

TREŚĆ: Dr. Inż. C. Thullie: Formy stylowe zabytków polskiego budownictwa. (Dokończenie). — Inż. I. Luft: Nomografia. (Ciąg dalszy). — M. Matakiewicz: Reforma szkolnictwa średniego w Polsce. (Dokończenie). — Dr. Inż. T. Niemczyński: Ruch ciepła w pierścieniu. — Wiadomości z literatury technicznej — Bibliografia. — Listy do Redakcji. — Różne sprawy. Sprawy Towarzystwa.

Dr. inż. Czesław Thullie.

Formy stylowe zabytków polskiego budownictwa.

(Dokończenie).

Nakoniec powiemy parę słów o wyglądzie domów mieszkańskich z epoki gotyckiej. Otóż ściany domów tych dźwigały się zazwyczaj ukośnie ku górze, przez wznoszenie ścian pochyłych, lub też przyparcie ukośnych filarów szkarpowych. Między filarami tymi przetrucano w domach rynkowych arkadowania i sklepienia chodników podcieniowych, w których kupcy rozkładali swe towary, bez obawy przed deszczem, czy też śniegiem. Wąskie, trójokienne lica domów wystrzelały stromo w górę nieraz na kilka pięter, a kończyły się zębataymi, lub laskowanymi szczytami trójkątnymi, z pomiędzy których wysterczały deszczowe gargulce, zakończone głowami potworków. Takie były cechy charakterystyczne zabytków budownictwa u schyłku średniowiecza w Polsce.

Gdy renesans włoski zawitał do naszej Ojczyzny z początkiem wieku XVI., miał on do zwalczania wiele trudności, które mu stały na zawadzie. Przeszkodami temi był klimat ostry, nie południowy, brak słońca i silne opady atmosferyczne, które wymagały innego sposobu budowania, niż w słonecznych Włoszech; brak był ponadto odpowiedniego budulcu kamiennego itp. Przedewszystkiem jednak głęboko wkorzeniona tradycja dawnego sposobu budowania nie pozwalała temu obcemu przybyszowi zdobyć u nas odrazu prawo obywatelstwa. I dopiero w połowie wieku XVI. tworzy się u nas ten dziwny sposób budowania, niby to styl włoski, lecz jakżeż różny od italskich wzorów. Na ustroje budowlane ówczesnych zabytków składały się najróżnorodniejsze, wzajemnie krzyżujące się kierunki, a mianowicie:

1. architektura nowego stylu odrodzenia, którą włoscy artyści przenieśli za panowania króla Zygmunta Starego i żony jego, Włoszki Bony Sforzy;
2. formy architektoniczno-dekoracyjne rzeźby renesansowej w kamieniu zwyczajnym, alabastrze i marmurze, przyniesione przez kamieniarzy z sąsiednich Niemiec, a przedewszystkiem z będącego podówczas pod niemieckim panowaniem Śląska;
3. szczegóły budownictwa niderlandzkiego, które przedoślały się do form stylowych naszej architektury za pośrednictwem nadmorskiego Gdańska, gdzie one się w pierwszym rzędzie zaaklimatyzowały;
4. uparcie trzymające się formy dawnego, średniowiecznego stylu gotyckiego, które nie łatwo dały się wyplenić, raczej łączyły się one i kombinowały z formami nowego kierunku;
5. prastara tradycja sposobu budowania z drzewa, czyli drzewnego budownictwa, o silnym wpływie na ukształtowanie budynków murowanych;
6. do tego wszystkiego dołączały się nakoniec silne wpływy sztuki orjentalnej, motywów wschodnich, zwłaszcza tureckich i ormiańskich, widoczne w ornamentyce liniowej i roślinnej.

Z tej mieszaniny najróżnorodniejszych czynników i wpływów wyłonił się odcień stylu renesansowego w Polsce, najbardziej może malowniczy i charakterystyczny kierunek z epoki naszej twórczości architektonicznej.

Wyliczymy zatem te formy stylowe i te cechy odrodzenia w Polsce, które wybitnie odróżniają zabytki naszego budownictwa od obcych budowli, mimo pozornego pokrewieństwa ich z ościężałymi twórcami renesansu niemieckiego.

W pierwszym rzędzie obramienia okien i portali okazują, zwłaszcza w epoce początkowej, nadzwyczaj malownicze i oryginalne

zespolenia form późnogotyckich i stylu odrodzenia. Tak zatem otwory okienne, z kamiennymi krzyżami pośrodku, otoczone są szeregiem laseczek i prętów, wyginanych i wzajemnie się przenikających, u góry zaś utrzymują prawidłowy kształt renesansowy ze symą, płytą i ząbkowaniem, lub wałkiem z wollemi oczkami. (Rysunek 37.) Po wygaśnięciu form średniowiecza otrzymały okna stylowe profilowania architrawy z ozdobnym fryzem i okapem, czy też obdasznicą, wspartą na konsolach. (Rysunek 26, okno domu w Lublinie.) Rzadko jednak ostały się czyste linie stylowe, częściej fantazja twórcza narzucała ornamentykę roślinną z dodatkiem figur, kartuszków, muszli itp. jak na oknach rynkowej kamienicy w Zamościu. (Rysunek 25.)

Podobnie, jak okna, tak i portale nie posiadają proporcji włoskiego stylu, są one ościężałe i przysadziste, natomiast ornamentyka ich nieraz jest przebogata, jakby siliła się ona zwrócić uwagę przechodnia na zamożność domu i jego właściciela. Wejścia te przesklepione były zazwyczaj półkolistą arkadą, wspartą na dwu pilastrach. (Rysunek 22.) Portal dzielił się na część górną, półkolistą z ozdobnym okratowaniem żelaznym w kwadratowe pola, lub esowe spłoty; część dolną tworzyły silne dębowe odrzwia, okute ozdobną blachą i nabijane gwoździami. Kamień zwornikowy arkady, silnie wystający, zdobny był liśmi akantu, (rys. 22.) herbem właściciela (rys. 23.) i t. p., zaś okap, wieńczący całość, wspierał się nieraz na trzonach osobnych, górnych pilastrów, które nasadzano na głowicach impostów, wbrew wszelkim prawdom włoskiego stylu. (Rysunek 24.)

Również i ornamentyka, rozsiąta na oknach, bramach, polach ściennych i t. p. niema w sobie nic włoskiego, raczej zbliżona jest ona do form zdobnictwa niemieckiego renesansu, przenoszonych do nas najpierw ze Śląska, później zaś przez Gdańsk.

Są to przedewszystkiem rozety najrozmaiciej ukształtowane, które były najulubieńszym motywem zdobniczym na fryzach, nałęczach, podniebieniach sklepień, nawet na pilastrach i postumentach, a każda rozeta była inna, coraz inaczej rozkwitnięta. (Rysunek 22.; 24. i 57.) Nadzwyczaj oryginalną jest rzeźba figuralna, której proporcje dalekie są od klasycznych wzorów piękna; widzimy zatem zbyt pulchne twarzyczki aniołków, czyli puttów skrzydlatych, dalej maskarony fantastyczne ze świata gnomów i chimer, a nawet i klasyczne karjatydy, skombinowane z prymitywną ornamentacją. Wszystko to jest jakby z gruba ociosane niewprawną, ciężką dłonią, zazwyczaj bez poczucia piękna i proporcji ciała ludzkiego, lecz, mimo wszystko, widać na tych rzeźbach prymitywną fantazję twórczą, nieskrępowaną żadnymi przepisami i stylowymi prawidłami. (Rysunek 38. okno rzeźbione w Lublinie, rys. 27. attyka szczytowa w Warszawie, rys. 35. lewek wenecki z Żółkwi). Następnie spotykamy w ornamentyce budowlanej formy wyrobów rzemieślniczej sztuki, a zatem kartusze niemieckie, czyli tarcze, o wyginanych dziwnie krawędziach, lub też ozdobne blachy, niby przybite gwoździami, których poroczinane brzegi zwijają się i skręcają w najrozmaitszych kierunkach; są to niemieckie zawijasy czyli „rollwerki“ (rysunek 38.). Znow t. zw. ornamentyka nabijana (Beschlügeornament), składająca się z wstęg i pasów, zbijanych gwoździami na złączeniach, jest żywym naśladownictwem techniki ślusarskiej, oddanej w materjałe kamiennym.

