

Stacye filtrów utleniających,

ich urządzenie i działanie,

przez D-ra T. Gryglewicza.

Dwa odczyty, wygłoszone w Warszawskim Towarzystwie Hygienicznym.

(Ciąg dalszy do str. 305 w Nr 24 r. b.)

Przyczyny oczyszczania wody w filtrach utleniających mało dotychczas są zbadane, a rzeczoznawcy w tym dziale higieny praktycznej przypisują znaczenie w oczyszczaniu różnym własnościom ciała utleniającego: zarówno własnościom fizycznym i chemicznym, jak i biologicznym. Zwolennicy teorii mechanicznej nie uznają prawie żadnego znaczenia drobnoustrojów w oczyszczaniu. Przedstawicielem tej teorii jest BRETSCHNEIDER. DUNBAR i jego uczniowie główny czynnik działania filtrów utleniających widzą we własnościach adsorbcyjnych i absorbcyjnych¹⁾ ciała utleniającego. Teorię przez nich głoszoną można nazwać teorią absorbcyjną. Podług autorów angielskich drobnoustroje rozkładają materje organiczne zarówno w czasie przebywania wody na filtrze, jak i w okresie jego odpoczynku i sprzyjają przez to oczyszczaniu się wody ściekowej. W okresie odpoczynku rozkładowi ulegają materje organiczne, zatrzymane z wody na ziarnach ciała utleniającego. Pogląd ten nazwałbym teorią bakteryjną. Przejdę do krótkiego opisu tych trzech teorii, a mianowicie: teorii mechanicznej, absorbcyjnej i bakteryjnej.

BRETSCHNEIDER, przedstawiciel teorii mechanicznej, nie uznaje prawie żadnego znaczenia drobnoustrojów w oczyszczaniu, a główny czynnik widzi w lepkości powstających na ziarnach błon i w ich wysychaniu wskutek utraty znacznej ilości wody przez jej parowanie w okresie odpoczynku. Podług jego zapatrywania, do błon tych przyklepiają się niejako wszystkie materje, podlegające gniciu, i w ten sposób woda staje się czystą na drodze mechanicznej. Teoria ta nie wytrzymuje, zdaniem mojem, żadnej krytyki, ignoruje bowiem zupełnie drobnoustroje i stwierdzone wielokrotnie fakty, świadczące o ogromnej ich pracy, wykonywanej w filtrze przez utlenianie ciał organicznych. Wstrzymanie energii życiowej drobnoustrojów, czy to przez dodanie takiego środka odkażającego, jak chloroform, czy też przez zamianę tlenu potrzebnego do rozkładu materji organicznych drogą biologiczną na inny gaz obojętny, sprowadza bardzo prędkie wyczerpanie filtru. Twierdzenie BRETSCHNEIDER'A, że chloroform pozbawia błony ich lepkości wskutek ścinania w nich ciał organicznych, wydaje mi się mało przekonywującym, a przypuszczenie jego, że podczas usuwania powietrza z filtru, po wypuszczeniu z niego wody przez inne obojętne gazy, w doświadczeniach DUNBAR'A powstawała próżnia, jakoby szkodliwie działająca na lepkość błon — upada wskutek wyjaśnienia LÜBBERT'A, że w doświadczeniach tych próżni w filtrze nie było.

DUNBAR i jego uczniowie, jak to wspomnieliśmy, są przedstawicielami teorii absorbcyjnej. Podług tych autorów, główny czynnik działania filtrów stanowią własności adsorbcyjne i absorbcyjne ciała utleniającego. Drobnoustroje zaś podług nich odnawiają tylko te własności, w okresie odpoczynku filtru, przez rozkładanie ciał zaabsorbowanych. Wskazują oni przytem na bardzo dużą powierzchnię ziarn w stosunku do ilości ciał organicznych na nich zatrzymywanych. Trudno się jednak pogodzić z tym poglądem, a to dlatego, że w dojrzałym filtrze utleniającym woda ściekowa traci więcej swych ciał organicznych, niż w tymże filtrze w samym początku jego użycia. Uwidocznimy to na przykładzie:

Zmniejszenie ilości nadmanganianu potasu, potrzebnej do utlenienia 1 l wody:			
Po pierwszym napełnieniu	Po 428-em napeł.	Po 30-em napeł.	
I filtr	(-) 16,08%	(-) 24,40%	(-) 7,20%
II "	(-) 43,34%	(-) 60,71%	(-) 29,05%
Zmniejszenie ogólnej ilości amoniaku:			
I filtr	(-) 8,95%	(-) 22,71%	(+) 2,27%
II "	(-) 32,52%	(-) 75,62%	(-) 1,54%
Zmniejszenie amoniaku wolnego:			
I filtr	(-) 9,33%	(-) 20,21%	(+) 3,76%
II "	(-) 30,48%	(-) 74,61%	(+) 1,32%
Zmniejszenie amoniaku białkowego:			
I filtr	(-) 7,73%	(-) 32,68%	(+) 0,93%
II "	(-) 46,44%	(-) 79,62%	(-) 11,54%
Ilość bezwodnika kwasu azotowego w mg na 1 l:			
II filtr	0	1,80	0
Ilość bezwodnika kwasu azotowego w mg na 1 l:			
II filtr	0	45,22	0

Tablica powyższa wskazuje zmniejszenie w procentach zanieczyszczenia wody przy przesączaniu jej przez jeden i ten sam filtr, a więc z jednakowego materiału (koku) o jednakowej wielkości ziarna i w jednakowych innych warunkach. Widzimy z niej, że przy pierwszym napełnieniu filtry zatrzymały z wody znacznie mniej ciał organicznych, niż te same filtry już dojrzałe przy 428 napełnieniu. Tablica ta wykazuje także, jak prędko wyczerpuje się siła adsorbcyjna filtru. Po 30-em napełnieniu filtry nie oczyszczały już wody, lecz przeciwnie, zwiększały nawet jej zanieczyszczenie. Gdyby filtr działał przez absorbcję tylko, a bakterje odnawiały tę jego własność w okresie odpoczynku przez rozkładanie materji zaabsorbowanych podczas napełniania, to i filtr dojrzały powinien absorbować tyleż materji zanieczyszczających wodę, ile ich zatrzymuje filtr niedojrzały, pierwszy raz użyty. Wzmocnienie absorbcji w filtrach dojrzałych autorowie niemieccy upatrują w tworzeniu się na żużlach nalotów z drobnoustrojów i ciał organicznych. W ostatnich czasach szkoła DUNBAR'A głównie tym nalotom przypisuje zdolność wchłaniania z wody ciał ją zanieczyszczających.

Widzimy więc, że zwolennicy teorii mechanicznej odnawiają drobnoustrojom wszelkiego znaczenia w oczyszczaniu ścieków, zwolennicy zaś teorii absorbcyjnej przypisują im znaczenie głównie przeróbki ciał organicznych, zaabsorbowanych w okresach odpoczynku i odnawianie przez to siły absorbcyjnej filtru.

Zwolennicy natomiast teorii bakteryjnej często przeceniają znaczenie drobnoustrojów w oczyszczaniu ścieków. Można spotkać autorów, którzy mówią niekiedy o doszczętnem, że się tak wyrażę, pożeraniu ciał organicznych wody ściekowej przez drobnoustroje. Drobnoustroje, podług niektórych autorów, czekają tylko w pustym filtrze na swój pokarm, dostarczany im przez wodę ściekową w postaci ciał organicznych, aby go przyswoić i zupełnie przetrawić. Postaram się tu dowieść, że przyswajanie i przeróbka ciał organicznych przez materje nie może się odbywać w tak szerokich rozmiarach. Przytoczę tu doświadczenie, w którym porównywałem ilość ciał organicznych, zatrzymanych w filtrze, z określoną w przybliżeniu ilością i ciężarem wszystkich bakterji, znajdujących się w wodzie oczyszczonej, jak i na ziarnach

¹⁾ Przez adsorbcję rozumieć tu będą przyciąganie cząstek zawieszonych, przez absorbcję zaś — wchłanianie ciał rozpuszczonych.

nach ciała utleniającego. Doświadczenie to przeprowadziłem w sposób następujący: W cylindrze *A* (rys. 9), otwartym u góry i zamkniętym u dołu kurkiem, umieszczałem warstwę koksu z filtru dojrzałego o ziarnach 3 — 10 mm, na którą nalewałem kroplami wodę gnijącą. Warstwa koksu mieściła w sobie 1 l wody. Po dwóch godzinach przez otwór dolny wypuszczałem powoli wodę. W doświadczeniach, przeprowadzanych w ten sposób, ubytek ciał organicznych w 1 l wody wynosił 200 — 300 mg. Po przesączeniu wody ziarna koksu starannie i wielokrotnie wymywane były przez mocne kłócenie w jałowym roztworze fizyologicznym soli kuchennej. W ten sposób bardzo trudno wymyć wszystkie bakterie z koksu; jeżeli jednak wymywanie całej ilości koksu dokonywa się nie od razu, lecz częściowo po kilka ziarn, to roztwór fizyologiczny z ostatnich obmywań zawiera bardzo nieznaczne ilości drobnoustrojów. Wszystkie porcje od przemywania mieszałem z wodą oczyszczoną i w mieszaninie tej oznaczałem ilość bakterii, sprowadzając otrzymaną liczbę do 1 l. Ilość ta w moich doświadczeniach nie przewyższała nigdy 100 000 000 bakterii na 1 cm³ wody. Przypuściwszy więc, że każda bakteria jest sześcianem o boku 0,001 mm, otrzymamy, że objętość wszystkich bakterii w 1 cm³ wynosiłaby 0,1 mm³. Przyjmując dalej ciężar właściwy ciała bakteryjnego równy ciężarowi właściwemu wody, oznaczmy ciężar bakterii na 1 cm³ i otrzymamy 0,1 mg, na 1 l zaś 100 mg. Bakterie więc, które ważą w ogólnej swej ilości 100 mg przyswajałyby 200 — 300 mg ciał organicznych, t. j. ilość 2 — 3 razy większą od ich własnego ciężaru, przytem w ciągu tylko 2-ch godzin i w temperaturze pokoju. Wiadomości nasze, dotyczące energii życiowej drobnoustrojów względem ciał białkowych, nie pozwalają nam na wysnuwanie takich wniosków.

Wprawdzie nie wszystkie bakterie dają się wykryć w wodzie zwykłymi naszymi metodami liczenia. Do takich należą znajdujące w filtrze utleniającym nitryfikujące bakterie WINOGRADZKIEGO. Zresztą niektóre drobnoustroje wydzielają enzymy i przez nie wykonywają nieraz ogromną pracę, rozkładając lub zmieniając ciała. Ilość tych ciał może być bez porównania większa od ciężaru samych drobnoustrojów. Lecz praca taka bakterii wymaga zawsze znacznie dłuższego czasu.

Nie wdając się w dalszą ocenę trzech powyżej wymienionych teorii, nie bez korzyści będzie zaznaczyć tu, jakim zmianom ulega filtr w okresie swego dojrzewania i czem się różni filtr dojrzały od filtru, nie będącego jeszcze w użyciu.

Własności absorbcyjne materiału filtrującego, jak to widzieliśmy, wyczerpują się bardzo prędko. Filtr jednak z czasem poprawia się i działa znacznie lepiej, niż z samego początku. To dojrzewanie filtru jest bez wątpienia przejawem życia bakterii, pewnym ustaleniem się współżycia hodowli bakteryjnych w warstwie filtrującej. Przytem hodowle te potrzebują do swego działania koniecznie wolnego dostępu tlenu, dobrego przewietrzania filtru w okresach jego odpoczynku. Wyjałowiony filtr napełniany wodą wyjałowioną nigdy dobrze działać nie będzie. Filtr nigdy dobrze działać nie będzie, innymi słowy nie dojrzeje, i wtedy, gdy powstrzymamy dostęp do niego wolnego tlenu, przez zamianę w nim powietrza w okresach odpoczynku na inny gaz obojętny, jak wodor lub kwas węglany.

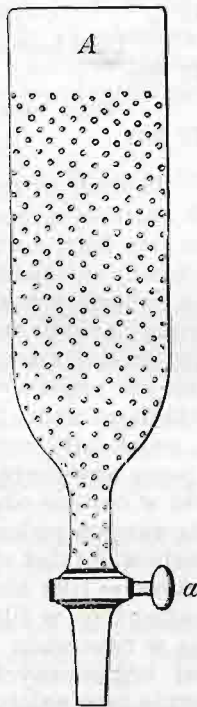
Suchy, pierwszy raz użyty filtr o ziarnach 3 — 12 mm zatrzymuje w sobie po opróżnieniu 20 — 25% wody i około 45% ciał organicznych. Widzimy więc, że stężenie ciał organicznych w wodzie, zatrzymywanej przez warstwę filtrującą, zwiększa się w dwójnasób wskutek adsorbeyi świeżego materiału, użytego do urządzenia ciała utleniającego. Jeżeli woda nieoczyszczona zawierała średnio 300 mg ciał organicznych na 1 l wody, to 1 l wody pozostającej na filtrze po pierwszym

zaledwie napełnieniu zawierać ich już będzie 675 mg. Przy następnych napełnieniach w ciągu jeszcze kilku dni filtr zatrzymuje wprawdzie mniejsze już ilości ciał organicznych i wzbogaca nimi wodę w nim pozostającą po jego opróżnieniu. Stężenie ciał organicznych w tej wodzie staje się jeszcze znacznie większe wskutek parowania w okresach odpoczynku. A zatem filtr w okresach dojrzewania różni się tem od filtru jeszcze nieużywanego, że w okresach odpoczynku zawiera w sobie 20 — 25% tej ilości wody, która mieści się w nim w czasie napełnienia i że stężenie materii organicznych w tych zatrzymywanych ciągle w filtrze 20% wody jest bez porównania znacznie większe od stężenia wody wpuszczanej do filtrów w celu oczyszczania. I dalej, w jakim stanie znajduje się ta woda pozostająca ciągle w filtrze? Przedewszystkiem znajduje się ona w bardzo dogodnych warunkach przewietrzania.

