

TREŚĆ: Dr. T. Kluz: Światło dzienne, jego rola i znaczenie w budownictwie i rozbudowie miast. — Inż. Dr. W. Aulich: O zależności kształtu maszyny od jej wielkości. (Ciąg dalszy). — Inż. K. Bartoszewicz: Budownictwo inżynierskie na terenie miast. (Dokończenie). — Inż. J. Lam bor: O charakterze zamulenia przestrzeni między ostrogami na dolnej Wiśle. — Wiadomości z literatury technicznej. — Różne sprawy. — Kongresy i Zjazdy. — Sprostowanie. — Sprawy Towarzystwa.

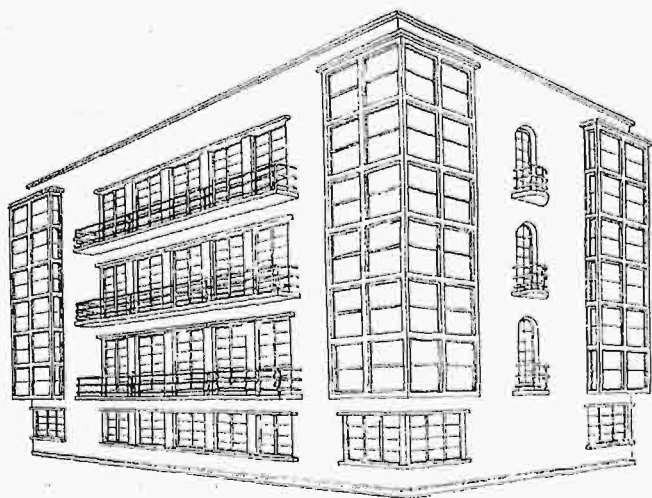
Dr. T. Kluz.

Światło dzienne, jego rola i znaczenie w budownictwie i rozbudowie miast w świetle uchwał VIII. Zjazdu Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej w Cambridge (wrzesień 1931 r.).

Zabezpieczenie dostępu światła dziennego dla mieszkań, warsztatów pracy, szkół, fabryk i wszelkich budynków związanych z pobytem osób posiada niezwykle ważne znaczenie tak ze względów zdrowotnych, psychologicznych i fizjologicznych, jak również ze względów praktycznych i ekonomicznych. Znaczenie ważności światła dziennego, posiadającego znaczną wyższość nad światłem sztucznym, było do niedawna niedoceniane. Dlatego za największą zaletę nowoczesnej architektury, stosującej szeroko bogate wyposażenie budowli dzisiejszych w okna i świetlnie, poczytać należy to docenianie światła dziennego.

W dzisiejszym budownictwie są również przeprowadzane badania i próby idące we wręcz odwrotnym kierunku, a mianowicie w kierunku wznoszenia budynków bezokiennej w wypadkach, gdy zastosowanie okien nie zabezpieczyłoby dostatecznego dostępu światła dziennego. Cały szereg budynków bezokiennej został już wykonany w Stanach Zjednoczonych. Specjalne instalacje oświetleniowe wewnątrz tych budynków zostały tak założone, że imitują ładząco oświetlenie dzienne. Sztuczne źródła światła odpowiednio ujęte umieszczone są wewnątrz specjalnych wgłębień w ścianach, które to sztuczne okna naśladują podobno aż do złudzenia okna zwyczajne. Ponieważ to sztuczne oświetlenie naśladujące światło dzienne stoi pod względem zdrowotnym znacznie niżej od światła dziennego, dlatego też starano się naśladować i pod tym względem zalety światła dziennego przez stosowanie specjalnych źródeł światła, wysyłających między innymi i promienie ultrafioletowe, którym przypisuje się ogólnie zdrowotne zalety, jakie posiada naturalne światło dzienne. Mimo pewnych osiągniętych już wyników światło sztuczne, naśladujące oświetlenie dzienne, nie prędko prawdopodobnie osiągnie pełne zalety światła dziennego.

Z drugiej strony w dzisiejszej architekturze nieraz dochodzi do przesady przy projektowaniu okien (rys. 1).



Rys. 1.

Zdarzają się wypadki, że więcej niż 50% powierzchni ścian zajmują okna. Wprowadzenie do wnętrza

mieszkalnych nadmiaru światła nie jest oczywiście wadą ze stanowiska zdrowotności i higieny. Ze stanowiska jednak ekonomii budowy i utrzymania, niepotrzebny dla dobrego oświetlenia nadmiar otworów okiennych uznaje się za wadę. Zawsze bowiem koszt budowy okna jest kilkakrotnie droższy od kosztu budowy odpowiadającej temu oknu powierzchni ściany. W obecnych warunkach koszt jednego m^2 ściany ceglanej grubości $1\frac{1}{2}$ cegły obustronnie wyprawionej i pomalowanej wynosi w Polsce około 30 zł., koszt zaś $1 m^2$ okna podwójnego z oszkleniem pomalowaniem i oknciem waha się około 110 zł. (przy powierzchni 1 okna nieprzekraczającej $4 m^2$), a więc okno jest około 4 razy droższe od ściany¹⁾.

Równocześnie budynek o wielkiej powierzchni okien wymaga w naszym klimacie znacznie zwiększonych wydatków na ogrzewanie. Ekonomja budowy i utrzymania wymaga więc, aby ilość i wielkość okien zapewniała dobre oświetlenie wnętrza, bez niepotrzebnego nadmiaru światła.

Stosunki panujące w miastach tak u nas jak i zagranicą wcale nie wskazują na nadmiar światła i powietrza doprowadzanego przez okna. Jest właśnie wręcz odwrotnie. Przeciętne oświetlenie dzienne jest zupełnie niedostateczne, bo odbija się ujemnie nie tylko na wydajności i produkcji pracy, lecz przede wszystkim wpływa fatalnie na zdrowotność już nawet nie poszczególnych jednostek, ale nieraz większej części ludności zamieszkującej w miastach. Przeprowadzone doświadczenia w pewnym wypadku okazały, że przez polepszenie zupełnie nieodpowiednich przedtem warunków oświetleniowych wzrosła wydajność pracy o 79%, zmalały nieszczęśliwe wypadki o 60%, a zmniejszyła się ilość wybrakowanych produktów o 71%²⁾. W jak szkodliwym stopniu wpływa na wzrok niedostateczne oświetlenie w czasie pracy, wyrazem tego jest statystyka szkolna. Zebrane w tym celu dane statystyczne w szkołach angielskich wykazały, że ponad 25% dzieci nosi szkła oczne i że około 10% dzieci nabawia się krótkiego wzroku w ciągu lat szkolnych³⁾. z powodu nieodpowiedniego lub niedostatecznego oświetlenia. Powyższe cyfry choćby nawet nie były ściśle, mówią same za siebie.

Dokładne określenie granicy między dostatecznym oświetleniem wnętrza światłem dziennym a niedostatecznym oświetleniem należy do zagadnień niezwykle trudnych. Gdybyśmy bowiem przyjęli jako miarę oświetlenia jednostkę jasności, a więc mierząc oświetlenie w luxach, określić moglibyśmy wprawdzie granicę (choćby na podstawie doświadczeń), granica jednak ta między dobrem a złem oświetleniem nie byłaby wtedy wartością stałą, lecz zmienną, jako bezpośrednio zależna od zmian natę-

¹⁾ Zagranicą stosunek ten jest jeszcze wyższy. Arch. Möller podaje dla Budapesztu współczynnik 7 jako cyfrę stosunku kosztu okna do ściany.

²⁾ Referat Dr. G. Möllera złożony na ostatnim Kongresie Oświetleniowym p. t. „Daylight Illumination and Town Planning“ 1931 r.

³⁾ Haslett i Miller „Home lighting“ 1931.

żenia światła zewnętrznego, zmieniające się zależnie od zachmurzenia, pór roku i t. p. Przy, w ten sposób określonej granicy nie można byłoby ustalić, czy wewnątrz danego pokoju ma dobre, czy złe oświetlenie światłem naturalnym. Oświetlenie to byłoby w pewnych dniach dostatecznym w innych zupełnie niedostatecznym.

Dla określenia stałej granicy, niezależnej od warunków atmosferycznych, należałoby przyjąć inną jednostkę miary. Jako podstawa do określenia dokładnego, czy dane oświetlenie dzienne jest dobrem, czy złem, zaproponowaniem zostało na zjeździe Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej w Saranac Inn w r. 1928 przyjęcie stosunku procentowego oświetlenia wewnątrz do oświetlenia zewnętrznego. Procentowy ten stosunek światła doprowadzonego do wnętrza do naturalnego światła zewnętrznego jest pewną wielkością stałą, niezależną od zmian atmosferycznych, a więc lepiej się nadającą do określenia warunków, jakim winny odpowiadać okna. — Należało jeszcze określić dokładnie, cyfrowo granicę między dobrem, — a złem oświetleniem. Prace i badania dla ustalenia tej cyfry stosunkowej zostały przeprowadzone w Anglii przez krajowy Komitet Oświetleniowy w porozumieniu ze Stowarzyszeniem Architektów i zainteresowanymi kołami naukowymi.

Zostały przeprowadzone dwie serie doświadczeń, w których brało udział 7 osób. Doświadczenia dotyczyły określenia przez poszczególne osoby granicy między częścią dobrze oświetloną a źle oświetloną pokoju. Wybrano w tym celu 20 pokoi z pomiędzy szeregu pokoi biurowych i przeprowadzono badania na wysokości około 80 cm nad powierzchnią podłogi. Pierwsza seria doświadczeń odbywała się w okresie jasnej pogody, druga w czasie zachmurzenia. Średnia z wyników doświadczeń obydwu serii dała 0,22%.

Dalsze badania przeprowadzone w Anglii dla wyżej wspomnianego celu dotyczyły pomiaru jasności światła dziennego w czasie różnych pór roku i różnych warunków atmosferycznych. Badania te wykazały, że podczas całkowitego zakrycia nieba chmurami typu „nimbus“, o jednostajnej mniej więcej grubości (zachmurzenie bardzo częste w zimie, na wiosnę i w jesieni w Anglii) jasność światła jest niezależną od położenia niewidzialnego słońca w ciągu całego dnia licząc kilkanaście minut od wschodu do kilkunastu minut przed zachodem słońca i ma wartość stałą, którą określić można na 5.000 luxów.

Powyższe doświadczenia i badania przeprowadzone w latach od 1928 do 1931 umożliwiły uzgodnienie poglądów poszczególnych przedstawicieli Komitetów krajowych podczas obrad Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej, które miały miejsce w roku bieżącym w Cambridge. — Wprawdzie do uzgodnienia poglądów odnośnie wymagań dobrego oświetlenia budynków światłem naturalnym nie doszło, jednak zgodzono się na określenie minimalnej granicy, której oświetlenie uznać należy za bezwzględnie niedostateczne. Odnośna rezolucja brzmi:

I. „Zaleca się, by w tej części wewnątrz, w której stosunek oświetlenia zewnętrznego na wysokości stołu (85 cm) wynosi mniej niż 0,002 (0,2%), oświetlenie naturalne uważane było za bezwzględnie niewystarczające dla wykonywania prac, które wymagają wyraźnego widzenia porównywalnego z widzialnością niezbędną do czynności zwykłego pisania. — Podana wartość graniczna nie może być zalecaną, jako miara dobrego oświetlenia“.

W myśl powyższego wniosku i pomiarów jasności światła zewnętrznego (5.000 luxów) oświetlenie poniżej 10 luxów zostało uznane za zupełnie niedostateczne. — Ustalenie tej dolnej granicy stanowi już poważny krok naprzód w dziedzinie tak ważnej i interesującej szeroki ogół publiczności, mimo, iż nierozwiązuje zupełnie zagadnienia dobrego oświetlenia.

Zagadnienie ustalenia zasad dobrego oświetlenia było szeroko dyskutowane na wspomnianej wyżej M. Komisji Oświetleniowej. Do uzgodnienia poglądów w tej sprawie nie doszło, zresztą uznano ustalenie tych zasad za przedwczesne. Zachodzi bowiem potrzeba przeprowadzenia całego szeregu badań, prób i doświadczeń dla zdobycia dostatecznego materiału, którego w chwili obecnej niema. Dla umożliwienia otrzymania wyników, któreby można było zużytkować w tym celu Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa powzięła uchwałę treści następującej:

II. „Zaleca się ogólne stosowanie krzywych różnych współczynników światła dziennego (równych stosunków światła wewnątrz do światła dziennego zewnętrznego) jako środka praktycznego dla oświetlenia dziennego we wszystkich badaniach dotyczących metody oświetlenia, natężenia i wydajności oświetlenia wewnątrz przy pomocy światła dziennego“.

Powyższa rezolucja nadaje pewien kierunek i ustala pewnego rodzaju metodę, przy pomocy której ma się prowadzić dalsze badania nad światłem dziennym i jego zużytkowaniem do celów praktycznych w budownictwie. Krzywe równych współczynników światła dziennego polecane do stosowania odpowiadają więc krzywym izolów, stosowanym w oświetleniu dziennym.

Pomimo niemożności ustalenia w chwili obecnej wielkości współczynnika światła dziennego, któryby uznać można było ogólnie za odpowiadający dobremu oświetleniu, to jednak na podstawie dotychczasowych doświadczeń przeprowadzonych dla określenia granicznej wartości współczynnika światła dziennego (0,2%) oraz przyjętych a wyżej podanych wniosków, można już ustalić pewne reguły, któremi kierować się należy tak przy projektowaniu budynków, jak i w ustawodawstwie budowlanym i rozbudowie miast.

A więc powierzchnię każdego pokoju podzielić można na dwie części, na część o współczynniku światła dziennego powyżej 0,2% i o współczynniku poniżej 0,2%, która to ostatnia powierzchnia posiada w każdym razie zupełnie niedostateczne oświetlenie dzienne.

Opierając się na przeprowadzonych w Anglii doświadczeniach przyjąć można dla celów praktycznych, że linja graniczna między temi dwiema częściami powierzchni pokoju jest równoznaczną z linią, jaka powstaje przez przecięcie się płaszczyzny poziomej leżącej 85 cm nad podłogą z powierzchnią (płaszczyzną) przechodzącą przez górny kraniec okna i zarys naprzeciw leżącego budynku, czy innej przeszkody ograniczającej bezpośredni dostęp światła nieboskłonu. Linja ta przedstawia więc granicę między częścią pokoju oświetlonego bezpośrednim światłem firmamentu niebieskiego i częścią oświetloną tylko światłem pośrednim. Ta linja rozgraniczająca nie zawsze jest linią prostą. Przy nieregularnych przeszkodach należy celem uproszczenia zadania zamienić tę linię krzywą na prostą pośrednią, czyli innymi słowy nieregularną przeszkodę zamienić na przeszkodę w postaci budynku o równym i poziomym szczycie dachowym. Przy tego rodzaju ujęciu zagadnienia oświetlenia dziennego sprawa tegoż oświetlenia w budownictwie i rozbudowie miast upraszcza się znacznie. Na podstawie bowiem planu sytuacyjnego i przedłożonego projektu nowego budynku oraz planów budynków otaczających, władze zatwierdzające będą mogły określić dla każdego pokoju powierzchnię w każdym razie niedostatecznie oświetloną dla celów zwykłych, a temsamem będą mogły określić czy i w jakim stopniu dany projekt odpowiada pod względem oświetleniowym swemu przeznaczeniu.

