

gdy dla miasta wystarczy połowa tej wody. Źródła były obserwowane przez 3 lata.

Charakterystycznym jest dla Dąbrowy, że w samym

mieście, wszędzie są studnie i źródelka słone. Dopiero w dalszej okolicy, dało się wynaleźć odpowiednią wodę do picia i użytku domowego.

Wysokie domy amerykańskie, t. zw. drapacze chmur.

Podał dr. Stefan Władysław Bryła, inż.

(Dokończenie do str. 350 w № 26 r. b.)

Wykonanie budowy.

Należy jeszcze poświęcić choć parę słów samemu wykonaniu budowy.

Po skończeniu projektu przystępuje się natychmiast do opróżnienia placu, a następnie wykonania fundamentów. Równocześnie oddaje się zamówienie potrzebnego materiału żelaznego do huty, jednej lub kilku, o ile chodzi o znaczną ilość i wielką prędkość dostawy. Firmy inżynierskie zastrzegają sobie z reguły dozór w walcowniach i wykonanie prób dobroci materiału. Dozór przeprowadza się zresztą systematycznie i bardzo szczegółowo w każdej fazie budowy, co uskuteczniają specjaliści inspektorowie, specjalizujący się w tem i dochodzący nieraz do doskonałości, co sprawia, że stosunkowo niewielkie koszty dozoru (około 3—5 kop. na 1 tonnę) pokrywają się w zupełności dzięki odrzuceniu gorszego materiału, oraz ciągłej kontroli budowy, dzięki dopilnowaniu terminu wykonania poszczególnych jej stadyów.

Praca na placu budowy postępuje tymczasem odmienną nieco drogą niż u nas, ze względu na zwykły brak miejsca, wielki ruch uliczny i nadzwyczajną prędkość budowy. Przedewszystkiem w wysokości 3—4 m *ponad chodnikiem* ustawia się ciężką drewnianą platformę o wytrzymałości dochodzącej do 2500 kg/m², wystającą znacznie lub nawet przez całą ulicę i umieszcza się na niej żuraw. Po wykonaniu wykopu ziemnego wznosi się zwykle na placu budowy platformę o wytrzymałości 2,5—5,0 t/m² *w poziomie* ulicy, podpierając ją na rusztowaniu możliwie blisko przyszłych kesonów, pozostawiając na te ostatnie odpowiednie otwory. Niekiedy potrzeba równocześnie podeprzeć i ściany boczne wykopu, co z reguły wymaga ogromnej ilości silnych zastrzałów i zmusza nieraz do bardzo zawiśniętych konstrukcji z powodu braku wygodnych punktów oparcia. Po torze, umieszczonym na platformie, przesuwa się wielki żuraw, przenoszący kesony na odpowiednie miejsce. Odbywa się też na niej transport wydobytego materiału, składanego zwykle w komorach o ruchomych dnach.

Powinny one mieć objętość tak znaczną, by mógł przyjąć całodzienny wykop. Transport odbywa się bowiem z reguły w nocy, gdy ustaje ruch uliczny. Do rozwożenia betonu, przygotowywanego w kilku mieszarkach równocześnie, ustawia się zwykle na większych budowach żurawie drugorzędne. Małe składy do przechowywania najrozmaitszych potrzebnych narzędzi, biura i t. p. umieszcza się na platformie, gdzie miejsce na to pozwala. Zwykle pracuje równocześnie po kilkuset ludzi, by możliwie przyspieszyć robotę.