Jeżeli objętość przestworów między ziarnami suchego materiału filtrującego równa się 40%, to 1 m³ filtru mieści 400 l wody, a po opróżnieniu zostaje w nim 20%, t. j. 80 l. W takim filtrze, przy wielkości ziarn 3 — 12 mm, z rzeczonych 80 l wody przypada na 1 cm² powierzchni ogólnej ziarn przeciętnie tylko 1/4 kropli. Warstwa zaś wody, pozostająca na powierzchni ziarn, mogłaby dosięgać najwyżej 0,15 mm grubości. Te nadzwyczaj dogodne warunki przewietrzania, a także znaczne stężenie materii organicznych w wodzie, pozostającej w materiale filtrującym, sprzyjają rozwojowi i ustaleniu się współżycia w niej bakterii, oczyszczających wodę w filtrze przez utlenianie ciał organicznych. Z końcowych produktów przeróbki ciał organicznych przez bakterie spotykamy w filtrze utleniającym w znacznej ilości kwas węglany i bezwodniki kwasów azotowego i azotowego, gdy natomiast w osadniku gnilnym bakterie, jak to widzieliśmy, działają w warunkach beztlenowych i rozkładają materię organiczną przez redukcję z wydzielaniem gazu błotnego, wodoru, azotu, siarkowodoru i węglowodorów lotnych. Po ustaleniu się pewnego współżycia w filtrze biologicznym, na które wskazuje znaczna ilość wydzielonego dwutlenku węgla wraz z solami kwasów azotowego i azotowego, staje się on dojrzałym; woda przez niego przesączona, oczyszcza się ze swych ciał organicznych w stosunku 60 — 70%, jest przezroczysta i nie gnije. Jeżeli z takiego filtru dojrzałego weźmiemy pewną ilość ziarn ciała utleniającego, rozluźnimy je i umieścimy na znacznej powierzchni, to ścieka z nich niewielka ilość brudnej wody, mającej wygląd bardzo rozcieńczonego błota. Błotko to, że tak powiem, nie posiada żadnego zapachu i raczej przypomina zapachem świeżą ziemię, odpowiada zaś ono tym 20% zatrzymywanej w pustym filtrze bardzo stężonej wody, o której mówiliśmy wyżej i która bez wątpienia posiada pierwszorzędne znaczenie w sprawie czyszczenia wody gnijącej, wpuszczanej do filtra.

Dzięki ciągłej przeróbce i przeistaczaniu w błotko owem ciał organicznych przez bakterie, posiada ono pewne właściwości względem wody z osadnika gnilnego, a mianowicie: po zmieszaniu w pewnym stosunku pozbawia ją zapachu gnilnego, przytem w mieszaninie takiej powstaje prędko osad, strącający znaczną ilość rozpuszczonych w wodzie ciał organicznych. Nie będę tu tworzył nowej teorii działania filtrów, którą wypadałoby nazwać teorią strącania lub teorią precypitacyjną, bo za mało mam w tym względzie doświadczeń własnych, a pracę w tym kierunku przerwałem już od roku. Zresztą, strącanie to można pojmować i w zrozumieniu DUNBARA, że cząstki brudnej stężonej wody, jak się wyraziłem, błota rozcieńczonego, absorbują najpierw rozpuszczone w wodzie ciała organiczne, a potem opadają na dno. W każdym razie ta łatwość powstawania osadu musi istnieć i w filtrze dojrzałym po napełnieniu go wodą z osadnika gnilnego i, być może, jest przyczyną prędkiego osiadania z wody ciał organicznych na ziarnach ciała utleniającego.

Podczas napełniania filtra już dojrzałego, woda nieoczyszczona miesza się w stosunku 4:1 z 20% znajdującą się w nim bardzo stężoną wodą, posiadającą, jak to mówiliśmy, pewne właściwości pierwszorzędnego znaczenia dla jej oczyszczania. Zauważę tu, że stosunek 4:1 istnieje po napełnieniu filtru; podczas napełniania woda ścieka po ziarnach ciała utleniającego przez całą grubość jego warstwy i stosunek wody przesączanej do wody bardzo stężonej, znajdującą się w filtrze pustym, jest znacznie mniejszy, co wpływa zapewne na to, że po kilku zaledwie minutach z wody brudnej znika



Rys. 9.

większa część ciała ją zanieczyszczających. Po zetknięciu się z ciałem utleniającym w wodzie oczyszczonej uprzednio czy to mechanicznie, czy też przez osadnik gnilny, przerywają się sprawy redukujące, gnilne, występuje utlenianie związków organicznych i woda po wypuszczeniu jej z filtru nie ma żadnego zapachu, czasami jednak jest jeszcze mętną lub opali-

zująca, lecz w krótkim czasie staje się przezroczystą, tworząc osad na dnie naczynia.

Na tem kończę swoje uwagi, dotyczące teorii działania filtrów utleniających. Z kolei przejdę do niektórych spraw natury biologiczno-chemicznej, zachodzących w filtrze.

(Dok. nast.).

Elektrownia miejska w Wilnie.

Napisał Władysław Malinowski, inżynier-technolog.

(Dokończenie do str. 307 w № 24 r. b.).

Koszta urządzenia. Koszta urządzenia stacji elektrycznej w zakresie opisanym przedstawiają się w sposób następujący:

	Rubli
1) Budynek, wyrównanie placu i przyległych ulic	138 776,54
2) Komin	8 482,60
3) Fundamenty pod kotły i maszyny	26 705,32
4) Kotły parowe	26 668,93
5) Pompy parowe, aparat do oczyszczania wody, podgrzewacz, zbiorniki do wody	10 822,80
6) Przewody do wody i pary	18 284,61
7) Maszyny parowe	37 261,78
8) Dynamomaszyny i tablica rozdzielowa	43 267,65
9) Akumulatory	36 610,50
10) Kable rzeczne od stacji do kiosku głównego i kiosk główny	15 643,48
11) Przewody zasilające i kioski	80 535,70
12) Przewody rozdzielowe	34 465,86
13) Przewody do oświetlenia ulic.	35 205,11
14) Lampy łukowe i reostaty	10 586,01
15) Słupy i liny do lamp łukowych	18 297,84
16) Roboty dodatkowe przy przekładaniu przewodów, jako to: roboty ziemne, przewożenie drutów i t. p.	18 747,23
17) Dźwig na pomoście ruchomym, urządzenie warsztatów, instrumenty i różne przyrządy miernicze	10 816,66
18) Meble	2 642,28
19) Puszczenie w ruch stacji	7 265,19
20) Administracja, dozór techniczny, wydatki kancelaryjne i in.	33 233,86
21) Połączenia z domami na 1 stycznia 1904 r.	51 557,26
Razem	676 781,71

Wiadomości z eksploatacji stacji. Stacja elektryczna jest eksploatowana przez zarząd miejski. Wzajemne zobowiązania między miastem a odbiorcami energii elektrycznej są zawarte w deklaracji, którą każdy odbiorca przy zawarciu umowy podpisuje. Wszystkie instalacje wykonane u odbiorców muszą odpowiadać przepisom technicznym, wydanym przez zarząd miejski, składającym się z dwóch części, z których pierwsza zawiera warunki specjalne, zastosowane do systemu i wymagań stacji wileńskiej, druga zaś przepisy ogólne bezpieczeństwa, wydane przez Związek elektrotechników niemieckich.

Taryfa na prąd elektryczny jest następująca:

1) **Dla oświetlenia:** Pierwsze 200 godzin palenia się każdego zainstalowanego kilowatu—35 kop. za 1 kw-godz., następne 200 godzin—25 kop. za 1 kw-godz., powyżej 400 godzin—20 kop. za kw-godz. Nadto abonenci, używający w ciągu roku więcej aniżeli 1000 do 25000 kw-godz., korzystają w końcu roku z ustępstwa w rozmiarze tyłu %, ile tysięcy kw-godz. w ciągu roku zużyto; np. za 2000 kw-godz. — 2%, za 2200 kw-godz. — 2,2%, za 3000 kw-godz. — 3%, za 3500 kw-godz. — 3½%. Przy zużywaniu rocznie więcej aniżeli 25000 kw-godz. ustępstwo wynosi 25%. Instytucje społeczne i rządowe oprócz powyższych ustępstw otrzymują jeszcze ustępstwo dodatkowe 10%.

2) **Dla motorów i celów przemysłowych:** Za pierwsze 1000 godzin używania każdego zainstalowanego kw 14 kop. za 1 kw-godz., za następne 12 kop. Odbiorca obowiązany jest zapłacić przynajmniej za 100 godzin każdego zainstalowanego

kw do oświetlenia i przynajmniej za 400 godzin każdego zainstalowanego kw do celów mechanicznych.

Eksploatację stacji elektrycznej rozpoczęto 1 lutego 1903 r. W dniu 1 stycznia 1904 r. stacja oprócz oświetlenia ulic miejskich 189 lampami łukowymi, liczyła 374 odbiorców o 12 600 lampkach żarowych 16-to świecowych; 1 stycznia 1905 r. 458 odbiorców o 16550 lampkach żarowych, 1 stycznia 1906 r. 493 odbiorców o 17 464 lampkach żarowych; 1 stycznia 1907 r. 576 odbiorców o 21 141 lampkach (wszystko w ekwiwalencie lampek żarowych 16-to świecowych). Obciążenie stacji w d. 1 stycznia 1907 r. stanowiło 21 141 lampek, co przy zużyciu przez lampkę, licząc i straty w przewodach, 60 watów, stanowi 1268,46 kw. Ponieważ jednorazowe największe obciążenie stacji w r. 1906 stanowiło 500 kw, z których 88,65 kw zużytkowuje oświetlenie ulic, przeto na prywatne zużycie pozostaje 411,35 kw, czyli, że ze wszystkich instalowanych lampek i przyrządów w czasie największego zużycia energii elektrycznej jest przyłączone do sieci zaledwie 32,50% z ogólnej sumy instalowanych kw.

Produkcja roczna energii elektrycznej wynosiła w r. 1903 567 971 kw-godz., w r. 1904 — 874 662, w r. 1905 — 937 413 i w r. 1906 — 991 588 kw-godz. Zaś ilość energii oddanej wynosiła w r. 1903—486 324, w r. 1904—760 793, w r. 1905—842 234 i w r. 1906—919 874 kw-godz.

Zużycie węgla kamiennego na 1 kw-godz. energii wyprodukowanej przez maszyny wynosiło w r. 1903 — 6,09, w r. 1904 — 5,56, w r. 1905 — 5,90 i w r. 1906 — 5,79 funta. Węgiel używany na stacji pochodzi częściowo z zagłębia Dąbrowskiego, częściowo z zagłębia Doneckiego, średnia wartość cieplna: 6000—7000 ciepłostek.

Z ogólnie oddanych przez stację w r. 1906 — 919 874 kw-godz., wypada na: oświetlenie ulic—211 074 kw-godz., odbiorców prywatnych—554 121,89 kw-godz., oświetlenie stacji i warsztaty—20 244,00 kw-godz., straty w sieci 134 434,11 kw-godz., razem 919 874 kw-godz. Straty w sieci wynoszą zatem 14,61%.

Ilość motorów przyłączonych do stacji wynosiła: 1 stycznia 1904 r.—44, 1 stycznia 1905 r.—82, 1 stycznia 1906 r. 112 i 1 stycznia 1907 r.—161, o mocy od 1/8 do 10 k. p., ogółem w r. b. około 225 k. p.

Czas przeciętny palenia się jednej lampki instalacyjnej wynosił w r. 1904: 455, w r. 1905: 420 i w r. 1906: 370 godzin. Przeciętny czas używania jednego konia ustawionego motoru wynosił w r. 1904: 775, w r. 1905: 600, w r. 1906: 501 godzin.

Krzywe podane na rys. 23 wskazują odbiór energii elektrycznej w dniu największego, średniego i najmniejszego obciążenia stacji.

Wynik finansowy eksploatacji stacji za r. 1906 był następujący.

D o c h ó d.