Pojawiają się również i wschodnie motywy plecionkowe, oraz kwiatowo-owocowe, (rysunek 22. portal z Jazłowa) o wy-

bitnym charakterze orjentalnej sztuki. Co jednak najciekawsze, wszystkie te zdobienia i wschodnie i niemieckie, jakież i włoskie akanty, pnąca, woluty z trójzębnymi laskami w nadłucznych klinkach (spandrylach) (rysunek 24.) itp. pomieszczone są ze sobą wzajemnie i natłoczone nieraz na jednym obiekcie. Gdzieindziej znów widzimy połączenie form różnych epok stylowych, jak na bogatym portalu domu przy ul. Kanoniczej w Krakowie, (rysunek 23.) gdzie laskowane obramienie, oraz wcięty ukośnie w kamieniu profil archiwolty zdradza pochodzenie średniowieczne; powyżej belkowanie posiada formy renesansu, widoczne zwłaszcza na pasmie, zdobnym włoskiem pnączem akantu, a nakoniec pyszny zwornik z herbami i koroną wije się już w barokowych splotach i skrętach. Widzimy tu zatem formy trzech epok stylowych, złączone na jednym portalu; i właśnie ta różnorodność i rozmaitość jest wybitną cechą i charakterystyką zabytków renesansu w Polsce.

Mury szczytowe tracą powoli sztywny charakter średniowiecznego trójkąta, gdyż ostre sylwety geometryczne linii schodowych i zębatych łagodzi renesans przez wypełnienie załomów falistą linią giętkich ślimacznicy i esownic, które pną się z jednego stopnia na drugi, lub przewijają się pomiędzy sterczynami. Sterczone te uzyskują kształt kręglastych nasadek o kulistych zakończeniach, lub też otrzymują formę ostrosłupów itp. Ponadto mur szczytowy albo zachowuje średniowieczny podział na pięterka, podzielone gzymzami, albowiem tworzy jedną całość, którą ujmuje architektoniczna struktura pilastrów i arkad, oraz zdobi płaskorzeźba. Nadzwyczaj malownicze i typowe szczyty renesansowe dochowały się na starodawnych spichlerzach w Kazimierzu Dolnym nad Wisłą. (Rysunek 20. i 29.)

Przy wąskich trójkiennych domach miejskich szczyty takie nie były zbyt wysokie i skomplikowane; zwykle były one dwudzielne, t. j. składały się z trapezowej części dolnej, ujętej liniami esownic i wolut, zaś część górna ponad gzymsem tworzyła nasadę o formie trójkątnej, lub też łukowego tympanonu. Szczyty takie posiadały domy rynkowe w Poznaniu. (Rysunek 42.) Domy o szerokim froncie nigdy nie otrzymywały ociążonych szczytów na wzór renesansu niemieckiego, które piętrzyły się w górę na 5 i 6 pięter, przysięgając swą masą właściwą fasadę budynku; u nas radzono sobie w ten sposób, że zakładano na sposób ślaski szczyty podwójne, czyli bliźniacze z rynną na osi domu, unikając wtedy zbytecznego spiętrzania muru szczytowego. (Rysunek 43.) Wogóle w epoce odrodzenia mury szczytowe straciły już to znaczenie, które miały w gotyku i powoli ustępowały miejsca pięknym założeniom attyk polskich, które są szczególnie najbardziej charakterystycznym dla zabytków renesansu w Polsce.

Jak zaznaczyliśmy powyżej, arkadowane mury attykowe z zębatymi nasadkami, czyli grzebieniem, powstały jeszcze w czasach średniowiecza na obronnych basztach, wieżach, murach zamkowych itp. Motyw ten rozwinął się i udoskonalił dopiero później w epoce odrodzenia, bądź w ten sposób, że na średniowiecznym arkadowaniu z półkolistymi wnękami (bez pilastrów) nasadzano renesansowe sterczyny attykowe, albo też attyka w całości była jednolicie skomponowana. W pierwszym wypadku koronka attykowa zwykle nie zgadza się z osiami impostów tak, że późniejsze jej nasadzenie jest zupełnie dla oka widoczne, (np. attyka ratusza w Tarnowie); w drugim wypadku archiwolty wspierają się na impostach, przedzielonych pilastrami i dopiero na przedłużeniu tych pilastrów wystarczają na postumentach kręglaste nasady, dziwaczne maskony, obeliski, wazy, akantowe liście itp., a pomiędzy postumentami nasadek przebiegają, we falistych liniach sprężyste ślimacznice. Typ ten ustalony został na attyce krakowskich Sukiennic Padovana (rysunek 39), która stała się pierwowzorem dla późniejszych zwieńczeń attykowych na wieżach, zamkach, bożnicach i ratuszach. W murach attyk umieszczano otwory strzelnic, okienka strychowe i poziome rynny gargulcowe, przez które wylewała się woda, spływająca z połaci łamanych zębatych dachów. Zazwyczaj na czterech narożach attykowych wysterczały oddzielne bastjony (rysunek 44. bożnica w Husiatynie), przez co charakter obronny zabytków był tem silniej zaakcentowany.

Tak zatem na wolnostojących budynkach kryły się szeregi daszków pogrążonych o zębatym zarysie poza czworosiennymi murami attykowymi; częściami składowymi attyk było pilastrowanie z arkaturami, okap górny i koronka attykowa z postumentami, sterczynami i ślimacznicy. Zwieńczenia attykowe widniały na murach, wieżach i basztach zamkowych; jako przykład służy nam dawny rysunek malowniczego zamku w Iłży (rys. 18). Budowlę tą wzniesiono jeszcze z początkiem XV. wieku, gdyż napis na kamieniu zamkowym brzmiał: „Philippus Padniewski, episcopus cracoviensis fecit anno 1401”. Mury i wieże zamkowe posiadały tam pyszne koronki attykowe z pilastrami, zawijasami i kulistymi nasadami; na basztach murów widniały sterczyny obeliskowe, przedzielone odwrotnymi łukami, lub trójkątami. Ściany czołowe zamku w Iłży miały bądźto średniowieczne łuki na impostach, bądź też renesansowe pilastry, przedzielające linje arkatur. Wygląd tych attyk, odtworzony wedle starego rysunku, zupełnie niezgodny jest z przedstawieniem attyki Iłżańskiej na rysunku 17. pracy prof. Zubrzyckiego p. t. „Styl Zygmuntowski” i wykazuje dużo malowniczości i różnorodności w traktowaniu. Znowu baszta zamkowa w Kamieńcu Podolskim miała wprawdzie tylko półkoliste łuki pomiędzy postumentami u góry, poniżej zaś pilastry z dwunależcami, lecz za to widzimy dokładnie na dawnym sztychu otwory strzelnic obronnych u dołu attykowej ściany. (Rysunek 28.)

Następnie attyki ratuszowe (Tarnów - Sandomierz) pokrewne były krakowskiej attyce rynkowych Sukiennic. Natomiast starodawne bożnice posiadały specjalnie obronny wygląd, gdyż zazwyczaj warunkiem pozwolenia na wzniesienie synagogi było założenie warownych attyk z bastjonami i strzelnicami, dla obrony przed nieprzyjacielem. Na rysunku 44. obserwujemy piękny grzebień attykowy synagogi w Husiatynie, który naśladuje królewską koronę zarysem sterczyn liściastych i narożnych bastjonów, wyrastających z arkadowania o łukach odwrotnych. Nakoniec zwieńczenia attykowe posiadały nieraz i kaplice przy świątyniach, jak np. kaplica Kampianów przy lwowskiej katedrze i kaplica w Kościelcu, oraz niektóre wieże kościelne (wieża kościoła Benedyktynów we Lwowie i kościół w Chotlu). Wszystkie te attyki założone były zasadniczo wedle jednego typu, ustalonego w średniowieczu, a rozwiniętego w bogatych formach późniejszego stylu odrodzenia.