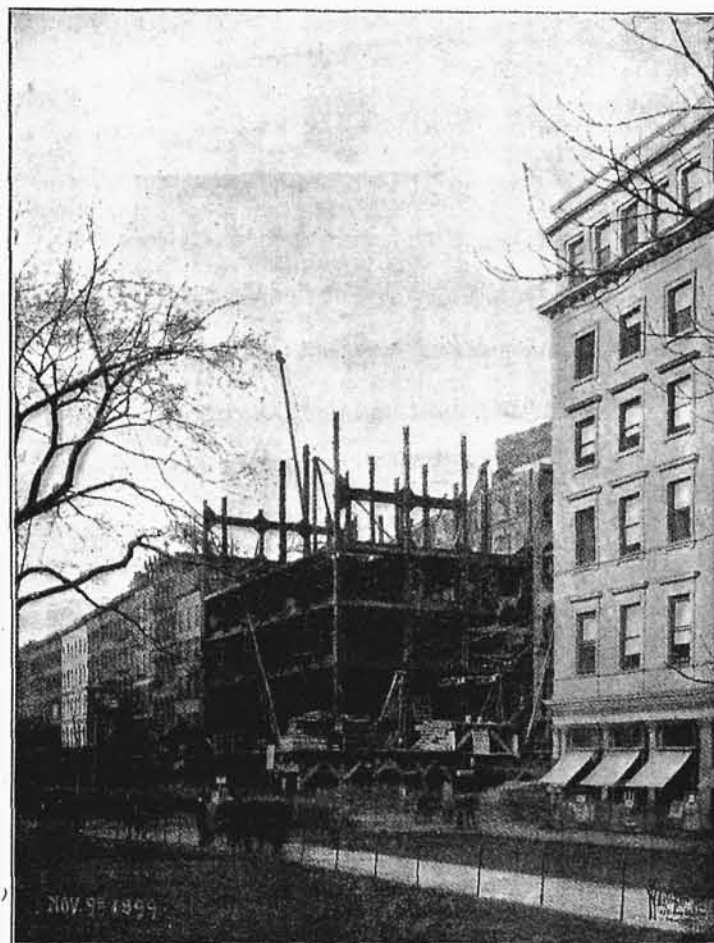
Do wzniesienia konstrukcji żelaznej używa się często jeszcze innych żurawi. Używane tu czasem 50-tonowe belki trzeba zawsze przewozić nocą, na wozach, wających nieraz do 20 tonn. Zdarza się, że trzeba do nich przyprześć po 20 par koni; zdarza się, że żelazne pokrywy kanałowe pękają pod ich ciężarem. Po umieszczeniu na właściwym miejscu belki, nituje się je; dawniej używane łączenie na śruby wyszło zupełnie z użycia. Z reguły w jednym tygodniu wznosi się szkielet żelazny na dwa piętra; jednakże w poszczególnych wypadkach prędkość wykonania wzrasta jeszcze. Np. konstrukcję żelazną, siedmnapiętrowego Unity Building w Chicago wykonano w 7 tygodniach; budowę szkieletu budynku zwanego Broadway Chambers w Nowym Jorku, rozpoczętą d. 15 października r. 1899, ukończono 18 grudnia. Stan budowy d. 9 listopada i 21 grudnia przedstawia rys. 24 i 25. Na ostatnim widzimy też ścianę zewnętrzną na wysokości kilkopiętrowej. Po wzniesieniu bowiem konstrukcji żelaznej i przerzuceniu stropów wypel-

nia się ściany, rozpoczynając roboty w najwygodniejszym miejscu. Z reguły najniższe piętro ma ścianę ciosową trudniejszą do wykonania niż np. terakotowa, choćby z uwagi na potrzebną obróbkę kamienia. Często więc widać szereg pięter wyższych osłoniętych już, gdy w najniższym ściana jeszcze nie jest gotowa.

Co do prędkości wykonania poszczególnych stadyów budowy, przytoczę przykład dwunastopiętrowego Atlantic Building w Nowym Jorku:

9 maja. Rozpoczęto usuwanie starych budynków.

15 czerwca. Przystąpiono do wykonania pierwszego kesonu.



Rys. 24. Budowa Broadway Chambers w Nowym Jorku, stan w d. 9 grudnia r. 1899.

