napotykamy wtenczas, gdy woda tłoczona nie jest czystą, lecz mulistą, co często się zdarza przy wypompowywaniu wód z kopalń. W tym celu najlepiej jest używać wentyle z uszczelnieniem kombinowanem.

Opiszmy parę konstrukcyj wentyli.

Rys. 23 przedstawia nam wentyl z pakunkiem skórzanym. Jak widzimy, pierścień ze skóry przymocowywa się do pierścienia metalowego. Ten ostatni służy do nadania pierścieniowi skórzanemu pewnej sztywności. Taki pierścień przykrywa otwór wentyla. Wentyl ten otwiera się pod wpływem ciśnienia wody z dołu, zamyka się pod wpływem ciśnienia z góry swego własnego ciężaru. Zamiast skózanego pierścienia, często można napotkać w tej samej konstrukcyi wentyla i pierścień gumowy.

Rys. 24 przedstawia wentyl, zakrywający się przy pomocy pierścieni gumowych, umocowanych swym wewnętrznym obwodem w metalowej części wentyla, jak to zresztą jasno widać z dodanego rysunku.

W amerykańskich skraplaczach systemu Wheeler'a spotykamy wentyle gumowe następującej konstrukcyi (rys. 25). Szajba gumowa *a* przykrywa otwór pierścieniowy wentyla. Szajbę gumową przykrywa druga szajba metalowa, którą naciska sprężyna. Celem tej sprężyny jest zwiększenie szybkości szajby gumowej podczas zakrywania otworu.

Zasada wentyli metalowych jest tak prostą, że zbytecznem byłoby objaśniać ją specjalnymi rysunkami. Jest to jednym słowem tarcza lub pierścień, spoczywający na siodle, do którego, ma się rozumieć, jest bardzo dobrze „przytarty”. Siodło powinno być wykonane z tego materiału co i sama kłapa, w celu jednakowej zmiany objętości pod wpływem zmiany temperatury, przytem siodło powinno być z jednej sztuki, a nie złożone z paru części.

Zaznajomiwszy się ze skózanymi, gumowymi i bardzo pobieżnie z metalowymi uszczelnieniami, przejdźmy teraz do opisu paru wentyli skombinowanych, dodając jeszcze jednak, że dzisiaj do wysokiego ciśnienia prawie wyłącznie używają się metalowe uszczelnienia w wentylach.

Rys. 26 podaje wentyl pierścieniowy systemu Fernis. Rys. 27 uzmysławia wentyl, używany w hucie księcia Rudolfa w Dülmen z uszczelnieniem gumowem i nakoniec rys. 28 daje nam pojęcie o wentylu systemu Wolf-Meinecke & Riehn, urządzonym w Wilhelmshütte.

Właściwe uszczelnienie w tych wszystkich trzech konstrukcyach jest metalowe; guma zaś lub skóra dopomagają tylko do uszczelnienia. Wentyle te działają nawet bardzo dobrze i wtenczas, gdy płaszczyna siodła będzie nadwyróżoną przez piasek, który się tam dostał.

Wentyl syst. Fernis (rys. 26) posiada jako materiał pomocniczo uszczelniający, ułożone na pierścieniach metalowych wentyla, pierścienie z płaskiej gumy, o szerokości większej niż pierścienie metalowe. Przy zapadaniu więc kłapy (pierścienia), pada wpierw na swoje siodło pierścień gumowy, a dopiero pod wpływem ciśnienia wody, stojącej nad nim, pierścień metalowy wciska się w swoje siodło.

Wentyl przedstawiony na rys. 27, jako uszczelnienie pomocnicze, posiada sznur gumowy. Sznur taki z jednej strony umieszcza się w pierścieniu wentylo-

wym, z drugiej zaś—w siodło. Wentyl podczas zamykania uderza najpierw o sznury, które łagodzą samo uderzenie i ochraniają płaszczyznę siodła od przedniego zniszczenia.

Wentyle systemu Wolf-Meinecke & Richn posiadają, jako pomocniczo uszczelniający materiał, skórę. U dołu wentyla zapomocą śrub przymocowuje się pierścien metalowy, który jednocześnie zaciska dwa skórzane mankiety. Mankiety te podczas zamkniętej pozycji wentyla spoczywają na siodle, do którego szczelnie przylegają pod wpływem ciśnienia wody nad nim stojącej.

Konstrukcja ta pozyskała szczególne uznanie w Wilhelmschütte, która buduje maszyny hydrauliczne z tymi wentylami, gdy własności wody tego wymagają.

Jeżeli woda tłoczona nie zawiera w sobie piaszczystych i wogóle twardych dodatków, to uszczelnienia pomocnicze można odrzucić i otrzymać wentyl z uszczelnieniem tylko metalowem. Wentyle takie wyrabiają z brązu fosforzystego, gdyż metal ten pod wpływem wody nie rdzewieje, nie zużywa się i posiada dostateczną twardość.

Oprócz opisanych wentyli, spotyka się w praktyce bardzo wiele innych, w bliższe rozpatrzenie których wchodzić nie będziemy. Opisane przez nas wentyle dają nam te zasadnicze pojęcia, jakie mieć potrzeba przy wyborze tego lub innego systemu wentyla.

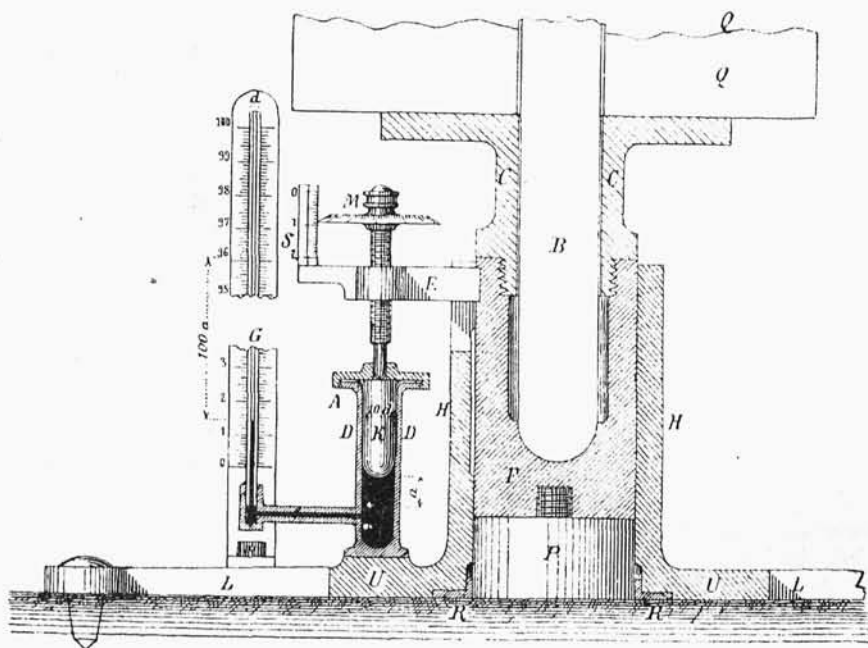
Przyrządy do mierzenia oporności gruntów.