Natomiast zupełnie inaczej kształtowały się attyki na budynkach, stojących w zwartym szeregu, t. j. na mieszczan-skich domach; w średniowieczu domy te posiadały strome, wysokie dachy i trójkątne mury szczytowe od frontu. Gdy jednak wielki pożar Krakowa w połowie XVI. wieku obrócił w perzynę całe szeregi domów szczytowych, wtedy rada miejska zakazała w roku 1544. wznoszenia dachów średniowiecznych, wydając ustawę, polecającą zakładać na granicy domów ogniowe mury, dla stworzenia przegrody na wypadek pożaru. Dopiero pomiędzy tymi murami granicznymi zakładano dachy już wklęsłe, nieraz kilkakrotnie przełamane. Dach taki i związana z nim attyka powstawała zatem w następujący sposób: zrazu trójkątny szczyt i dwuspadowy dach sprowadzał okapy dachowe ku sąsiadom; gdy jednak dom w epoce odrodzenia stał się szerszy, wtedy zakładano szczyty bliźniacze i dachy podwójne z trzecią rynną pośrodku. Po wzniesieniu murów ogniowych dach z wystającego w górę zmienił się na wklęsły ku dołowi, dlatego też w miejsce trójkątnego szczytu frontowego pojawiły się obecnie dwa półszczyty z gargulcem pośrodku (rysunek 19. prawy). Przy froncie szerszym, zamiast dawniejszych szczytów bliźniaczych, zakładano dwa narożne półszczyty i szczyt środkowy przy dachu dwuwklęsłym (rys. 19. lewy). Gdy jednak budynek był okazalszy, o zakroju pałacowym, wtedy między skrajnymi daszkami pulpitowymi zakładano nie jeden, ale cały szereg (2—3 i więcej) daszków pośrednich o grzebieniastym zarysie i analogicznie, oprócz dwu skrajnych półszczytów, wznoszono szereg szczytów pośrednich tak, że zarys attyki szczytowej przebiegał równoległe do łamanej linii dachowych połaci. Widzimy stąd, że układ attyki był jaknajściślej związany z nową konstrukcją dachów wklęsłych, które w epoce odrodzenia zastąpiły strome dachy gotyckich domów.

Podzielimy zatem odmiennie, niż dotychczas to czyniono, attyki domów miejskich na trzy zasadnicze typy: Typem pierwszym jest attyka szczytowa, która powstała w sposób powyżej opisany z domu jedno- i dwuszczytowego, stosując się przytem do krakowskiej ustawy ogniowej. (Rysunek 19., 27. i 41. lewy.) Miała ona zatem dwa ujęte esownicami półszczyty, z 2. okienkami strychowemi i rynną gargulcową pośrodku, a przy szerszych domach występowały ponadto szczyty pośrednie, tak, że profil linii attykowej odpowiadał kształtowi łamanych dachów. Są to zatem attyki czyste renesansowe, które zupełnie nie posiadają murów czołowych, i nic nie mają wspólnego z dawnymi attykami obronnymi średniowiecza.

Natomiast attyka typu drugiego, którą nazwijmy poziomą lub włoską, jest ścianą czołową, zakończoną poziomym okapem, za którą kryją się niedopoznania grzebieniaste dachy; wtedy mur attykowy maskuje łamany profil dachu, a tylko kolejne otwory stryszków i gargulców zdradzają konstrukcję dachów pogrążonych. Ściana czołowa ujęta była pilastrowaniem, zaś ponad gzymssem wysterczają nasadki, tworząc misterną koronkę. (Rysunek 41. środek) Najlepszym przykładem tego typu attyki, tworzącej poziome zwieńczenie fasady, wedle zasad włoskiego odrodzenia, jest ściana czołowa kamienicy królewskiej we Lwowie, (rysunek 40) zdobna karjatydami, oraz figuralnymi sterczynami, pomiędzy którymi wiją się we falistych liniach fantastyczne twory delfinów, o symetrycznie związanych ogonach.

Typ trzeci, pośredni, jest to attyka skombinowana, która posiada naprawdę poziomą ścianę czołową, jak w attyce typu drugiego, jednakowoż jej nasadki górne nie są tylko ornamentálną dekoracją, dostosowaną do poziomego zwieńczenia budowli, lecz przeciwnie otrzymują one zarys szczytów i półszczytów typu pierwszego, albowiem naśladowują francuskie lukarny dachowe, zaznaczając rytmicznie linje połączeń dachowych, które kryją się za czołowym murem. W attyce tej, będącej poprostu zespoleniem obu poprzednich typów, widoczny jest późniejszy już wpływ renesansu francuskiego (rysunek 34., 41. prawy i 60).

Wszystkie te trzy typy, zestawione obok siebie na rys. 41., są tworem epoki odrodzenia, conajwyżej w sposobie drugim widać reminiscencję attyk średniowiecznych.

Mury attykowe albo obywały się bez dekoracji, zadowolając się malowniczą sylwetą falistych linii esownic i łuków (rysunek 19, nieistniejące attyki domów krakowskich), albo też przystrajały się nasadkami w postaci kul, chorągiewek, wazonów, figur ludzkich i zwierzęcych, czy też fantastycznych chimery i maskaronów. (Rysunek 27. Attyka przy ul. Świętojańskiej w Warszawie). W epoce przejściowej do baroku dekoracja ta przebiegała nieraz miarę, przygłuszając linje architektonicznej struktury. Naprzykład na rysunku 34. (attyka domu rynkowego w Kazimierzu) widzimy ścianę czołową, której pilastry poprostu zanikają pomiędzy medaljonami i kartuszami z przebogata płaskorzeźbą figuralną. Ponadto pomiędzy szczytami lukarni wiją się wstęgi ornamentyki nabijanej niemieckiego renesansu z domorosłymi postaciami smoków, o rozwartej paszczęce.

Dalszą cechą stylową, powziętą jednak z prastarej tradycji budownictwa drzewnego, są krużganki podcieniowe, czyli sklepienie chodniki w dolnej pierzei domów rynkowych i ulicznych. Podcienia te pochodziły w prostej linii od dawnych galeryjek słupowych, okalających gontyny i kościółki i przypartych do drewnianych domków mieszkalnych. (Rys. 55. dom podcieniowy w Tuchowie.) Podcienia drewniane z mieczami i daszkiem u góry trwały od najdawniejszych czasów aż po XIX., nie też dziwnego, że motyw ten przyjął się w gotyckich murowanych budowlach, a rozwinął się przepięknie w epoce odrodzenia. Podcienia sklepione były albo płytkie 2 do 3 metrów szerokości, w ulicach bocznych o znaczeniu komunikacyjnym, albo też głębokie (5—6 m. szerokości) przy rynkowych placach, służące dla ruchu handlowego.

Filary podcieniowe wzmocniano zazwyczaj ukośnemi przyporami, pomiędzy którymi przerzucano półokrągłe arkadowania łęków; powyżej ściana obywała się członkowania architektonicznego, była gładka i pojedyncza, o skromnych obramieniach

okiennych; dopiero bogata dekoracja i członkowanie skupiało się na przepysznych koronkach i arkaturach attykowych. Faliste linje esownic i bogate sylwety nasadek, oraz wysterczające poziomo rynny dachowe z głowami smoków ożywiały w znacznym stopniu monotonię ścian ulicznych. Przedstawione na 36. rysunku domy w Cieszynie dochowały jeszcze sklepienie podcienia filarowe, oraz okazują resztki murów attykowych.