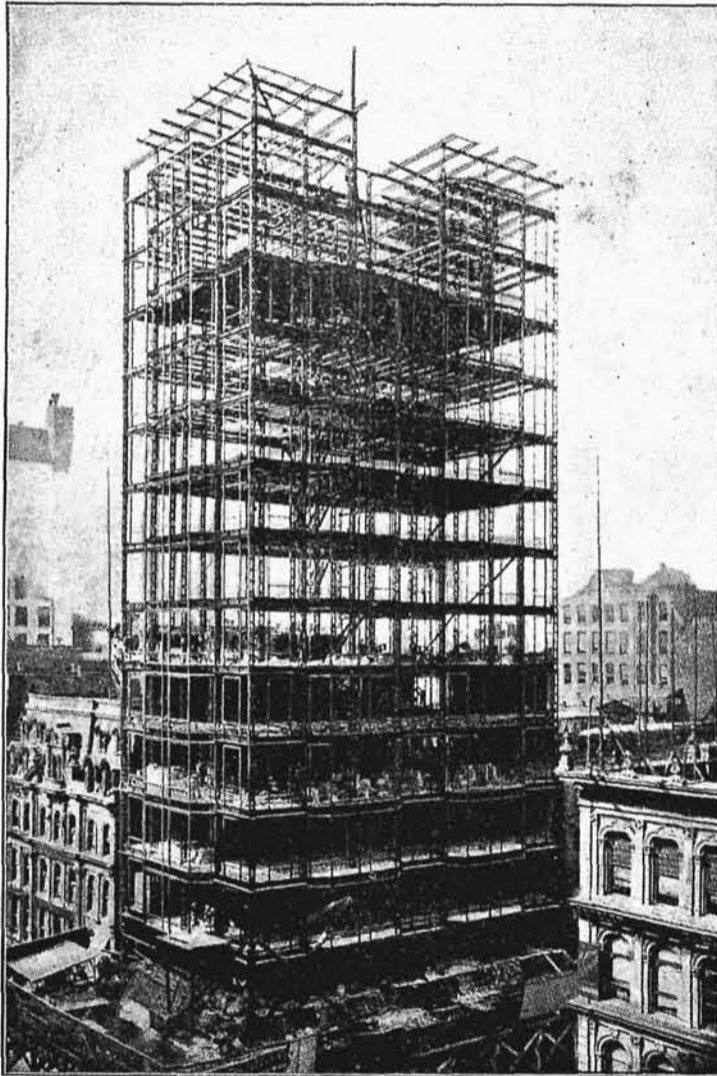
1 września. Rozpoczęto wznoszenie szkieletu żelaznego.
8 października. Rozpoczęto wypełniać ściany frontowe.
10 grudnia. Ustawiono konstrukcję dachu.
22 stycznia. Puszczono w ruch pierwszą windę.
1 marca. Budynek oddano do użytku.

Dla jeszcze lepszego scharakteryzowania toku budowy pozwolę sobie nieco szczegółowiej opisać prace około Woolworth Building (rys. 26).

Pracę około niego rozpoczęto we wrześniu r. 1910, burząc pięć i sześciopiętrowe budynki, zajmujące dawniej jego miejsce. 1 listopada przystąpiono do usunięcia ich podziemnych części oraz do wykonania pięciometrowego wykopu, przyczem trzeba było podeprzeć budynki sąsiednie i doprowadzić następnie ich fundamenty do 12 m poniżej poziomu ulicy. Od strony zaś trzech ulic przytykających zabezpie-

czono stok od usunięcia ścianką palisadową, na którą użyto kształtówek o łącznej długości 7000 m. Dla lepszego zniesienia wielkiego parcia ziemi podparto ją paru szeregami zastrzałów.