	Ilość kw	Rub.	kop.
1) Za oświetlenie ulic miejskich (po 12 kop. za 1 kw-godz. z zamianą węgla do lamp łukowych, obsługą i remontem)	211074,00	25328	88
2) Za energię elektryczną dla odbiorców prywatnych:			
a) do oświetlenia	435608,56	106661	96
b) do celów mechanicznych	118513,33	15377	53
3) Za liczniki	—	4386	60
4) Różne	—	525	01
Razem	765195,89	152279	98

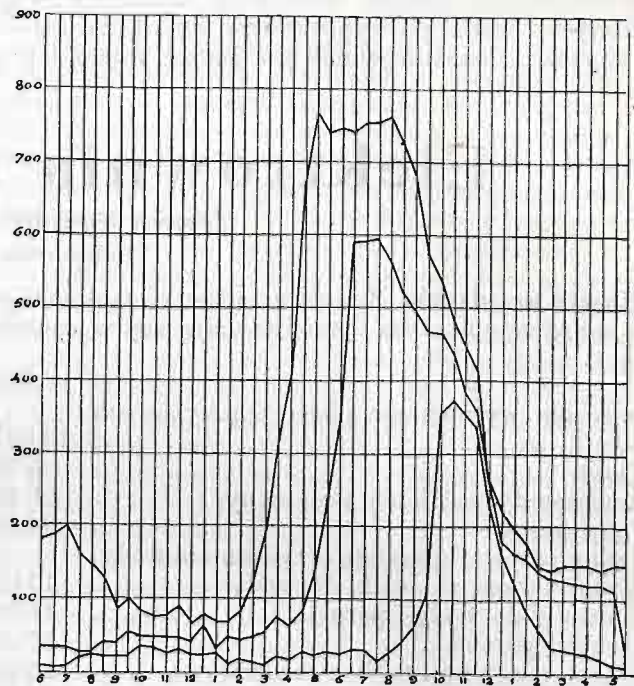
R o z c h ó d .

	Ogółem rubli	Na 1 kw-godz. wyprodu- kowaną korzystnie oddaną	
1) Służba	25845,18	2,61 k.	3,38 k.
2) Paliwo	31595,45	3,19 "	4,13 "
3) Utrzymanie maszyn, kotłów i akumulatorów	2719,12	0,27 "	0,35 "
4) Węgle do lamp łukowych	2758,85	—	—
5) Utrzymanie budynków, ma- szyn, przewodów	1628,65	0,16 "	0,21 "
6) Podatki, ubezpieczenie od ognia	3256,59	} 0,62 "	} 0,81 "
7) Rozchody biurowe, gospodar- cze, opał, oświetlenie i różne	2933,91		
Razem	70737,75	6,85 k.	8,88 k.

Zwyżka dochodu nad rozchodem wynosi 152 279,98 — 70 737,75 = 81 542,23 rub., co stanowi od sumy 719 904 rb. (wartości stacyi 1 stycznia 1907) r. 11,3%.

Ten dochód stacyi, świadczący o racjonalnem postawieniu przedsiębiorstwa osiągnięto, pomimo że stacya nie jest jeszcze zupełnie obciążoną, a mianowicie sam budynek stacyi jest wybudowany dla 2000 koni, przewody zaś są obliczone na 9600 jednocześnie palących się lampek żarowych, w rzeczywistości zaś na stacyi jest ustawionych tylko 1000 koni i przewody są obciążone zaledwie 6870 jednocześnie palącymi się lampkami żarowymi, t. j. że kapitał włożony w przedsiębiorstwo nie jest całkowicie wyzyskany. Przyczyną tego, niestety, nie jest brak odbiorców, lecz brak środków i przedsiębiorczości w zarządzie miejskim. Jak widać z podanych wyżej liczb, już w drugim niemal roku eksploatacyi stacyi osiągnięto pełne obciążenie maszyn (16 550 lampek na d. 1 stycznia 1905 r.), następny zaś powolny wzrost odbiorców (na 1 stycznia 1907 r. 21 141 lampek) objaśnia się tem, że wobec prze-

ciężenia maszyn, zarząd systematycznie odmawiał wszystkim życzącym zaprowadzenia u siebie oświetlenia elektrycznego i dawał energię przeważnie tylko do motorów, w celu rozwoju



Rys. 23.

drobnego przemysłu w Wilnie. Przy ustawieniu zaś nowych maszyn i zwiększeniu wydajności stacyi, produkcya a zatem i dochód stacyi mogą się jeszcze znacznie zwiększyć.

Nowy system głębokiego fundamentowania na gruntach niepewnych.

Hekreć wypadnie stawiać budowlę wielkich rozmiarów, o wielkich, zesrodkowanych obciążeniach, sprawa fundamentów stanowi zadanie najtrudniejsze do rozwiązania.

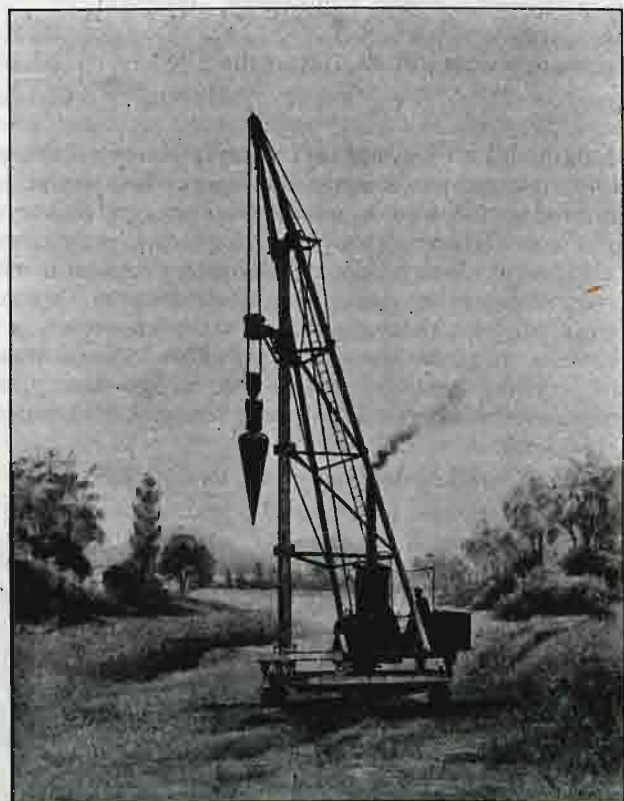
Co należy uważać za „grunt dobry“, na jakiej głębokości on się w danym wypadku znajduje, jakich niespodzianek oczekiwać należy przy docieraniu do owego „dobrego gruntu“, co począć z naporem wód, jak pogodzić niepomierne skoki kosztów i zwłoki przy lada nowej trudności, napotkanej w ciągu robót, ze ściśle określonym ich budżetem i terminem wykończenia — są to pytania, na które bez trudnych i zawiłych prób odpowiedzieć nie można, a które, po dokonaniu przedwstępnych badań, nawet doświadczonemu projektodawcy lub kierownikowi robót sprawiają wiele trudności.

O ile pokłady gruntu ściśłego, skały, złoża gliny, grube warstwy żwiru i t. p. podłoża, które można uznać za nieustapliwe znajdują się na głębokości poniżej 3 m od poziomu, na którym ma się wznosić budowla, o ile są zalane wodami gruntowymi, o ile nad nimi są warstwy osuwliwe, iły, torfy i t. p., zwykły system fundamentowania: mur wzniesiony w rozkopie jest nie do zastosowania. Tak wzrastają koszty uszczelnienia rozkopu, doprowadzenia go do odpowiedniej głębokości, przy szerokości, zapewniającej z uwzględnieniem ciężaru samych fundamentów należyte zmniejszenie ciśnienia na grunt, że technik musi szukać innych dróg do rozwiązania. O ile stały poziom wód gruntowych jest wysoki, zabija się pale drewniane, kładzie się na nich „ruszty“, a na tych rusztach stawia się fundamenty. Ale jeżeli poziom stałych wód leży nisko, jeżeli grunt iłowaty zawiera dużo kamieni lub cienkie pokłady żwiru, założenie rusztów podwodnych jest nadzwyczaj trudne.

Zresztą poziom wód może ulec zmianie, a dziś znajdujące się w handlu gatunki drzewa coraz mniej dają pewności, że pale i ruszty, choćby stale pokryte wodą, będą trwałe; wiecznymi zaś nie są, jak wiadomo, nawet takie roboty palowe, które wykonane były znakomicie i długie lata przetrwały. To też w wielu wypadkach zaczęto już dawniej, a dziś coraz częściej, unikać rusztów drewnianych nawet tam, gdzie są stosunkowo łatwe do założenia; a nieraz musiano koniecz-

nie znaleźć inny sposób fundamentacyi, z powodu trudności założenia palowań drewnianych.

Kafar systemu „Compressol“.



Rys. 1.

Postępem w tym kierunku nazwać należy ułatwienia, jakie wprowadzono w budowie studzien: zapuszczanie kręgów

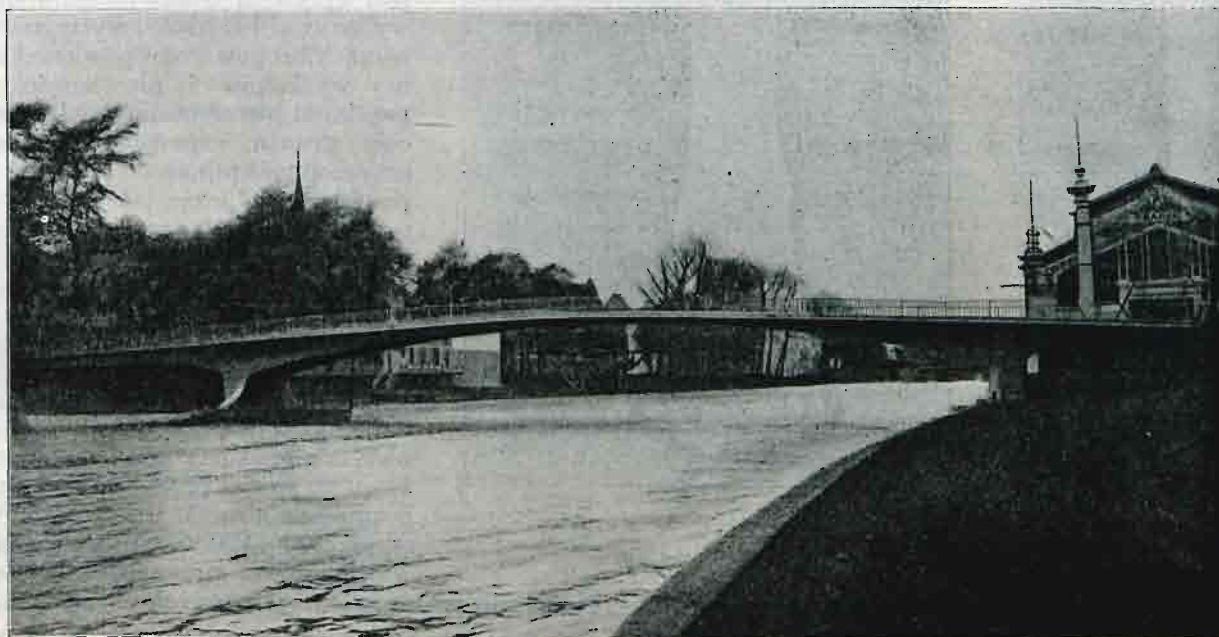
od góry, murowanych lub betonowych, ulepszone metody podmurowywania, oczyszczania i t. p., dały możliwość szerszego zastosowania systemu fundamentacji, polegającego na tem, że zapuszcza się szereg studni aż „do dobrego gruntu“ i wypełnia się je następnie betonem. Ciśnienie na grunt dopuszczalne na dnie studni stanowi o jej dopuszczalnym obciążeniu. Ale gdy przybór wody w studniach jest silny, sposób ten jest trudny do zastosowania, zbyt silne bowiem pompowanie osłabia grunt; układanie zaś betonu w wodzie, jeżeli ma być dobre,

do praktycznych sposobów głębokiego fundamentowania na gruntach niepewnych.

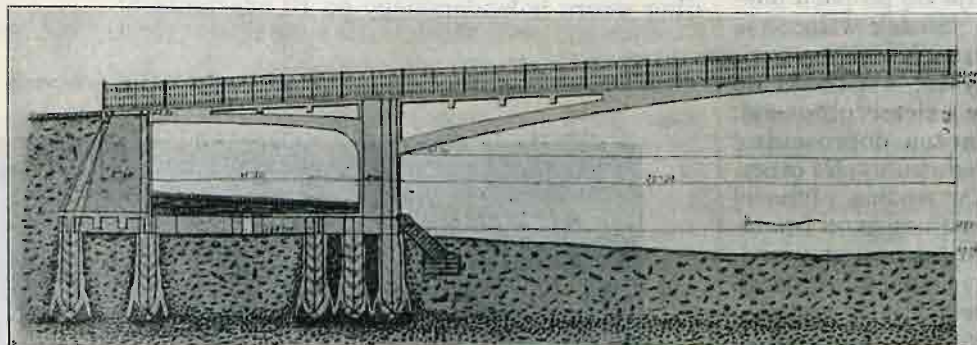
Najlepszym i najpewniejszym systemem są pale żelazno-betonowe HENNEBIQUE'A, zabijane kafarem 200-pudowym ($= 3,3 t$) na dowolną głębokość (wykonane do 30 m). Jest to sposób niezbyt tani, ale pewny i niezniszczalny. Ponieważ jednak 1 pal doprowadzić można w praktyce do bezpiecznej nośności najwyższej 40 t, przeto wielkie obciążenia ześrodkowane wymagają zabicia dużej ilości pali w jednym miejscu,

Most miejski w Leodyum (Liège), żelaznobetonowy,
wybudowany w r. 1905; długość ogólna 86 m, rozpiętość łuku środkowego 55 m.