W architekturze kościelnej nie rozwinął się we wieku XVI. specjalny typ założenia, tylko przy ścianach gotyckich świątyń wyrastały czworoboczne kapliczki renesansowe, przykryte kopułką z tamburem i latarnią. Pierwowzorem tych przybudówek była słynna kaplica Zygmunowska katedry na Wawelu, dzieło Bartłomieja Bereckiego z początku XVI. wieku. Wedle tego typu zakładano niemal wszystkie kaplice; za przykład niech posłuży przedstawiona na rysunku 45. kaplica kościoła farnego w Kazimierzu dolnym z przygniecioną kopułką i okrągłą latarnią u góry.

Pomniejsze kościółki nie o wiele odbiegały od skromnego typu średniowiecznego; conajwyżej okazalszy portal, lub też szczyt z wolutami i obeliskami zdradzał formy nowego stylu. (Rysunek 32. kościół w Jazłowcu.)

Nie szło również i z dostosowaniem włoskich kopuł renesansowych do budynków kościelnych, bo ani 3. kopuły cerkwi wołoskiej we Lwowie, ani też 5. kopuły kościoła w Grodzisku nie wiążą się należycie z dachami i całością tych budowli. Były to formy nam obce i niezrozumiałe. (Przedstawiony na rysunku 30. kościół farny św. Jadwigi w Grodzisku, późny gotyk, posiada nadbudowaną w połowie XVII. w. kopułę nad absydą i dodaną nawę krzyżową z 4. bocznymi kopułkami. U szczytu widnieją złocona figura św. Florjana.)

Natomiast założenia wież rozwiązywano o wiele szczęśliwiej. Wieżycy były najczęściej obronne, jak baszty, bramy i t. p.; dźwigały się one w dolnych partjach na potężnych szkarpach ukośnych, a u góry wyrastały w zdobne arkadowania z koronkową attyką, ujętą na 4. narożach bastjonami. Znow wieża ratuszowa przechodziła z czworoboku we formę ośmioboku ze zwężoną u góry nasadką, ganeczkiem i hełmem namiotowym, lub kopulastym; taką była wieża ratusza w Kaliszu, przedstawiona na rysunku 31. Podobnie członkowano i wieże kościelne, często jednak otrzymywały one ponadto sterczynę z obelisków, figur lub wazonów, jako przypomnienie i naśladowanie hełmów gotyckich z narożnymi wieżyczkami po bokach. (Rysunek 31. widok kościoła Jasnogórskiego i wieży wedle dawnego sztychu.)

Widzimy zatem, że epoka odrodzenia w Polsce stworzyła wiele form i szczegółów, które nadawały zabytkom wybitne nieraz piętno odrębności stylowej. Jednakowoż, już od baroku począwszy, wszystkie te lokalne odcienia i właściwości powoli poczęły zanikać, ustępując miejsca formom obcym; tak zatem budowle nasze upodabniały się coraz wierniej do stylowych gmachów architektury włoskiej i francuskiej. Ponadto przed zupełnym zaniknięciem formy te i lokalne cechy poczynają we wieku XVII. ulegać deformacji i zniekształceniu; w ówczesnej epoce kapryśnego baroku również i szczegóły te wykrzywają się, skracają i barokują wedle prawideł nowego stylu. Zbarokowanie to obserwujemy na wszystkich tych formach i elementach architektonicznych, które uprzednio omówiliśmy. Widzimy zatem, że trójkatny mur szczytowy, dawniej tak prosty i nieskombinowany o falistym zarysie, obecnie komplikuje się i gmatwa coraz bardziej; esownice i woluty wykręcają się niespokojnie, wydłużając się przytem do znacznych rozmiarów; gzymsy łamią się i krepują ponad pilastrami i postumentami, zaś linje konturu odginają się w najrozmaitszych kierunkach, wedle prawideł kontrastu. Przytem i dekoracja staje się przesadna, napuszona i przeładowana. Jako przykład podajemy rysunek 46. bramy w Wiśniczu o zbarokowanej linii szczytowej i oryginalny komin w Branicach (rysunek 48.). Szczyty domów zachowują dalej podział na część dolną, pilastrowaną i górny tympanon, albo też tworzą one jedną całość, ujętą w najrozmaiciej odginane linje łukowe i esownice.

Tosamo można powiedzieć o attykach, tak budowli zwartych, jak też i wolnostojących. Naprzykład attyka zamku

w Baranowie (rysunek 49.) posiada ponad murem czołowym lukarnowe nasadki, podzielone podwójnymi esownicami, o bogatej, barokowej sylwecie. Również panuje niepokój i na attykach domów; naprzykład krakowska attyka o dwu półszczytach dośrodkowych (rysunek 58.) zdradza nowy kierunek stylowy potężnym zakrojem dwu esownic. Skromny domek w Kazimierzu dolnym (rys. 61.) posiada trzy lukarnowe nasadki, które usiłują naśladować bogactwo form przez kapryśny zarys prymitywnych przyczepek i sterczyn. Najbardziej typową jest attyka kazimierskiego domu przy ul. Senatorskiej (rysunek 60.); jest to zwieńczenie typu pośredniego z bogatą ścianą czołową o wgłębionych nyzach, wraz z pilastrami i rzeźbionym fryzem. Na szczytowych nasadach rozsiadły się potworne postacie smoków, straszdeł o wyszczerzonych paszczach i wykręconych skrzydłach, nadając całości fantastyczną sylwetę, jakby ze świata bajek.

Tak zatem barok wynaturzał formy stylu odrodzenia w Polsce; to samo można powiedzieć o dekoracji okien i portali. Naprzykład brama z Zamościa, odtworzona na rysunku 57. posiada wszystkie motywy zdobnicze poprzedniej epoki: rozety rozsiane są i na naleczu i we fryzie, na płycie gzymsu, oraz tympanonie; pulchne aniołki wypełniają skrzydełkami pola nadlucznych klinców, kartusz środkowy ujmują wyraziste woluty, a nawet kręgielki wysterczają na osi słupów, lecz całość jest bez harmonji, niejednolita i pełna barokowej przesady.

Gdy w epoce odrodzenia budownictwo kościelne tworzyło przeważnie tylko kapliczki kopulaste, to era baroku wzniosła w Polsce znaczną ilość nowych świątyń w tak zwanym stylu jezuickim. We widoku zewnętrznym ustalił się podówczas pewien typ fasad dwuwieżowych, dzielonych łamanymi gzymsami na szeregi piąter z artykulacją pilastrów i słupów. Wieże frontowe występują do znacznej wysokości i mają na czterech narożach charakterystyczne nasadki figuralne, lub wazonowe, a powyżej zwieńczone są barokowo giętymi hełmami. Założony między wieżami szczyt dźwiga się w górę w sprężystych linjach ślimacznie i wygięć; całość fasady okazuje silne załomy, krępowania gzymsów, występy słupów i postumentów, bogactwo cieniowania i plastyki. Przykładem tego kierunku stylowego jest katedra w Mińsku (rysunek 47.); tensam typ posiadają barokowe kościoły wileńskie, pełne fantazji i barokowej wybujałości. Świątynki mniejsze, jednonawowe miały u czoła szeroko rozwinięty fronton szczytowy, ujęty u dołu potężnie zakrojonemi esownicami, u góry zaś zwieńczony trójkątnym, lub łukowym tympanonem. Tego typu jest kościółek św. Trójcy w Jarosławiu (rysunek 51.), odtworzony wedle dawnego rysunku z uwidocznieniem śladów starodawnej inkastellacji, tj. otworów strzelniczych tak pod okapem dachowym, jak i w czołowej ścianie. (Dziś strzelnice te nie są już widoczne). Na specjalną wzmiankę zasługują wieże barokowe, których hełmy piętrzą się kontrapostową sylwetą, zwę-

żając się, wydymając następnie w banię i przechodząc nakoniec w latarnię z kopulastą nasadką i krzyżem. (Rys. 50. i 53.)