Powyżej określony podział powierzchni pokoju odnosi się tylko dla budynków zwyczajnych, czy też dla normalnej pracy. Budynki przeznaczone dla celów specjalnych lub też dla specjalnej pracy muszą mieć zapewnione lepsze oświetlenie, a temsamem podział powyżej podany w tych wypadkach nie może znaleźć zastosowania. Najbliższe badania przeprowadzane w kilku państwach pozwolą może wkrótce sprecyzować granicę wymagań i dla pracy specjalnej. Odnosnie szkół podać można, że niemieckie i angielskie przepisy z roku 1914 ustaliły minimalną wartość oświetlenia na 0,5% światła zewnętrznego, co odpowiada 25 luxom (wartość 2,5 razy większa od minimum oświetlenia dla celów zwyczajnych⁴⁾).

Gdy dany budynek nie jest zasłoniętym (jak na wsi wolno stojące domy w ogrodach, w miastach i t. p.), lub też, gdy naprzeciw lub obok leżące budynki zasłaniają go tylko w pewnej części (budynki przy szerszych ulicach i t. p.), to potrzebne oświetlenie dziennie wewnątrz (tak dla celów zwyczajnych, jak i specjalnych można łatwo uzyskać przez odpowiednią ilość i wielkość okien. Jeżeli jednak dany budynek jest całkowicie lub w większej części zasłonięty, to wtedy nieda się zwykle uzyskać nawet wymaganego minimum oświetlenia czy dla całego budynku czy też dla pewnych tylko mieszkań, nawet przez zastosowanie szklanych ścian.

Nie cała zresztą powierzchnia pokoi i ubikacyj mieszkalnych czy biurowych musi mieć to minimalne, odpowiadające współczynnikowi 0,2% oświetlenie. Do czasu ogólnego ustalenia wymagań w tym względzie, określić można stosunek wymaganej powierzchni o dostatecznym (minimalnym) oświetleniu do całkowitej powierzchni ubikacji w zależności od jej przeznaczenia i dla pracy zwyczajnej następująco (w procentach⁵⁾):

1. Mieszkania:
 - a) kuchnie, kredensy i pokoje czeladne, w których odbywa się praca 100%
 - b) pokoje 50%
 - c) sypialnie 30%
2. Świątynie i domy modlitwy 40%
3. Biura i urzędy 50%
4. Fabryki 80%

Powyższe dane opierają się na założeniu, że niecała powierzchnia np. pokoju mieszkalnego musi mieć minimalnie wymagane oświetlenie, wystarczy, jeśli np. 50% powierzchni pokoju mieszkalnego to oświetlenie posiada, powierzchnia ta bowiem wystarcza zupełnie do pracy jednej osoby czy nawet kilku osób; reszta pokoju służy bowiem innym celom (zdrowotnym, np. zapewnienia dostatecznej ilości powietrza, dla wypoczynku i t. p.). Oczywiście, że powyższe dane uważać należy za minimalne.

Powyższe dane wraz z minimalną wartością oświetlenia dają już pewne podstawy do zaprojektowania ilości i wymiarów okien w nowowznoszonych budynkach. Przedewszystkiem stwierdzić należy, że w zależności od wysokości i odległości przeszkody ilość okien lub ich wielkość, lub obydwie wielkości razem, powinny się zmieniać wraz z położeniem wysokościowem mieszkań. Czyli innymi słowy, ilość lub wielkość okien pomieszczeń parterowych winna być największa, a na najwyższym piętrze zaś najmniejsza, dla pięter pośrednich zaś winna maleć stopniowo.

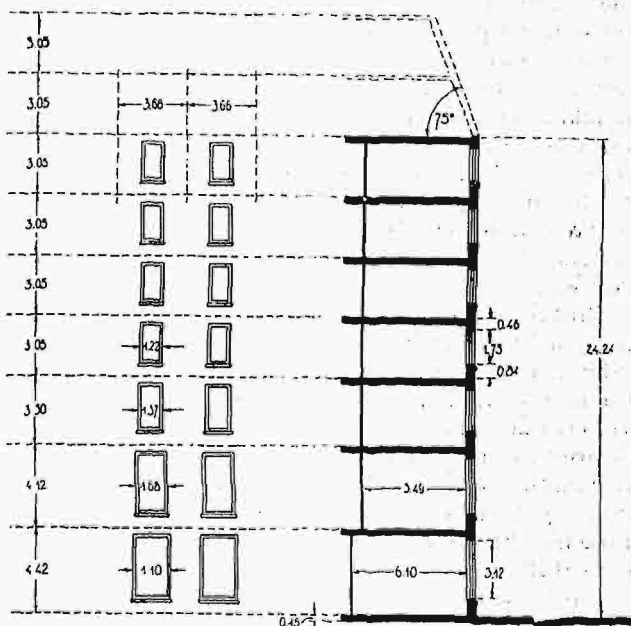
Wymagania oświetleniowe tego rodzaju dadzą się łatwo pogodzić z wymaganiami architektonicznymi.

Przez związek angielski architektów został opracowany standardowy typ okien, który uzyskał zgodę tak Krajowej Komisji Oświetleniowej, jak i innych zainteresowanych.

⁴⁾ Por. Illuminating Engineer, styczeń 1914, Nr. 1 i 7.

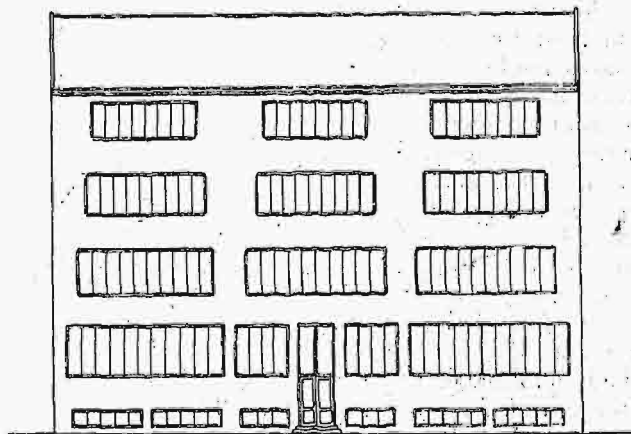
⁵⁾ Normy zaproponowane na VIII Zjeździe Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej przez Komitet angielski.

sowanych związków. Przyjęty w Anglii typ okien (rys. 2) przewiduje zwiększenie wielkości okien stopniowo od najwyższego lub najwyższych pięter do parteru. Gdy budynek znajdujący się naprzeciw budynku wyposażonego w nowy typ okien, a podanego w rysunku 2 posiada tę samą wysokość 30 m (w tem dach 6 m o nachyleniu 75°) i leży w odległości 24 m (stosunek odległości do wysokości równy 4/3), to przy tych oknach parter otrzymuje około 40% światła niebosłonu, pierwsze piętro około 50%, a szóste piętro 100% światła. W wypadku, gdy odległość przeszkody jest równa wysokości budynku, nowy typ okien zapewnia około 60% światła dla parteru, a około 100% dla pierwszego i wyższych pięter.



Rys. 2.

Drugie rozwiązanie stworzenia możliwie równych warunków oświetleniowych dla wszystkich pięter podaje rysunek 3 projektu Dr. Möllera, architekty z Budapesztu. Jak więc widać z podanych 2 przykładów zmiana wielkości i ilości okien na poszczególnych piętrach elewacji niepowinna napotykać na sprzeciwu architektów.



Rys. 3.

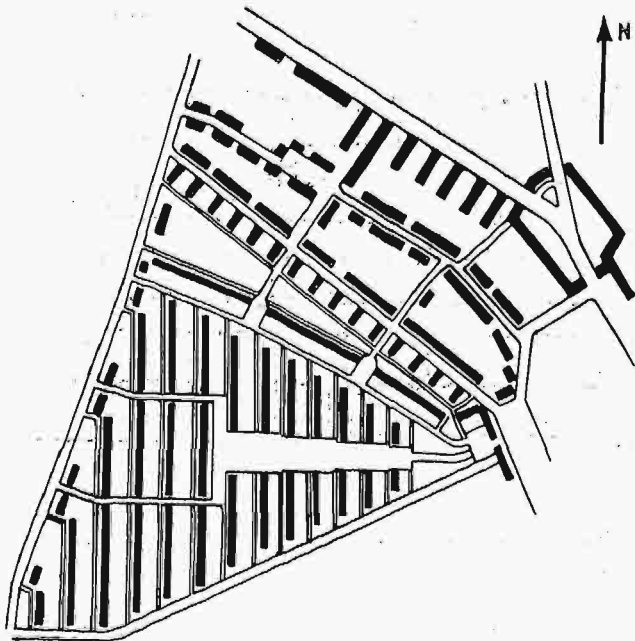
Trzeba zdać sobie sprawę z tego, że im wyższe jest dane okno, tem dalej w głąb pokoju przesuwa się graniczna linja minimalnego oświetlenia. Wysokość więc okien w miastach powinna być jaknajwiększa. Okno winno się zaczynać możliwie bezpośrednio pod stropem⁶⁾ (względy konstrukcyjne zmuszają do pewnego obniżenia

⁶⁾ Zasada ta znajduje uwzględnienie w niemieckich przepisach budowlanych, będących obecnie w przygotowaniu.

górną ramy okiennej, obniżenie to jednak mieści się dobrze w granicach do 15 cm). Na samą konstrukcję okien winna być zwrócona większa niż dotychczas uwaga. Ramy okienne winny zajmować możliwie małą powierzchnię w porównaniu z powierzchnią otworu okiennego. Miara dobrego rozwiązania konstrukcji okna jest więc stosunek średniego oświetlenia powierzchni szyb danego okna do średniego oświetlenia powierzchni całego otworu okiennego, który to stosunek nazwać możemy miarą wydajności okna. Stosunek zaś minimalnego oświetlenia wszystkich okien (t. j. sumy powierzchni szyb) do oświetlenia idealnego powierzchni całej ściany (przy założeniu, że cała ściana jest jedną szybą szklaną) daje nam teoretyczną miarę wydajności oświetlenia dziennego przy pomocy okien. Powyższe współczynniki mogą być z korzyścią stosowane w budownictwie. Pozwolą one ocenić, czy dany typ okna oraz wielkość i ilość tych okien zostały dobrze zaprojektowane.

Powyższe współczynniki nie dają nam jednak wyobrażenia o otaczających dany budynek przeszkodach w dostępie światła dziennego. W Niemczech stosowany bywa t. zw. „współczynnik okienny“ (Fensterfaktor) zwany też „współczynnikiem dobroci okna“ (Lichtgüte des Fensters), który określony jest stosunkiem jasności oświetlenia pionowego na powierzchni okna do jasności oświetlenia poziomego zewnętrznego (a więc bez przeszkód). We Francji powyższy współczynnik jest również w użyciu („Facteur d'influence des abords“).

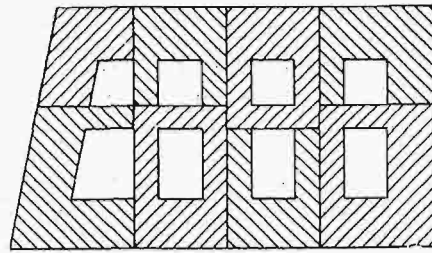
Zapewnienie dostępu do mieszkań prócz światła nieboskłonu i bezpośredniego światła słonecznego nie zawsze jest możliwe. Dla celów dobrego oświetlenia dostęp bezpośredni promieni słonecznych nie jest koniecznym. Promienie słoneczne posiadają jednak niezwykle ważne znaczenie pod względem zdrowia i higieny. Dlatego też starać się należy wykorzystać wszelkie możliwości dla zapewnienia dostępu słońca do mieszkań, szpitali, korytarzy szkół i t. p., choćby w ciągu krótkiego czasu. Niezwykle ważną rolę pod tym względem mają pod tym względem osoby i instytucje projektujące lub zatwierdzające plany rozbudowy miast. Zaprojektowanie w ogólnym planie rozbudowy odpowiednich kierunków dla ulic umożliwia w przyszłości zachowanie wspomnianego wyżej warunku.



Rys. 4.

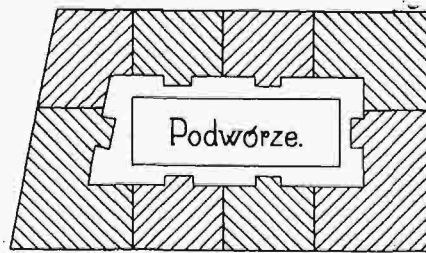
Dostęp bezpośredni promieni słonecznych uzyskać można przez rozmieszczenie ulic drugorzędnych w kie-

runku zbliżonym do kierunku północ-południe (rys. 4). Wtedy wszystkie mieszkania na tych ulicach, stanowiące ogromną przewagę w stosunku do mieszkań kilku ulic głównych, będą zwrócone na wschód lub zachód i w ciągu kilku godzin dnia będą miały zabezpieczony dostęp słońca. Mieszkania od strony północnej na ulicach głównych, o kierunku wschód-zachód, będą wprawdzie pozbawione tego słońca, jednak znikomo mała ilość tych mieszkań w porównaniu do całkowitej ilości mieszkań danej dzielnicy czy miasta, nie gra tu żadnej roli, tembardziej, że większość tych pomieszczeń (ulice główne) zajmują sklepy, lokale handlowe, kawiarnie i t. p. W rozbudowie Paryża zasadniczy kierunek ulic drugorzędnych odbiega o $+19^\circ$ od kierunku północ-południe i odpowiada mniej więcej kierunkowi osi największego natężenia ciepła słonecznego. Zasadniczo żądać należy dostępu światła słonecznego przynajmniej na okres 1-jej godziny w ciągu najkrótszego dnia zimowego⁷⁾.



Rys. 5.

W związku z powyższym przestrzegać należy zasady zakładania dużych, wspólnych podwórz (podwórzogrodów) dla mniejszych budynków (rys. 6) w miejsce do niedawna stosowanego zakładania małych własnych podwórek dla każdego budynku (rys. 5).



Rys. 6.