Kwestya oporności gruntu, tak rzadko uwzględniana w literaturze specjalnej, należy niemniej do bardzo ważnych. Oprócz pewnych danych i to często niezgodnych, zamieszczanych w podręcznikach technicznych, coś bardziej wyczerpującego prawie się nie spotyka. Podręcznik „Hütte“ podaje np. dla fundamentu na piasku obciążenie dopuszczalne 10 *kg* na 1 *cm*², gdy tymczasem inni w tym samym wypadku przyjmują 1,5 *kg*, co stanowi tylko 15% wartości poprzedniej. Ta różnorodność danych daje się wytłómaczyć na podstawie badań nowszych, które dosadnie wykazują, że ten sam gatunek gruntu przy różnych innych warunkach przedstawia różną oporność. Zależy to w znacznej mierze od stopnia wilgotności, tak np. mokry grunt piaszczysty jest mniej wytrzymały niż suchy, i różnice często bywają tak wielkie, że przyjmować tu jakieś dane przeciętne jest prawie niemożliwe, lecz w każdym poszczególnym wypadku należy przeprowadzić badania. Podobne badania dotychczas połączone były z wieloma trudnościami, gdyż nie było odpowiednich przyrządów.

Ważne więc ułatwienie wnosi w tę dziedzinę przyrząd p. Rudolfa Mayer'a, inżyniera miejskiego w Wiedniu, opisany przez wynalazcę w № 44 „Zeitschrift des Oester. Ing. und Arch. Ver.“ z r. 1896. Główną składową część tego przyrządu stanowi tłok *P* (rys. 1), połączony za pośrednictwem śruby ze stemplem *F*. Na stempel zakłada się flansza *C*, która już bezpośrednio obciąża się krążkami metalowymi *Q*. Pod wpływem więc ciężarów stempel wraz z tłokiem opuszcza się na dół w oprawie *H*. Z boku do stempla *F* przymocowuje się ramię *E*, które może przesuwać się swobodnie wraz ze stemplem w wycięciu oprawy *H*. Przyrząd cały ustawia się w badanym miejscu; do ustawiania zaś służy podstawa pierścieniowa *U* i trzy nogi *L*. Nakładając ciężary na flanszę *C*, tłok *P* zagłębia się w grunt i wielkość zagłębienia odczytuje na skali *G*, a to w sposób następu-

jący: W ramieniu *E* znajduje się śruba mikrometryczna *M*, która swym końcem ciśnie na tłok *K*, umieszczony w naczyniu *D*, napełnionem rtęcią. Naczynie *D* komunikuje się z rurką szklaną *G*, obok której widzimy podziałkę. Jednocześnie z opuszczaniem się tłoka ramię *E* idzie na dół, śruba ciśnie na tłok *K* i rtęć podnosi się w rurce *G*. Tłok *K* otacza się pochwą kauczkową, w celu otrzymania należytego uszczelnienia w naczyniu *A*. Wewnętrzna średnica tego naczynia jest 10 razy większa od średnicy rurki *G*, wskutek tego gdy tłok opuści się na *a* mm, rtęć w rurce podniesie się na $100 a$, łatwo jest więc odczytać nawet najmniejsze ruchy tłoka. Ażeby wprowadzić poprawki na rozszerzanie się rtęci

Rys. 1.



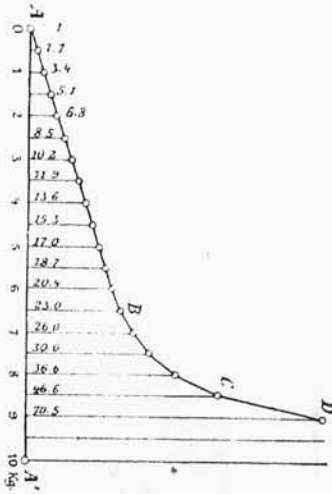
z drugiej strony skali, umieszcza się niewielki termometr i podziałka na nim określa się empirycznie w ten sposób, że jednostka termometru odpowiada całkowitej liczbie podziałek na skali *G*. Jak wspomnieliśmy wyżej, ciężarki nakładają się na flanszę *C*, posiadają one po środku otwór, co ułatwia obciążenie centralne, wkładając je otworem na sworzeń *B*. Tłok *K* można zmieniać i zakładać odpowiedniej wielkości: 5, 10, 15 i 20 cm^2 , ciężary zaś wszystkie są jednako- we 10 kg , obciążenie zatem przypadające na 1 cm^2 obliczyć bardzo łatwo. Przy zmianie tłoka zmienia się i otaczający go pierścień *E*.

Rezultaty otrzymane przy badaniu gruntu zapomocą takiego przyrządu można przedstawić graficznie. Jak objaśnia załączony grafik (rys. 2), w punkcie *B* przerywa się proporcjonalność pomiędzy obciążeniem a opuszczaniem się tłoka. Za największe obciążenie w danym wypadku przyjąć można 6,50 kg/cm^2 i wtedy grunt osiada na 2,30 mm.

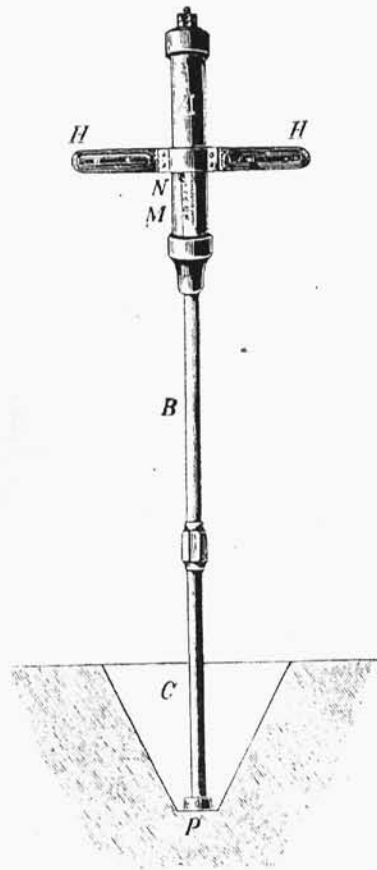
Czasopismo „Baumaterialenkunde“ (№ 11 z r. 1896) podaje opis nowego przyrządu Rudolfa Mayer'a, który posiada tę wyższość nad poprzednim, że jest

znacznie łatwiejszy do użycia. Składa się on z trzech części: *A*, *B* i *C* (rys. 3), połączonych z sobą. W pierwszej *A* znajduje się dynamometr sprężynowy, w dolną *C* wstawia się stempel *P*, środkowa zaś *B* służy do połączenia tych dwóch części. Wymiary oddzielnych części nie są wielkie, cały przyrząd po rozsrubowaniu mieści się w futerale 34 *cm* długim i 16 *cm* szerokim i można go wygodnie przenosić z miejsca na miejsce, gdyż wszystko razem waży nie więcej nad 2 *kg*.