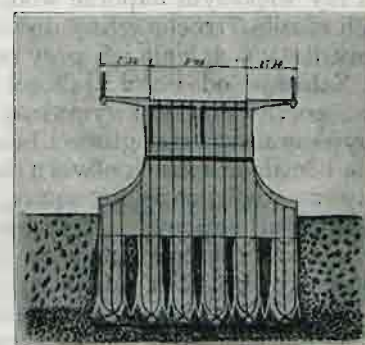
a) Widok z boku.



b) Przekucie podłużne.



c) Przekucie poprzeczne.



Rys. 2.

wymaga zupełnego jej spokoju, co nie jest do osiągnięcia podczas działania pomp. Jest to metoda niepewna i bardzo kosztowna. Często już po wybudowaniu kosztownych studzien okazuje się, iż niepodobna im zaufać i zużytkować do wykonania w nich fundamentów. Przy szczelnych i dobrze zapuszczonych studniach można do obniżenia poziomu wód użyć zgęszczonego powietrza, czyli stosować metodę kesonową, co powoduje jednak bardzo znaczne koszty i wymaga wprawnych robotników.

Technik rosyjski STRAUSS starał się zastąpić cembrowną studni przez rury żelazne, zapuszczone na wzór studni wierconych; w rury leje beton, wyciągając równocześnie rurę. Jest to system dający wyniki bardzo niezauważalne. Beton, spuszczone z znacznej wysokości w wązki stosunkowo otwór, dochodzi do spodu już nie jako równomierna mieszanina, ale podzielony na części twardsze i bardziej miękkie; trudność ubicia takiego betonu sprawia, iż wytrzymałość jego jest bardzo wątpliwa. Brak przytem wszelkiej kontroli nad tem jak się zachowuje grunt otaczający rurę przy jej wyciąganiu, o ile i jak silnie zetknął się z betonem. Szczególnie w miejscach mokrych, sposób ten jest trudny do zastosowania i może być zaliczony raczej do ciekawych pomysłów niż

co przedstawia znaczne trudności, ze względu na zboczenia, powodowane ściśnięciem gruntu między palami.

Temu lat kilka francuz DULAC wynalazł nowy sposób głębokiego fundamentowania, polegający na zapuszczaniu słupów betonowych w grunt silnie zbity i zgęszczony przez wtłoczenie w ziemię dokoła słupa odpowiednich materiałów.

System ten został ochrzczone nazwą „Compressol“ według skrócenia nazwy firmy, która powstała do jego eksploatacji (Société de fondations par compression mécanique du sol).

Fundamenty systemu „Compressol“ stanowią potężne słupy betonowe, ubite ze słabo zwilżonego betonu pod bardzo silnym ciśnieniem, zapuszczone do właściwej głębokości i połączone przez odpowiednie uzbrojenie z silną płytą żebrową żelaznobetonową, stanowiącą żądanych rozmiarów podłoże dla wznoszonej budowli.

Aby zapuścić słup betonowy wgłąb gruntu bez robót ziemnych i wodnych, wybija się w ziemi otwór 85 cm średnicy i dowolnej (do 20 m) głębokości za pomocą ciężkiego (2200 kg) i długiego (2,5 m) stożka o stalowym końcu, który spada swobodnie z wysokości 8—12 m. Specjalny uchwyt, spuszczone na łańcuchu parową dźwigarką, przyczepia się samoczynnie

do trzonu stożka i podnosi go do góry, aż póki nie oprze się o zapórę pierścieniową, przymocowaną u góry do kafaru (rys. 1).

Pierścień obejmuje, naciska i otwiera samoczynnie łapy uchwytu, który spada w to samo miejsce, pogłębiając otwór.

puszcza się do otworu kilka silnych prętów żelaznych, których końce wystają u góry i służą do połączenia pilonu z uzbrojeniem płyty, stanowiącej podłoże budowli.

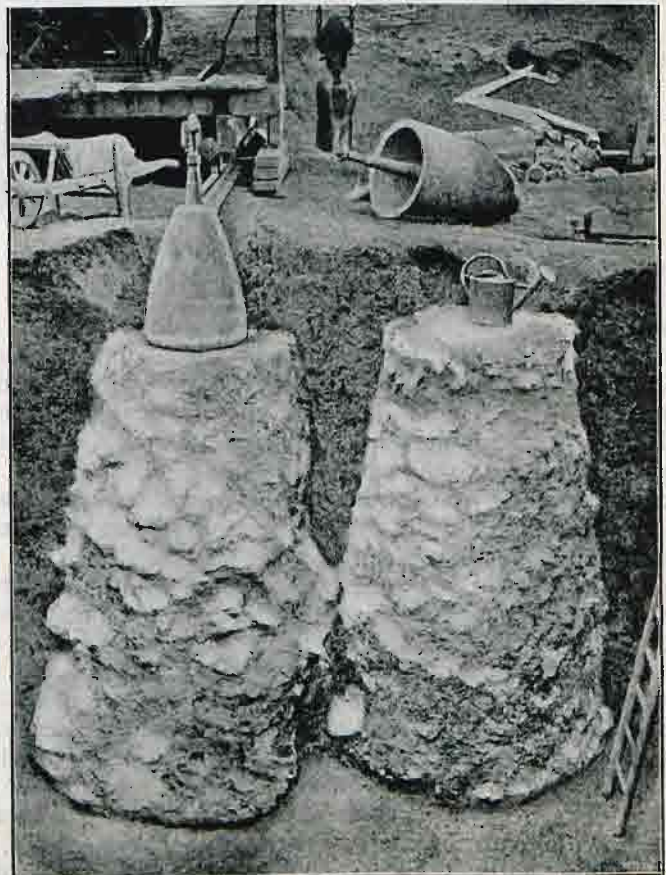
Po ukończeniu betonowania zawieszają się na kafarze płaski młot, 1 m średnicy i 1 m wysokości, ważący 1500 kg, spuszcza się go na pilon z 10 m wysokości, mierzy się pogłębienie i oblicza się według nich wytrzymałość pilonu, biorąc pod uwagę wysokość spadu, ciężar młota i ciężar zużytego betonu, według t. zw. wzoru holenderskiego (p. niżej).

Wielokrotnie wykonano próbę odkopania zapuszczonego pilonu (rys. 4). Ziemię dokoła i pod pilonem znajdowano tak silnie ubitą, że oskarżeniem ją trudno było poruszyć, a beton pod wpływem nadzwyczajnie silnych uderzeń wykazywał twardość i wytrzymałość nieoczekiwaną. Chropowatości powierzchni pilonu, pełnej wyskoków i nierówności, zależnych od prędkości betonowania i właściwości otaczającego gruntu, zapewniają nadzwyczaj wielką przyczepność pilonu do ziemi, w którą jest zapuszczony. Licząc jak przy zwykłych palach tylko $0,3 \text{ kg/cm}^2$ przyczepności suwnej, otrzymamy przy obwodzie 3,5 m opór 10 t na 1 m głębokości. Dodając do tego 6 kg dopuszczalnego parcia na 1 cm^2 podstawy, co przy tak silnie ubitym gruncie, pracującym solidarnie z otoczeniem, na głębokości 8—10 m, jest prawie zawsze bezwzględnie dopuszczalne, otrzymujemy ogólną nośność pilonu, zapuszczonego na 8 m głębokości: 200 t, co odpowiada naprężeniu 20 kg/cm^2 przekroju betonu. W praktyce bezpieczna nośność jednego pilonu liczy się nie wyżej 100—120 t, co daje nadzwyczajną pewność, nawet przy znacznie słabszych grun-

tach i nieoczekiwane zwiększonych obciążeniach.

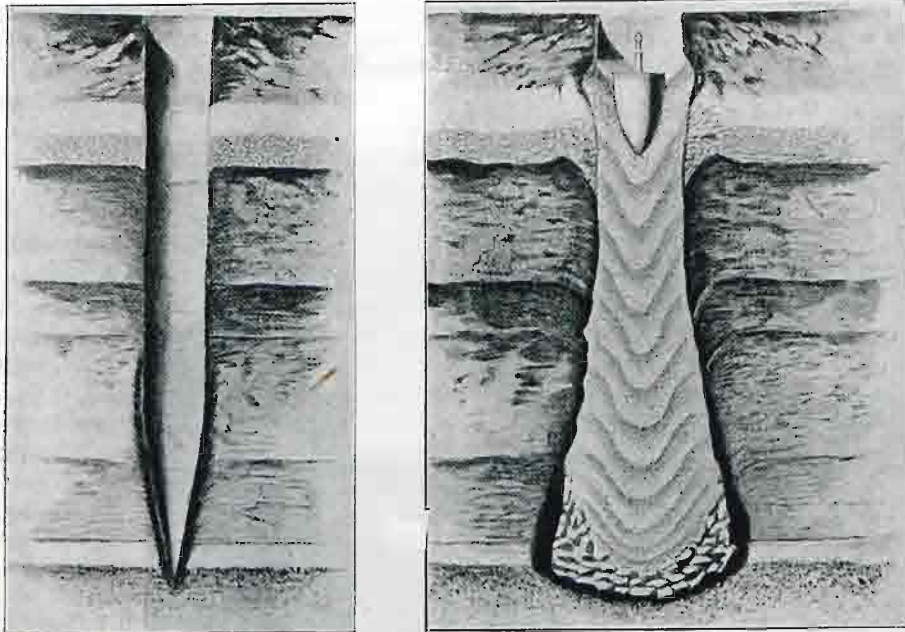
Przy powyżej wyliczonej nośności $R = 200 \text{ t}$, ciężarze pilonu $P = 20 \text{ t}$, ciężarze młota probierczego $p = 1,5 \text{ t}$ i wysokości spadu $H = 10 \text{ m}$, dopuszczalne zagłębienie byłoby według wzoru holenderskiego po 10 uderzeniach:

Wygląd zewnętrzny pilonów „Compressol” po ich odkopaniu.



Rys. 4.

Pilon „Compressol”
a) przed zabetonowaniem b) po zabetonowaniu



Rys. 3.

Siła spadania jest tak wielka, że rozbija lub usuwa kamienie i zapory, napotymane po drodze. Stożek, weiskając się w grunt, rozpiera go dokoła, ścieśnia i wzmacnia tak, iż ściany otworu stają się nieprzepuszczalne dla wody podziemnej. Przy większym naporze wód, wysypuje się po paru uderzeniach stożka, trochę gliny do otworu. Stożek wtłacza ją w ściany otworu, zalepia ich pory i zmniejsza ich przepuszczalność. Zależnie od ilości i jakości materiału, sypanego do otworu, począwszy od zwyczajnej bielicy i ziemi gliniastej, skończywszy na czystej glinie i betonie, można doprowadzić grubość i ścisłość ścianek otworu do granic dowolnych i otrzymać zawsze otwór zupełnie suchy, nawet w wodzie płynącej i przy wielkim naporze. W ten sposób zapuszczano fundamenty mostów i budowli na 7 do 12 m poniżej poziomu wód, jak np. w przyczółkach mostu w Leodyum (Liège), którego widok ogólny i przecięcia przedstawia rys. 2. W rzekach, w wodzie bieżącej, robi się sztuczną wysepkę, ustawia się na niej kafar, wybija się otwór i wykłada się go betonem. Zасыpując częściowo wybity otwór i przebijając go stożkiem powtórnie, uzyskuje się nie tylko szczelność ścianek, a zatem zupełnie osuszenie otworu, ale nadto wtłacza się w ziemię, otaczającą otwór, sporą ilość materiału, ścieśnia się ją i ubija do dowolnych granic, co niezmiernie korzystnie wpływa na stateczność fundamentów.

Gdy otwór jest gotów, zawieszają się zamiast stożka na kafarze ciężkie ubijadło tej samej średnicy, lecz krótsze niż stożek (1,25 m, 2000 kg), zaokrąglone owalnie u spodu. Na dno otworu wysypuje się beton, zaprawiony wielkimi kamieniami (brukowcem), które wtłacza się w ziemię (pod otworem) potężnymi ciosami ubijadła (rys. 3).

Gdy grunt pod spodem jest tak silnie ubity, że już nie ustępuje, przekrój powstającego w ten sposób fundamentu wzrasta; ubijadło rozciąga beton wokoło, wybija w nim owalne zagłębienie, świeże porceje betonu, wsypane w to zagłębienie, ulegają temu samemu losowi. Otrzymujemy w ten sposób podstawę słupa betonowego czyli pilonu około 2 m^2 powierzchni. Zwiększając stopniowo ilość wsypywanego do otworu betonu i mając ciągłą kontrolę kształtu powstającego pilonu, przez porównanie pozostałej głębokości otworu i ilości zużytego betonu, doprowadzamy pilon do poziomu, w którym zaczęliśmy wybijać otwór; średnica jego zmniejsza się ku górze, przekrój wynosi około 1 m^2 . Na głębokość 3—4 m za-

$$h = \frac{10}{6} \cdot \frac{H}{R} (p + P) = 1,8 \text{ mm.}$$

W praktyce, zagłębienia są ledwie dostrzegalne, co świadczy o znacznie większej pewności osiągniętych wyników, niżby wynikało z powyższych założeń.