20 grudnia r. 1910 zaczęto zapuszczać pierwsze kesony, przy której to pracy brało udział średnio około 200 robotników. Potrzebnych form na kesony dostarczały żurawie 10—12-tonowymi częściami; kamień lamany brano z prowizorycznych magazynów drewnianych o objętości 400 m³, piasek zaś zużywano wydobyty z wnętrza kesonów. Dla dowożenia betonu w odpowiednie miejsca ułożono wązki tor o łącznej długości około 300 m. Tak sam tor, jako też sklady, biura i t. p. trzeba było wciąż przenosić żurawiami z miejsca na miejsce dla kolejnego opróżnienia poszczególnych punktów platformy. Ostatni keson ukończono 16 sierpnia r. 1911.



Rys. 25. Budowa Broadway Chambers w Nowym Jorku, stan w d. 21 grudnia r. 1899.

Miesiąc przedtem, 20 lipca r. 1911, ustawiono po stronie północnej znów inne żelazne żurawie dla konstrukcji żelaznych. Najpierw dowieziono ruszty żelazne oraz podciągi pod słupy nie stojące osiowo nad kesonami, nieraz bardzo ciężkie. Np. podciąg 41, dźwigający słup o sile 4000 t, ma 2,45 m wysokości, 1,75 m szerokości a 7,10 m długości; waży zaś 65 t. Na miejsce budowy przywiozło go 21 par koni.

Pierwszy ruszt żelazny ułożono 15 sierpnia r. 1911, pierwszy słup w październiku. Od 30 października do 6 kwietnia r. 1912 użyto 19 000 t żelaza na budowę do wysokości 30 pięter; 30 maja budowa doszła do 47-go piętra. Pracowało przytem 30—40 robotników montujących, zaś około 80 nitujących (dziennie do 7000 nitów). Ci ostatni szli zwykle dwa piętra za montującymi; zaraz potem pokostowano żelazo i kładziono stropy terakotowe.

Równocześnie postępowala praca około wykopu, który doprowadzono do głębokości około 12 m poniżej terenu,

oraz około ścian piwnicznych (o głębokości 13 m), betonowanych w stosunku 1:2:4, a wzmacnianych co 1 m I-ówkami 12"—30" (t. j. 30—50 cm). Dla uzyskania nieprzepuszczalności dano ścianie tej powłokę z cementu Tocha. Stropy i ściany terakotowe układano parę pięter poniżej najwyższej części konstrukcji żelaznej. Do podnoszenia ich używano aż do 50-go piętra specjalnych wyciągów; wyżej trzeba było nosić je lub wyciągać na linach. Układanie terakot rozpoczęto na czwartym piętrze 1 lutego r. 1912, wykonywując tygodniowo około półtora piętra przy dziennej pracy około 100 ludzi. Pracowali oni na 120 rusztowaniach, okalających ściany, a wiszących na linach o siedmiopiętrowej długości. Paru ludzi obchodziło wciąż budynek, podnosząc kolejno platformy o 60—90 cm naraz, dla ciągłego utrzymania ich na wysokości odpowiedniej, z uwagi na wznoszący się mur.

Poniżej czwartego piętra ściany miały być z granitu. Rozpoczęło je 30 robotników 10 kwietnia r. 1912. Żurawie gromadziły obrobione kamienie na nadechodnikowych platformach, skąd następnie układano je na zaprawie cementowej. Prace kamieniarskie oczywiście szły o wiele wolniej.

Ciekawe będzie może przytoczenie paru dat, dających niejaki wyobrażenie o ogromie budynku: wogóle wydobyto 46 000 m³ wykopu, użyto 9000 m³ betonu, 300 t żelaza na wkładki do betonu, 100 000 m belek drewnianych na rusztowania a 2000 m³ drzewa na ścianki szczelne około hali kotłowej.

W konstrukcjach nadziemnych użyto: 23 000 t żelaza, 17 000 000 cegieł, 7500 t terakoty, 170 000 m³ bloków terakotowych na stropy, 180 000 m³ terakotowych ścianek działowych, 240 m³ ciosu.

Urządzenia wewnętrzne.