Rys. 2.



Rys. 3.



Chcąc zbadać oporność gruntu, ustawia się przyrząd w żądanym miejscu i cisnąc na rączki *H*, wywiera się odpowiednie ciśnienie za pośrednictwem sprężyny dynamometru na stempel *BC*. Wielkość ciśnienia oznacza skazówka *N* na skali *M*. Następnie, mając powierzchnię stempla *P*, oblicza się wielkość ciśnienia, wywartego na 1 *cm*² gruntu. Wielkość stempla można zmieniać w granicach od 1—5 *cm*². Zarzucano wynalazcy, że nadal stemplom tak niewielką powierzchnię roboczą, gdy w rzeczywistości ciśnienie na grunt rozkłada się zwykłe na znacznej przestrzeni. Lecz on w danym wypadku wzorował się na analogicznych próbach z materiałami innego rodzaju, które zawsze używają się do prób w niewielkich ilościach i z tego sądzi się o całości. Przy badaniu gruntu można się ograniczyć nie jedną tylko próbą, lecz zrobić ich znaczną ilość, co nie przedstawia wielkiej trudności i jest prawie konieczne. A nawet rezultaty otrzymane przy badaniu gruntu zapomocą stempla o tak niewielkiej powierzchni wykazać mogą tylko mniejszą jego oporność, a wskutek tego polegać na nich można z większym bezpieczeństwem. Zważywszy to wszystko, możemy powtórzyć za „Baumaterialenkunde“, że przyrząd ten ma ogromną przyszłość przed sobą i może stać się w następstwie nierozłącznym towarzyszem każdego budowniczego.

Chcąc zbadać oporność gruntu, ustawia się przyrząd w żądanym miejscu i cisnąc na rączki *H*, wywiera się odpowiednie ciśnienie za pośrednictwem sprężyny dynamometru na stempel *BC*. Wielkość ciśnienia oznacza skazówka *N* na skali *M*. Następnie, mając powierzchnię stempla *P*, oblicza się wielkość ciśnienia, wywartego na 1 *cm*² gruntu. Wielkość stempla można zmieniać w granicach od 1—5 *cm*². Zarzucano wynalazcy, że nadal stemplom tak niewielką powierzchnię roboczą, gdy w rzeczywistości ciśnienie na grunt rozkłada się zwykłe na znacznej przestrzeni. Lecz on w danym wypadku wzorował się na analogicznych próbach z materiałami innego rodzaju, które zawsze używają się do prób w niewielkich ilościach i z tego sądzi się o całości. Przy badaniu gruntu można się ograniczyć nie jedną tylko próbą, lecz zrobić ich znaczną ilość, co nie przedstawia wielkiej trudności i jest prawie konieczne. A nawet rezultaty otrzymane przy badaniu gruntu zapomocą stempla o tak niewielkiej powierzchni wykazać mogą tylko mniejszą jego oporność, a wskutek tego polegać na nich można z większym bezpieczeństwem. Zważywszy to wszystko, możemy powtórzyć za „Baumaterialenkunde“, że przyrząd ten ma ogromną przyszłość przed sobą i może stać się w następstwie nierozłącznym towarzyszem każdego budowniczego.

Pierwsze jego okazy, zbudowane precyzyjnie, są jeszcze drogie, lecz należy się spodziewać, że przy wyrobie fabrycznym cena jego spadnie.

Do przyrzędu swego p. Mayer dołącza tablicę ciśnień, jakie wywierają zwykłe domy mieszkalne na fundament.

Ciśnienia podane są w kilogramach na 1 cm^2 .

| Wysokość w <i>m</i> | Ściany główne | | | Ściany środkowe | | |
|----------------------------|---------------|-----|------------------|-----------------|-----|------------------|
| | od | do | przecięt- nie | od | do | przecięt- nie |
| Domy parterowe 3,55— 7,20 | 0,8 | 3,4 | 2,1 | 1,3 | 5,9 | 3,6 |
| Jednopiętrowe 6,95—11,00 | 1,3 | 4,4 | 2,9 | 2,0 | 7,4 | 4,7 |
| Dwupiętrowe 10,35—14,60 | 1,7 | 4,5 | 3,1 | 2,7 | 8,6 | 5,7 |
| Trzypiętrowe 13,75—18,20 | 2,2 | 5,3 | 3,7 | 3,2 | 8,5 | 5,9 |
| Czteropiętrowe 17,15—21,60 | 2,4 | 5,2 | 3,8 | 3,3 | 8,9 | 6,3 |
| Pięciopiętrowe 20,55—25,00 | 2,9 | 6,0 | 4,4 | 3,9 | 9,2 | 6,6 |

M.

Jeszcze kilka uwag o nowych kierunkach architektonicznych.

„Przegląd Techniczny“ w № 5 z r. b. pomieścił pogadankę budowniczego Br. Rogóyskiego, zatytułowaną: „Kilka słów o nowych kierunkach w architekturze dzisiejszej“. Zaznaczając trafność poglądów i bezstronność autora w traktowaniu podniesionych przez niego kwestyj, załączam uzupełnienia i objaśnienia, które, mojem zdaniem, będą pożądanymi dla wszechstronnego wyjaśnienia tego przedmiotu.

Dążenie i pragnienie nowości właściwe ludziom, oddawna przejawiało się w społeczeństwach. W czasach odrodzenia sztuki, dążenie to wybitnie objawia się we Włoszech—Bernini i mniej od niego utalentowani jego naśladowcy, dążąc do nowości w sztuce, utworzyli styl zwany „Barroco“.

Koniec wieku zeszłego, pod wpływem zwrotu do starożytności, wytworzył naśladowanie w sztukach obrazowych, tradycyi i form starożytnej Grecyi i Rzymu.

Wpływ literatury romantycznej po roku 1815 we Francyi, wywołał zajęcie się i badanie stylów średniowiecznych, dotychczas zapomnianych, i wprowadzenie ich w życie.

W Niemczech Schinkel i Klenze w architekturze starożytnej Grecyi szukają źródeł do wytworzenia nowego stylu.

Rozwój przemysłu żelaznego, z zastosowaniem żelaza do konstrukcyi, wyrobił u ogółu mylne przekonanie o możliwości wynalezienia nowego stylu w bu-

downietwie. Moda, rządząca w społeczeństwach, wyciska swoje piętno i na sztukach pięknych—gonienie za nowością i domaganie się wytworzenia nowego stylu w budownictwie, stało się kwestyą traktowaną w literaturze i sztuce.

Znany i ceniony estetyk francuski, Charles Blanc, w swojej „Gramatyce sztuk rysunkowych“ (*Grammaire des arts du dessin.* Paris, 1867), w części pierwszej p. t. „Architektura“, roztrząsa obszernie kwestyę wytworzenia się nowego stylu, dowodzi niemożności wynalezienia nowości układu i formy, kończąc zwrotem (str. 323), że nie należy rozpaczać co do przyszłości naszej architektury, która, oświecona bezstronną krytyką pomników przeszłości, mając do rozporządzenia nowe wątki konstrukcyjne przez wprowadzenie żelaza i stali do budowli—posiada olbrzymie środki do tworzenia dzieł architektury, godnych stanąć obok najwspanialszych pomników przeszłości.