Zgodnie z powyżej przytoczonym opisem, system „Compressol“ daje możliwość otrzymania zupełnie pewnych i bezpiecznych fundamentów tam, gdzie wszelkie inne metody zawodzą. Zgęszczenie i ubicie gruntu, zupełne usunięcie wody nawet w gruntach mokrych, znajdujących się pod naporem lub nawet pod prądem wód, nadzwyczaj silne ubicie betonu i stworzenie potężnych monolitów o szerokiej podstawie, statecznym ciężarze i olbrzymiej wytrzymałości daje system fundamentowania technicznie doskonały. Nadto zasługuje na uwagę: nadzwyczajna prędkość wykonania i przystępna cena, niższa od ceny wszelkich innych systemów studzien mурowanych, kesonów, pali i rusztów drewnianych, pali żelaznobetonowych i wreszcie zwyczajnych wykopów i opuszczonych do znacznych głębokości fundamentów.

To też zyskał sobie ten nowy system fundamentowania prędko należyte uznanie.

Do najwybitniejszych zwolenników nowego systemu fundamentowania należą:

1) Wielki bank przemysłowy Empain w Brukselli, którego twórca sfinansował dr. ż. miejską „Metropolitain“ w Paryżu, całą sieć dróg żel. podjazdowych we Francji i Belgii, buduje obecnie kilkadziesiąt stacji elektrycznych w Belgii, całą dzielnicę w Kairze i t. p. Firma ta poddała system „Compressol“ wszechstronnym próbom, a przekonawszy się o jego zaletach, stosuje go obecnie wszędzie: do przyczółków i filarów mostów kolejowych, do fundamentów pod budynki fabryczne, domy dochodowe, maszyny, kominy i t. p.

2) Tow. Akc. „La Parisienne Electrique“, które przeprowadza skup i przekształcanie wszystkich stacji elektrycznych w Paryżu i stosuje po wielu próbach z innymi systemami wyłącznie system „Compressol“ do budowy fundamentów, zapuszczanych na kilka metrów poniżej poziomu Sekwany.

3) Główny inżynier Rascol, dr. żel. P. L. M. (Paris-Lyon-Mediterranée) w Lugdunie, tej głównej arterii sieci dróg żel. francuzkich, który zalecił na wszystkich oddziałach stosowanie systemu „Compressol“, po próbach przez siebie dokonanych. Szczególnie ciekawe są tu fundamenty mostów wzniesionych na moczarach o kilkunastu metrach głębokości.

4) Inż. Banduin m. Maastricht, pod którego kierunkiem wybudowano rzeźnię miejskie tego miasta, oparte całkowicie na pilonach „Compressol“. Ten sam inżynier kieruje obecnie robotami przy fundamentacji olbrzymich zbiorników gazu w Maastricht i stosuje również pilony „Compressol“.

5) Główny inżynier m. Leodyum (Liège), Mahiels, na którego zlecenie wykonano fundamenty całego szeregu wielkich budowli, między innymi mostu przedstawionego na rys. 2.

6) Zarząd znanej firmy „John Coquerill“ w Seraing pod Leodyum, stojącej na złym gruncie, gdzie obecnie wszystkie fundamenty pod maszyny, budynki i kominy fabryczne są wykonywane z pomocą pilonów „Compressol“.

7) Zarząd miejski w Stuttgardzie, który przeprowadził zawile badania i próby wobec trudnych warunków fundamentacji przy budowie centralnej rzeźni miejskiej. Skorzystano tu z doświadczenia cytowanego powyżej miasta Maastricht.

8) Prof. Ribourt Szkoły Centralnej w Paryżu, któremu rząd polecił zbadać różne alternatywy fundamentacji olbrzymiego budynku „Imprimerie Nationale“ w Paryżu. Budynek ten, obliczony na obciążenie 15 t/m² stropów, wznosi się na wiekowym nasypie 15 m grubości w pobliżu Sekwany. Było to jedno z pierwszych zastosowań systemu „Compressol“. Prof. Ribourt poddał pilony, zapuszczone w liczbie przeszło 1000 sztuk, bardzo ścisłym próbom, o czym napisał szczegółowe sprawozdanie.

Są to poważne referencje. Dziś, kiedy wskutek rozwoju techniki i wzrostu zaludnienia coraz mniej ludzie krępują się trudnościami technicznymi przy wyborze miejsca na budowle monumentalne, postęp w kierunku uniezależnienia się od właściwości gruntu, na którym ma być wzniesiona budowla, powitany być powinien przychylnie. Pilonom „Compressol“ należy się w tym względzie miejsce niepoślednie.

Maryan Lutostański.

Ze Stowarzyszenia Techników w Warszawie.

Uzupełnienie Sprawozdania z działalności Stowarzyszenia za r. 1905, podanego w Nr. 25 r. b.

Sprawozdanie rachunkowe, dołączone w swoim czasie do № 22 r. b. *Przeglądu Technicznego*, wykazało, że Stowarzyszenie w r. 1906 rozporządzało budżetem w ilości rubli 86 771,55 (łącznie z budżetem gmachu własnego), a na r. 1907 przewiduje budżet w wysokości rubli 48 440 (Stowarzyszenie) + rubli 36 480 (gmach własny) = 84 920, nie licząc w tem budżetów: Szkoły, który wynosi rubli 36 860 i Wydziału Kociołów i Motorów—rubli 11 200, razem więc budżet roczny stanowi rubli 132 980.

Majątek Stowarzyszenia, wynoszący rubli 32 912,60, ulokowany jest w gmachu własnym (o wartości podług bilansu rubli 485 949,68) i innych jego urządzeniach.

Zebrań ogólnych w ciągu r. 1906 było 5, a mianowicie: 25 lutego 1906, 20 kwietnia, 15 czerwca, 13 lipca i 26 października, o średniej frekwencji 135. Z tych zebrania z d. 15 czerwca było poświęcone sprawozdaniu z działalności Stowarzyszenia za r. 1905.

Skład osobisty Zarządu i Władz Stowarzyszenia i jego organizacji na r. 1907 jest następujący:

Rada Stowarzyszenia: Drzewiecki Piotr prezes, Prüffer Józef vice-prezes, Łatkiewicz Władysław gospodarz, Eberhardt Julian sekretarz, Ruśkiewicz Tomasz buchalter, Mierzejewski Aleksander skarbnik.

Komitet Gospodarczy: Łatkiewicz Władysław, Patzer Jan, Wajcht Czesław, Jezierski Józef, Kercelli Józef, Twarowski Zygmunt, Koziello-Poklewski Władysław, Henisz Aleksander.

Komisja Rewizyjna: Knauff Ludwik, Stawecki Karol, Kuszelewski Antoni, Czopowski Henryk, Popławski Bartłomiej.

Delegacja Informacyjna: Biesiadowski Aleksander, Do-

wgiałło Wojciech, Jeziorański Jan, Knauff Ludwik, Kryński Stefan, Korwin Krukowski Henryk, Lilpop Franciszek, Loewe Kazimierz, Marconi Władysław, Olszewski Antoni, Petsch Wacław, Podworski Aleksander, Popławski Bartłomiej, Pożaryski Mieczysław, Rutkowski Tadeusz, Wiśniewski Władysław, Wolicki Ignacy, Zaborski Józef.

Zarząd Wydziału posiedzeń naukowo-technicznych: Eberhardt Julian, Koziński Stanisław, Obrębowicz Kazimierz, Radziszewski Ignacy, Roman Julian, Skotnicki Czesław.

Zarząd Wydziału Kociołów i Motorów: Rossmann Ludwik, Drzewiecki Piotr, Wagner Edward i Schramm Roman.

Zarząd Wydziału Wydawnictw Technicznych: Lisiecki Stanisław, Lutostański Jan, Knauff Ludwik.

Zarząd Wydziału urządzeń zdrowotnych (WUZUP): Sokal Emil, Polak Józef, Gembarzewski Leszek, Godlewski Teodor, Radziszewski Ignacy.

Zarząd Wydziału pośrednictwa pracy: Bendetson Ignacy.

Zarząd Komitetu Bibliotecznego: Lutostański Jan, Odechowski Julian, Grabowski Felicyan, Bendetson Ignacy, Chmieleński Jan, Chorzewski Maurycy, Bąkowski Franciszek, Koziński Stanisław.

Zarząd Komitetu funduszu im. prof. H. Jewniewicza: Stawecki Karol, Drzewiecki Piotr, Jewniewicz Tadeusz, Majewski Stanisław, Podworski Aleksander.

Zarząd Koła Architektów: Loewe Kazimierz prezes, Domaniński Czesław vice-prezes, Lilpop Franciszek sekretarz, Szanior Tadeusz sekretarz.

Rada Opiekunicza Szkoły im. Staszica: Kontkiewicz Stanisław przewodniczący, Dickstein Samuel vice-przewodniczący, Bendetson Ignacy sekretarz, Drzewiecki Piotr i Eberhardt Julian przedst. Rady Stow., Podworski Aleksander i Świątkowski Józef przedst. Szkoły, Zydler Jan przełożony szkoły, Kudelski A. profesor.

Delegat do Przeglądu Technicznego: Eberhardt Julian.

Przeгляд wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

VI Kongres techników ogrzewania i przewietrzania, w Wiedniu 1907 r.

Kongres ten odbył się w czasie od 2 do 6 czerwca r. b. w Wiedniu. Liczba uczestników Kongresu, przeważnie inżynierów niemieckich i austriackich, wynosiła około 500 osób. (Polaków było 11-tu, z tego 5 z Galicyi, 3 z Królestwa Polskiego). Protektorami Kongresu byli: austriacki minister spraw wewnętrznych i namiestnik Dolnej-Austrii. Pierwsze zebranie, wieczorem 2 czerwca, było poświęcone wzajemnemu powitaniu i zapoznaniu się członków kongresu. Pierwsze posiedzenie rozpoczęło się o g. 10 rano d. 3 czerwca powitaniem protektorów i przedstawiciela m. Wiednia przez kierownika komitetu, prof. HARTMANN'A, poczem obrano prezydium, które udzieliło głosu prof. H. RIETSCHEL'OWI. W referacie swym p. t. „Przewietrzanie i ogrzewanie szpitalów“ prof. R. skreśliwszy pokrótce wady i zalety systemów ogrzewania, stosowanych najczęściej w większych szpitalach, jako to: ogrzewania powietrznego, wodnego i parowego niskiego ciśnienia z krążeniem powietrza, zatrzymał się obszerniej nad sprawą przewietrzania szpitalów; nieumiejętne wykonanie, a zwłaszcza niedbała obsługa wielu instalacji doprowadziły do tego, że wielu higienistów oświadcza się za przewietrzaniem bezpośrednim przez okna, pomimo wielu niedogodności tego sposobu i niebezpieczeństw dla chorych; dobre wykonanie instalacji bywa częstokroć utrudnione przez to, że projekty ogrzewania i przewietrzania wykonywają się nieraz zapóźno i technik sanitarny musi naginać swój projekt do gotowego budynku; pożądanem jest dokładne porozumienie się: budowniczego, lekarza naczelnego i technika ogrzewalnego przed przystąpieniem do budowy; w szpitalach współczesnych zbyt rzadko, zdaniem prof. R., stosuje się system pulsacyjny, dzisiaj niekosztowny i łatwy do wykonania wobec tego, że prawie wszędzie jest do rozporządzenia prąd elektryczny. W sprawie przesyłania ciepła na odległość przy systemie pawilonowym prof. R. jest zdania, że każdorazowo stosunki miejscowe, warunki terenu i t. p. winny rozstrzygać o tem, czy przenoszenie ciepła ma się odbywać zapomocą pary wysokiego ciśnienia, czy też wody za przykładem Anglii i Ameryki. W dyskusji nad tym referatem podnoszono zalety ogrzewania parą n. c. „Vacuum“, i wyższość przenoszenia ciepła na znaczne odległości zapomocą wody.

Następnie inż. H. RECKNAGEL mówił o „Urządzeniach do mierzenia i regulowania na odległość w technice ogrzewalniczo-wentylacyjnej“. Odczyt ten czysto opisowy, ilustrowany bogato obrazami nikiącymi i uzupełniony przez niewielką, ale starannie urządzoną wystawę, dał zebranym przeгляд urządzeń do mierzenia na odległość: temperatury, prędkości powietrza, wilgotności, ciśnienia (powietrza, pary), stanu wody, zawartości bezwodnika kwasu węglowego. Opisał krótko urządzenia sygnalizacyjne i regulowanie na odległość ręcznie, prelegent przeszedł do urządzeń samoczynnych, wśród których pierwsze miejsce zajmuje system JOHNSON'A. W końcu odczytu prelegent z naciskiem zaznaczył, że technika ogrzewalniczo-wentylacyjna powinna zerwać z robieniem oszczędności na urządzeniach regulacyjnych, gdyż zastosowanie ich niezmiernie podnosi ekonomiczne działanie instalacji.

Wreszcie inż. K. SUWALD wygłosił referat p. n. „Znaczenie zdrowotne i naukowe techniki ogrzewania i przewietrzania“. W odczycie tym, odnoszącym się zresztą w znacznej części głównie do stosunków austriackich, prelegent podniósł znaczenie społeczne techniki sanitarnej, brak odpowiedniego przygotowania u techników ogrzewalnych z powodu braku katedr danego przedmiotu i pracowni—trudności, stawiane przez konserwatyzm przedsiębiorców budowlanych i nawyki biurokratyczne; a wreszcie zaznaczył nieodzowną konieczność współdziałania i jaknajściślejszego porozumiewania się techników ogrzewalnictwa z lekarzami i higienistami, tymi naturalnymi sprzymierzeńcami techniki sanitarnej.

Po południu 3 czerwca członkowie Kongresu podzielili się na dwie grupy, celem zwiedzenia nowych klinik uniwersyteckich lub instytutu elektrotechnicznego. Wieczór zajął bankiet w Kursalonie.