Jak więc z powyższych rozważań wynika, winna nastąpić pewna rewizja pojęć w sprawach związanych z oświetleniem dziennym. Mimo, iż wiele kwestyj czeka jeszcze na rozwiązanie, dotychczasowe zdobycze dają nam już wiele wskazówek, które winny znaleźć zastosowanie u architektów, władz budowlanych i ustawodawczych oraz lekarzy. Ostatnia Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa w swych uchwałach położyła specjalny nacisk na wykorzystywanie dotychczasowych badań i doświadczeń oraz na stosowanie do wszelkich kwestyj związanych z oświetleniem dziennym krzywych współczynników światła dziennego oraz minimalnej granicznej wielkości tegoż współczynnika (por. dwie rezolucje Komisji podanych uprzednio). Odpowiednia uchwała Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej brzmi:

III. „Zaleca się Komitetom Krajowym, by powyższe uchwały podały do wiadomości stowarzyszeniom architektów i lekarzy, jak również i władzom, powołanym do opracowywania przepisów budowlanych w poszczególnych krajach“.

⁷⁾ Por. Dr. Möller „Daylight Illumination and Town Planning“ 1931 r.

Równocześnie Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa zdała sobie sprawę z niemożliwości polepszenia warunków oświetlenia dziennego do norm choćby minimalnych w budynkach istniejących miast a położonych przy wąskich ulicach i dlatego zaleciła przeprowadzenie w tym kierunku ulepszeń na drodze sztucznej. Uchwała idąca w tym kierunku brzmi:

IV. „Zaleca się utworzenie specjalnego Komitetu Technicznego, który miałby za zadanie przeprowadzenie badań nad stworzeniem sztucznego światła dziennego, i który w miarę możliwości opracowałby warunki, którym odpowiadać winno sztuczne światło, mające zastąpić światło dzienne w granicach spektrum widzialnego i które mogłyby być przyjęte przez wszystkie państwa“.

W dotychczasowych przepisach budowlanych wielu państw wymagania odnośnie oświetlenia pozostawiają wiele do życzenia, jako przestarzałe i niezgodne z nowoczesnymi poglądami na tę sprawę. Dlatego też — co zostało podkreślone na ostatniej Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej — wiele państw przystąpiło już, lub przystępuje, do zmiany tych przepisów lub uzupełnień. Często dotychczas stosowany przepis określający wymaganą powierzchnię okien, w pewnym stosunku do powierzchni łącznej ścian lub podłogi bez uwzględnienia położenia projektowanego budynku i otaczających przeszkód, należy uznać w chwili obecnej za co najmniej — absurdalny. Jedyną zaletą tego przepisu jest chyba tylko — jego prostota.

Polska Ustawa Budowlana z r. 1928 przewiduje wymaganą minimalną powierzchnię okien jako $\frac{1}{10}$ część powierzchni podłogi. Tymczasowe przepisy Ministerstwa Komunikacji z r. 1930 (D. U. M. K. Nr. 10) żądają zachowania stosunku 1 : 8.

Tak samo stosowane w budownictwie głębokości pokoi tylko do 6-ciu metrów w budynkach mieszkalnych znajdują swe uzasadnienie jedynie tylko przy zabudowie zwartej. Jeżeli naprzeciw leżący budynek o tej samej wysokości pozwala dla mieszkań parterowych na oświetlenie w głąb pokoju na długości równej mniej więcej wysokości górnej ramy okiennej (kąt bezpośrednich promieni świetlnych nieboskłonu wynosi wtedy około 45°), to dla zapewnienia światła dziennego dla 50% powierzchni pokoju, pokój ten nie może być w każdym razie dłuższym (głębszym), niż dwukrotna wartość wysokości górnej ramy okiennej nad podłogą. Ponieważ górna rama okienna leży zwykle (dotychczas) na wysokości około 3 m, więc stąd powstało zwyczajowe żądanie nieprzekraczania 6 m głębokości pokoju. Żądanie to nie może mieć jednak zastosowania przy budynkach wolnostojących i niezastłoniętych, gdyż mija się zupełnie z celem. Względny zaś konstrukcyjne i oszczędnościowe w wymiarach pokoi nie mogą tu grać zasadniczej roli⁸⁾.

⁸⁾ Autor w praktyce swej spotkał się z podobnym wypadkiem, gdy projekt został przez władzę zatwierdzającą odrzucony pomiędzy innymi z powodu przekroczenia (nieznacznego) wymiaru 6 m, mimo, iż projektowany budynek był typu wolnostojącego na wsi, bez żadnych przeszkód.

W myśl ostatnich poglądów podniesionych i omówionych na Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej w Cambridge⁹⁾ następujące wskazówki winny stanowić ogólną podstawę nowych przepisów lub zmiany dotychczasowych:

1. Przepisy winny być proste i łatwe do stosowania,

2. Przepisy te winny uwzględniać i rozróżniać różne warunki, w jakich znajdują się budynki w zabudowie zwartej, oraz budynki wolnostojące niezastłonięte.

3. Projektowany budynek w zabudowie zwartej winien posiadać dostateczne oświetlenie wszystkich ubikacyj w zależności od przeznaczenia ubikacji, szerokości ulicy, otaczających przeszkód i wysokości tychże według pewnych przyjętych norm; do projektu winny być dołączone pewne dane pozwalające na ocenę wartości oświetlenia.

4. Nowowznoszony budynek nie może przedstawiać dla sąsiednich budynków takiej przeszkody, która zmniejszyła dostęp światła do starych budynków poniżej dopuszczalnej granicy.

5. Ilość lub wielkość okien nie może mieć wartości stałej i jednakowej dla budynków wolnostojących i budynków w zabudowie zwartej;

6. Ilość lub wielkość okien budynków zabudowy zwartej winna wzrastać od górnych do dolnych pięter w zależności od wielkości i odległości przeszkód otaczających.

7. Okna budynków zabudowy zwartej powinny sięgać możliwie aż do sufitu.

8. Projekt budynku powinien uwzględniać dostęp światła słonecznego do wszystkich możliwie mieszkań w ciągu pewnego choćby krótkiego czasu.

9. Głębokość pokoi budynków zabudowy zwartej winna być uzależnioną od wysokości okien lub wysokości ubikacji oraz odległości i wysokości przeszkód.

10. Kolor i rodzaj wypraw zewnętrznych oraz wypraw od strony podwórzy i dziedzińców winien być jasny i możliwie trwały, umożliwiając odbicie jaknajwiększej ilości promieni słonecznych lub promieni nieboskłonu.

Ostatni punkt przedstawia bardzo ważne znaczenie nie tylko dla budynków nowych lecz i starych. Wyprawa dobrze odbijająca światło może o kilkadziesiąt procent zwiększyć jasność światła dziennego w mieszkaniach, a temsamem przesunąć poważnie i korzystnie granicę minimalnego oświetlenia określoną uchwałą Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej na 0,2% światła zewnętrznego. Duże pole do wydatnego polepszenia oświetlenia dziennego w budynkach wąskich ulic lub posiadających kominy-podwórza o małych wymiarach mają do zdziałania miasta, które wywrzeć mogą nacisk na właścicieli budynków do utrzymania wypraw zewnętrznych i podwórzowych w kolorach jasnych.

⁹⁾ Autor niniejszego artykułu brał udział w Zjeździe tejże Komisji jako jeden z trzech delegatów Polskiego Komitetu Oświetleniowego oraz jako przedstawiciel Wydziału Lotnictwa Cywilnego Ministerstwa Komunikacji.

Inż. Dr. Witold Aulich.

O zależności kształtu maszyny od jej wielkości.

(Studiujm morfonomiczne).

(Ciąg dalszy).

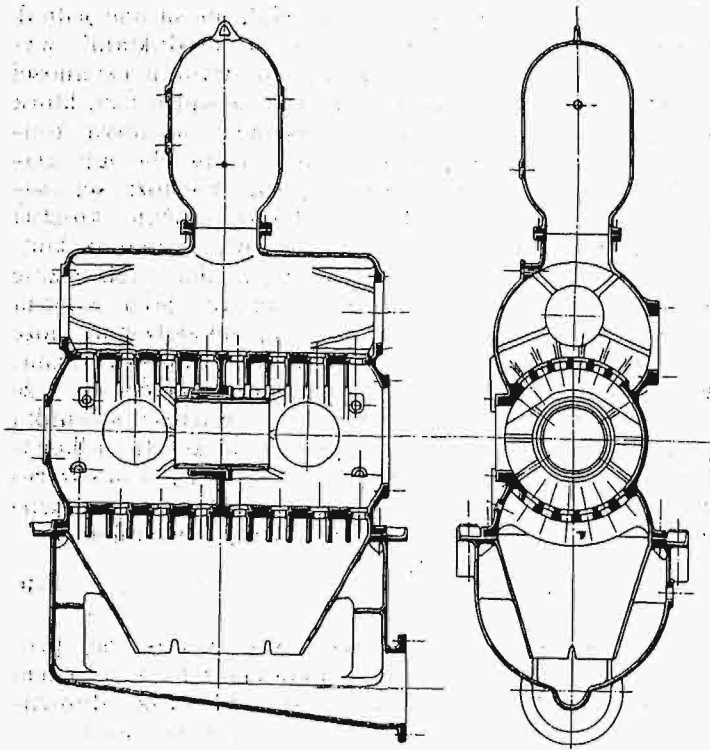
3. Wpływy czynników drugorzędnych.

Badaliśmy dotychczas czysty, dzięki stosownym założeniom wyosobniony przebieg tej zależności między

kształtownością a rozmiarami maszyny, którą stwarza konstruktor, wykorzystujący — w swym dążeniu do ekonomii — możliwości dane w tym względzie przez geome-

trzę. W rzeczywistości ta zależność doznaje zaburzeń powodowanych przez kępujące konstruktora ograniczenia, które, pominięte poprzednio, muszą obecnie zostać poddane analizie w celu poznania ich źródeł, jakoteż rodzaju i doniosłości wpływów wywieranych przez nie na kształtowność maszyny. O ile znalazłyby się ograniczenia o charakterze ogólnym, to jest takie, których wpływ na kształtowność nie zależałby od rodzaju maszyny, byłby natomiast związany z jej wielkością, a zarazem zbyt znaczny, aby go zaniedbać można, to ten wpływ musielibyśmy wcielić do wyników dotychczasowych rozważań, jako ich uzupełnienie.

Ograniczenia przyrodzone, t. j. wynikające z praw przyrody, nie posiadają wymienionych cech. Ograniczają one zasięg, względnie wykluczają możliwość przyjętego za podstawowe założenie niniejszych dociekań podobieństwa fizykalnego maszyn różniących się wielkością, ale nawet gdybyśmy nie zwrócili uwagi na tę kolizję, to i tak nie byłoby możliwym wpływ tych ograniczeń ująć w sposób ogólny, gdyż każde z nich odnosi się tylko do pewnych rodzajów maszyn. I tak n. p., ograniczona wysokość ciśnienia atmosferycznego, która jest powodem, że podobieństwo mechaniczne w turbinach wodnych nie obejmuje rury ssącej, lub, że bieguny pomp odśrodkowych — ze względu na swą partję wlotową — nie mogą być utworami doskonale geometrycznie podobnymi; ma znaczenie tylko dla konstrukcji maszyn z rodzaju wymienionych lub im pokrewnych.



Rys. 3.

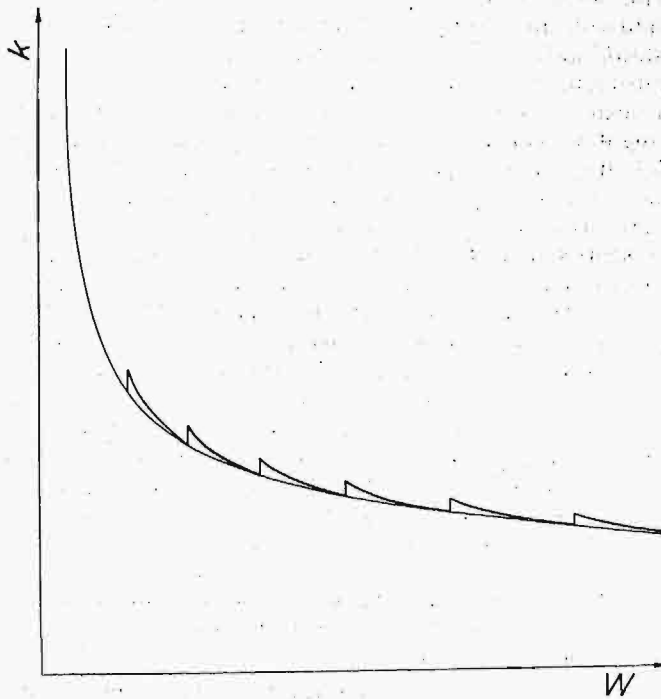
Celem osadzenia wentyli w ściankach cylindra tej pompy, robotnik musi mieć dostęp do jej wnętrza. Ten typ nadaje się przeto tylko dla wielkich pomp. Poniżej pewnej wielkości musimy przejść do innych typów (mutacja!).

Wśród ograniczeń przyrodzonych większą niż inne ważność zdają się posiadać własności wytrzymałościowe materiałów, i one jednak nie mają znaczenia ogólnego, znamy bowiem liczne przykłady maszyn, w których albo decydujący wpływ na przekroje materiału mają względy technologiczne, albo też samo podobieństwo mechaniczne wymaga, aby naprężenia materiału — mimo wzrostu wymiarów maszyny — zachowywały wartości stałe. Należy tu dodać, że ograniczenia przyrodzone przybierając

najczęściej postać granicznej, nieprzekraczalnej wartości jakiejś wielkości fizykalnej, w wielu wypadkach wykluczają podobieństwo fizykalne nie w ogólności, ale dopiero poczynając od pewnej wielkości maszyny. W tych to wypadkach bywają one przyczyną radykalnej zmiany typu konstrukcyjnego, którą powyżej nazwaliśmy mutacją typu maszyny.

Dla zupełności tej analizy należy też podnieść, że wśród ograniczeń przyrodzonych osobną grupę stanowią te, które wynikają z rozmiarów ciała ludzkiego wzgl. zwierzęcego. Osobliwą cechą tych ograniczeń jest ich charakter geometryczny lub kinematyczny niż fizykalny charakter, który się zaznacza już i wtedy, gdy dany żywy organizm ma być sprzęgnięty z maszyną jako motor wzgl. serwomotor, uwidacznia się zaś tem wyraźniej, gdy maszyna, ze względu na swe przeznaczenie, montaż i t. p. musi być dostosowana do przeciętnych wymiarów tego organizmu, jego organów lub części. Jako przykład niechaj posłuży tu konstrukcja przedstawiona na rys. 3.