W swojej pogadance o sztuce współczesnej, twórca Opery Paryskiej, Charles Garnier (*A travers les arts.* Paris, 1869), w dziale zatytułowanym „Styl współczesny“ (*le styl actuel*), dowcipnie zbija i wyszydza domaganie się nowości w architekturze, wskazuje zarazem dane wyróżniające, obecnie wznoszone budowle—zaznaczając mianowicie prostotę układu, staranie się nadawania budowlom charakteru odpowiedniego do ich przeznaczenia, i naukowe traktowanie konstrukcyi.

Znany literat i estetyk Taine, w wydanej filozofii sztuki, a więcej jeszcze w podróży do Włoch, traktuje obszernie kwestyę wytworzenia się nowej architektury, domagając się od nowowznoszonych budowli rozsądku w układzie budowli, stosowności w jej ozdabianiu, oraz charakterystyki odpowiedniej do przeznaczenia budowli.

U nas odezwały się głosy w prasie, domagające się nowości w zdobieniu nowowznoszonych budowli—domaganie się to, po części słuszne i sprawiedliwe, spowodowało zaprojektowanie i wykonanie w naturze licznych budowli, o niezwykłym układzie frontu, mocno ozdobionych, z wprowadzeniem eklektyzmu do ornamentacyi frontów budowli.

Rozmaitość motywów grzeszy często pomieszaniem różnych form, tworzących chaos, zwracający uwagę prostaczka—ozdabianie takie frontów domów mieszkalnych, zwiększając znacznie koszta budowy, razi znawcę mieszaniną kształtów i nadmierną fantazyjnością szczegółów—fantazyja ma ograniczone pole działania w architekturze, gonienie zaś za efektem czysto malarskim w zdobieniu frontu budowli, psując konieczną prostotę i stosowność zdobienia budowli, nie sprawia pożądanego wrażenia.

Z. Kiślański, bud.

Przegląd cenniejszych czasopism technicznych.

Konstrukcyje żelazne i stalowe. Mosty.

O czterech typach łuków metalowych w budowie mostów, wiaduktów i wiązań dachowych. Znany z kilku uczonych rozpraw w dziedzinie technicznej, inżynier francuski Souleyre, ogłosił w *Annales des Ponts et Chaussées.* Mai, 1896, obszernie i wyczerpujące studium pod powyższym tytułem, które jest niejako dopełnieniem rozprawy, jaką pomieszczył w temże samem czasopiśmie z r. 1895. W omawianem studyum rozdziela autor łuki dźwigające pomost na cztery zasadnicze typy:

- 1) Łuki bez przegubów utwierdzone w osadach.
- 2) Łuki bez przegubu w kluczu, a z przegubami w osadach.

3) Luki o trzech przegubach, t. j. w kluczu i osadach—i

4) Luki z przegubem w kluczu i utwierdzone w osadach.

Dla każdego z tych typów szuka autor, przy danym rozkładzie działających sił zewnętrznych, najodpowiedniejszej krzywizny luku, tak zewnętrznej jak wewnętrznej, uwzględniając przytem wpływ temperatury, oraz sam sposób montowania, t. j. na krążynach czy też bez krążyn. Z badania takiego wysnuwają się już łatwo wnioski, jaki typ w istniejących warunkach stosować należy i jakie być powinny krzywe podniebienia luku i jego grzbietu.

Studyum swoje dopełnia p. Souleyre badaniem wiązarów kopulastych i wogóle wiązarów dachowych.

Cała ta rozprawa, osnuta na ścisłym rachunku, odznacza się głęboką znajomością przedmiotu—wyświetla go bardzo wyraźnie, a tem samem dostarcza cennych danych przy projektowaniu tego rodzaju budowli.

Maszyny parowe.

O zastosowaniu pary przegrzanej. W obszernej i wielce pouczającej rozprawie pod powyższym tytułem, objaśnia najpierw autor, dlaczego para przegrzana nie znalazła ogólniejszego zastosowania przez ubiegłe lat czterdzieści, t. j. od czasu, kiedy zaczęto wprowadzać ją w użycie; dlaczego obecnie z udoskonaleniem budowy maszyn parowych, wypada nie zaniedbywać korzyści, jakie przedstawia przegrzanie pary. Szeregiem umiejętnych rozumowań, opartych na rachunku, udowadnia następnie autor, o ile korzyści, możebne już dzisiaj do osiągnięcia, dałyby się powiększyć przez odpowiednie zmiany w budowie maszyn parowych. (*Z. des V. D. I. Nr. 25. 1896*).

Materyały budowlane i ich wytrzymałość.

Nowe doświadczenia nad wytrzymałością żelaza na zginanie. Pan Max. R. Zechlin podaje pod powyższym tytułem obszerny i szczegółowy opis doświadczeń, jakie przeprowadzono w jednym z większych zakładów metalurgicznych w Ameryce, z powodu dostawy, której podjął się zakład dla rządu Stanów Zjednoczonych. Warunki techniczne, przez rząd przepisane, były bardzo surowe i drobiazgowo. Musiano więc zbadać poprzednio własności materyału i przekonać się, czy i o ile daje on się użyć na przedmioty, które się podjęto wyrobić.

Doświadczenia były robione ze sztabkami okrągłymi, 4 i 6 *cm* średnicy, o przecięciu prostokątnem $\frac{5}{8}$ *cm* i kwadratowem $\frac{5}{8}$ *cm*.

Wyniki doświadczeń ujął autor w tabliczki liczbowe i graficzne, co mu pozwala łatwiej wysnuwać wnioski ciekawe i pouczające o przemianie molekularnej, jaka zachodzi przy wyginaniu sztaby po stronie podlegającej wyciąganiu i po stronie ściskanej, oraz o położeniu osi obojętnej. (*Zeit. des V. deut. Ing. Nr. 23. 1896*).

Doświadczenia nad wytrzymałością i sprężystością cementów, zapraw cementowych i betonów, przez C. Bach'a. W kilku długich tablicach liczbowych, oraz graficznie, przedstawia autor wyniki swoich doświadczeń nad zaprawami z czystego cementu rozmaitego pochodzenia, i zaprawami z mieszaniny cementu i piasku w stosunku: $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$. Najważniejsze wnioski dla techniki budowlanej z całego szeregu tych doświadczeń, drobiazgowo i metodycznie wykonanych, możnaby streścić do dwóch, a mianowicie:

z powiększeniem się ciężaru gatunkowego zapraw cementowych, maleje ich sprężystość—i odwrotnie.

Czysty cement stanowi zaprawę sprężystszą od zaprawy z dodaniem piasku, o ile stosunek piasku do cementu nie przekracza pewnej granicy (około 1

cem. na $1\frac{1}{2}$ piasku). Poza tę granicę, t. j. kiedy piasku dodaje się więcej, 3 do $4\frac{1}{2}$ na 1 cementu, sprężystość zaprawy wzrasta. (*Z. des V. D. Ing.* 48. 1896).