Dzień 4 czerwca został przeznaczony wyłącznie na zwiedzanie urządzeń ogrzewalno-wentylacyjnych w Wiedniu i oko-

licy. Polacy przyłączyli się do grupy zwiedzającej nowobudujący się krajowy zakład dla umysłowo chorych w Hütteldorfie, oraz wybudowane w r. 1903 schronisko dla starców w Lainz i szkołę miejską w obwodzie XIII. W wycieczkach powyższych nie brali udziału inżynierowie ogrzewalni miejscy i kierownicy fabryk i biur (t. zw. *Verwaltungsingenieure*), którzy obradowali tego dnia nad normami prawodawczymi i sprawami zawodowymi.

Posiedzenie Kongresu z d. 5 czerwca rozpoczęło się o g. 9 rano niezmiernie interesującym odczytem dyr. O. KRELL'A, p. t. „Budowa i prowadzenie instalacji ogrzewalno-wentylacyjnej w nowym teatrze miejskim w Norymberdze“. Odczyt ten był skrótem bardzo wyczerpującego opisu rzeczowej instalacji, pomieszczonego w *Ges.-Ing.* №№ 20 i 21 r. b. i służył głównie za podstawę do dyskusji nad następującymi tezami, postawionymi przez prelegenta: 1) Dla uniknięcia przeciągów w teatrze jest koniecznem osiągnięcie nadciśnienia wewnątrz budynku i utrzymanie strefy neutralnej w wysokości drzwi wejściowych. 2) Ściany teatru muszą być tak szczelne, żeby można osiągać umiarkowanymi ilościami powietrza dostateczne nadciśnienie nawet przy wielkich mrozach; ilość powietrza włączanego nie powinna przekraczać 100 000 m³ nawet w największych teatrach. 3) Ilość powietrza dopływającego oznacza się nie ze względu na liczbę widzów, lecz tylko potrzebą utrzymania nadciśnienia, przyczem jednak ilość powietrza na głowę i godzinę winna być nie mniejsza niż 30 m³. 4) Część dopływającego powietrza wentylacyjnego, odpowiadająca 30 m³ na widza, wprowadza się do widowni, resztę zaś osobnym wentylatorem i przez osobny kaloryfer na scenę. 5) Kanały wyciągowe dla sceny i widowni są niepotrzebne; w pomieszczeniach drugorzędnych urządza się kanały wyciągowe ponad dach, kanały nawietrzające zaś są zbyt liczne. 6) Kanały rozdzielcze dopływowe wewnątrz teatru są zbyt liczne. 7) Temperatura świeżego powietrza, doprowadzanego do widowni cienkimi strumieniami, winna być równą temperaturze sali. 8) Wentylatory tłoczące należy ustawiać w piwnicy. 9) Wentylatory wyciągowe są niepotrzebne. 10) Temperatura widowni, sceny, westybulu, foyer, schodów, korytarzy i t. p. powinna na początku przedstawienia być wszędzie jednakowa i wynosić 17—18° C. 11) Nieodzownym warunkiem normalnego biegu instalacji jest kompletne urządzenie do mierzenia i regulowania ogrzewania i wentylacji na odległość.

W toku dyskusji wyłoniła się zgoda większości przemawiających na punkty 1, 2, 3 i 5. Co do punktów 4 i 10 wielu przemawiających uważało liczbę 30 m³ na głowę i godzinę za zbyt niską; zasilanie sceny powietrzem osobno za zbyt liczne; utrzymanie zaś na scenie temperatury wyższej niż w widowni za bardzo ważny warunek prawidłowego działania instalacji. Co do punktu 6 nie wszyscy podzielili zdanie prelegenta, wyrażając obawę, że umieszczenie otworów dopływowych zdala od publiczności nie daje pewności, że każdy widz otrzyma należną mu ilość świeżego powietrza. Warunek 7 nie da się, zdaniem wielu, utrzymać przy przewietrzaniu teatru z góry na dół ze względu na potrzebę usunięcia ciepła, wydzielonego przez widzów. Co do punktów 8 i 9 zdania były podzielone. Co się wreszcie tyczy punktu 11, to należałoby go wobec rozwoju regulacji samoczynnej (Ameryka) zastąpić warunkiem: teatr powinien posiadać urządzenia do utrzymywania samoczynnych właściwych temperatur i ilości powietrza wentylacyjnego.

Drugim z rzędu był odczyt prof. Meter'a: „O ogrzewaniach wodnych szybkoobiegowych“. Odczyt miał charakter głównie opisowy i polegał na przeглядzie kilkudziesięciu z istniejących systemów na podstawie następującego podziału: A) Bezpośrednie wprowadzenie pary do rury wstępującej. B_a) Przewodzenie wody powyżej 100° C., z usuwaniem pary poza rozszerzalnikiem. B_b) Przewodzenie wody powyżej 100° C. z usuwaniem pary przed rozszerzalnikiem. C) Urządzenia mieszanikowe. D) Wprowadzanie do rury wstępującej pary z powietrzem. E) Sztuczne podniesienie stanu wody w pionie wstępującym zapomocą pulsometrów na parę niskiego ciśnienia.

F) Obieg z przerwami, wywołany przez krążenie wody w odgałęzieniu bocznym, połączonym równolegle z siecią główną.
G) Przyspieszenie obiegu zapomocą pompy, poruszanej mechanicznie.

Prelegent z naciskiem zaznaczył, że żadne z ogrzewań szybkoobiegowych nie będzie mogło wyprzeć w zupełności z rynku ogrzewania wodnego zwykłego; na to zdanie zgodzili się zresztą w czasie dyskusji nawet przedstawiciele firm, urządzających instalacje o szybkim obiegu. Zarówno prof. M., jak i większa część zabierających głos w dyskusji zgodziła się na to, że należy się rozstać z dawną niechęcią techników ogrzewalnych przeciwko pompie, jako środkowi pomocniczemu: straty energii na pędzenie pompy są nadzwyczaj małe, o siłę motoryczną zaś w postaci prądu elektrycznego w większości wypadków bardzo łatwo.

Na zakończenie drugiego posiedzenia Kongresu odczytał dr. inż. Brabbée referat o „Stacyi doświadczalnej ogrzewania i przewietrzania w Politechnice Berlińskiej“. Opisał urządzenie stacyi po przebudowie w r. 1906, prelegent podał program działalności stacyi, oparty na wypełnianiu następujących zadań: badania naukowe w dziedzinie ogrzewania i przewietrzania, badanie i ocena instalacji, fabrykatów i wynalazków w tej dziedzinie, wreszcie dostarczenie studentom możliwości uzupełnienia wykładów pracą laboratoryjną.

Po zreasumowaniu przez prof. RIETSCHEL'A prac Kongresu, podziękowaniu Komitetowi za pracę organizacyjną i wygłoszeniu kilku mów pożegnalnych, członkowie Kongresu podzielili się na cztery grupy celem zwiedzenia: teatru dworskiego, ogrzewania i wentylacji w gmachu poczt, kasy oszczędności, szkoły miejskiej w obwodzie IV, względnie kołowni w nowym zamku cesarskim.

Wieczór d. 5 czerwca zajął bankiet, wydany na cześć członków Kongresu przez m. Wiedeń; d. 6 czerwca znaczna część uczestników Kongresu udała się na wycieczkę do Semmering. Dzień 7 czerwca został przeznaczony na podróż do Budapesztu i zapoznanie się z tamtejszymi technikami ogrzewalnymi, którzy nader gościnnie podejmowali członków Kongresu. 8 czerwca uczestnicy wycieczki do Budapesztu, podzieliwszy się na cztery grupy, zwiedzali szereg gmachów publicznych i ich instalacji (zamek królewski w Budzie, parlament, bank austro-węgierski, giełdę, warsztaty firmy Ganz i S-ka, muzea, politechnikę, szkołę ludową w Budzie, stację wodociągów). Resztę d. 8 czerwca i przedpołudnie d. 9 czerwca poświęcono na zwiedzanie Budapesztu i okolicy.

F. Bąkowski, inż.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Lisiecki Stanisław, inżynier. Szkice części maszyn. Warszawa 1907. Wydawnictwo Szkoły Technicznej W. Piotrowskiego.

Zbiór tablic, wydanych pod powyższym tytułem, jest to, jak nas objaśnia autor w krótkiej przedmowie, część rysunkowa do dzieła pod tytułem: „Części maszyn“, które ma się później pojawić.

Mamy więc tu następujące zasadnicze ustroje: kliny, śruby (tabl. 1—3), nity (4), koła cierne, koła zębate (5—8), koła pasowe (9), koła linowe (10), łańcuchy (11), czopy, wały (12), sprzęgła (13—14), łożyska (15), podpory łożysk (16), tłoki, dławnice (17), krzyżulce, gołenie korbowe, wały korbowe (18), korby, mimośrod, prowadnice (19).

W układzie daje się zauważyć pewna dysproporcja,

np. sprzęgła w porównaniu z innymi ustrojami są bardzo szczegółowo obrobione, natomiast niema wcale haka, ucha, zasuw, wentyli i kranów. Pod każdym rysunkiem znajdujemy stosowną nazwę ustroju w słownictwie, przyjętem przez wydawnictwo „Technik“.

Rysunki są dość starannie wykonane i na dobrym papierze; jednakże jako materiał dydaktyczny, są stanowczo za drobne.

Wł. Witkowski, inż.

KSIĄŻKI NADEŚLANE DO REDAKCYI.

Wodociąg stoł-król. miasta Krakowa. Sprawozdanie Zarządu wodociągowego za r. 1903. Zeszyt V. Nakładem gminy m. Krakowa. 1907.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Różnica pomiędzy węglem sosnowym a bukowym.

Węgla sosnowe cieszą się, jak wiadomo, daleko większym uznaniem w praktyce, aniżeli węglem drzew liściowych, co pochodzi stąd, że węgle sosnowe są najmniej kruche i łamliwe. Chcąc wszakże odpowiedzieć na pytanie, o ile pierwszeństwo to daje się uzasadnić nie tylko własnościami fizycznymi, lecz zarazem i chemicznymi, wypadło mi dokonać całego szeregu badań porównawczych z węglem sosnowym i bukowym, do czego zresztą zmusiła mnie i ta okoliczność, że w literaturze właściwej nie znalazłem dosyć poważnych wskazówek, rozświetlających daną sprawę.

W przekonaniu, że własności węgla drzewnych zaciekawiają nie tylko mnie jednego, uważam za właściwe podać tu wyniki badań swoich.

Podług oznaczeń piknometrycznych przy 19°, ciężar właściwy węgla sosnowego wynosił 1,3316, bukowego zaś—1,1120; nadto węgiel sosnowy pochłaniał wody na wagę 150%, gdy tymczasem bukowy tylko 100%.

Skład pierwiastkowy obu węgli był następujący:

	sosnowego	bukowego
węgla	84,09 %	89,78 %
wodoru	2,76 „	2,60 „
wody hygroscopowej	6,88 „	2,58 „
popiołu	0,86 „	1,36 „
tlenu	5,41 „	3,68 „

Ciepłota węgla sosnowego, obliczona na podstawie przytoczonego składu pierwiastkowego i podług wzoru Dulonga, wynosiła 7213 ciepłostek, węgla zaś bukowego—7851 ciepł.

Z oznaczeń wszakże kalorymetrycznych okazało się, że węgiel sosnowy posiada ciepłota równą 7583 ciepł., a węgiel bukowy—8099 ciepł., co wobec zawartości w obu węglach popiołu i wody hygroscopowej, t. j. ciał niepalnych, prowadzi do wniosku, że 1 kg węgla sosnowego, pozbawiony popiołu i wody, jest w stanie rozwinąć 8219 ciepł., a 1 kg węgla bukowego, postawionego w tych samych warunkach—8431 ciepł., czyli mówiąc innymi słowami, wypada, że węgiel bukowy jest ciepłota niższy od sosnowego.

W przypuszczeniu, że różnica w ciepłota węgla pomiędzy węglem sosnowym a bukowym pochodzi stąd, że węgiel bukowy posiada w swym składzie więcej węglowodorów lotnych niż sosnowy i że po wyżarzeniu obu tych węgli w strumieniu gazu obojętnego, różnica ujawniona zniknąć musi, poddałem oba węgle żarzeniu w strumieniu azotu i następnie węgle wyżarzone spaliłem w kalorymetrze.

Przy żarzeniu węgla sosnowy stracił ciał lotnych, za potrąceniem wody hygroscopowej, 17,77%, bukowy zaś—20,51%, nadto ciepłota węgla sosnowego wynosiła 8170 ciepł., gdy tymczasem węgla bukowego spadła do 7783 ciepł., co przy uwzględnieniu popiołu, nie biorącego udziału w sprawie spalania, podnosi ciepłota wyżarzonego węgla sosnowego do 8264 ciepł., oraz bukowego do 7923 ciepł.