Po opisie konstrukcyjnych części budowli pragnę choć parę słów poświęcić urządzeniom wewnętrznym.

Wyżej wspomniałem, że jednym z warunków używalności drapaczy jest zastosowanie odpowiedniej liczby dźwigów. Zwykle umieszczone są one w środku budynku dla większej wygody wszystkich wynajmujących w liczbie kilku w drapaczach mniejszych, kilkunastu, a nawet 30 lub 40 w większych. W tym drugim wypadku umieszczone są najczęściej jeden obok drugiego, zajmując często prawie cały ciąg kurytarza. Np. w nowojorskim Metropolitan Life Building, w Hudson Terminal widzimy cały szereg klatek windowych, których kraty są nieraz prosto arcydziełami sztuki kowalskiej, (to samo da się zresztą często powiedzieć o całym urządzeniu westybulu). Okazało się bowiem rzeczą racjonalniejszą, ze względu na prędkość transportu, zastosowanie raczej większej liczby mniejszych wind. Obecne mają zwykle powierzchnię 3 do 4 m², niekiedy nieco więcej. Ważniejsza jest tu jednak prędkość, która ogromnie wzrosła w ostatnich latach, dochodząc obecnie czasem do 4—5 m/sek., t. j. prawie 15—20 km/godz. Ponieważ jednak przystanki zajmowałyby jeszcze zbyt wiele czasu pasażerom, udającym się na wyższe piętra, przeto podzielono windy na lokalne, zatrzymujące się na każdym piętrze, i ekspresowe, jadące bez przerwy do jednego z wyższych pięter, a dopiero potem przystające na każdym, o ile dany zostanie sygnał. W Woolworth Building pierwszy przystanek najwyższych pośpiesznych dźwigów ma być dopiero na 28 piętrze. Prócz osobowych znajdują się w niektórych budynkach także dźwigi towarowe, przenoszące wolniej nieco, ale większe ciężary.

Obecnie używane są najczęściej windy hydrauliczne, rzadziej elektryczne.

Z wielu stosowanych przy nich środków ostrożności wymienię tylko jeden: wytworzenie zupełnie szczelnej dolnej części szybu wyciągowego; w razie wypadku, winda spada na niejako sprężystą poduszkę powietrzną, która spadek łagodzi, a zupełny upadek uniemożliwia.

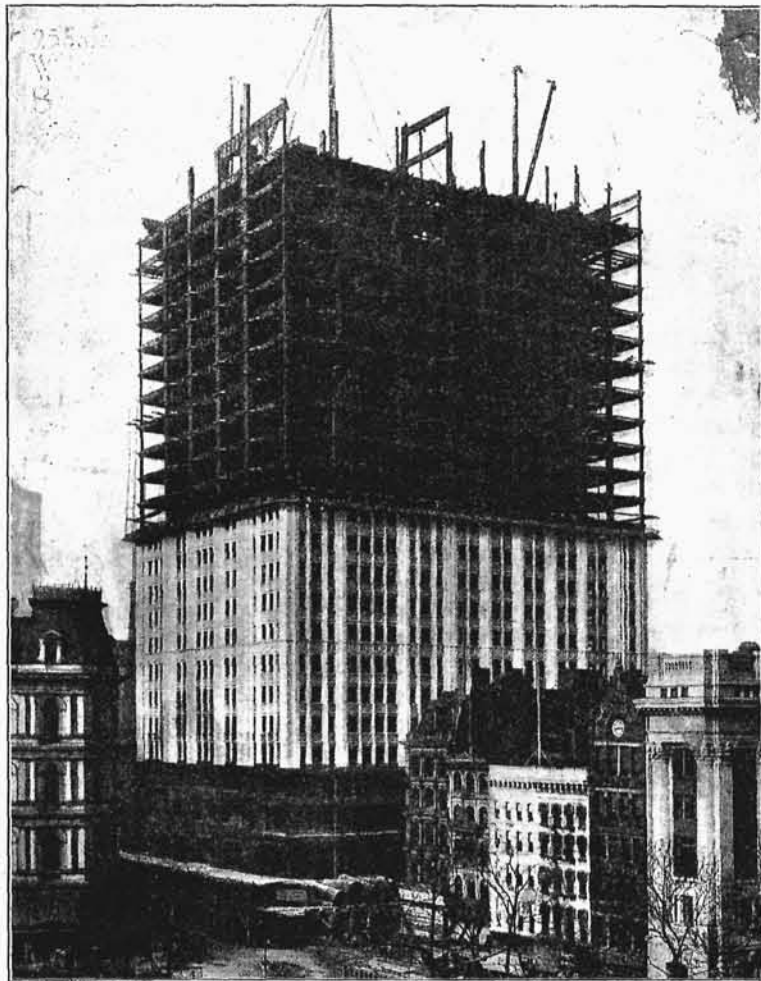
Prócz wind znajdować się muszą w każdym budynku schody, konieczne w razie zepsucia wind, schody ratunkowe. Bardzo często mieszczą się one też na zewnętrznej ścianie od strony ulicy.