Skoro cała ta kategoria ograniczeń musi zostać wyłączona z dalszych dociekań, pozostają nam do rozważenia już tylko takie z nich, których źródłem jest nasza (poprzedzająca pracę konstruktora) celowa działalność, te bowiem ograniczenia, które są dziełem przypadku, jak n. p. możliwość dostosowania konstrukcji do jakichś posiadanych modeli, nie mogą naturalnie wchodzić w rachubę. Wszystkie ograniczenia wynikłe z celowej działalności noszą cechę racjonalności, jednakowoż, dzieląc je na podziały, nadamy nazwę ograniczeń racjonalnych tylko tym, które działają bardziej bezpośrednio i nie przybierają postaci ograniczeń materialnych, tworzących osobną klasę. Przy bliższem wglądnięciu okazuje się, że w klasie ograniczeń racjonalnych mamy tylko ograniczenia umowne czyli normy.



Rys. 4.

Ograniczenia umowne czyli normy działają w dwa sposoby. Wprowadzają one w miejsce nieograniczonej zmienności wymiarów ich stopniowanie, które — przy planowej normalizacji — odbywa się przeważnie wedle zaleconych szeregów geometrycznych, pozatem zaś, dla wymiarów elementów konstrukcyjnych, których dotyczą, często przepisują graniczne (największe i najmniejsze) wartości wymiarów. Ten drugi sposób działania norm będziemy traktować łącznie z ograniczeniami materialnymi, tutaj więc należy roztrząsać tylko pierwszy z nich.

Rezultatem stopniowania, zastępującego nieograniczoną zmienność, jest to, że w braku unormowanego elementu, któryby odpowiadał ściśle potrzebom, jesteśmy zmuszeni do stosowania w konstrukcjach wielkości najbliższych większych, wskutek czego szczegóły unormowane rzadko kiedy są w pełni wykorzystane. Widzimy więc, że normy powodują pewne, nieznaczne zresztą, powiększenie ilości materiału biernego w maszynie. Mogłoby się zdawać, że cierpi na tem ciągłość związku między wielkością maszyny a ilością zawartego w niej materiału biernego, która, zamiast ze wzrostem wymiaru nominalnego stale się zmniejszać, dla pewnych wielkości maszyny nagle — jakkolwiek nieznacznie — wzrasta, poczem przy dalszym wzroście maszyny znowu ciągle maleje, aby przy tej wartości W , dla której k osiągnie z powrotem wartość zgodną z krzywą najniższego kosztu, powtórnie nagle się podnieść. Takie zaburzenie spowodowane przez jeden element unormowany w maszynie, przedstawia — w podziale przesadnie zwiększonej — rysunek 4. Jednak te zaburzenia powodowane przez normy mogą być z reguły uważane za nieznaczne, a to ze względu na rząd swej wielkości. Leży bowiem w założeniu normalizacji, że rozbieżności między wymiarami unormowanymi, a wynikającymi z obliczenia, nie powinny przekraczać względnego progu wartości¹⁰⁾, a przeto powinny leżeć poniżej tej granicy, jaką konstruktorowi — w jego usiłowaniach osiągnięcia ideału taniej konstrukcji — zakreślają czynniki psychologiczne¹¹⁾. Ta więc klasa ograniczeń musi być też wyłączona, ze względu na znikome znaczenie wpływu wywieranego na badania związek.

Ograniczenia materialne wywierają na kształtność maszyn wpływ niezależny od rodzaju maszyny, zależny natomiast od jej wielkości, wynikają zaś z rodzaju, wymiarów, wydajności lub zdatności będących do rozporządzenia urządzeń fabrycznych, a przez nie, pośrednio, także z przyjętych w danej fabryce metod technologicznych. Ograniczenia te posiadają z reguły postać granicznych wartości wymiarów części składowych lub szczegółów konstrukcyjnych maszyn, albo jakichś wielkości mających wpływ na te wymiary, przyczem zakreślone granice mogą być górne, jak n. p. największa waga jednej sztuki odlewu, lub dolne, jako to: najmniejsza grubość ścianki odlewu. W pierwszym wypadku, w rezultacie ograniczeń, maszyna przekraczająca pewną wielkość musi być złożona z większej ilości części składowych niż maszyna od niej mniejsza; odlewy muszą być dzielone, co zwiększa powierzchnię obrabianą, a wślad za tem koszt wytworzenia, gdyż w tych wypadkach zamiast oszczędności na materiale — jaka towarzyszy wzrostowi powierzchni przy usuwaniu materiału biernego — ilość tego ostatniego bywa nawet nieco zwiększona (krezy połączeń!). W wypadku drugim, dolne granice rozmiarów powodują, że ilość materiału biernego w wykonaniach mniejszych niż pewna wielkość graniczna rośnie więcej, niżby to wynikało ze związku niezakłóconego, a nadmiar ten nie daje rekompensaty w postaci równoczesnej oszczędności powierzchni.

W ten sam sposób działają te normy, które przepisują graniczne wartości wymiarów dla pewnych szczegółów konstrukcyjnych. Wpływ ich, łącznie z wpływem ograniczeń materialnych, możemy wypowiedzieć treściwie w następujących słowach: Ograniczenia materialne oraz normy, przepisując wartości graniczne dla pewnych rozmiarów, zaburzają systematycznie prawidłowość związku istniejącego między wymiarami a kształtnością i kosztem wykonania maszyny, i podwyższają minimalny koszt maszyn. Zwiększenie kosztu jest tem znacz-

¹⁰⁾ Rozbieżności przekraczające wysokość progu wartości świadczyłyby o niedoskonałości dotyczących norm.

¹¹⁾ Ob. poniżej.

niejsze, im więcej została przekroczona graniczna wielkość maszyny. O ile chodzi o cechy odróżniające kształt maszyny małej od kształtu maszyny wielkiej, to ograniczenia te cech owych nie tylko nie zmieniają, ale przeciwnie, poniekąd je podkreślają i uwypuklają.

To wyczerpuje narazie sprawę ograniczeń swobodnej decyzji konstruktora. Istnieją jednak wspomniane już ograniczenia psychologiczne, którym poddany jest konstruktor w swem dążeniu do uzyskania największej ekonomji w konstrukcji. Przystąpmy do ich rozważenia.

Praca konstruktora jest procesem psychicznym, a czynniki psychiczne wywierają wpływ na jej rezultaty. Toteż rozważania niniejsze nie byłyby zupełne, gdybyśmy się chociaż w krótkości nie zastanowili nad tem, które to czynniki tej kategorii i jaki wpływ mają na ekonomję konstrukcji, a przez to na zależny od niej stopień kształtności maszyny.

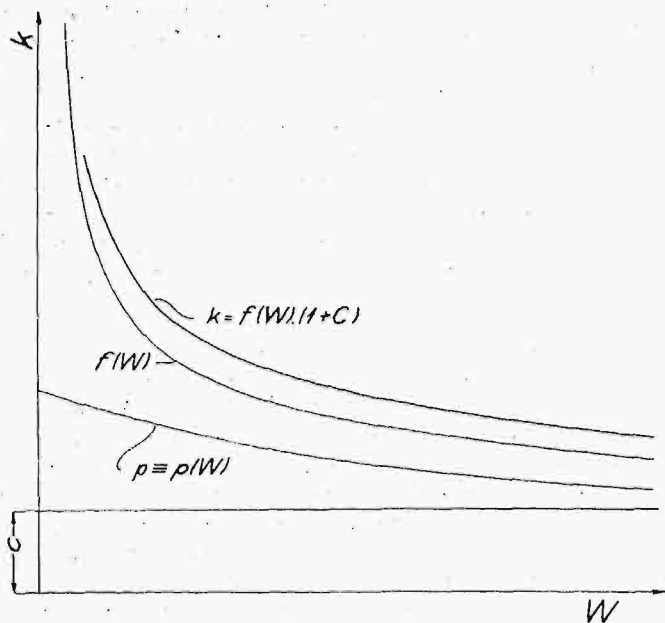
Pewna oszczędność w kosztach wytwarzania maszyny jest przygotowana, jeśli istnieją warunki, aby określona co do wielkości i miejsca zmiana ilości zawartego w maszynie materiału biernego mogła spowodować odpowiednie obniżenie kosztu wytwarzania. Aby taka przygotowana oszczędność mogła zostać urzeczywistniona, musi ona przede wszystkim być rozpoznana przez konstruktora. Do rozpoznania przygotowanych oszczędności konstruktor dochodzi drogą porównywania różnych wyobrażonych odmian tej samej konstrukcji, które spostrzega swym „wewnętrzny wzrokiem“. Szkice mogą być dużą pomocą dla wyobraźni, nie są one jednak przedmiotami porównywania; te są produktami wytwórczej wyobraźni konstruktora. W wyniku czynności porównywania konstruktor urabia sobie sąd o tem, która z porównywanych odmian przedstawia najtańszą konstrukcję. Występuje przytem znane w psychologii zjawisko t. zw. progę sądu, polegające na niemożności rozpoznania przygotowanych oszczędności (różnic kosztu) o wartościach mniejszych niż progowa, mimo iż konstruktor zdaje sobie wyraźnie sprawę z odnośnych różnic kształtu. Wartość czyli wysokość progę, jako zależna od wrodzonych i nabytych dyspozycji do sądenia, może być — *caeteris paribus* — u różnych jednostek różna; wydaje się natomiast wielce prawdopodobnem, że względna wartość tego progę, t. j. wartość stosunku progowej przygotowanej oszczędności do kosztu całkowitego maszyny, którego ujemnym przyrostem jest ta oszczędność, powinna być — dla danej jednostki i w niezmiennych warunkach — stałą, co wyrażamy równaniem:

$$\frac{\Delta_k k}{k} = const. \quad (9)$$

Na korzyść tej hipotezy przemawia nie tylko jej prostota, ale także daleko idąca analogja z t. zw. progęm czułości przy spostrzeganiu zmysłowym, oraz odnoszącym się do niego prawem Fechnera i Webera.

Gdyby każda przygotowana oszczędność przekraczająca wartość progę sądu konstruktora była urzeczywistniana w konstrukcji, to wynik pracy konstruktora zbliżałby się do ideału ekonomicznej konstrukcji, na odległość równą wartości progę sądu $\Delta_k k$. Jednakowoż, wkacza tu jeszcze drugi czynnik psychiczny, który sprawia, że tylko taka przygotowana i rozpoznana oszczędność może być urzeczywistniona, która wystarcza do spowodowania aktu woli. Mylnem byłoby mniemanie, że decyzja konstruktora, który stworzywszy konstrukcję nagół zadowalającą ma do wyboru pozostawienie jej w tej postaci, lub wprowadzenie w niej zmian w celu osiągnięcia jeszcze jakiejś drobnej oszczędności, jest zależna od oceny, czy się ten zachód opłaca, lub nie, konstruktor bowiem nie jest w stanie porównać wartości tej dodatkowo potrzebnej pracy z osiągalną oszczędnością; zdaje on sobie sprawę z wartości przygotowanych oszczędności

tylko porównawczo, w stosunku do kosztu maszyny, nie zaś liczbowo, bezwzględnie. Jeśli więc konstruktor zastanawia się nad tem, czy urzeczywistnić w konstrukcji jakąś przygotowaną oszczędność, to zwraca on uwagę tylko na względną wartość tego przyrostu kosztu, który musi wyniknąć, jeżeli odpowiednia zmiana konstrukcji nie zostanie przedsięwzięta. Ta względna wartość przygotowanej oszczędności, wyrażająca się stosunkiem $\frac{\Delta k}{k}$, posiada również próg $\frac{\Delta_w k}{k}$, który możemy nazwać progiem względnej wartości przyrostu kosztu. Przygotowane oszczędności, których wartości leżą poniżej tego progu, konstruktor uważa za bezwartościowe.



Rys. 5.

Pojęcie względnej wartości przyrostu kosztu jest nadzwyczaj bliskie używanemu w rachunku prawdopodobieństwa pojęciu względnej, czyli moralnej wartości wygranej, która, wedle hipotezy D. Bernouillego, jest wprost proporcjonalna do wartości bezwzględnej wy-

granej, odwrotnie zaś proporcjonalna do posiadanego majątku. Hipoteza ta, którą bardziej ogólnie i ściślej można wypowiedzieć jako zapatrywanie, iż zyski o równych względnych wartościach wywołują u człowieka pożądania o jednakowym natężeniu, przeniesiona na teren zajmującego nas tu zagadnienia otrzyma wysłowienie następujące: Względny próg wartości przygotowanej oszczędności, w stałych warunkach pracy tego samego konstruktora, ma wartość stałą. Wyrazimy to równaniem:

$$\frac{\Delta_w k}{k} = const. \quad (10)$$

Na dyspozycję konstruktora w tej mierze mogą korzystnie działać okoliczności takie, jak n. p. osobista odpowiedzialność, walka konkurencyjna i t. p., niekorzystnie natomiast wpływa przemęczenie, pośpiech, równoczesne zainteresowanie inną, ważniejszą pracą i t. p.

Jak widzimy, granicą zbliżenia wyniku pracy konstruktora do ideału ekonomicznej konstrukcji jest jeden z obu poznanych tu progów, ten mianowicie, którego wartość — u danego konstruktora — jest większa. Jeśli próg sądu jest wyższy niż próg wartości, to każda dostrzeżona przygotowana oszczędność zostanie wykorzystana. Sumienny nowicjusz, którego tu można wziąć jako przykład, wykorzystałby chętnie również i takie przygotowane oszczędności, których sam dostrzec nie jest w stanie, gdyby mu ktoś bardziej doświadczony zwrócił na nie uwagę. Na odwrót, u biegłych konstruktorów próg wartości często bywa wyższy niż próg sądu, co się szczególnie uwidacznia przy pracy w pośpiechu; mogą wtedy pozostać niewyżyskane drobne przygotowane i rozpoznane oszczędności. Bez względu na to, który z obu progów w grę wchodzi w jakimś wypadku, z powodu jednakiej postaci równań (9) i (10), na wykresie o współrzędnych W i k (ob. rys. 5) najtańszymi osiągalnymi konstrukcjom będą odpowiadające wartości rzędnych większe o $\Delta k = C \cdot k$ od wynikających z równania (8). Idealna krzywa najniższego kosztu zostaje zastąpiona przez krzywą osiągalnego najniższego kosztu, o równaniu:

$$k = f(W) \cdot (1 + C), \quad (11)$$

gdzie funkcja $f(W)$ ma postać równania (8), zaś C jest wartością większego z obu progów. (C. d. n.).

Inż. Kazimierz Bartoszewicz,

stypendysta Funduszu Kultury Narodowej, konstruktor
i wykładowca Politechniki Lwowskiej.

Budownictwo inżynierskie na terenie miast.

(Dokończenie).

2. Budownictwo inżynierskie drewniane.

Na zakończenie chcę pokrótce omówić nowy także dział budownictwa inżynierskiego drewnianego i wskazać na techniczne możliwości jego zastosowania w budownictwie miejskim.

Początki drewnianych konstrukcji inżynierskich sięgają jeszcze lat przedwojennych (nawet r. 1820); powstały one i rozwijały się przeważnie tylko w dziale budowy mostów i to w krajach obfitujących w materiał drzewny — jak Ameryka i Małopolska.