A zatem, biorąc rzeczy bezwzględnie, okazuje się, że węgiel bukowy jest ciepłota niższy od węgla sosnowego i że gdzie chodzi nie tyle o natężenie, ile o ilość ciepła, tam węgiel bukowy musi mieć pierwszeństwo; gdy natomiast do celów hutniczych, wymagających, jak wiadomo, ciepła o wysokim natężeniu, t. j. żeśrodkowanego w miejscu jaknajmniejszym, węgiel sosnowy, jako zawierający mniej

węglowodorów lotnych, a do tego bodaj więcej uwodorodnionych, jest daleko odpowiedniejszy, co zresztą widać jasno z oznaczeń kalorymetrycznych przed i po wyzarczeniu, ciepłota bowiem węgla sosnowego pozostaje w obu razach prawie bez zmiany, węgla zaś bukowego zmniejsza się o 508 ciepłostek. *Wł. Kolendo.*

Wytrzymałość linek.

W celu stwierdzenia na drodze doświadczalnej, o ile różnią się pod względem wytrzymałości na rozerwanie linki jednakowej grubości, lecz niejednakowego materiału, wyrobu i nasycenia, rozerwałem na maszynie doświadczalnej o wyciągu śrubowym kilkadziesiąt kawałków linek, otrzymawszy w ten sposób cały szereg danych, które przytaczam poniżej w przypuszczeniu, że mogą być niebezużytecznymi dla czytelników.

Wszystkie badane linki miały przekrój kołowy, o średnicy 10 mm; jedne z nich były konopne, inne—lniane, a jeszcze inne—z konopi manilskiej (*musa textilis*); nadto linka z każdego materiału była w dwóch odmianach: kręcona oraz pleciona; wreszcie linka każdej odmiany ulegała rozrywaniu raz w stanie suchym, to znowu po nasyceniu olejem mineralnym maszynowym przy temperaturze 60°.

Główne właściwości, dotyczące wyrobu linek, polegały na szczegółach następujących:

a) *Co do linek kręconych.* 1) Zwyczajna linka konopna była skręcona z 4-ch sznurków, a każdy sznurek z 3-ch nici grubych konopnych, zatem posiadała w swym składzie 12 nici grubych konopnych; gdy tymczasem nadzwyczajna linka konopna była skręcona z 4-ch sznurków, a każdy sznurek z 4-ch grubych nici konopnych, a zatem posiadała w swym składzie 16 nici grubych konopnych. (Wyrazem nic oznaczam wiązkę włókien, skręconych w przędzę).

2) Linka lniana skręcona była z 4-ch sznurków, a każdy sznurek z 4-ch pasm, każde zaś pasmo składało się z 11-tu nici lnianych, zatem linka posiadała w swym składzie 176 nici lnianych.

3) Linka manilska była skręcona na podobieństwo zwyczajnej linki konopnej, t. j. składała się z 12-tu grubych nici manilskich.

b) *Co do linek plecionych.* 4) Linka konopna pleciona składała się z 8-ju sznurków, a każdy sznurek był skręcony z 2-ch nici konopnych, a zatem linka posiadała 16 grubych nici konopnych.

5) Linka lniana pleciona składała się z 8-ju sznurków, a każdy sznurek był skręcony z 2-ch pasm, obejmujących po 23 nici lniane, a zatem zawierała 368 nici lnianych.

6) Linka pleciona manilska była wykonana podobnie jak linka konopna, t. j. zawierała 16 grubych nici manilskich.

Wytrzymałość na rozerwanie tych linek przedstawia zestawienie następujące:

	Wytrzymałość przeciętna z 3-ch oznaczeń w kg		Wydłużenie przeciętne w %	
	w stanie suchym	po nasyceniu olejem	w stanie suchym	po nasyceniu olejem
<i>Linki kręcone:</i>				
1) Zwyczajna konopna	440	378	43	35
2) Nadzwyczajna konopna	625	510	40	46
3) Lniana	340	365	59	68
4) Manilska	308	305	68	61
<i>Linki plecione:</i>				
5) Konopna	333	355	38	43
6) Lniana	380	398	43	53
7) Manilska	493	465	50	50

Powyższe wyniki prowadzą do wniosków, że konopie krajowe jako materiał powroźniczy nie ustępują pod względem wytrzymałości na rozerwanie ani niciom lnianym, ani konopi manilskiej, dalej że plecenie linek nie czyni je wytrzymałszymi i wreszcie że nasycenie linek olejem mineralnym maszynowym nie wpływa zawsze dodatnio na ich wytrzymałość. *Wł. Kolendo.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Kauczuk australijski. Botanik francuski A. Chevalier, badając lasy kauczukowe (Pava) w Nigrycji południowej, znalazł nieznaną dotąd roślinę, zalegającą znaczne przestrzenie i wydającą kauczuk — nazwał ją *Clitandra elastica*.

(*R. I.-Ztg.* № 7 r. b., str. 99).

sk.

Urząd dostaw dróg żelaznych państwowych pruskich. Cała sieć dróg żel. państwowych pruskich zaopatrywana była dotychczas w materiały budowy wierzchniej, parowozy i wagony przez wydziały dostaw w Halle, Hessen i Kattowicach. Obecnie wszelkie dostawy ześrodkowano w nowym urzędzie dostaw (Zentralamt der Staatsbahnverwaltungen, zwanem także Beschaffungsdirection), na którego cele stać ma prezes urzędu, a w którego skład wejdzie: 6-ciu naczelników sekcji, 15-tu inżynierów i około 50 pracowników technicznych i administracyjnych. Nadto, po zwinięciu powyższej wspomnianych wydziałów dostaw, personel tychże, składający się z 18 referatów i około 150 innych pracowników ma być zaliczony do nowego urzędu. Siedzibą nowego urzędu jest Berlin.

Zarząd główny wagonów (Zentralamt für Wagenvertheilung) przeniesiony z Magdeburga do Berlina, przyłączono do nowego urzędu dostaw.

(*W. p. s.* № 18, r. b., str. 112).

— v —

Przyszłość przemysłu stalowego w Niemczech. Z porównania w ciągu ostatnich 37 lat przyrostu rocznego ilości wytwarzanego w Niemczech żelaza lanego procentowo jest on 6,3%; że zaś ilość ogólna surowizny w r. z. wynosiła 12478067 t, przeto ona w r. 1920 powinna być 29410000 t. Przyrost stali w tym samym okresie czasu procentowo jest większy i średnio równy 12,5%; z czego wynika, że w r. 1920 ogólna wytwórczość stali wyniesie powinna 28000000 t, czyli że w tym niedalekim czasie obie te ilości staną się prawie jednakowe.

(*St. u. E.* № 9 r. b., str. 293).

sk.

Materiały do maszyn hydraulicznych. Jednym z głównych czynników wpływających na sprawność maszyny hydraulicznej, jest ciśnienie cieczy: ze wzrastaniem bowiem naporu wzrasta także możliwość przesiąkania i z tego wynikające straty ilości cieczy roboczej. Przy naporach małych lub średnich, straty ilości są wogóle tak niewielkie, że z trudnością ocenić się dają, ze zwiększeniem zaś przesiąkania stają się nieraz bardzo widoczne.

Uchodzenie cieczy na zewnątrz pochodzi z dwóch głównych przyczyn: bądź z niedokładnego uszczelnienia, przylegania i t. p. części błądzących w ruchu, jak np. wentyli, dławików i t. p., lub też z niejednorodności samego materiału, co się najczęściej zdarza wtedy, gdy dane części są lane. Niektóre metale bowiem posiadają tę niekorzystną własność, że w stanie ciekłym pochłaniają masę gazów wynikających z powierzchniowego węglenia formy, lub też z własności samych materiałów. Z nich jedne rozpuszczają w sobie gazy i dłużej

je zatrzymują, inne znów wydzielają je z łatwością, o czym nie zdają sobie z tego sprawy, wiedzą wszyscy formierze i lejarze.

Pierwszym więc warunkiem jest należyty dobór materiału na formy, które powinny być dostatecznie przepuszczalne, aby gazom ułatwić uchodzenie na zewnątrz — choć materiały mniej nawet przepuszczalne uczynić można zdolnymi na formy, jeżeli się w nich dokona szeregu ujść sztucznych np. przez nakłucia cienkim i zaostrożnym kolcem, sięgającym aż do wzoru. Nie mniej ważne jest wydzielenie gazów z metalu roztopionego; do tego wszelako niezbędny jest pewien czas, aby te gazy mogły spłynąć na wierzch i stać się nieszkodliwymi, z czego wynika, że metal po roztopieniu powinien pozostać czas jakiś w piecu, to zaś zależy od ustroju samego pieca.

Lecz nawet przy zachowaniu wszystkich ostrożności wskazanych, przedmiot obrabiany i poddany próbie wodnej może wykazać nieszczelności; w takim razie mamy dwie drogi do wyboru: albo przebrać po raz drugi, co znacznie zwiększa koszt wyrobu, albo też zasklepić te maleńkie przewody wewnętrzne sztucznie. W tym ostatnim razie i gdy napór wody jakkolwiek znaczny nie jest jeszcze zbyt wielki, gotuje się kartofle na rzadką zupę i wtlacza się ją w przedmiot, np. cylinder tłoczni hydraulicznej, a po upływie godziny (lub więcej) takiej roboty cylinder jest uszczelniony. Gdy jednak do próby zamiast oliwy użyty jest olej, przesiąkanie staje się znów widoczne, z czego okazuje się, że olej oddziaływa na krochmal z kartofli i rozpuszcza go w sobie. Równie skuteczną, a może nawet lepszą jest kalafonia, lecz jej użycie jest inne.

Cylinder przesiąkający umieszcza się ruchomo i w kierunku poziomym na podporach, tak, aby dał się obracać około swej osi; pod spodem roznieca się słaby ogień (z pomocą np. węgla drzewnych), do wnętrza wrzucą się kilka funtów kalafonii i wolno się obraca. Pod wpływem żaru cylinder równomiernie się nagrzewa, kalafonia się topi i zalewa wszystkie, nawet najmniejsze szczelinki, gdyż, jako ciecz bardzo ciekła, łatwiej wszędzie przenika, jeżeli więc czynność taka trwa dostatecznie długo, cała masa metalu będzie przejęta, stygnąc zaś razem, lepiej zasklepi wszystkie tajemnicze przejścia wewnętrzne. Znane są np. wypadki, że cylinder w czasie próby był jakby otoczony mgłą, pochodzącą z żyłek tryskających na zewnątrz grubości pajęczyny, co po zalaniu kalafonią ustało całkowicie. W pewnym znów razie okazało się, że przy użyciu krochmalu jedynie ściany boczne cylindra uszczelnione zostały, dno zaś przesączało jak poprzednio, tę więc część pokryto brązem, poczem przepuszczanie ustało w zupełności i raz na zawsze; z czego się okazuje, że brąz oprócz zasklepienia, lepiej połączył ze sobą cząstki metalu.

Wszystkie te środki, jakkolwiek na razie skuteczne, nie powinny być zalecane, znane są zaś pod ogólną nazwą „fuszerki“, i z tego powodu, w razie bardzo wielkich naporów (dosięgających nieraz kilkuset t) wskazane jest użycie cylindrów ze stali kutej; robota wprowadzić bardzo kosztowna, lecz jedynie pewna. *sk.*

ARCHITEKTURA.

Letnie domy zamiejskie (Wille).

Jednym z najbardziej znamienitych zjawisk ostatnich lat kilkunastu, jest coraz to więcej wzrastające dążenie mieszkańców miast do siedzib pozamiejskich; naturalna reakcja przeciw sztucznemu nagromadzeniu się ludzi w wielkich miastach staje się coraz silniejszą. Życie zawodowe, stosunki towarzyskie i nadmiar wrażeń duchowych tak nużąco działa na człowieka, że rzuca on o pewnej porze swe koszary czynszowe i szuka odpoczynku poza murami miasta. Tak zwane letnie mieszkania stały się dla współczesnego mieszczucha nieodzownym środkiem odradzającym. Mając przekonanie, że owe cztery lub pięć tygodni, spędzane corocznie na łonie przyrody, zabezpieczają go przed zbyt szybkim starganiem sił żywotnych, opuszcza on miasto z pierwszym dniem wakacji szkolnych.

Lecz zaraz u celu jego tęsknot poczyna się cały szereg kłopotów i przykrości. Wiadomo, że nie rozporządzając znacznymi środkami do wynajęcia osobnej willi, nie można nawet zamaryć o korzystaniu na wsi z wygod miejskich. Co się zaś tyczy zależności od chciwych zarobku gospodarzy, natarczywości nie zawsze pożądanym sąsiadów i nienormalnie z roku na rok wzrastającej ceny, to przykrości te pokonać jest w stanie jedynie alternatywa pozostania w rozpalonych murach miasta.

Powyższe stosunki zmuszają do szukania innego rozwiązania tej kwestii. W Anglii, gdzie zamiłowanie i dążenie do natury jest bardziej rozwinięte niż w reszcie Europy — każdy średnio zamożny człowiek uważa za rzecz zwykłą i konieczną posiadanie domku na wsi, gdzieby mógł spędzać nie tylko dłuższe ferie letnie, lecz również każdą niedzielę i święto w ciągu roku.