Technologia mechaniczna.

O wyrabianiu drążków metalowych dowolnych profili przez wygniatanie przy wysokiej temperaturze. Jest to krótki opis wyrabiania słupów rozmaitych profili nie przez walcowanie, ale sposobem obmyślonym i opatentowanym przez Aleksandra Dick'a. Polega on na wtlaczaniu metalu, do pewnej gęstości roztopionego, ciśnieniem, dochodzącem do 3000 kg na 1 cm^2 , przez silną prasę hydrauliczną, w matrycę pożądanego profilu, jak to oddawna już się dzieje przy wyrabianiu rur glinianych na sączki.

Według dokonanych doświadczeń, wytrzymałość słupów w taki sposób wyrobionych, przewyższa wytrzymałość wyrabianych przez walcowanie. (*Z. des V. D. Ing.* 49. 1896).

Prace teoretyczne ze wszelkich gałęzi wiedzy.

O bujaniu się dźwigarów pod ciężarem ruchomym. Autor, tajny radca budownictwa, dr. Zimmerman z Berlina, zaznaczywszy najpierw wielkie znaczenie tej kwestyi w mostach kolejowych, niemniej wielkie trudności w jej rozwiązaniu, wspomniawszy o licznych pracach, ogłoszonych w tym przedmiocie, uwydatnia rozprawę inżyniera francuskiego Souleyre, pomieszczoną w „Ann. des P. et Ch.“ w r. 1889, przyznając słusność jego poglądom na trudność dojścia drogą analizy matematycznej do równań, mogących dawać rozwiązanie z wszelką pożądaną dokładnością, a następnie rozwija cały szereg rachunków, które prowadzą ostatecznie do wyników przybliżenie praktycznych. (*Centr. der Bauver.* Nr. 23. 1896).

O krytycznej prędkości obrotowej wałów. Profesor Kirsch z Chemnitz, zauważywszy, że wzory, podane przez p. Klein'a w jego dziele „Teorya, konstrukcyja i wydajność turbin parowych“, a także i podobne wzory p. Föppla, jako oparte na metodzie wektorów, z którą inżynierowie są mało obznajomieni, wyprowadza potrzebne dla techników wzory, według ogólniej znanych zasad mechaniki i algebry. (*Z. des V. D. Ing.* 25. 1896).

Uwagi nad turbiną Laval'a. Jest to studjum teoretyczne, w którym autor umiejętnie, drogą wyższej analizy matematycznej, wykazuje błędność wywodów rachunkowych, jakie popełnił inżynier Sosnowski, pod niektórymi względami, w swej rozprawie świeżo ogłoszonej o tej maszynie. (*Revue indus. des mines. Luty, 1896*).

O najekonomiczniejszym układzie oddzielnych części w zespołach przegubowych. Rozwiązanie tego zadania w całej onego rozciągłości jest zbyt zawikłanem wobec tak rozlicznych i skomplikowanych konstrukcyj, jakie powstały w ostatnich czasach.

W zespołach jednakże statycznie wyznaczalnych i w przypuszczeniu:

- 1) że obciążenia są nieruchome i skupione w pewnych punktach;
- 2) że nie uwzględnia się ani sprężystości, ani momentu bezwładności prętów ściskanych, czyli że nie uwzględnia się ich sztywności,

zadanie poddać można ścisłemu rachunkowi matematycznemu.

Z wielu przykładów, jakie p. Julius Pflüger, autor artykułu, rozbiera, wybieramy jeden, który objaśnia dokładnie jego poglądy i uwydatnia użyteczność praktyczną jego rachunków.

W odległości poziomej d od ściany pionowej mm , ma być zawieszony ciężar P w punkcie Z zawiasowego połączenia się dwóch prętów NZ i MZ , przyczepionych przegibnie w M i N do ściany mm (rys. 1). Na jakiej wysokości,

względnie do punktu N , znajdować się winien punkt zawieszania Z , aby na pręty NZ i MZ spotrzebować jak najmniej materiału?

Ponieważ natężenia w prętach 1, 2 i ciężar P działający wzdłuż pręta ZP stanowią trzy siły zbiegające się w jednym punkcie Z , więc siłom tym odpowiada, na zasadzie *figur wzajemnych*, czyli metody Cremony, trójkąt abc , który jest wielobokiem sił i który pokazuje, że pręt 1 jest wyciągany, a pręt 2 ściskany.

Dwa trójkąty podobne MNZ i abc , oznaczwszy długość prętów NZ i MZ przez l_1 i l_2 , dają:

$I: l_1 = P: a$; i $II: 2 = P: a$,
stąd

$$I = \frac{Pl_1}{a}, \quad II = \frac{Pl_2}{a}.$$

Oznaczając przez V_1, V_2 objętość prętów 1 i 2,
przez λ współczynnik wytrzymałości na wyciąganie,
przez μ „ „ „ na ściskanie,

będzie:

$$V_1 = \lambda Il \quad \text{i} \quad V_2 = \mu II l_2,$$

a następnie:

$$V_1 = \frac{\lambda P}{a} l_1^2, \quad V_2 = \frac{\mu P}{a} l_2^3.$$

Oznaczając przez x różnicę poziomu punktów N i Z , mamy:

$$l_1^2 = x^2 + d^2 \quad \text{i} \quad l_2^2 = (x + a)^2 + d^2;$$

z pomocą tych wartości otrzymamy na sumę $V = V_1 + V_2$ wyrażenie:

$$V = \frac{P}{a} \left\{ \lambda (x^2 + d^2) + \mu [(x + a)^2 + d^2] \right\} \dots \dots (1).$$

Pochodna $\frac{dV}{dx} = 0$, daje $x = -\frac{\mu}{\lambda + \mu} a$, co pokazuje, że przy tej wartości na x , będzie potrzeba jak najmniej materiału, a znak — wskazuje, że punkt zawieszania Z znajdować się powinien poniżej punktu N . Jeżeli $\lambda = \mu$, będzie $x = -\frac{a}{2}$, więc punkt Z w takim razie wypada w środku różnicy poziomu punktów M i N . Zauważyć tu wypada, że wartość na x nie jest wcale zależną od odległości d .

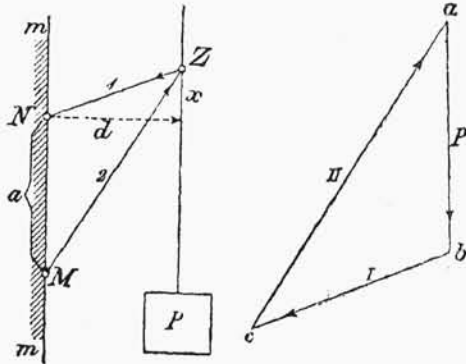
Jeżeliby pochylenie pręta NZ miało być stałe, to jakie byłoby najkorzystniejsze położenie pręta MZ ?