Obok nazwisk inżynierów amerykańskich: Towna, Longa i How'a chlubnie się w tym dziale zapisały i nazwiska polskie: inżynierów Ibjajńskiego i Pintowskiego oraz profesora Politechniki Lwowskiej J. Rychtera, a stworzone przez nich typy konstrukcji przez długi czas były wzorem dla zagranicy.

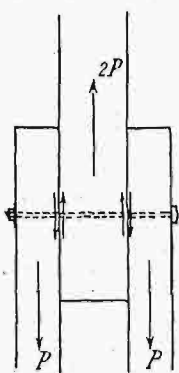
W pierwszych jednak latach po wojnie światowej, z powodu ruiny ekonomicznej państw wojujących, wy-

sokiej ceny, ograniczonej produkcji a nawet braku żelaza, w wielu wypadkach musiano zastąpić żelazo drzewem i to nie tylko w dziale odbudowy zniszczonych mostów, ale i we wszystkich większych konstrukcjach budowlanych, co doprowadziło do naukowych badań w tym kierunku, a w pierwszym rzędzie do usunięcia najsłabszych punktów konstrukcji drewnianej, jakimi były połączenia drzewa na ciągnięcie, zwłaszcza że tego rodzaju wytrzymałość drzewa jest prawie dwa razy większa od wytrzymałości jego na ciśnienie.

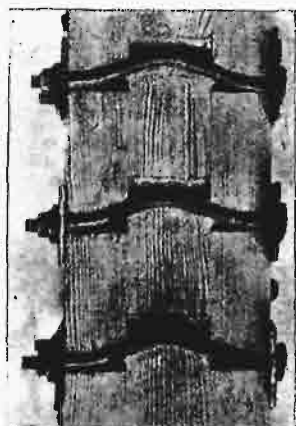
Znane i oddawna stosowane połączenie ciągnięte zapomocą śrub (ryc. 58) po bliższem zbadaniu na podstawie doświadczeń (ryc. 59) okazało się nieprzydatne do przeniesienia większych sił, a zastosowane podkładki dla śrub (rys. 60) niewiele pomogły.

Dalsze badania w tym kierunku oparto na innej zasadzie znanego też oddawna połączenia (ryc. 61), a po zastąpieniu klinów drewnianych elementami żelaznymi,

wykształcono je ostatecznie w postaci pierścieni (patentu Tuchscherera i Schüllera).

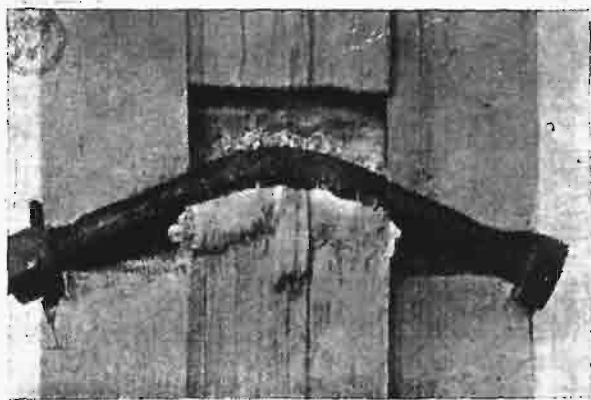


Ryc. 58.



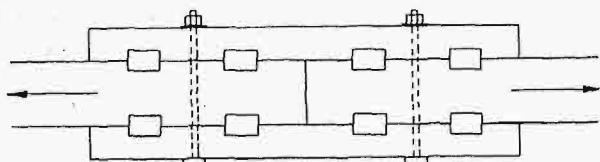
Ryc. 60.

Działanie pierścieni Tuchscherera przedstawia ryc. 62, a ich zastosowanie do wykształcenia węzłów konstrukcji kratowej drewnianej widzimy na ryc. 63.



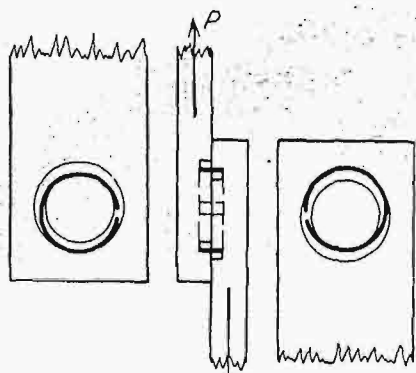
Ryc. 59.

Jedna para takich pierścieni, przy średnicy 8 do 30 cm i natężeniach dopuszczalnych dla drzewa równole-



Ryc. 61.

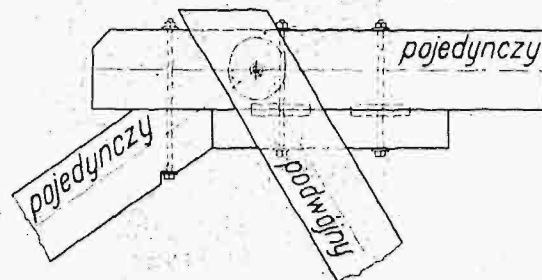
gle do włókien: na ciśnienie 80 i na ściskanie 15 kg/cm^2 przenosi siłę (ciągnącą lub ciskną) od 2 do 28 tonn.



Ryc. 62.

Widzimy, że są to siły już znaczne, pozwalające na prowizoryczne zastąpienie nawet konstrukcji żelaznej konstrukcją drewnianą kratową, co pokazano na ryc. 64 i 65, przedstawiających przekrój i widok tymczasowej renizy dla wozów tramwajowych.

W miastach tego rodzaju konstrukcje znalazły między innymi zastosowanie i w budownictwie sportowym,



Ryc. 63.

a przykład odnośnych trybun widzimy na ryc. 66; w tym jednak wypadku bardziej aniżeli kiedykolwiek liczyć się należy z ewentualnością pożaru, jak tego nas poucza smutny przykład trybuny „Czarnych“ we Lwowie.



Ryc. 64.

Przykładem, do jak dużych wymiarów mogą dojść przy odpowiednim wykształceniu połączeń konstrukcje inżynierskie drewniane, jest hala wiedeńska, wy-



Ryc. 65.

budowana w r. 1928 z okazji licznego bardzo zjazdu towarzyszt śpiewaczych w Austrii³⁾. — Pomieściła ona

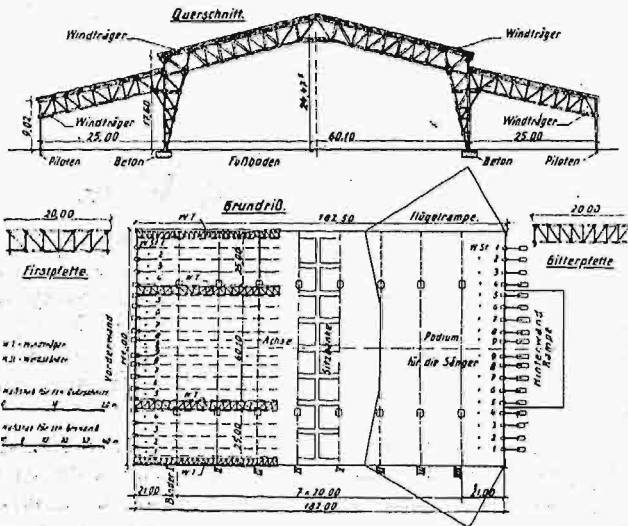
³⁾ Nie obliczona na obciążenie śniegiem hala ta przed nadejściem pierwszej zimy została rozebrana. Podobny los spotkał halę drewnianą wybudowaną w roku następnym w Dreźnie, jakkolwiek prasa przyjęła ten fakt z oburzeniem, ze względu na ogólny podówczas brak pomieszczeń w mieście.

70.000 ludzi, a jej wymiary — szerokość 111 m i długość 182 m — widoczne są z rzutu poziomego na ryc. 67.



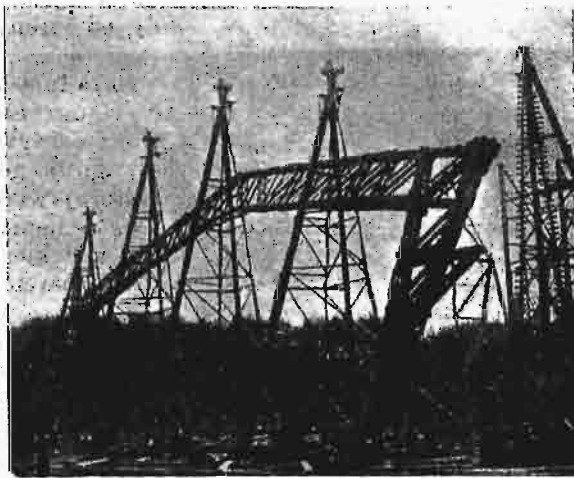
Ryc. 66.

W przekroju poprzecznym na tym samym rysunku widzimy więzar główny ramowy dwu-przegubowy o rozpiętości 60,1 i wysokości prawie 25 m, oraz dwa więzary boczne po 25 m rozpiętości.



Ryc. 67.

Odstęp więzarów wynosi 20 m — płatwie drewniane kratowe co 6 m.

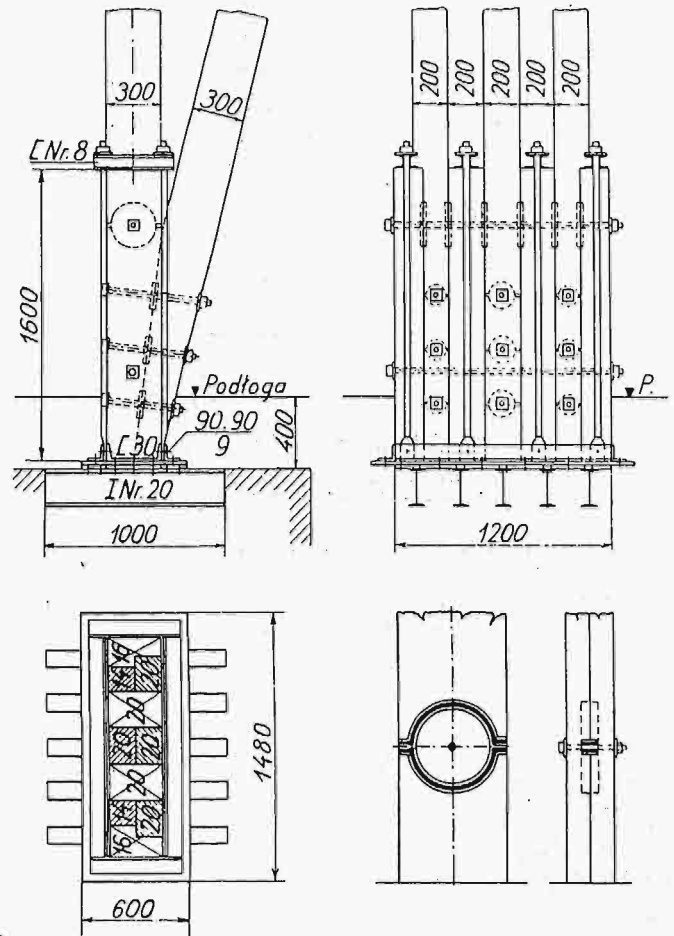


Ryc. 69 a.

O tym, jak wielkimi zadaniami sprostać może drewniana konstrukcja kratowa, świadczą siły cisnące, dzia-

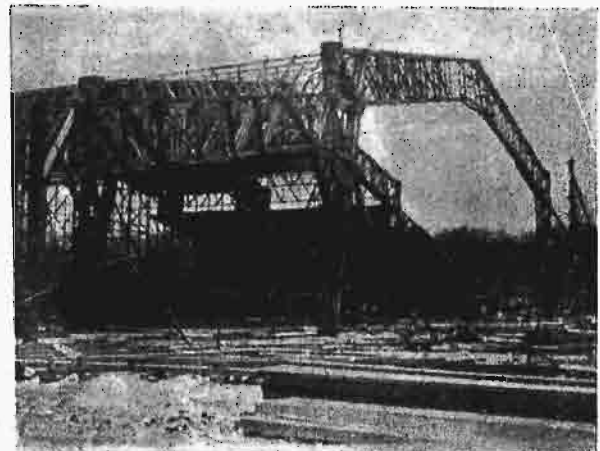
łające w niektórych prętach głównego więzara: 121,6 t w zastrzale, 70 t w pasie górnym i 105,7 t w pasie dolnym.

Niemniej duże siły działają i w węzle podporowym, bo 65 t obciążenia pionowego i 25 t parcia poziomego.



Ryc. 68.

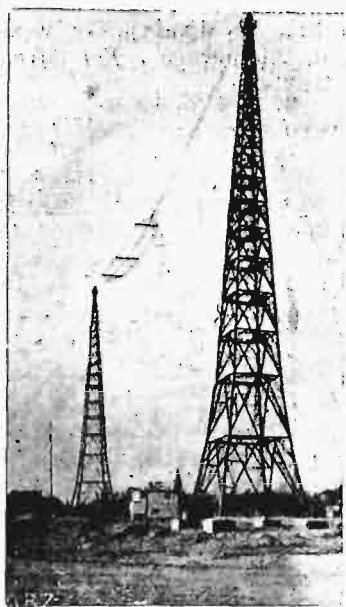
Szczegóły tego węzła widoczne są na ryc. 68, gdzie zastosowano pierścienie Schüllera, z których jeden uwiidoczniiony jest w dwóch rzutach i większej skali na tym samym rysunku. Różnią się one od omówionych poprzednio pierścieni Tuchscherera tylko tem, że są dwudzielne (jakkolwiek znitowanie ich po jednej stronie okazało się korzystne), a mają tę zaletę, że końce ich po zmontowaniu konstrukcji są widoczne, co ułatwia kontrolę wykonania.



Ryc. 69 b.

Śruba, którą i tu widzimy, nie odegrywa żadnej roli statycznej i służy tylko do przytrzymania części łączo-

nych. Montaż wieżarów i połączenie ich zapomocą płatwi kratowych przedstawiają ryc. 69 a i b.



Ryc. 70.

Jak to widać z załączonych przykładów konstrukcje inżynierskie drewniane, tam, gdzie nie chodzi o ognio-

trwałość i większą długotrwałość, zastąpić mogą przeważnie konstrukcje żelazne, a w niektórych wypadkach, jak przy budowie wież dla anteny radiowej, były nawet chętnie stosowane.

Na ryc. 70 widzimy wybudowane niedawno wieże kratowe drewniane o wysokości 80 m dla radio-stacji w Królewcu.

Powodem tego było to, że, po zastąpieniu wież kratowych żelaznych wieżami drewnianymi w jednej ze stacji niemieckich⁴⁾, okazało się, że siła stacji wzrosła prawie trzykrotnie, to samo jednak daje się uzyskać i przy zastosowaniu konstrukcji żelaznej po ustawieniu wieży (jak to się dziś robi) na izolatorach.