Z czasów baroku dochowały się gdzieś tam staropolskie dwory wiejskie, jednakowego niemal typu. Widzimy zatem słupową facjatkę, lub ganek podcieniowy; powyżej piętrzy się wysoki dach o polskim mansardzie, t. j. o połaciach przełamanych, lecz bez zmiany nachylenia. Ponadto na czterech węglach dworu dostawiano cztery alkierze narożne o baniastych dachach z wietrznikami; była to reminiscencja narożnych baszt zamkowych i dowód zarazem, że obronny charakter dworu wiejskiego trwał tradycyjnie od zamierzchłych czasów. (Rys. 52. Dwór w Garnku). Typ ten wspólny był nie tylko szlacheckim dworkom, lecz cechował także i pańskie siedziby; np. zamek w Gołuchowie, choć okazały i piętrowy, posiadał taki sam dach mansardowy i takiż podcień słupowy (tyle, że sklepiony), jakież i narożne bastjony wieżaste o kopulastych hełmach i wietrznikach, tylko że wszystko to wykonane było w większej skali. (Rys. 21.) Niepokój i wybujała fantazja baroku okazuje się również w łamanych linjach dachów; dachy te, zrazu tylko pojedynczo przełamane, piętrzą się później w kilkakrotnych odsadach nieraz do znacznych wysokości. Takie spiętrzenia dachów obserwujemy na dawnych, drewnianych bożnicach (rysunek 63. bożnica w Jurborku) i ponadto na kopułkach cerkiewek drewnianych (rysunek 54.), które nieraz, a zwłaszcza na kresach wschodnich, okazują zarysy dziwaczne, wprost przypominające azjatyckie pagody.

Lecz lokalne odcienia stylowe nikły i zamierały coraz bardziej; u schyłku XVII. i początku XVIII. wieku wznosił barok coprawda bogate kościoły kopulaste i okazałe pałace (Wilanów), lecz już na sposób zupełnie zagraniczny. W pierwszym rzędzie zaniknęły wtedy attyki pałacowe, ustępując miejsca francuskiemu dachom mansardowym. Również i delikatny, salonowy styl rococo był już tylko modną, importowaną z zachodu francuszczyzną, a zaledwie tu i ówdzie dochowały się jeszcze pozostałości dawnych form. (Rysunek 56. attyka pałacu pod Blachą.)

Nakoniec i ostatnia epoka klasycyzmu (styl Stanisława Augusta i empire) stworzyła coprawda piękne budowle pałacowe i kościelne, o monumentalnym zakroju i prostocie, oraz klasycznych szczegółach architektury, (pałac Łazienek w Warszawie), jednakowoż wypełniła ona już w zupełności rodzime formy i właściwości. Resztki ich, jakby zapomniane, ukryły się jeszcze gdzieś tam, jak naprzykład na nieistniejącym dziś domu attykowym w Krakowie o empirowej dekoracji i członkowaniu, (rysunek 59.) albo też na skromnym dworku w Gorlicach z początku XIX. wieku, którego podcień słupowy, choć o klasycznych formach doryckich, jest jednak wyraźną reminiscencją minionych wieków i dawnej tradycji budowlanej. (Rysunek 62.)

Takie zatem były formy stylowe zabytków architektonicznych w Polsce.

Inż. I. Luft.

NOMOGRAFJA.

(Ciąg dalszy)

IV. Nomogramy składające się z dwu prostych równoległych i trzeciej przecinającej.

Przy rozpatrywaniu nomogramów, składających się z trzech prostych równoległych doszliśmy do wniosku, że nadają się one do przedstawienia zarówno sum jak i iloczynów.

W pierwszym wypadku posługujemy się podziałem zwykłym t. j. podziałem wg. funkcji określonej przez poszczególne składniki sumy, w drugim wypadku mamy do czynienia z podziałem logarytmicznym.

Obecnie przechodzimy do typu nomogramu, który umożliwia nam przedstawienie iloczynów przy zachowaniu podziałów jednostajnych dla dwu zmiennych.

Jest to nomogram składający się z dwu prostych i jednej przecinającej (rys. 14).

Przyjmujemy początek układu w punkcie (0) i drabinę (α) jako oś współrzędnych, to wtedy równania trzech drabinek brzmią:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0 & y_1 &= (\alpha) \\ x_2 &= a & y_2 &= (\beta) \\ x_3 &= (\gamma) & y_3 &= (\gamma) = cx_3 (\gamma), \end{aligned}$$

gdzie: a = odległość obu równoległych drabinek, c = tangens kąta nachylenia prostej (γ).

Wprowadzając znowu w równanie analityczne prostej przechodzącej przez trzy dane punkty:

$y_1(x_2 - x_3) + y_2(x_3 - x_1) + y_3(x_1 - x_2) = 0$
 podane powyżej związki otrzymujemy:

$$y_1(a - x_3) + y_2 x_3 - a c x_3 = 0$$

$$y_1 \left(\frac{a}{x_3} - 1 \right) + (y_2 - a c) = 0.$$

Wstawiając zaś:

$$y_1 = f_1(\alpha)$$

$$y_2 = a c + f_2(\beta)$$

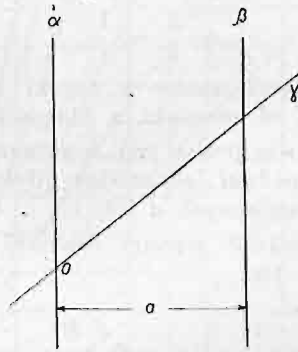
$$x_3 = \frac{a}{1 + f_3(\gamma)}$$

Otrzymujemy typowy wzór funkcji dla tej fazy nomogramu:

albo:

$$f_1(\alpha) \cdot f_3(\gamma) + f_2(\beta) = 0,$$

$$f_1(\alpha) \cdot f_3(\gamma) = -f_2(\beta).$$



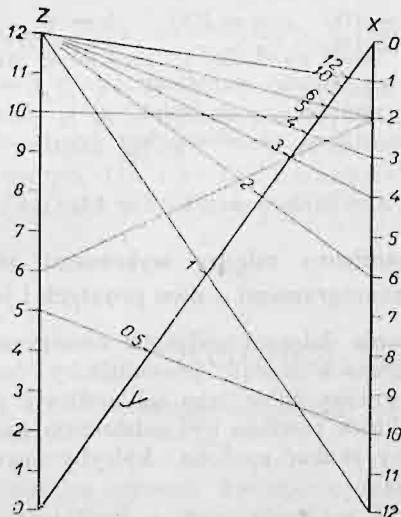
Rys. 14.

Uzyskaliśmy w ten sposób typ nomogramu, w którym możemy przedstawić iloczyn zapomocą jednostajnego podziału na drabinkach (α) i (β), gdy podział na drabince (γ) jest perspektywiczny $\frac{a}{1+\gamma}$ w odróżnieniu od poprzedniego typu, w którym dla przedstawienia iloczynu musieliśmy się posługiwać podziałkami logarytmicznymi na wszystkich trzech skalach.

Choć powyższa analiza tego typu nomogramu jest na pozór skomplikowana, jednakże sama konstrukcja wykresna jest bardzo prosta.

Dla przedstawienia metody konstrukcji zaczniemy znowu od najprostszego przykłady $z = xy$.

Na dwóch prostych równoległych, położonych w dowolnej odległości (rys. 15) i reprezentujących zmienne (z) i (x) rozmieścimy podziały jednostajne w odwrotnych kierunkach.



Rys. 15.

Wtedy drabinką dla zmiennej (y) jest prosta łącząca zera obu prostych równoległych. Podział na tej drabince uzyskujemy konstrukcyjnie w sposób następujący:

Ponieważ $y = \frac{z}{x}$, a zatem łącząc punkt 12 na skali (z)

kolejno z punktami 1, 2, 3, 4, 6 na skali (x), otrzymujemy na skali (y) punkty odpowiadające wartościom 12, 6, 4, 3, 2.