W takim razie x jest stałe, a jest zmienne, więc biorąc pochodną z równania (1) względem a , równając ją do zera, znajdziemy:

$$a = \pm \sqrt{\frac{\lambda + \mu}{\mu}} l_1 \dots \dots \dots (2)$$

i jeżeli ilość tę bierzemy dodatnio, t. j. jeżeli punkt M znajduje się poniżej punktu N , to przy takiej wartości na a będzie minimum objętości V . Jeżeli zaś

Rys. 1.



punkt M leży powyżej stałego punktu N , t. j. kiedy a bierzemy odjemnie, to pręt MZ będzie ściskany, a pręt NZ wyciągany; zatem będzie:

$$V_1 = \frac{\mu P}{a} l_1^2 \quad \text{i} \quad V_2 = \frac{\lambda P}{a} l_2^2,$$

że zaś w takim razie zmienia się jednocześnie i znak przy x , więc wyrażenie (2) uważać znowu wypada jako dodatnie i $a = \sqrt{\frac{\lambda + \mu}{\mu}} l_1$ da szukaną wartość na a , przy której V będzie minimum.

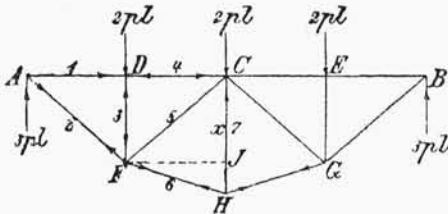
W podobny sposób traktuje autor różne inne zespoły, dość często w praktyce spotykane.

Badając belkę wzmocnioną według typu, jak rys. 2, przychodzi autor do wniosku, że osiąga się minimum materiału, jeśli kąt $\varphi = 45^\circ$.

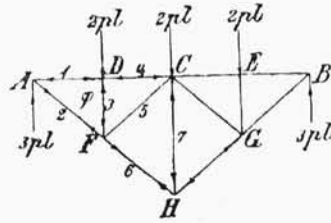
W zespole przegibnym (rys. 3), w którym węzły dolne F, H, G znajdują się na paraboli, gdzie jest zatem $DF = EG = \frac{3}{4} CH$, spotrzebuje się minimum materiału, kiedy długość x rozporu środkowego CH będzie:

$$x = \frac{4l}{\sqrt{5}} = \frac{AB}{\sqrt{5}}.$$

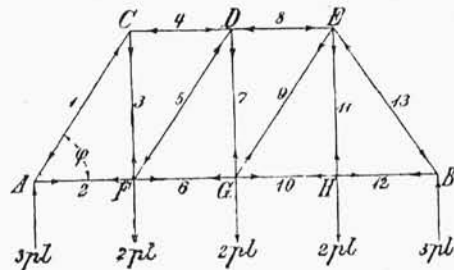
Rys. 3.



Rys. 2.



Rys. 4.



W kratownicy jak rys. 4, o pasach równoległych, obciążonej w węzłach pasa dolnego i w której $l_2 = l_4 = \dots l_{12} = l$, znajduje autor minimum materiału, kiedy $\tan \varphi = \sqrt{2}$, czyli kiedy wysokość kratownicy $= l\sqrt{2}$. (*Z. des V. D. Ing. 48. 1896*).

KRONIKA BIEŻĄCA.

Petersburg i nowy projekt wodociągu. Jak wiadomo, mieszkańcy Petersburga otrzymują dotąd wodę z Newy. Dzielnica na lewym brzegu korzysta z wody filtrowanej, dzielnice zaś położone na prawym brzegu, jak wyspa Wasilewskaja, Peterburskaja, Wyborskaja i drobniejsze wyspy, czerpią wodę rzeczną taką, jaka jest, bez należytego klarowania. Niezadowolenie z wodociągu petersburskiego jest niemal powszechne, działanie filtrów jest niezadawalniające i sfery miarodajne już dawno zajęte są sprawą ulepszenia niedostatków i wad w urządzeniach egzystujących.

Początkowo chciano zbudować nową stację pomp na wyspie Gutujew-

skiej i projekt odnośny, z polecenia rady miejskiej, opracowano. Po podaniu projektu pod dyskusję okazało się, że miejsce czerpania wody wypadłoby poniżej ujścia Fontanki do Newy, zanieczyszczonej już w wysokim stopniu dopływami Mojki, Kanałem Katarzyny i ściekami całego Petersburga. Trudno objaśnić, w czyjej głowie projekt podobny mógł powstać i jeszcze trudniej zrozumieć, jak można było zająć się szczegółowem opracowaniem podobnie potwornej myśli.

Ostatecznie zaniechano dalszych prac nad stacją czerpania wód w pobliżu wyspy Gutujewskiej i zwrócono się do poszukiwania źródeł.

W odległości około 40 wiorst na południe od Petersburga ciągnie się płaskowzgórze, z którego wytryskuje szereg źródeł obfitych, zasilających w dalszym ciągu drobne rzeczki, płynące w kierunku północnym, wpadające bądź do Newy, bądź też wprost do zatoki Fińskiej. Zapasy te służą w drobnej części do zasilania wodociągu w Pawłowsku, Gatchynie i innych letnich miejsc wokoło Petersburga, a znane wodotryski Peterhofu zasilane są również wodami wspomnianego płaskowzgórza. Projekt zaopatrzenia w wodę do picia ze źródeł pochodzących, na zasadzie starannych badań i pomiarów wykonał inżynier Altuchow, z polecenia samorządu miejskiego.

Przed urzeczywistnieniem go postanowiono jednak podać go dyskusji w sferach kompetentnych; pomiędzy innymi wybrano „Towarzystwo dla ochrony zdrowia publicznego“. Towarzystwo wspomniane, niezależnie od jakichkolwiek wpływów frakcyjnych, jakie oddziaływają silnie w gronie rady miejskiej, postanowiło zająć się li tylko naukową stroną kwestyi. W trakcie pouczającej bardzo dyskusji dotknięto wiele punktów zajmujących, o których warto, chociażby w krótkim streszczeniu, wspomnąć.

Dr. Brussjanin, rozpoczynając dyskusję, przemawiał przeciwko dostarczeniu wody źródlanej. Sądzi on, że woda z Newy, naturalnie po starannem oczyszczeniu i bez domieszek organicznych, może doskonale uczynić zadość wymaganiom, stawianym wodzie do picia. Woda źródłana, zdaniem d-ra B., nie nadaje się do kuchni i potrzeb domowych w ogólności, i nie posiada żadnych zalet pod względem zdrowotnym.

Najlepszem rozwiązaniem kwestyi wody dla Petersburga byłoby sprowadzenie jej z jeziora Ladogi.