Mimo to, że i trwałość konstrukcji kratowej drewnianej okazała się większą, aniżeli to naogół przypuszczano, stwierdzono to jednak tylko w tych wypadkach, gdy drzewo było impregnowane, a to powiększa znacznie koszty wykonania, wobec których w normalnych warunkach konstrukcja inżynierska drewniana ustępuje konstrukcjom żelaznym, lub żelazno-betonowym.

Oprócz przytoczonych powyżej przykładów z budownictwa inżynierskiego drewnianego, opartych na nowym typie połączeń perścieniowych, istnieją specjalne systemy drewnianych konstrukcji kratowych (Meltzera i Stephana), oraz pełnościennych (Hetzera i Tuchscherera), które w streszczeniu powyższem obszerniej omówić się nie dadzą.

⁴⁾ München — Stadelheim.

Inż. Julian Lambor, Tczew.

O charakterze zamulenia przestrzeni między ostrogami na dolnej Wiśle.

Na przestrzeni Wisły Pomorskiej, gdzie wykonana regulacja na średnią wodę od 50-ciu lat spełnia swoje zadanie i dochodzi do okresu, rzec można końcowego, jeżeli chodzi o zabudowanie terenu zalewowego, daje się zauważyć, że zamulenie przestrzeni między ostrogami, po przekroczeniu pewnego maksimum nader powoli postępuje naprzód, z trudem daje się utrzymać mozolnie zdobyte odsypiska i zmniejszenie nieraz dość znacznych głębokości w odniesieniu do średniej wody. Maksimum to możnaby określić jako stan, przy którym zabudowanie między ostrogami posunięte jest tak daleko, że odległość ostróg przekroczyła czterokrotnie ich średnią wolną długość.

Jest to zatem ten stan, przy którym proces zupełnego zamulenia, dla ukształtowania nowej linii łączącej głowy ostróg, wspomaga się na innych rzekach, n. p. Odrze, przez zgęszczenie ostróg, zatapianie walców, materaców, poprzeczne płotki i t. d., ponieważ zjawisko trudnego zamulenia w tem stadium jest powszechnie znane.

Rzecz oczywista, że jeżeli ostatecznego zamulenia nie wspomaga się sztucznie na rzece, która tego wymaga, z natury rzeczy postęp zamulenia musi doznać opóźnienia a nawet zatrzymania przy pewnym niezmiennym stanie. Jednak poza tem działają tutaj i inne czynniki, może nawet ważniejsze, które proces ostatecznego zabudowania utrudniają.

Nad kwestją przyspieszania procesu zamulenia między ostrogami warto przeprowadzić badania i próby, chociażby nawet było to połączone z kosztami, ponieważ długość wolnej niezamulonej części ostróg wpływa decydująco na koszt drogiej konserwacji regulacji rzeki.

System regulacji Wisły w obrębie b. zaboru pruskiego rozpoczęto z przerwami już od roku 1830, a prowadzono forsownie od 1879—1892 r. Budowle stanowią prawie wyłącznie ostrogi podprądowe, wykonane z faszyn, o skarpię górnej 1:2—1:1, dolnej strony, o ko-

ronie szerokości 4 m, założonej w poziomie a dopiero w odległości 40 m od brzegu w spadku 1:40. Ten typ budowli, najkorzystniejszy jak stwierdzono praktycznie i laboratoryjnie przy regulacji rzek nizinnych, wymagałby pewnej modyfikacji w tym właśnie końcowym stadium, w jakim znajduje się obecnie Wisła pomorska na wielu odcinkach.

Obserwując ostrogi podprądowe Wisły pomorskiej można zauważyć, że prawie z reguły skarpa od strony dolnej wody jest znacznie dłuższa niż skarpa od strony górnej wody. To wydłużenie dolnej skarpy nie powstaje skutkiem nachylenia osi ostrogi do linii brzegu, ale ma swoje powody w kształtowaniu się konfiguracji brzegu powyżej i poniżej ostrogi. Drugim nieodłącznym charakterystycznym rysem tych ostróg, pozostającym w przyczynowym związku z poprzednim jest stałe uszkodzenie, obrywanie się skarp ostróg od strony dolnej wody.

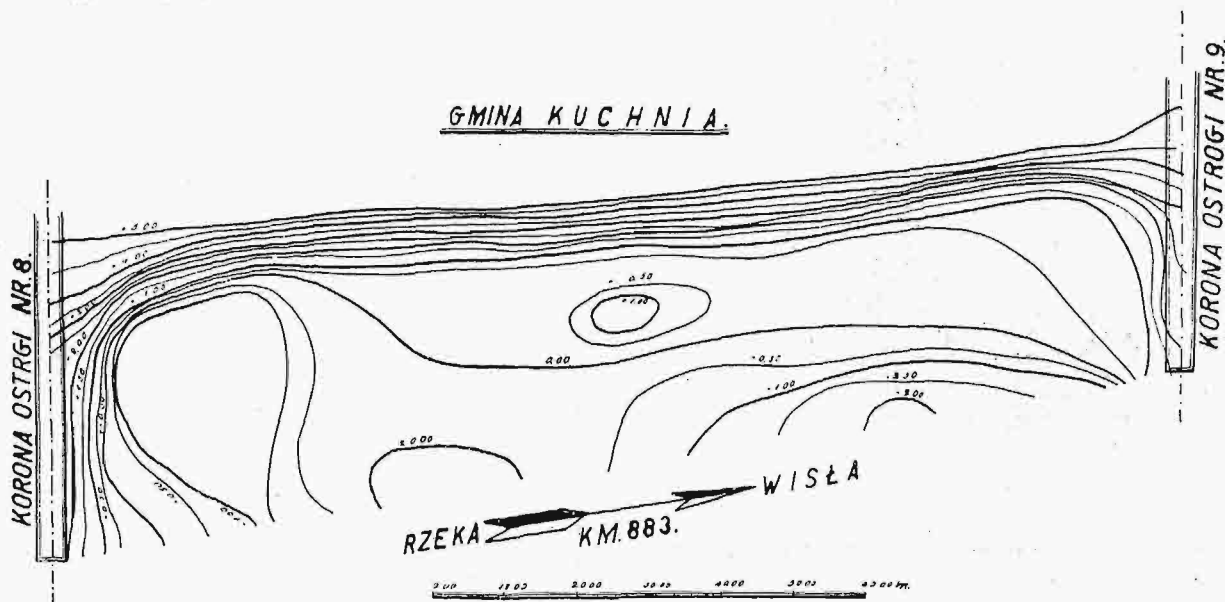
Na przestrzeni obserwowanych 60 km dolnej Wisły oba te zjawiska występują w przeszło 80-ciu procentach, a zaledwie parę procent wykazuje intensywniejsze zamulenie od strony dolnej wody ostrogi niż górnej, reszta pozostaje w równowadze. Ponadto zjawisko to występuje tak poniżej jak i powyżej odgałęzienia Nogatu, a wypukłość czy wklęsłość brzegów i kierunek linii nurtu mają mały wpływ na nie. Na poparcie tego mogą służyć następujące daty. N. p. w roku 1929 na przestrzeni odcinka 66-kilometrowego powyżej granicy gdańskiej wyremontowano 92 szt. dolnych skarp ostróg łącznej długości 2780 m o średniej głębokości 2,40 m i zaledwie 15 szt. górnych skarp ostróg o łącznej długości 281 m, a średniej głębokości 1,30 m. Nadmieniamy, że w roku tym naprawiono wszystkie te ostrogi, które wymagały spieszego remontu ze względu na postęp uszkodzenia. Analogiczne daty powtarzają się w innych latach, przyczem ilość wykonanych robót i zużytego materiału przy remoncie dolnych skarp

ostróg dwukrotnie przewyższa analogiczną ilość odnośnie do górnych skarp ostróg.

Nie ulega zatem wątpliwości, że dolna skarpa bywa łatwiej uszkodzana jak górna. Chodziłoby teraz o ustalenie, jakie są powody tego, tembardziej, że górna skarpa narażona na podrywanie warstw faszynowych ku górze prędzej powinna ulec zniszczeniu. Przypomnieć należy, że tyczy to końcowego stadium zamu-

dalają się od głowy i stają się płytsze a dłuższe. To było powodem, że na Łabie zmieniono pierwotne nachylenie 1:3 na 1:5.

Również dość częstym zjawiskiem jest tworzenie się odsypiska, wydłużającego się językowato od dolnej skarpy w niewielkiej odległości od głowy. Odsypisko to, uwidocznione na rys. 3, tworzy się początkowo na samej dolnej skarpie, na szerokości paru metrów i wy-



Rys. 1.

lenia, a więc stanu, gdy ostrogi stały się krótkie, a odstęp między nimi nadmierny, ponieważ normalnie zamulenie od strony dolnej skarpy następuje zwykle prędzej przy ostrogach podprądowych. Na fakt, że zamulenie następuje niejednokrotnie przeciwnie niż wyżej opisany sposób zwraca również uwagę prof. Matakiewicz w swem dziele „Regulacja Rzek”.

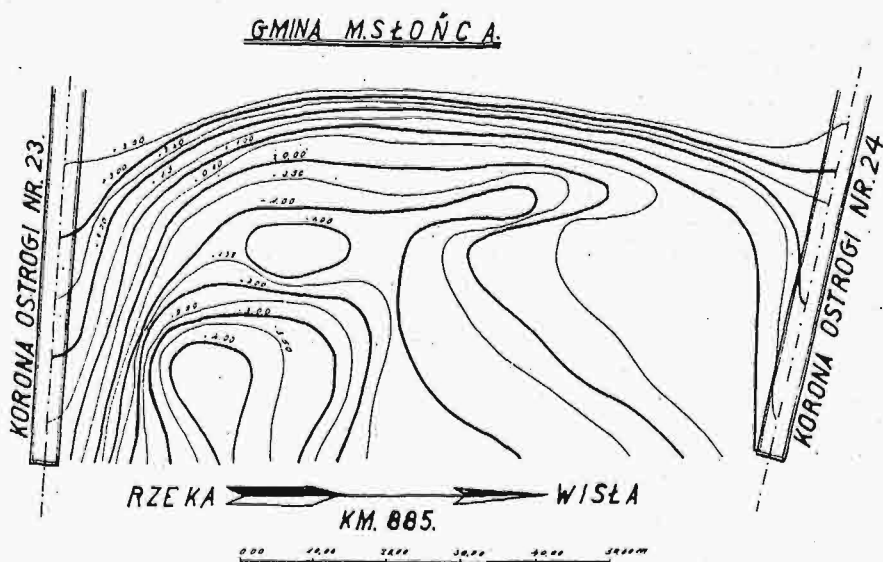
Badając dokładniej charakter kształtowania się dna przestrzeni między ostrogami można dość do ustalenia pewnego, stałego charakteru zamulenia, przedstawionego na podstawie zdjęcia na rys. 1 i 2.

Jak w jednym tak i w drugim wypadku charakterystyczne jest mocne obniżenie od strony dolnej skarpy ostrogi i tendencja do łatwego zamulenia od strony górnej skarpy przy wrzynce, które to cechy powtarzają się przy prawie wszystkich ostrogach, a proces odwrotny trafia się wyjątkowo. Przytem trzeba zauważyć, że obniżenie to nie jest nieznaczne, bo wynosi 3—4 m poniżej przeciętnej wysokości dna w danym miejscu. Z pośród dwóch charakterystycznych przykładów, niewiele zresztą różniących się, przypadek przedstawiony na rys. 1 jest częstszy.

Obok zjawiska opisanego poprzednio, które występuje zasadniczo, również często trafia się obniżenie, dół, na linii regulacyjnej w pewnej odległości od górnej skarpy, co widać na rys. 2. To jednak obniżenie pozostaje w ścisłym związku z wybojem, tworzącym się w korycie powyżej głowicy ostrogi, czyli w dalszej konsekwencji zależy od nachylenia skarpy czołowej głowy ostrogi. Praktyka wykazała, że im skarpa czołowa jest łagodniej nachylona tem wyboje bardziej od-

dłuża się w kierunku prostopadłym do osi ostrogi rozszerzając się równocześnie. Przy ostrogach o koronie porośniętej nie wysoką wikliną (jednoroczną), postęp tego odsypiska jest szybszy, a utrwalenie przez obsadzenie go ma zasadnicze znaczenie dla konserwacji regulacji rzeki.

Wyżej opisane zjawiska zamulenia odnośnie do ostróg krótkich, czyli w końcowym stadium regulacji mają analogiczny przebieg również przy ostrogach



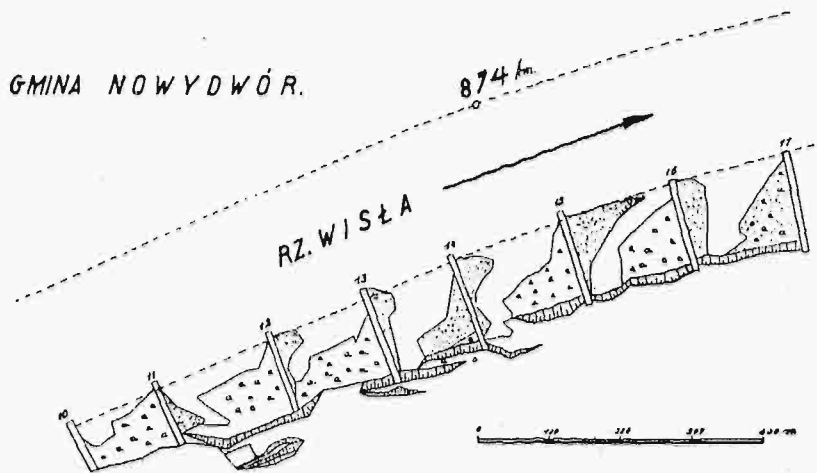
Rys. 2.

długich, ale w tym ostatnim wypadku nie nabierają cech zasadniczych i pozostają bez wpływu na konserwację i postęp zamulenia, ponieważ charakterystyczny wybój przy wrzynce ostrogi od strony dolnej wody zostaje wnet odcięty przez wspomniane wyżej odsypisko,

tworzące się na dolnej skarpie, na szerokiej, wygodnej przestrzeni, i łączące się z łatwością z odsypiskiem od strony sąsiedniej górnej skarpy. W ten sposób przerywa się połączenie tego wyboju z resztą przestrzeni, z czasem następuje dość szybkie zamulenie pozostałego kociołka. W ten sposób opisany wybój pozostaje bez wpływu przy ostrogach długich, a nabiera dopiero zasadniczego znaczenia przy ostrogach krótkich, zwłaszcza w momencie, gdy tak przesunął się do głowy ostrogi, że nie zezwala na powiększenie się, a często i utworzenie się odsypiska od strony dolnej skarpy. To jest przyczyną, że przy tych ostrogach na dolnej Wiśle trudniej następuje zamulenie od strony dolnej wody ostrogi niż górnej, wprost przeciwnie, niż to zwykle następuje przy ostrogach podprądowych.