Jednym z czynników, dzięki którym drapacze mogły uzyskać dzisiejsze znaczenie, było także zastosowanie telefonu do prędkiego porozumiewania się. Wystarczy wspo-

mnieć, że w Hudson Terminal jest 3000 aparatów telefonicznych.

Nie braknie zresztą i telegrafu, którego druty dochodzą do każdego większego skyscrapera; nie braknie poczty, której biuro mieści się również w każdym większym, zaś skrzynki w każdym bez wyjątku drapaczu. Dla ścisłości kronikarskiej zaznaczę, że w największej ich liczbie są najrozmaitsze sklepy na samym dole, zaś restauracje na piętrze najwyższym i na dachu, gdzie też nieraz znajdują się w ziemi ślizgawki, zaś w lecie tor wrotkowy.

Co do urządzeń maszynowych, nie mogę tu wchodzić



Rys. 26. Budowa Woolworth Building po dojściu do 25 pięter (brakuje jeszcze 30).

w szczegóły. Zaznaczę tylko, że są ich pełne przedewszystkiem piętra piwniczne, gdzie znajdują się kotły i prądnice, poruszające dźwigi, dające światło, obsługujące dzwonki, maszyny do czyszczenia, maszyny lodowe i t. p.

Urządzeń tych jest nieraz tyle, co w sporem mieście. Bo i sam skyscraper jest nieraz jakby miastem sam dla siebie. Taki np. Hudson Terminal ma około 10 ha powierzchni wynajętych ubikacji, około 5000 pokoi, około 10 000 pracowników.

Nie będę mówił o drapaczach innych; te liczby, sądzę, wystarczą, by dać pojęcie, jakim ogniskiem ruchu

jest drapacz amerykański, jak pracowitym, jak wszechstronnym musi być jego zarządca, od którego zależy dobre funkcjonowanie tego ogromnego mechanizmu. Nic dziwnego, że stanowisko to przyjmują nieraz ludzie, którzy poprzednio zajmowali bardzo wybitne stanowiska w różnych, najczęściej, oczywiście, technicznych zawodach.

Architektura drapaczy chmur.

A teraz jeszcze słów parę o skyscraperach ze stanowiska architektonicznego.

Oczywiście nie będę tu mówił o drapaczach fabrycznych i składowych, gdzie próżno szukać form bardziej estetycznych. Ale w budowlach biurowych widać ogromny postęp od chwili gdy zaczęto stawiać pierwsze wysokie domy. Grzeszyły one zrazu jednostajnością, nużącą oko, urozmaiconą conajwyżej występami okien, niewielkimi wykuszami. Dopiero później poczęto dzielić kadłub budynku, wyróżniając w nim pewien paropiętrowy cokół, dalej trzon i koronę, odgraniczone od siebie silniejszym gzymsem i odmienne w traktowaniu architektonicznym. Z kolei przekształcono koronę w zakończenie kopulaste lub piramidowe, jedno czy dwudzielne.