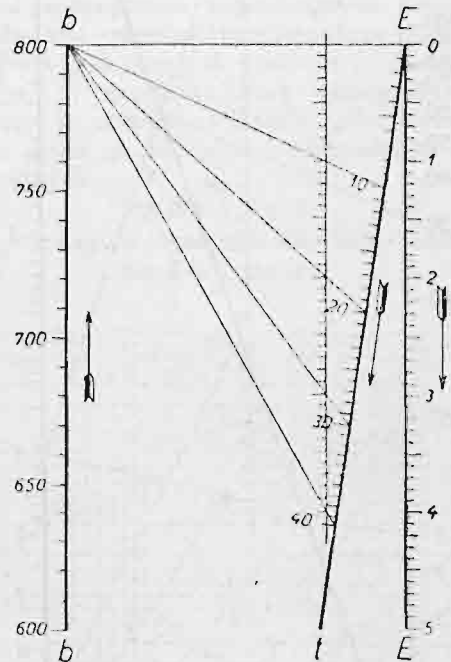
Przykład: $z = 6, x = 2, y = 3$.

W ten sposób możemy dowolnie zagęścić podział na skali (y).

Podobnie mogliśmy konstruować nomogram dla związku, który określa korekcję odczytu na barometrze wskutek temperatury:

$$E = 0,00016 t. b.,$$

gdzie: E = korekcja w mm
 t = temperatura w stopniach Cels.
 b = odczyt na barometrze.



Rys. 16.

Konstrukcję przeprowadzamy, jak poprzednio (rys. 16), a zatem na dwóch równoległych nanosimy w odwrotnych kierunkach podział dla:

$$b \text{ od } 0 \text{ do } 800 \text{ mm}$$

$$E \text{ „ } 0 \text{ „ } 5 \text{ mm.}$$

Łączymy zera obu podziałów prostą, na której otrzymujemy pierwszy punkt dla $t = 40^\circ$, wiedząc, że dla:

$$t = 40^\circ \text{ i } b = 600,$$

$$E = 3,84 \text{ mm,}$$

a zatem łącząc: $b = 600$ z $E = 3,84$,

otrzymujemy na środkowej drabince punkt $t = 40^\circ$.

Wyszukiwanie w ten sposób dalszych punktów byłoby zbyt żmudne, gdyż dla każdego punktu należałoby rachunek taki przeprowadzić.

Mając jednakże już punkt $t = 0$ i $t = 40$ możemy pozostałe skonstruować w ten sposób, że łączymy dowolny punkt na skali „b” z punktami $t = 0$ i $t = 40$. Na prostej równoległej do skali „b” wyznaczamy podział jednostajny, przyjmując jako 0 punkt przecięcia z promieniem do $t = 0$ i jako punkt 40 — punkt przecięcia z promieniem do $t = 40$. Promienie przeprowadzone przez dalsze punkty podziału pomocniczego uzupełniają podział na drabince (t).

Ten typ nomogramu służy również do przedstawienia funkcji kształtu:

$$\beta = a^\gamma.$$

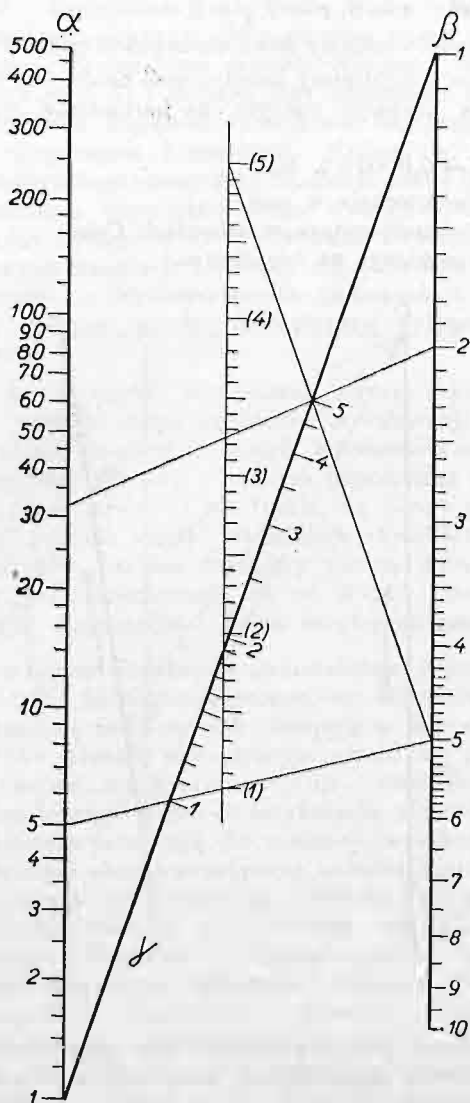
Po zlogarytmowaniu tej funkcji otrzymujemy:

$$\log \beta = \gamma \log a.$$

Na dwóch równoległych drabinkach umieszczamy logarytmiczne podziały dla β i a .

Położenie zaś i podział drabinki γ wyznaczamy konstrukcyjnie (rys. 17).

(Na rysunku zaznaczono główne linie konstrukcyjne poza-tem buduje się podobnie jak nomogram, rys. 16).

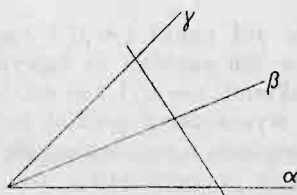


Rys. 17.

V. Nomogramy składające się z trzech prostych przecinających się.

Przyjmijmy początek układu w punkcie przecięcia się trzech prostych drabinek i jedną z nich (α) jako oś odciętych (rys. 18), to wtedy ich równania brzmią:

$$\begin{aligned} x_1 & \quad y_1 = 0 \\ x_2 & \quad y_2 = c_2 x_2 \\ x_3 & \quad y_3 = c_3 x_3 \end{aligned}$$



Rys. 18.

A zatem ogólny warunek, aby trzy punkty, na trzech drabinkach leżały na jednej prostej:

$$y_1(x_2 - x_3) + y_2(x_3 - x_1) + y_3(x_1 - x_2) = 0$$

przyjmie formę:

$$c_2 x_2(x_3 - x_1) + c_3 x_3(x_1 - x_2) = 0,$$

a dzieląc całe równanie przez $x_1 x_2 x_3$:

$$\frac{c_2 - c_3}{x_1} + \frac{c_3}{x_2} - \frac{c_2}{x_3} = 0,$$

czyli dla dojścia do typowej formy:

$$\frac{1}{f_1(\alpha)} + \frac{1}{f_2(\beta)} + \frac{1}{f_3(\gamma)} = 0$$

należy przyjąć:

$$\begin{aligned} x_1 &= (c_2 - c_3) f_1(\alpha) & x_2 &= c_3 f_2(\beta) \\ x_3 &= -c_2 f_3(\gamma). \end{aligned}$$

Zasadniczo typowa forma nie różni się od typowej formy wyprowadzonej dla trzech równoległych. Jednakże, gdy nomogram o równoległych drabinkach musiałby mieć podziałkę według odwrotności funkcji $(\frac{1}{f})$, to tu podziałka byłaby przeprowadzona według samej funkcji (f).

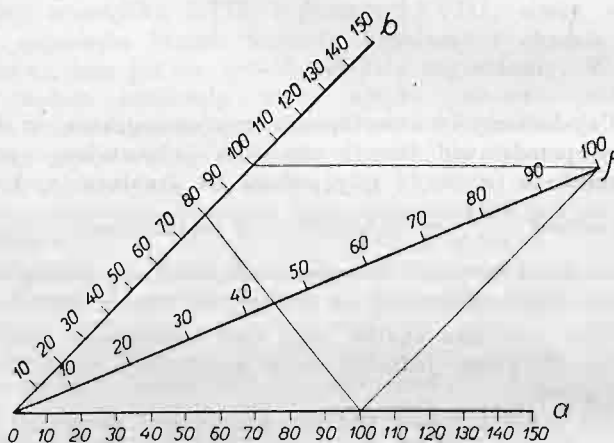
Najprostszym przykładem funkcji, którą zapomocą tego typu nomogramu możemy przedstawić jest funkcja:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f},$$

przedstawiająca związek znany z optyki między odległością przedmiotu i obrazu od soczewki, a długością ogniskowej.