Przy rodzaju kształtowania się dna w przestrzeni między ostrogami, t. j. na łatwiejsze zamulenie od strony górnej wody niż dolnej i na łatwe niszczenie dolnej skarpy ostrogi w związku z wybojem przy wrzynie tej skarpy, współdziała parę przyczyn wzajemnie się wspomagających, zależnych w działaniu od stanu wody. Pierwszą przyczyną jest piętrzenie się wody na ostrodze. Grzbiet tego piętrzenia, który widać przy pewnych stanach gołem okiem, przebiega wzdłuż linii regulacyjnej przechodząc analogicznie w sąsiednią ostrogę, natomiast przy brzegu między ostro-

Wpływ tych prądów ma znaczenie praktyczne, a nawet decydujące tylko przy pewnych stanach wody równo z koroną ostrogi i nieznacznie przewyższających koronę; przy niskich stanach wody działanie to jest słabe i nie powoduje zmian konfiguracji dna. Również przy stanach wody wyższych następują zmiany w tych

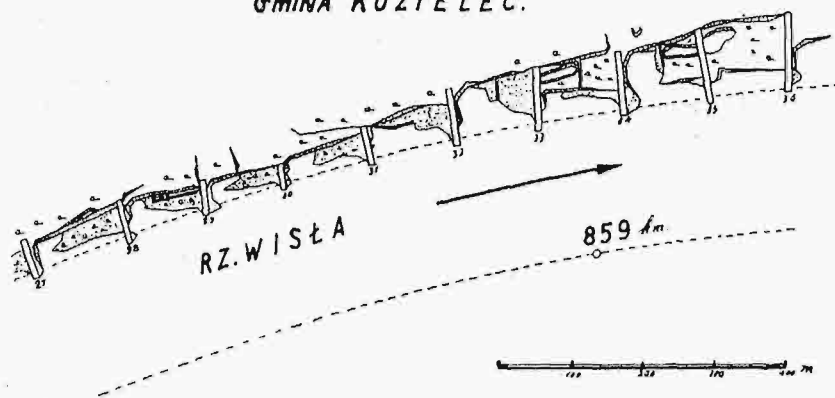


Rys. 3.

prądach, pod wpływem innych dróg wody dochodzących do działania, głównie pod wpływem przelewu przez koronę. Dlatego też można obserwować, że wir tworzący się przy dolnej skarpie ostrogi z podwyższaniem się stanu wody ponad koronę ostrogi zaczyna się od skarpy oddalać i słabnąć.

Drugą przyczyną wpływającą na stan zamulenia jest wspomniany wyżej, skoncentrowany przelew przez koronę. Przy ostrogach podprądowych następuje skupienie dopływu wody w górnym rogu ostrogi przy wrzynie, zwiększenie ciśnienia wody i spiętrzenie powyżej ostrogi, a w następstwie tego silny prąd wody w kierunku dolnego rogu ostrogi i to tak z samej ostrogi jak i przy wyższych stanach z brzegu, t. j. jej dolnego skrzydła, co powoduje kotłowanie wody w miejscu tworzącego się wyboju i silne obrywanie w tym miejscu dolnej skarpy. Jak silnie ten przelew działa, świadczy fakt, że przerwa w korpusie ostrogi z reguły tworzy się w tym właśnie miejscu skoncentrowanego przelewu wody. Fakt, że przelew przez koronę ostrogi następuje zawsze prostopadle do osi tamy, po trajektorji, nie sprzeciwia się wyżej postawionej zasadzie, zwłaszcza, że mamy do czynienia przy wrzynie

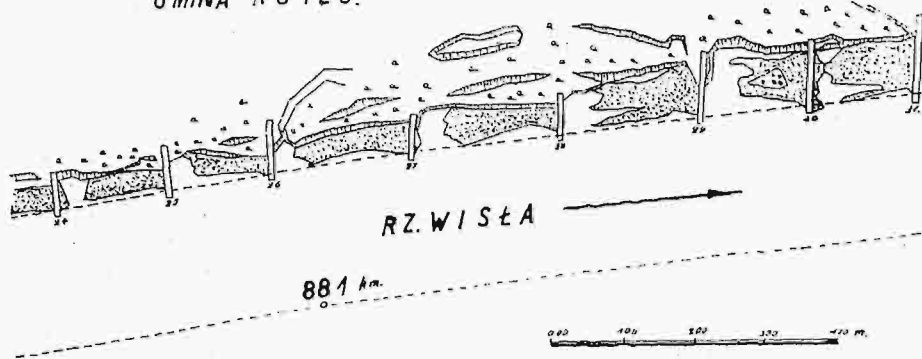
GMINA KOZIELEC.



Rys. 4.

gami, zwłaszcza bliżej skarpy dolnej ostrogi, tworzy się depresja. To powoduje prądy wody, które przepływają w kierunku od dolnej ostrogi do górnej i z nurtu w przestrzeni między ostrogami, przy czym obydwie się sumują. Największe nasilenie tych prądów widzimy wzdłuż brzegu w prostej linii i nieco słabsze, ale również znaczne w postaci wiru poniżej dolnej skarpy ostrogi. To jest przyczyną, że wzdłuż brzegu zamulenie następuje bardzo opornie, a nawet bardzo często można obserwować w środku brzegu między ostrogami głęboką bruzdę w dnie (rys. 1). Najspokojniej zachowuje się woda przy wrzynie koło górnej skarpy. Opisane spiętrzenie, depresje i prądy działające, można dokładnie obserwować naocznie przy odpowiednim stanie wody, zwłaszcza w czasie, gdy rzeka niesie małe kry, które wpływają z nurtu między ostrogami. Po szybkości unoszonego lodu można sądzić, jak silnie działają te próby.

GMINA KOTŁO.



Rys. 5.

ostrogi z równoczesnym działaniem przelewu z brzegu i wzajemne działanie powoduje przybliżenie się wyboju

do wrzynki. Analogiczny przypadek zachowania się i działania strug wody można obserwować również przy procesie zamulenia przestrzeni odciętych, wybojów i wyrw prostokątnego kształtu, chociaż tutaj niema już działania skoncentrowanego przelewu wody, a jedynie sumowanie się w swem działaniu różnych strug przelewu.

Układ i kierunek wyboju, jak i charakter obrywania dolnej skarpy, każą przypuszczać, że dominującą rolę odgrywa tutaj skoncentrowany przelew, ponieważ gdyby działanie wiru opisanego wyżej było silniejsze niż przelewu, wybój ten byłby nieco dalej odsunięty od skarpy, gdzie działa jego największe nasilenie, nadto kształt byłby regularniejszy i zamknięty. O tem świadczy również fakt, że przy ostrogach długich, gdzie wir przy wrzynie ostrogi jest minimalny, wybój ten również tworzy się, jakkolwiek słabszy. Nie ulega kwestji, że działanie tych dwóch przyczyn się sumuje. To są przyczyny, które powodują, że woda przy średnich i wyższych stanach, która ma decydujący wpływ na zamulenie, niosąca wielką ilość namułu, dostawszy się w przestrzeń między ostrogi, nie tylko nie może tego namułu stracić, ale nawet ma możność wzruszenia dna. Odkład niesionego materiału następuje w miejscu, gdzie panuje spokój, a więc głównie od strony górnej skarpy, zwłaszcza przy wrzynie, a od strony dolnej skarpy tylko w tem miejscu, gdzie skoncentrowany przelew nie działa, czyli w pewnej odległości od wrzynki o ile pozwalała na to ogólna długość ostrogi. Zamulenie od strony dolnej skarpy nastąpi zatem przy ostrogach krótkich. Badanie wielkości ziarn złożonego materiału w różnych miejscach przestrzeni między ostrogami, również potwierdza powyższe przypuszczenie.

Należałoby przypuszczać, że przy ostrogach zaprawowych tego rodzaju kształtowanie się dna w rogu dolnej skarpy nie pojawi się i proces będzie raczej odwrotny, t. zn. łatwe zamulenie od strony dolnej skarpy, a trudniejsze od strony górnej skarpy ostrogi. Że jednak proces ten jest często odwrotny, przyczyna leży w tem, że w takim właśnie wypadku ma decydujące znaczenie prostopadłość przelewu do osi ostrogi współdziałającego z przelewem z brzegu. Charakter zatem zamulenia w różnych wypadkach i przy różnych typach ostróg zależy od kierunku i siły wzajemnego działania strug wody spływających po skarpie ostróg i skarpie brzegu i od prądów przychodzących wprost z nurtu rzeki, wzajemnie się znoszących, lub wspomagających w działaniu. Które z tych działań będzie miało decydujące znaczenie należy przewidzieć na podstawie zbadania układu

poziomego i pionowego tych skarpy i dna rzeki w sąsiedztwie, ponieważ nie jest rzeczą obojętną, jaki kierunek nadamy ostrodze i jakie nachylenie skarptom w danym przypadku.

Wybój tworzący się przy ostrogach krótkich od strony dolnej wody ostrogi ma decydujące znaczenie dla postępu zamulania przestrzeni między ostrogami, dlatego też na moment ten należałoby przy konserwacji tego rodzaju budowli bacznie zwracać uwagę i przeciwdziałać mu. Na zmniejszenie tego wyboju dobrze działa odpowiednie skierowanie strug przez zwiększenie spadku korony ostrogi zwłaszcza pierwszych 20 m od wrzynki. Można się przekonać o tem obserwując na dolnej Wiśle ostrogi, których wysokość została obniżona i przez to z konieczności otrzymały dość silny spadek w kierunku osi ostrogi. Przy konserwacji tych ostróg należy zwracać bacznie uwagę na odsypisko przy skarpie od strony dolnej wody, które często tworzy się w pobliżu głowy ostrogi, jak to widać na rys. 4 (ostroga 34). Przez staranne utrwalanie tego odsypiska sadzonkami i powiększenie, można doprowadzić do połączenia go z odsypiskiem tworzącym się przy sąsiedniej ostrodze, przez co wybój przy wrzynie od strony dolnej wody zostaje zamknięty. Proces ten można bardzo często obserwować w naturze (rys. 4, ostroga nr. 35/36).

Również należałoby się zastanowić nad tem i poczynić próby, czy ostrogi zaprawowe lub prostopadłe nie okażą się korzystniejsze w zastosowaniu do ostróg krótkich, bo dotychczasowe wyniki praktyki i doświadczenia udowodniły wyższość ostrogi podprądowej nad zaprawową w odniesieniu do ostróg normalnej długości, podczas gdy przy ostrogach krótkich sytuacja przedstawia się odmiennie, w sposób wyżej opisany.

Oczywista jest rzeczą, że najwłaściwszym byłoby zastosowanie w tych wypadkach zgęszczenia ostróg, czyli budowy nowych ostróg i zamulników. Wysokie jednak koszty tego rodzaju konserwacji każą uciekać się do sposobów mniej radykalnych w działaniu, ale zato tanich.

Nad kwestją postępu i charakteru zamulenia przestrzeni odciętej między ostrogami warto poczynić próby i badania, co niezawodnie przyczyni się do znacznego zmniejszenia się kosztów konserwacji regulacji, a dokładne zbadanie kierunku i siły prądów działających w tych przestrzeniach przy różnych stanach wody, pozwoli wyjść z dziedziny przypuszczeń, ustalić konkretne przyczyny i metody przeciwdziałania niszczącym elementom.

Wiadomości z literatury technicznej.

Gospodarka energetyczna.

— Elektryfikacja kolei Paryż-Lyon-Morze Śródziemne.

Rev. d'Electricité et de Mécanique III/IV. 1931 opisuje elektryfikację odcinka Chambéry-Modane jednej z głównych linii kolejowych Francji łączących serce Francji, Paryż z francuską Riwierą.

Z wiosną r. 1931 przedłużono trakcję elektryczną pracującą od lata 1930 r. na odcinku Chambéry-Saint Jean de Maurienne aż do Modane.

Ten odcinek trasy kolejowej przebiega przez górzystą okolicę i posiada znaczne spadki, dlatego też zastosowano wszelkie ostrożności przy zamianie lokomotyw na elektryczne, przyczem otrzymano niespodziewanie korzystne wyniki.

W pierwszym rzędzie rozkład jazdy dla lokomotyw elektrycznych uległ skróceniu, ponieważ okazało się, że przy trakcji elektrycznej, pociągi ekspresowe i pospieszne wszelkie opóźnienia mogą w czasie jazdy wyrównać trzy-

krotną, a pociągi osobowe i ciężarowe dwukrotną liczbę minut, przypadającą na takie wyrównanie dla trakcji parowej, przyczem przy próbach zastosowano zwiększenie ciężaru pociągów towarowych.

Również zyskano na czasie przy zestawianiu i obracaniu pociągów na stacjach kolejowych, ponieważ odpadło zupełnie obracanie lokomotyw, które przy trakcji elektrycznej zbudowane są symetrycznie dla obydwóch kierunków biegu, a tem samem regularność ruchu została polepszona. Wreszcie, trzeci bezpośredni zysk występuje w zmniejszeniu ilości użytych lokomotyw o 12%, a to wskutek użycia tylko pojedynczych zaprzęgów, gdy przy trakcji parowej na odcinkach o znaczniejszych wzniosach używano stale podwójnego zaprzęgu tak przy pociągach pospiesznych jak i ciężarowych.

Nie uwzględniono tutaj zysków pośrednich oraz zysków, które niewątpliwie wystąpią przy utrzymaniu nawierzchni, ponieważ ruch silników elektrycznych jest spokojniejszy i bardziej równomierny, aniżeli parowozów, co oczywiście wpływa na stałość nawierzchni.

Trzeba również pamiętać o tem, że silnik elektryczny zwiększa adhezję, przeto bardziej jest użyteczny przy większych wzniosach oraz wprawianiu pociągu w ruch.

Z początkiem ubiegłej zimy oddano do użytku dalszych kilka silników elektrycznych, które służą jako pojedynczy zaprzęg na odcinku Chambéry-Modane dla pociągów pospiesznych znacznie wzmacnianych w Chambéry pokonywujących ten odcinek, bez względu na wzniosy, z prędkością 90 km/godz., przyczem zauważa się, że do pociągów tych, na płaskim odcinku Paryż-Chambéry używa się przy prędkości około 100 km/godz., najdzielniejszych parowozów linii P-L-M.