Jednakże ostatni krok zrobiono właściwie dopiero w ostatnich latach, przechodząc całym kadłubem budynku w coraz węższe ku górze przekroje (Woolworth Building), albo też budując wprost wieżę, nie rentującą się wprawdzie, lecz tworzącą „rekord“ wysokości na parę najbliższych lat.

Nie mogę powiedzieć, że wygląd drapaczy zawsze odpowiada w zupełności wymaganiom. Są pomiędzy nimi zwykle, prostackie, czworograniaste skrzynie, naszpikowane szeregami regularnych otworów-okien; są inne, urozmaicone nieco, ale w całości swej niezgrabne; są jeszcze inne, w szczególności śliczne wprost, w całości przesadzone może trochę. Z drugiej strony jednak ileż z nich jest harmonijnie, szlachetnie pięknych, w miarę ozdobnych, i to przy najzupełniejszym zachowaniu owej kardynalnej zasady architektury: celowości budowy.

Rzeczą jest jasną, że ulice, wzdłuż których wznoszą się takie budowle, przybierają też swój szczególny wygląd, różny zupełnie od widoku naszych ulic. Są niektóre dość wysokie, jak np. Broad Street i inne nowojorskie, na których u dołu w zamknięciu kolosalnych murów szaro jest prawie cały dzień.

Ale, aby ocenić to, co miastu dają drapacze, aby o tem wydać sąd słuszny, należy pójść dalej jeszcze. Należy np. w Nowym Jorku opuścić manhattańską wyspę i zdala spojrzeć na City. Wtedy ocenić można estetyczną wartość drapaczy, wtedy wydać można o niej sąd słuszny. Nie przedstawiają one równej, eleganckiej, kulturą wieków wygładzonej linii bulwarów paryskich, nie przedstawiają szlachetnych linii starogreckich arcydzieł. Zdala patrzącemu ukażą się jako jedna ogromna wspaniała forteca o ogromnych basztach, o olbrzymich wieżach, jako forteca rysująca na niebie konturami swych drapaczy nierówną, skaczącą, nerwową linię, o ileż wspanialszą, o ileż piękniejszą niż przypuszczać może człowiek nie znający ich zupełnie. A tak nierówna jest linia ta, jak nierówna jest kultura amerykańska, tak skacząca, jak skaczący jest rozwój Ameryki, tak nerwowa, jak nerwowe jest życie amerykańskie.

I dlatego linia drapaczy chmur tak doskonale charakteryzuje Amerykę, tak doskonale jest jej godłem.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Metody wydobywania terpentyny.

Terpentyna, jaką spotykamy w handlu, jest otrzymywana przeważnie drogą t. zw. żywicowania, polegającego na tem, że w drzewach szyszkowych (coniferae), zwykle sośnie lub świerku, robi się nacięcia, z których wycieka żywica, zmieszana z różnorodnymi kwasami złożonymi. Żywica ta kapie bądź do specjalnych dołków, wykopanych przy pniu drzewa, bądź do podstawionych garnków glinianych lub żelaznych.

Nacięcia te, z powodu zasklepiania się przez twardniejącą

na powietrzu żywica, muszą być przez cały okres żywicowania, t. j. od kwietnia do września, co tydzień odnawiane, przyczem przedłuża się je stopniowo ku wierzchołkowi drzewa.

Gdy w ten sposób soki zostaną wyczerpane z pewnej części drzewa na całej jego wysokości, przystępuje się do robienia nowych nacięć, zaczynając zawsze od dołu. Jest to t. zw. żywicowanie „na życie“. Przy żywicowaniu „na śmierć“, t. j. gdy się skazuje drzewo na uschnięcie, prowadzi się cały szereg nacięć jednocześnie, obdzierając niemal całkowicie drzewo z kory.