Prowadzimy dwie proste pod dowolnym kątem zaopatrując je w dowolny podział jednostajny (dyktowany naturalnie granicami wartości zmiennych a i b).

Położenie i podział trzeciej drabinki (f) wznaczamy konstrukcyjnie (rys. 19).



Rys. 19.

Punkt n. p. $f = 50$ wyznaczamy, wiedząc, że należą do siebie wartości:

$$\begin{aligned} f = 100 & \quad a = 100 & b = \infty \\ f = 100 & \quad a = \infty & b = 100 \end{aligned}$$

Mając w ten sposób określony punkt $f = 100$, łączymy go z punktem przecięcia się drabinek (a) i (b). Podział zaś na tej drabince jednostajny, określony jest przez położenie punktu $f = 0$ i $f = 100$.

Przykład: $a = 100$, $b = 80$, $f = 44$.

VI. Związek zamienny między wykresami siatkowymi na płaszczyźnie a nomogramami o dwu prostych i jednej krzywej.

Rozpatrywanie dalszych rodzajów nomogramów sposobem, któryśmy dotychczas stosowali, prowadziłoby do zbytnej rozwlekłości. Postawiwszy sobie jako cel możliwie pogładowy wykład tej nauki, która powinna być codziennym narzędziem konstruktora, musimy szukać sposobu, któryby pozwalał uprościć dalsze rozważania.

Rozwiązanie tak postawionego zagadnienia znajdziemy w znanych prawidłach geometrii o zamienności między punktem i prostą (Twierdzenie Lewy, Memelause, Pascala i Brianchona).

Zamiennosc ta polega na tem, że każde prawo odnoszące się do jakiegoś wzajemnego układu punktów i prostych może być odwrócone przez wprowadzenie zamiast punktów, prostych i na odwrót.

Z prawideł tych ważne są dla nas następujące:

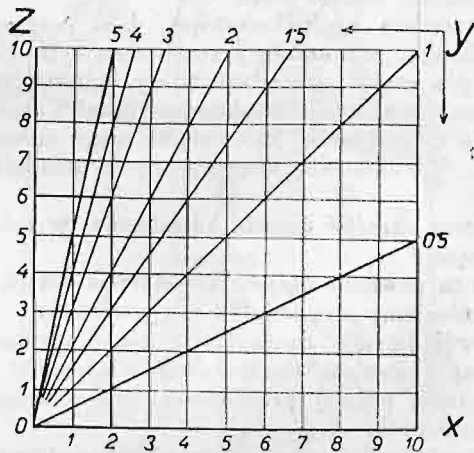
1. Każdemu szeregowi punktów na prostej odpowiada pęk prostych przechodzących przez jeden punkt.

2. Trzem punktom leżącym na jednej prostej odpowiadają jako zamienny obraz trzy proste przechodzące przez jeden punkt.

Prawidła te posłużą do wyprowadzenia związku między nomogramami, a wykresami prostoliniowymi w układzie współrzędnych (t. zw. wykresy siatkowe). Zaczniemy znowu od prostego przykładu:

$$z = xy.$$

Powyższy związek między trzema zmiennymi możemy przedstawić w układzie prostokątnym (z, x) zapomocą pęku promieni, z których każdy odpowiada pewnej wartości (y) (rys. 20).



Rys. 20.

Np. dla $y = 1$ mamy prostą $z = x$
 $y = 2$ $z = 2x$
 $y = 3$ $z = 3x$
 i t. d.

Wykres tego rodzaju nazywamy wykresem siatkowym promienistym. Użycie takiego wykresu polega na tym, że dla danych wartości z, x znajdujemy punkt; prosta z pęku promieni (y) przechodząca przez ten punkt oznacza nam wartość trzeciej zmiennej (y), np. $x = 2$, $z = 6$, $y = 3$.

Każda zmienna jest w tym wykresie wyrażona zapomocą pęku promieni, a mianowicie (z) i (x) zapomocą pęków linii równoległych (punkt przecięcia w nieskończoności), zaś zmienna (y) zapomocą pęku promieni przechodzących przez początek układu.

Odpowiadające sobie wartości x, y, z , przedstawione są zapomocą punktu przecięcia promieni z tych trzech pęków, a więc grupie $x = 2$, $z = 6$, $y = 3$ odpowiada punkt przecięcia promieni pęków x, y, z , mianowanych według wartości 2, 6 i 3. Ten sam związek na rys. 15 przedstawiliśmy w formie nomogramu, w którym dla każdej zmiennej mieliśmy prostą z szeregiem punktów na niej.

Odpowiadające zaś wartości x, y, z , leżały na prostej przecinającej te szeregi.

Porównując oba sposoby wykresów dla funkcji $z = xy$, widzimy, że jeden z drugiego da się wyprowadzić zapomocą powyżej podanych prawideł zmienności.

1. Każdemu pękowi promieni w jednym wykresie odpowiada w drugim szereg punktów na prostej (drabinka).

2. Związane z sobą wartości x, y, z , przedstawione są w jednym wykresie zapomocą punktu, a w drugim zapomocą prostej.

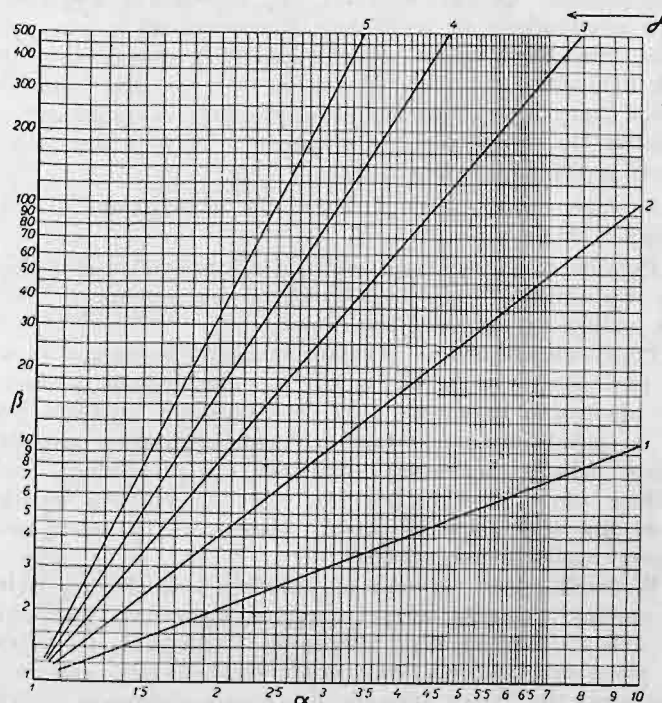
Opierając się na tem, możemy wyprowadzić wniosek:

Każda funkcja o trzech zmiennych, dająca się przedstawić w układzie współrzędnych prostoliniowych zapomocą pęków promieni, może być również przedstawiona jako nomogram składający się z trzech prostych drabinek (z tych dwie równoległe). Na rys. 17 przedstawiliśmy nomograficznie funkcję $\beta = a^\gamma$; możemy ją również wykreślić jako wykres siatkowy promienisty w siatce o podziałce logarytmicznej w kierunku obu osi współrzędnych:

$$\log \beta = \gamma \log a$$

dla każdego γ mamy w tym układzie linię prostą (rys. 21) np. dla $\gamma = 2$,

$$\log \beta = 2 \log a.$$



Rys. 21.

Wyprowadzone w ten sposób prawidło o zmienności nomogramów prostoliniowych i wykresów promienistych możemy teraz użyć w dalszym ciągu do bardziej skomplikowanych przykładów. (Dok. nast.).