Jako przykład dzielności silników elektrycznych niechaj służy wynik jednej z prób, przy której taki silnik przebiegł odcinek Bordeaux-Morceaux o długości 108,5 km w 59 minutach w zaprzęgu pociągu, złożonego z 16 czterosiowych wozów, wliczając w ten czas zwalnianie biegu na pośrednich stacjach, oraz ruszania z miejsca. Przy ruszaniu osiągnął ten pociąg w 6 tej minucie po 6 km biegu prędkość 110 km/godz., którą mógł łatwo zwiększyć do 120 km/godz., bez użycia maksymalnej mocy silnika, gdyby temu nie przeszkodziło hamowanie na odcinkach stacji pośrednich.

— **Określenie wartości wodnych.** Dr. Ing. H. Dreyer z Monachium ogłosił w *Wasserkr. u. Wasserwirtschaft* ex 1931 Nr. 26 sposób cyfrowego określenia wartości sił wodnych dla zakładów bezzbiornikowych, ze zbiornikami oraz pompowych i podał dla niektórych istniejących zakładów wyniki swych rozważań. Według Dreyer'a natrafia oznaczenie wartości sił wodnych przy projektowaniu zakładów wodnych, na znaczne trudności wskutek kapryśnie zmiennych cech wód płynących. Jednakowoż zawsze można cyfrowo określić pewne wartości, oraz ich ważność w stosunku do rodzaju projektowanego zakładu. I tak, najważniejszymi elementami są tu ilość energii miesięcy zimowych E_z i ilość energii miesięcy letnich E_l , oraz wzajemny ich stosunek, następnie stosunek najmniejszości pracy N_{min} do stałej pracy zakładu N_v , z kolei stosunek pracy nagromadzonej w zbiorniku pełnym (przy górnym poziomie zw. wody) N_p do pracy przy dolnym poziomie zw. wody w zbiorniku N_r .

Również ważnymi momentami określającymi wartości sił wodnych są koszty, mianowicie: zakładowy koszt produkcji 1 kW w zakładach bezzbiornikowych (o sile wodnej bieżącej) K_b , taki koszt 1 kW zakładów ze zbiornikami K_z , wreszcie stosunek kosztów pełnej produkcji energii w kWg K_p do kosztów (t. zn. sprzedanej) energii w kWg K_w .

Poniżej podano dosłownie zestawienie tych wartości według Dreyer'a, dla niektórych istniejących niemieckich zakładów wodnych.

Zakład	N_v	$\frac{E_z}{E_l}$	$\frac{N_{min}}{N_v}$	N_p	$\frac{N_p}{N_r}$	K_b	K_z	$\frac{K_p}{K_w}$
	kW	mil. kWg	$\frac{N_{min}}{N_v}$	milj. kWg	$\frac{N_p}{N_r}$	Marki niem.		fenigi
Ryburg-Schwörstadt	95000	280/400=0,600	0,316	—	—	—	658	0,75/1,04
Klingenu	35000	85/145=0,587	0,214	—	—	—	1060	1,21/1,68
Unterer Inn	276000	690/1150=0,600	0,308	—	—	—	670	0,76/1,05
Untere Isar	108000	317/408=0,786	0,398	—	—	—	1098	1,25/1,70
Oberer Lech	194000	124/321=0,387	0,413	30	167	330	—	1,44/1,57
Achensee	80000	68/82 =0,830	0,987	30	375	300	—	1,60/1,64
Vermunt u. Lünensee	193000	135/125=1,080	0,932	118,1	632	363	—	2,75/2,89
Bayerischer Wald	65000	49/37 =1,320	0,755	12,6	222	300	—	2,29/2,32
Schluchsee	143000	113/17 =6,650	0,700	72	580	300	—	3,84/3,88
Ammer	174000	196/108=1,820	0,825	74	463	362	—	2,42/2,46
Weissbach	140000	152/52 =2,920	0,750	71	570	285	—	2,53/2,56
Herdecke *)	130000	—	0,810	0,53	4,2	308	—	—

*) Zakład pompowy (uszlachetniający prąd elektr.).

Żałować należy, że polskie elektrownie nie publikują swoich bilansów, co przyczyniłoby się w znacznej mierze

do wyjaśnienia niejednej kwestji tak w nauce jak i życiu społecznem.

Dr. A. P.

Drogi.

— **Wpływ gorąca na wytrzymałość tłucznia.** W państwowej Stacji Doświadczalnej w Dahlem przeprowadzono badania nad wpływem gorąca na wytrzymałość tłucznia, co jest rzeczą ważną, szczególnie w odniesieniu do nawierzchni asfaltowych i maziowych. Badania były przeprowadzone przy ogrzewaniu tłucznia w suszarkach oraz w oliwie w rozmaitych temperaturach, mianowicie 100, 200, 300, 500 i 700°C. Poddano próbie 13 gatunków kamienia, najczęściej używanego w budownictwie drogowym, a więc bazalt, diabaz, porfir, granit, kwarcyt, piaskowiec, szarogłaz, wapien i iłołupki.

Nie wdając się w opis ciekawych metod badania streścić należy ostateczne rezultaty, które są następujące:

1. Wielokrotne ogrzewanie materiału do 200°C tak w suszarkach jak również przez wielogodzinne gotowanie tłucznia w oliwie, nie wywołują objawów obniżenia się wytrzymałości.

2. Ogrzanie w granicy 300 do 500°C wywołuje zaledwie dostrzegalne uszkodzenia; dopiero ogrzanie do 700°C wywołuje wydatne zmniejszenie wytrzymałości, szczególnie przy tych gatunkach kamieni, które zawierają kwarc (kwarcyt, granit itp.).

3. Nagłe ostudzenie kamienia wodą wywołuje wydatne objawy zniszczenia spójności i obniżenie wytrzymałości.

4. Przy drobnych ziarnach kruszywa (miał) różnice w wytrzymałości pomiędzy ogrzonym a nieogrzanym materiałem są znacznie mniejsze niżli przy ziarnach grubych (tłuczeń).

5. Dla praktyki ważnem jest stwierdzenie, że używane w budownictwie drogowym kamienie nie doznają osłabienia wytrzymałości przez gotowanie w asfalcie lub mazi. Jednakże należy unikać temperatur powyżej 500°C, oraz nagłych oziębień. (Dr. Inż. K. Stöcke: *Asphalt u. Teer* Nr. 1 ex 1932).

— **Droga betonowa Liverpool-Manchester.** Budowę tej drogi długości 43,5 km rozpoczęto w r. 1929; obecnie wykonanie jej ma się ku końcowi. Całkowita szerokość wynosi 36 m, z czego środkowa jezdnia zajmuje 12 m, zaś po każdej stronie znajdują się 1,20 m szerokie pasy zieleni oraz 1,80 m szeroki deptak. Pozostałe pasy z każdej strony po 9 m mają służyć na przyszłość jako rezerwa dla późniejszego rozszerzenia jezdnii, w miarę potrzeby. Na pasach tych pomieszczone zostały podziemne przewody, do których dostanie się nie powoduje zatem ruiny nawierzchni.

Ta ostatnia wykonywana jest jako betonowa, o grubości 38 cm z podwójnem uzbrojeniem. Jezdnia posiada 2

szwy podłużne oraz w odstępach co 18 m szwy poprzeczne. Na partjach o mały wytrzymałość podłożu ułożono przed naniesieniem betonu 15 cm gr. warstwę klinkierów. Pobocza uchwycone są krawężnikami $1\frac{1}{16}$ cm przekroju.

Przy budowie tej drogi zastosowano na skrzyżowaniach w poziomie tarcze skrzyżowań o średnicy 36 m przy uwzględnieniu później na nich ruchu obwodowego. Największe przekopy mają do 10 m głębokości, nasypy do 9 m wysokości. Wykonano nadto 23 mostów nad innymi drogami i rzekami, 12 mostów nad torami kolejowymi, oraz 1 most nad kanałem. Niektóre strumienie przepuszczono syfonami. Wielkie wydatki spowodowane zostały w Manchester, gdzie celem doprowadzenia do miasta musiano wykupić i zburzyć 160 realności. (*Roads Road Constr.* Lipiec 1931) E. B.

Żelazo - beton.

— **Współzawodnictwo żelaza z żelbetem w budownictwie** omawia Dr. Emperger w *Deutsche Bauzeit. Konstr.* (1930, str. 81). Chodzi tu głównie o słupy, od których zwykle zależy bezpieczeństwo budynku. Wchodzi tu w grę słupy żelbetowe, słupy żelazne obetonowane i czysto żelazne, które muszą być osobno chronione przed pożarem. Autor twierdzi, że nie należy przekraczać przy budynkach murowanych 6 pięter, przy żelbetowych 12 pięter, przy wyższych budynkach trzeba użyć żelaza obetonowanego, od 20 pięter czystych słupów żelaznych.

Dr. M. Thullie.

RÓŻNE SPRAWY.

Sprawozdanie z działalności Polskiego Komitetu Normalizacyjnego za okres od dnia 1 kwietnia 1930 r. do dnia 31 grudnia 1931 r.

Istniejący od 1924 r. przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu, na mocy Rozporządzenia Rady Ministrów, Polski Komitet Normalizacyjny, którego zadaniem jest normalizacja surowców materiałów i wyrobów przemysłowych oraz ustalanie jednolitych warunków technicznych dostaw tych materiałów i wyrobów, odbył w dniu 27 października 1931 r. swe doroczne plenarne posiedzenie sprawozdawcze, na którym zatwierdzono sprawozdanie z działalności Polskiego Komitetu Normalizacyjnego za okres od dn. 1. IV. 1930 r. do dnia 31. III. 1931 r. i uchwalono 149 nowych norm.

Praca P. K. N. jest ześrodkowana w 21 następujących Komisjach: ogólnej, meljoracyjnej, budowlanej, rurociągowej, technologii chemicznej, sortymentów węgla, skór, części maszyn, hutniczej nr. 1 normalizacji żelaza i stali, hutniczej nr. 2 normalizacji metali z wyłączeniem żelaza i stali, mechanicznej przemysłu naftowego, lotniczej, techniki warsztatowej, maszyn, samochodowej, kół i wozów, kotłowej, włókienniczej, pożarniczej, urządzeń techniczno-zdrowotnych, i szpitalnictwa.

Przy Komisjach czynne są podkomisje i sekcje. Brało udział w pracach Komisji fachowych około 500 osób. Przy formowaniu komisji i sekcji, opracowywujących normy jest przestrzegana zasada, by wytwórcy, odbiorcy i rzeczoznawcy byli reprezentowani w możliwie jednakowej ilości.

Budżet P. K. N. wynosi 274.125.76 zł., na co składają się dotacje rządowe i wpływy ze źródeł społecznych i przemysłowych.

Do dnia 1. IV. 1931 r. P. K. N. opracował i ogłosił drukiem: 34 normy z dziedziny ogólnej, 42 z budownictwa, 5 z technologii chemicznej, 56 z części maszyn, 211 z techniki warsztatowej, 1 z maszy, 5 z samochodów, 3 hutnictwa i 1 normę z dziedziny kotłów.

W okresie sprawozdawczym opracowano 160 projektów. W opracowaniu znajduje się około 450 projektów. Przy opracowaniu norm P. K. N. znajduje się w ścisłym kontakcie z odpowiednimi Komitetami wszystkich Państw świata za pośrednictwem Międzynarodowego Związku Norma-

lizacyjnego (International Standards Association), wobec czego część norm wydanych przez P. K. N. o charakterze ogólnym jest uzgodniona z innymi państwami.

Polska bierze udział w następujących Komisjach Międzynarodowego Związku Normalizacyjnego (ISA): Rozwartości kluczy, system metryczny. Gwinty. Śruby i nakrętki. Pasowanie. Rurociągi. Łączniki. Formaty papieru. Nity. Klasyfikacja. Wykazy norm. Stan prac. Tabl. przeliczeń. Kreslenie techniczne. Ciśnienie próbne przy odbiorze nowych kotłów parowych. Rury kanalizacyjne. Wysokości wałów maszyn. Końce wałów. Sprzęgła. Kliny. Stal. Średnice normalne. Części samochodowe. Maszyny rolnicze. Sita. Żeliwo i stal. Węgiel. Wiertła i narzędzia.

Polsce zostały przydzielone sekretarjaty Komisji ISA normalizacji sit i węgla.

W okresie sprawozdawczym odbyły się następujące konferencje międzynarodowe, w których uczestniczyli delegaci P. K. N.:

1. w maju 1930 r. w Paryżu, ogólne zebranie ISA i sprawy komisji fachowych, na których byli delegowani prof. A. Rogiński i prof. Pfanhauser.

2. we wrześniu 1930 r. w Wiedniu w sprawach Komisji fachowych oraz konferencja kierowników Komitetów Narodowych. Brali udział prof. A. Rogiński i inż. W. Łobanowski.

3. w styczniu 1931 r. w Berlinie w sprawach Komisji Samochodowej, brali udział prof. A. Rogiński, prof. K. Taylor i inż. B. Jordan.

Kongresy i Zjazdy.

V Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji.

Polski Komitet Naukowej Organizacji zawiadamia, że zapis na V Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji, który odbędzie się w dniach 18—23 lipca 1932 r. w Amsterdamie, wynosić będzie 15 guldenów holenderskich dla uczestników Kongresu, 2.50 guldenów holenderskich dla osób towarzyszących z rodziny. Zapisy na V Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji kierować należy do Polskiego Komitetu Naukowej Organizacji w Warszawie, ul. Mokołowska 53, m. 60, tel. 838-13, 816-43.

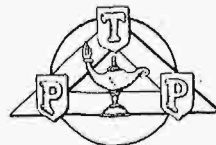
Polski Komitet Naukowej Organizacji zawiadamia, że wobec ograniczonego nakładu, jedynie uczestnicy Kongresu, którzy zgłoszą uczestnictwo przed dniem 1 maja r. b. otrzymają w druku zbiór referatów, jakie będą stanowić materiał dyskusyjny na posiedzeniach Kongresu. Referaty drukowane otrzymają wymienieni powyżej uczestnicy w ciągu miesiąca maja 1932 r.

III Polski Zjazd Naukowej Organizacji został na podstawie uchwały Polskiego Komitetu Naukowej Organizacji odłożony na przeciąg 2 lat.

SPROSTOWANIE.

W pracy p. t.: „O wyrażeniach spółrzędnych...“ umieszczonej w Nr. 5/32 *Czasopisma Technicznego* należy sprostować następujący błąd drukarski: Str. 71, szp. prawa, wiersz 8 z góry zamiast „(-1+).1“ ma być „(-1+.)1“.

SPRAWY TOWARZYSTWA.



Nowa odznaka dla Członków Polskiego Towarzystwa Politechnicznego. Wydział Główny P. T. P. na posiedzeniu z dnia 18. stycznia 1932 r. zatwierdził odznakę według projektu Inż. Arch. Alfreda Broniewskiego (podana obok). Odznaka ta

jest do nabycia dla Członków Towarzystwa w cenie 2 Zł. za sztukę w Sekretarjacie Towarzystwa ul. Zimorowicza 9 (między godz. 17—19).