Dr. Uwarow przewiduje, że zastąpienie dotychczasowej wody do picia przez wodę źródlaną pociągnie za sobą nieuniknione cierpienia organów trawienia. Oprócz tego przewiduje dr. U., że z chwilą zaprowadzenia wody źródlanej zwiększy się zanieczyszczenie Newy, albowiem wpłynie na to przekonanie, że wody z Newy do picia nikt już używać nie zechce; każde zaś zanieczyszczenie rzeki wpłynie niewątpliwie na niekorzystną zmianę stosunków zdrowotności.

Dr. Uwarow również przemawia za wodą z jeziora Ladogi, z oszczędności zaś przy urzeczywistnieniu tego projektu radzi zbudować prawidłową sieć kanałów, niezbędnych dla Petersburga.

Dr. Nagórski przemawia za wodą z Newy, podnosząc zdolność samooczyszczenia tej rzeki.

Lekarz z Pawłowska objaśnia, że w tę wodę źródlaną, z której Petersburg zamierza korzystać, mieszkańcy Pawłowska zaopatrują się oddawna. Jednakże panuje w Pawłowsku tyfus, cholera i inne choroby zakaźne, tak samo jak w Petersburgu, a nawet cyfra śmiertelności w Pawłowsku nie ustępuje cyfrze petersburskiej, bez względu na to, że tu piją wodę z Newy, a u nas wodę źródlaną. Doświadczenie zatem uczy, że sama tylko woda źródłana nie chroni miasta od chorób i sanitarnego stanu polepszyć nie zdolna.

Inżynier Altuchow odpowiada, że ujemny wynik z wodą źródłową w Pawłowsku zasadza się na niewłaściwym sposobie prowadzenia tejże wody

w otwartych kanałach, zamiast w rurach szczelnie zamkniętych, jak to dla Petersburga jest proponowanym.

Dr. Lipski występuje przeciwko zbyt małej ilości wód źródłanych, jaka ma być sprowadzoną, a mianowicie 4 miliony wiader, czyli 49 milionów litrów (na mieszkańca wypadłoby zatem 49 l, co istotnie jest niedostatecznym). Zdaniem d-ra Lipskiego, nie będzie to krok naprzód, lecz zbytek, z którego tylko sfery zażadne skorzystają. Dr. Lipski twierdzi, że jakość wody źródlanej co do składu chemicznego może uleść nieoczekiwanym i niepożądanym zmianom, nakoniec utrzymuje, że w wodach źródłanych znaleziono bakterye. Ze względu na zachowanie się wody źródlanej wobec mydła, dr. L. wyraża obawę, czy pośród ludu sprowadzenie wody źródlanej nie powiększy bardziej jeszcze niechlujności.

Inżynier Altuchow odpira zarzuty d-ra Lipskiego, tłumacząc, że przy świrowaniu, w wodzie wydobytej i badanej bakteryj nie znaleziono. Co się tyczy obawy domieszek alkalicznych, to można ograniczyć głębokość świrowania w taki sposób, ażeby do podkładów warstw alkalicznych nie dojść wcale.

Kontkowski radzi, ażeby zamiast wodociągu nowego z wodą źródlaną, pomysłało raczej o systematycznej kanalizacji.

Chemik Goldstein przemawia za jeziorem Ladogą i odradza wodę wapienną ze źródeł.

Dr. Botkin uważa sprowadzenie wody z Ladogi za możliwe do urzeczywistnienia. Zbiornik tak olbrzymich rozmiarów, jak Ladogi, nie może uleść zanieczyszczeniu; gdy tymczasem teren w okolicy Gieczyna musiałby być sztucznie chroniony, a ostatecznie z biegiem lat ochrona taka stałaby się iluzoryczną.

Inżynier Altuchow zwraca uwagę na trudności natury technicznej, związanej z budową akwaduktu z Ladogi, przez moczary z jednej a wyniosłości z drugiej strony.

Profesor Anrep reasumuje przebieg dyskusji i konstatuje, że większość mówców wyrażała zdanie za czerpaniem wody z Ladogi, dając jej pierwszeństwo przed wodą źródlaną.

Profesor Szydłowski stwierdza, że woda z jeziora Ladogi zawiera mniejszą ilość bakteryj aniżeli proponowana woda źródłana z Gieczyna. Woda z Ladogi nadaje się bez zastrzeżeń do picia, woda źródłana natomiast tylko warunkowo zalecaną być może.

Specjalnej komisji polecono zestawienie zalet jednej i drugiej wody—i nie wykluczonem jest, że kwestya wodociągowa w Petersburgu pchniętą zostanie na nowe tory.

E. S.

PORADY TECHNICZNE.

Szanowny Redaktorze!

Korzystając z nowootwartej w „Przeł. Techn.“ rubryki porad technikonstrukcyjnych, ośmielam się prosić o odpowiedź na pytanie: Czy załączone obliczenie filaru jest bez zarzutu i czy filar, jak mniemam, będzie dość mocny? Nadmieniam przytem, że jestem stałym prenumeratorem „Przeł. Techn.“ już od pięciu lat.

Obliczenie p. J. S. brzmi jak następuje:

W projektowanym, trzypiętrowym budynku, w ścianie frontowej, 1½-lokciowej, mam filar 1¼ szeroki, murowany z cegły na pół cement. Filar ten przedziela 5-lokciowe okno wystawowe od 2½-lokciowego wejścia do sklepu. Nad filarem i otworami chcę zaciągnąć 3 belki żelazne do podparcia ściany frontowej górnych pięter, prostopadle zaś do frontu muszę wesprzeć jeszcze na tym filarze

2 żelazne podciąg pod ścianę przedziałową, murowaną, przechodzącą aż do poddasza. Belki obliczyłem dobrze i chodzi mi tylko o sam filar.

Obciążenie filara obliczyłem: ze ściany frontowej na 2620 pudów, ze ściany przedziałowej na 860 pud., razem na 3480 pudów. Przekrój filara $36'' \times 30'' = 1080$ cali kw. polsk., czyli w przybliżeniu 950 cali kw. ang.

Mur z cegły na półcement wytrzyma 3 pudy na cal kw., mogę więc obciążyć sam filar $950 \times 3 = 2850$ pudami, czyli braknie wytrzymałości na 630 pud.

Myślę więc wzmocnić filar, wmurowawszy w niego pionowo, od połowy piwnicy począwszy, rels żelazny, kolejowy, którego przekrój wynosi około 6 cali kwadratowych. Żelazo znosi ciśnienie 300 pudów na cal kw., cały rels znieś więc: $6 \times 300 = 1800$ pudów, a zatem będzie nadmiar wytrzymałości: $1800 - 630 = 1170$ pud., czyli o $\frac{1}{3}$ więcej niż całe obciążenie filara z relsem. Żeby ciężar wszystkich belek żelaznych lepiej skierować na rels, zamyslałam na wierzchu relsa położyc wpoprzek ściany kawałek belki żelaznej, blisko $1\frac{1}{2}''$ długiej—na nią dopiero zaciągnąć 3 belki pod ścianę frontową—a kilka szycht wyżej zaciągnąć podciąg pod ścianę przedziałową. Sądzę, że filar taki będzie dość mocny?