Jak podobny domek zbudować i urządzić — zdania są różne i niedość wyjaśnione. Anglia i w tem daje wzór reszcie Europy. My zabudowujemy letniska nasze zmniejszonymi w swoich wymiarach willami podmiejskimi z temiż pomieszczeniami i takąż pretensjonalną a dla taniości tandetną elewacją, z jej ponaklejanymi rzeźbami, z herbami, balustradami i mylnie pojętą malowniczością wieżyczek; są to rzeczy wcale nie celowe a bynajmniej nie piękne. Nie trzeba zapominać, że czego innego żądać należy od domu, który tylko w ciągu letnich miesięcy zamieszkały będzie, i którego mieszkańcy spokojnie odpoczywać mają po wielomiesięcznej wytężonej pracy, czego innego zaś od miejskiego domu mieszkalnego. Spędzając w lecie większą część dnia pod gołym niebem, zbieramy się w mieszkaniu tylko wieczorami i podczas słoty; z tego powodu wystarcza zupełnie jeden ogólny większy pokój bawialny, w razie potrzeby służący za stołowy. Požadane są przy wspomnianym pokoju niewielkie zaciszne kąty, oddzielane portyerami, gdzie sobie samotnie z książką usiąść można. O większej krytej werendzie, jako organicznej części domu, zbytecznym jest chyba przypominać. Specjalne wymagania stawiamy znów sypialniom; ilość ich winna być większa niż w domach miejskich, — rozmiary zaś mogą być mniejsze; każdy członek rodziny winien posiadać własną sypialnię, która jest jednocześnie jego pokojem prywatnym.

Również odmienna, a ściśle dostosowana do celu i otoczenia winna być zewnętrzna fizyognomia budowli. Ideał elewacji domku wiejskiego widzieć należy nie w owej nastrożonej i pretensjonalnej imitacji willi miejskiej, lecz w masach zbliżonych prostotą do miejscowych chałup wiejskich, a zastosowanych powagą i wymiarami do otaczającej je natury. Jednolity, nie rozdrobniony na części dach nadający domostwu wyraz gościnności, najbardziej tu pasuje. Kolory poszczególnych części grają również rolę niemałą: czerwone pokrycie dachu, białe tynki murów i zielone okiennice sprawiają najmiłsze wrażenie.

Urządzenie wewnętrzne powinno być równie skromne. Jak konwenansowe wizyty miejskie w cylindrze i surducie, mówi słusznie arch. MUTHESIUS, ustępują na wsi miejsca swobodnym wycieczkom, tak samo bogate i ozdobne meble

Louis-seize nie odpowiadają stylowi domku wiejskiego. Najstosowniejszymi w tym wypadku będą meble w duchu stolarstwa wiejskiego. Wreszcie ogródek wokoło domu powinien być pozbawiony wszelkiej sztucznej malowniczości, nie licującej z powagą natury. Zwykły prostokątny trawnik, obsadzony drzewami, będzie najodpowiedniejszym, o ile ogródek nie będzie pod zarządem specjalnego ogrodnika.

* * *

Przyjmując pod uwagę powyższe postulaty współczesnego budownictwa letniskowego, redakcja niemieckiego tygodnika *Die Woche* dla propagowania tych zdrowych zasad wśród szerokich mas, ogłosiła konkurs powszechny na pomysły do domków letnich, stosując koszt ich do zamożności dietnych rodzin miejskich średniego stanu (Por. P. T. № 13 r. b. str. 172). Pod względem kosztów budowy dzieliły się żądania na 4 kategorie. Domki w cenie 5000, 7500, 10000 i 20000 marek. Największe nagrody: pierwsza 1000 mar., dwie drugie po 300 mar. i dwie trzecie po 200 mar., przeznaczono za pomysły 5000-markowy, jako najtrudniejszy. Wysokość nagród zmieniała się w stosunku odwrotnym do kosztów domu. Nagrody na dom 7500-markowy wynosiły odpowiednio: 700, 250 i 200 mar. Na dom 10000-markowy — 500, 250 i 150, wreszcie na 20000-markowy — 400, 200 i 150 mar., następnie 40 prac miały być zakupione po 100 mar. każda. Szczególna uwaga była zwrócona na ściśle obliczenie kosztów budowy, przyczem za normę przyjęto: 16 mar. za metr sześcienny zabudowanej przestrzeni. Oprócz planów i elewacji żądane było opracowanie pomieszczeń wewnętrznych oraz rysunki głównych sprzętów. Program żądał jeszcze planu sytuacyjnego i wskazania określonej, przez autora pomysłu wybranej miejscowości Niemiec, gdzie odnośny domek ma stać i użycia motywów konstrukcyjnych podanej miejscowości. Warunki te zmierzały ku temu, aby uchronić pomysły od wady prac teoretycznych i uczynić je zdolnymi do bezpośredniego praktycznego zastosowania. Plon konkursowy był niespodziewanie obfity: nadesłano 1528 projektów! Obawa, aby tak wielka liczba prac nie zawierała przeważnej części dyletanckich, okazała się nie płonną. Odrzucenie wielkiej ilości projektów umotywowano następującymi względami: okazały się wady w dyspozycji planów, przekraczano koszt, określony programem, lub szwankowała strona artystyczna. Nie bacząc na to, pozostało mnóstwo wartościowych prac, pojętych praktycznie i artystycznie, dla których, ilość wyznaczonych nagród okazała się niewystarczającą. To też redakcja tygodnika słusznie uznała za sprawiedliwe zakupić z pozostałych prac jeszcze 60 również po 100 mar., wydając ogółem na nagrody 14 900 mar.

* * *

Jak było do przewidzenia, największe zainteresowanie wzbudził dom 5000-markowy, na który nadesłano 929 pomysłów. Trudności, napotymane przy opracowywaniu tak taniej budowli, są znane każdemu, kto się otarł o to zadanie. Racjonalne rozwiązanie przy nieprzekraczaniu kosztów można osiągnąć przez najoszczędniejsze wyzyskanie terenu i możliwie umiejętne skupienie pomieszczeń wewnętrznych, przyczem rozstrzygającym punktem takiego pomysłu jest użyteczność i wygoda. Przedrzeźnianie sztucznej malowniczości willi miejskich znalazło wprawdzie pewną ilość zwolenników; nie powinno to jednak dziwić przy obecnym przejściowym stanie budownictwa, kiedy zdrowe zasady współczesne nie zupełnie zwalczyły jeszcze przestarzałe poglądy. Plany sytuacyjne były przeważnie rozwiązane dobrze, ogrody pomyslane rozsądnie i praktycznie, położenie pokoi i sypialni odnośnie stron świata — uwzględnione. W wielu projektach zwracała uwagę wyrobiona technika wykonawcza. Dekoracje wewnętrzne, zarówno jak i rysunki na meble niewie wszystkich pracach były zadawalniające: zauważyć się dało u większości architektów nierówne wyrobienie i uzdolnienie w pojęciu i opracowaniu wewnętrznej i zewnętrznej strony budowli.

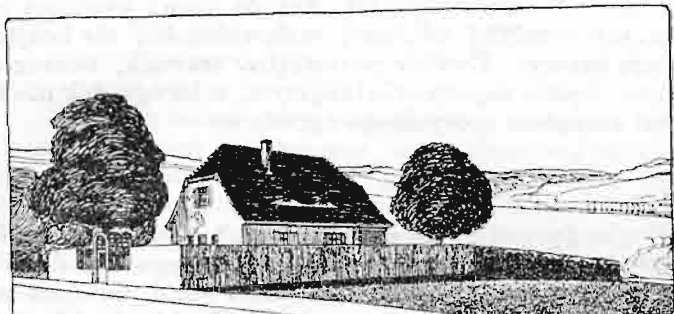
Reasumując wyniki tego i dla nas wysoce interesującego konkursu, musimy podkreślić przewagę strony dodatniej plonu jego. W tych choć wąskich ramach jaskrawo uwidoczniły się dążenia i zwycięstwa istotnego w latach ostatnich Odrodzenia architektury niemieckiej; cieszyć się należy za Sztukę, że działalność takich Messelów, Hoffmanów, Olbrichów i Billingów szerokim odbiła się echem w pracy młodego

pokolenia. Ręczony zaś tygodnik spełnił godnie przedsięwziętą misję kulturalną, uświadomiwszy ludzi o istotnych ich potrzebach... Potrzeby te są tak żywotne i u nas, że nie wątpimy, iż podana poniżej reprodukcja kilku wydatniejszych pomysłów z każdej grupy rozwiązań, przyczyni się do skierowania sprawy letnisk w prawidłowsze łożysko...

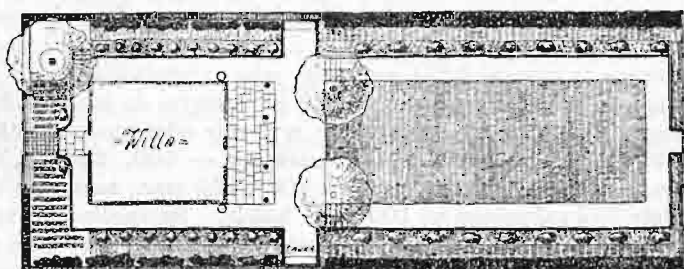
E-r.

I. Domki 5000-markowe.

1. Nagroda pierwsza. Arch. M. Graumüller.

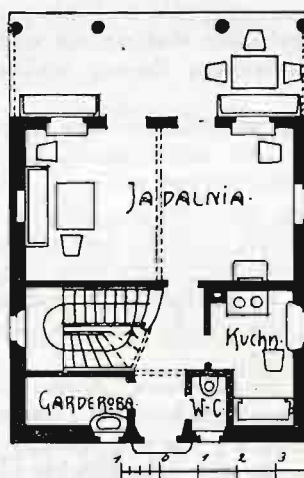


Widok perspektywiczny.

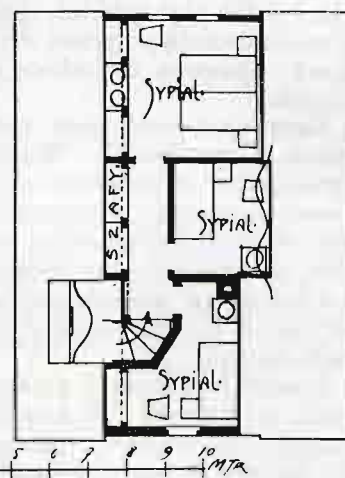


Plan sytuacyjny.

Domek w okolicy wzgórzystej. Kompozycja ta (stylem domku przypominająca nasze małe dworki z XVIII w.) uwzględnia dwie części posiadłości: 1) ogród, jako miejsce pobytu pod gołym niebem, 2) dom, jako miejsce pobytu pod dachem. Łącznik między obydwo ma stanowić weranda. Ogród traktowany jest poprostu, bez krętych dróg. Materiał: mury białe tynkowane, dach kryty dachówką lub łupkiem. Koszt ogólny, licząc po 16 mar. czyli 7,50 rub. za m², wyniósłby 2350 rub. (5000 marek)



Plan przyziemia.



Plan poddasza.

(C. d. n.)

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów d. 17 czerwca 1907 r. Nadeszło kilka listów z prośbą o porady w sprawach kościelnych. Ordynacja Hr. Krasińskich postanowiła zakupić jeden z projektów XVII-go konkursu (o czym w „Konkursach“). Po załatwieniu drobniejszych spraw bieżących, przystąpiono do dalszego ciągu dyskusji nad „Obowiązkami zawodowymi architekta“. Okazało się, że nie-

które ustępy nie były dosyć jasno zrehabilitowane, Kolo uchwalilo przekazanie komisji ponownego opracowania kilku paragrafów. Następnę posiedzenie, t. j. 24 czerwca, będzie przypuszczalnie ostatniem przed wakacjami, spodziewanym też jest wynik konkursu na szkółki P. M. S.

KONKURSY.

Konkursy XVII i XIX Koła Arch. Autorem projektu № 2 (por. № 19 P. T. r. b., str. 256), zakupionego przez ordynację hr. Krasińskich, jest arch. D. LANDE w Łodzi.

Autorami pomysłów karty członkowskiej Stow. Techników, zakupionych przez Radę Stow. (por. № 24 P. T. r. b., str. 312), są: № 11—arch. O. SOSNOWSKI, № 17—arch. ST. WEISS i № 9 JÓZEF TOM, uczeń Szkoły Szt. Piękn. w Warszawie.

Konkurs na projekty gmachu Izby handlowo-przemysłowej w Brnie rozpisuje też Izba wśród ogółu architektów. Termin 28 lipca r. b. Nagrody: I—1500 kor., II—1000 kor. i III — 700 koron i zakupy po 400 kor. Skala dla planów 1:200, dla elewacji 1:100. Z dziewięciu członków sądu konkursowego—5-in architektów

Program i warunki konkursowe na żądanie wysyła sekretaryat Izby Handlowej i Przemysłowej w Brnie (Brünn, Basteigasse 7).

Kalendarz terminowy bieżących konkursów architektonicznych.

Kto rozpisuje	Treść zadania	Termin nadesłania	Rodzaj konkursu	Nagrody	Uwagi
Ministerium Oświaty w Sofii	Gmachy uniwersyteckie w Sofii	14 lipca r. b.	Międzynarodowy	10 000, 7000, 5000 fr. i na kupna 4500 fr.	Por. № 2. P. T. r. b.
Komitet Wystawy w Wadowicach	Zabudowania gospodarcze	10 sierpnia r. b.	Dla architektów polskich	300 i 200 koron	Por. № 23 P. T. r. b.
Rada hrabstwa Londyńskiego	Ratusz m. Londynu	27 sierpnia r. b.	Międzynarodowy	—	Por. № 17 P. T. r. b.
Magistrat m. Lwowa	Rekonstrukcja ratusza lwowskiego	31 grudnia r. b.	Dla architektów polskich	6000, 4000 i 2500 koron. Zakupy po 1000 kor.	Por. № 24 P. T. r. b.

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

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