Na zapytanie p. J. S. odpowiadamy, że wogóle nie zalecają się konstrukcje mieszane, w których różnorodne materyaly mają współcześnie dźwigać dane obciążenie. W takich filarach złożonych zazwyczaj cały ciężar spoczywa wyłącznie tylko na jednej z części składowych filara.

W filarze zaprojektowanym przez p. J. S. świeżo wmurowany mur osiadzie się, mimo zaprawy półcementowej. Jeżeli zaś mur się osiadzie, to całe obciążenie spocznie na relsie za pośrednictwem owej podkładki poprzecznej pod belki żelazne—rels będzie zatem obciążony całymi 3480 pudami, czyli $\frac{3480}{6} = 580$ pudami na cal kw., co stanowczo zawiele.

Pomijamy już kwestyę wybożenia się relsa, bo p. J. S. nie podał nam wysokości filara, lecz nawet bezwzględne ciśnienie jest o wiele za wielkie, przekracza bowiem nawet granicę sprężystości żelaza. Pan J. S. nie wspomina o podstawie żelaznej pod dolny koniec relsa, rozumiemy więc, iż nie projektuje tu poduszki lanożelaznej lub t. p.

Skutkiem tego, pomijając tarcie się relsa o mur, u podstawy relsa ciśnienie będzie również 580 pud/cal kw., lecz już nietylko na żelazo, a również i na cegłę pod relsem. Cegła pod takim ciśnieniem skruszy się nieodzownie, a rels będzie osiadał, t. j. opuszczał się, wżerając się dolnym swym końcem coraz bardziej w mur piwniczny tak długo, dopóki mur filara nie przyjmie na siebie nadmiaru ciężaru, spoczywającego na relsie. Ogólna wytrzymałość filara nie będzie zatem większa niż wytrzymałość filara z czystego muru bez relsa—bo w filarze mamy przekrój muru 950 cali kw. mniej 6 cali kw. = 944 cali kw., a owe 6 cali kw. przekroju relsa, spoczywając dołem na cegle, są równowarte przekrojowi muru 6 cali kw. Razem mamy więc wytrzymałość przekroju $944 + 6 = 950$ cali kw. Wmurowanie relsa przyczyniło się zatem tylko do skruszenia części muru pod podstawą słupa relsowego—a nadto może ono powodować nawet rysy w samym filarze, czyli ostatecznie zmniejszyć tylko jego wytrzymałość.

Gdyby p. J. S. projektował pod spód relsa podstawienie np. płyty lanożelaznej, w celu równomiernego rozłożenia ciśnienia relsa na większą podstawę muru, zapobiegłby wprawdzie może kruszeniu się muru w piwnicy, lecz natenczas cały ciężar spoczłby wyłącznie na słupie relsowym, który byłby nadmiernie obciążonym, a mur filara nie brałby wcale udziału w podpieraniu ciężarów, służąc jedynie do maskowania słupa, a co najwyżej, zmniejszałby niebezpieczeństwo wybożenia się relsa.

Jeżeli zaś, przy użyciu specjalnego gatunku cementu, skutkiem silnego pę-

dzenia zaprawy czysto cementowej mur filara nie osiadzie, lecz naodwrot, zwiększy swą wysokość, to rzecz jasna, że w takim razie całe obciążenie spocznie na samym murze, który, wznosząc się, uniesie poprzeczną podkładkę belek z wierzchu relsa, a rels pozostanie nieobciążonym. I w tym wypadku filar będzie słabszym, niż pełny filar z muru, bo nie tylko że dźwigający przekrój filara byłby o 6 cali kw. mniejszym, lecz nadto mur z cegły przycinanej wokół relsa, z konieczności musiałby mniejszą posiadać wytrzymałość.

W danym przypadku wolelibyśmy raczej wymurować filar z czystego muru, z cegły wyborowej (klinkrów) na zaprawę czysto cementową, przyczem ciśnienie byłoby $\frac{3480}{950} = 3\frac{2}{3}$ puda na cal kw. Ciśnienie byłoby wprawdzie znaczne,

lecz wyborowa cegła na zaprawie cementowej zniesie je jeszcze zupełnie bezpiecznie ¹⁾. Gdyby zaś przy większem obciążeniu, lub mniejszym przekroju filara, ciśnienie na cegłę miało przekroczyć granice dozwolone, to wypadaloby wesprzeć belki i podciągi słupami żelaznymi dostatecznej wytrzymałości, aby same zniosły bezpiecznie całe obciążenie—a jeśli by względy architektoniczne wymagały filara murowanego, można by słupy żelazne zamaskować murem, najlepiej dopiero wtenczas, gdy cała budowla dostatecznie się już osiadzie.

Teoretycznie można by wprawdzie badać jeszcze przypadek, w którym, przy specjalnym doborze cementu, mur ani się nie osiadzie, ani nie wzniesie, co jednak praktycznie prawie osiągnąć się nie da. W takim razie obciążenie rozkładałoby się prawidłowo i na mur i na rels. Oznaczywszy przekroje przez F i f , współczynniki sprężystości przez E i e , ciśnienia na jednostkę przekroju przez C i c , a obciążenia przez O i o , gdzie wielkie litery odnosilyby się do muru, małe zaś do żelaznego słupa wewnętrznego, to w takim, teoretycznie tylko możliwym przypadku, cały ciężar Q rozłożyłby się na mur i żelazo podług wzorów następujących:

1) Odkształcenia (ściśnięcie) muru i słupa żelaznego musiałyby być równe:

$$\frac{C}{E} = \frac{c}{e} \dots \dots \dots (1).$$

2) Ciężar ogólny równałby się sumie ciśnień działających na przekrój muru i na przekrój słupa żelaznego: $Q = C \cdot F + c \cdot f \dots \dots \dots (2).$

Z tych wzorów otrzymamy natężenie słupa:

$$c = \frac{Qe}{EF + ef} = \frac{Q}{F \frac{E}{e} + f} \dots \dots \dots (3),$$

a natężenie muru:

$$C = \frac{Q \cdot E}{EF + ef} = \frac{Q}{F + \frac{e}{E} f} \dots \dots \dots (4).$$

Lecz wzory te, dla połączenia materiałów tak różnolitych, jak mur i żelazo, mają raczej tylko teoretyczną wartość, a wobec niepewności współczynnika sprężystości muru E , nie wprowadzamy też wcale we wzory powyższe wartości dla filara p. J. S., uważając to za bezcelowe.

Teoretycznie można by iść jeszcze krok dalej i obliczyć takie różnice w wysokościach dźwigającej warstwy muru i relsa, aby po odkształceniu (ściśnieniu) natężenia w murze i żelazie były proporcjonalne do natężeń bezpiecznych—badanie to byłoby w danym razie jednakże bezcelowe, bo trudno unormować z góry tak dokładnie osiadanie się muru, lub stopień pędzenia zaprawy cementowej.

O.

¹⁾ W Berlinie dozwala się 11 kg na 1 cm², czyli 4 $\frac{1}{3}$ puda na cal kw.