Maksymilian Matakiewicz.

Reforma szkolnictwa średniego w Polsce.

Odczyt wygłoszony na Zebraniu tygodniowym P. T. P. w dniu 25. maja 1927 r.

(Dokończenie).

3. Odpowiedzi na pytania kwestjonariusza, przedstawionego przez Ministra W. R. i O. P. Zjazdowi Rektorów, odbytemu w Poznaniu w dniach 23 i 24 kwietnia 1927 r.¹⁾

1. Jakie braki uderzają przede wszystkim w całokształcie rozwoju umysłowego młodzieży, kończącej szkołę średnią?

Przedewszystkiem zauważyć należy, że nasze szkoły średnie wypuszczają abiturjentów bardzo niejednorodnej jakości; obok

jednostek rzeczywiście dzielnych, wychodzą, i to w większości, jednostki niemające warunków do studjum wyższego. To jest największą winą naszego szkolnictwa średniego i wadą najtrudniejszą do usunięcia, gdyż wynika ona nie z błędów ustrojowych, ale ze stanu moralnego naszego społeczeństwa, tolerującego łatwe uzyskanie korzyści bez pracy i zasług, — osiągnięcie patentu bez nauki.

U większości studentów kończących szkoły średnie dostrzega się następujące braki:

¹⁾ Referat autora.

a) Brak obowiązkowości, punktualności i karność; wady, które dzielą z resztą społeczeństwa. Nie jest to niekarność, przechodząca w wykroczenia, lecz raczej wygodna opieszałość.

b) Brak zrozumienia znaczenia studjum wyższego, jego celów, zadań i wymagań, jakie stawia wobec swych adeptów. Już w szkole średniej ogólnokształcącej, stanowiącej przedewszystkiem wstęp i przygotowanie do studjum wyższego, należy uczniów pouczyć o zadaniach studjum wyższego i przedstawić, jakiej pracy i jakich ofiar wymaga ono od nich.

c) Brak samodzielności w myśleniu i formułowaniu myśli, tak w słowie, jak i w piśmie, co uwydatnia się szczególnie przy egzaminach.

d) Brak zapału do pracy i nauki.

e) Brak umiejętności korzystania z literatury naukowej.

f) Nieznajomość języków obcych, tak koniecznych dla studjum wyższego, słabe przygotowanie w języku ojczystym.

g) Niski poziom poczucia patriotycznego i obywatelskiego, wywołany niejednokrotnie złem i słabem oddziaływaniem domu i rodziny, partyjniactwem społeczeństwa, demagogją prasy, zanikiem autorytetu, upadkiem moralności i religijności. Dzisiejsza młodzież widząc w domach, w teatrach, kinach, przykłady rozluźnienia obyczajów, czytając o nich w prasie, skłonna zresztą do uogólniania, odnosi wrażenie, że zbrodnie i wykroczenia przeciw obowiązkowi są wypadkami powszednimi, a nie wyjątkowymi. Stąd brak wiary w ludzi i siebie; upadek autorytetu i brak kanonów, w któreby powinna wierzyć, oraz brak ideałów, dla których powinna się poświęcać, to wszystko zaś jest podkładem do wytworzenia niepełnego rozwoju umysłowego znacznej części naszej młodzieży.

2. *Jakie cechy umysłu i charakteru są niezbędne u rozpoczynających studia wyższe?*

Pytanie to nie wymaga osobnej odpowiedzi, gdyż dostateczne wyjaśnienie dają już odpowiedzi na pytanie 1. Dodac jednak należy tu jeszcze parę uwag:

Przedewszystkiem do studjum wyższego konieczne są wrodzone zdolności, — w jakiej mierze są one jednak potrzebne, normy nie można ustanowić i tu obserwowanie studenta przez lat 8 w szkole średniej daje najlepszą podstawę ocenienia. Odnośnie jednak do naszej młodzieży, w przeważnej liczbie wypadków nie brak zdolności jest powodem słabych wyników studjów, ale brak obowiązkowości, dlatego na tę zaletę szczególniejszy nacisk położyć należy.

Wreszcie, jako niezmiernie ważną i konieczną zaletę, którą powinni posiadać adepci studjum wyższego, jest umiłowanie dzieła, któremu się poświęcają. Umilowanie to objawia się w pierwszym stadium jako zainteresowanie się, zajęcie danym przedmiotem, który staje się dla ucznia ciekawym i miłym, dla którego poświęca chętnie swój czas i inne upodobania, nie licząc godzin straconych. I tu otwiera się wdzięczne pole dla pedagogów wyszukiwania talentów i uzdolnień, odpowiadających poszczególnym uczniom. Powinni oni dalej wszczepiać uczniom świadomość tego, że podstawą wszelkiego skutecznego działania jest zamiłowanie w danej gałęzi pracy.

Człowiek jest stworzony do szczęścia — nie wystarcza nam jednak szczęście chwilowe — pragniemy szczęścia stałego. Złe myśli ten, który twierdzi: gdy skończę szkołę, zdam egzamin, uzyskam posadę, dorobię się majątku — będę szczęśliwy; ten nie odzyska stawki, albo straci ją przed czasem. Pełne i trwałe szczęście, pełne zadowolenie daje tylko umiłowana praca i poczucie doniosłości jej wyników. Zrozumienie i odczucie tego trzeba wpajać w umysły uczniów.

3. *W jakim przedewszystkiem dziale wiedzy zauważają szkoły akademickie braki u maturzystów?*

Na pytanie to dano wyczerpującą odpowiedź, jednak z ograniczeniem się do studentów politechnik, w odpowiedzi na kwestjonariusz Związku Dyrektorów szkół średnich we Lwowie z dnia 28/I L. 169/27 str. 1—3 pytanie 1-sze.

4. *Jaki winien być charakter wiedzy nabywanej w szkole średniej: czy winna wiedza być udzielana z jaknajwiększą troską o jej przystosowalność w życiu, czy też winna uzdatniać umysł do studjów wyższych przez wszczepianie metod myślenia?*

Na to pytanie jest tylko jedna odpowiedź: szkoła średnia ogólnokształcąca jest wstępem i przygotowaniem do studjum wyższego, musi więc dążyć wszystkimi, możliwymi środkami do należytego spełnienia tego celu.

Postawione pytanie byłoby w innych warunkach i w innych społeczeństwach może zbyt bezcelne, u nas, gdzie cała młodzież uzdolniona i nieuzdolniona, pilna i próżniacza, zamiłowana w nauce i czująca do niej wstręt, pcha się do szkoły średniej ogólnokształcącej, postawienie tego pytania jest zrozumiałe.

Ale nie tędy droga! Nie uszczęśliwi się społeczeństwa przez stworzenie szkoły średniej „uniwersalnej“, „do wszystkiego i dla wszystkich“. Taka szkoła byłaby nowym, rdzennie polskim wynalazkiem i uczyłaby według programu bardzo wiele, a w rzeczywistości bardzo mało.

Szkoła średnia ogólnokształcąca, jako przygotowanie do studjum wyższego, jest szkołą przeznaczoną tylko dla niewielu wybranych, dla części naszej młodzieży, która posiada odpowiednie warunki umysłu i charakteru. Ale też i studjum wyższe nie potrzebuje tych tłumów, które się do niego corocznie pchają, a z których $\frac{2}{3}$ stanowią niepotrzebny i utrudniający pracę balast.

Jak zatem określić metodę kształcenia w szkole średniej ogólnokształcącej?

Metoda ta powinna dążyć do spełnienia trzech postulatów, które tu wymieniamy w porządku ich ważności:

1. Rozwój umysłu, wszczepianie metod myślenia.

2. Podanie uczniom konkretnych wiadomości w zakresie nauk, które będą później przedmiotem ich studjów wyższych i nauk pomocniczych.

3. Wykształcenie ogólne, w granicach możliwych w szkole średniej do osiągnięcia.

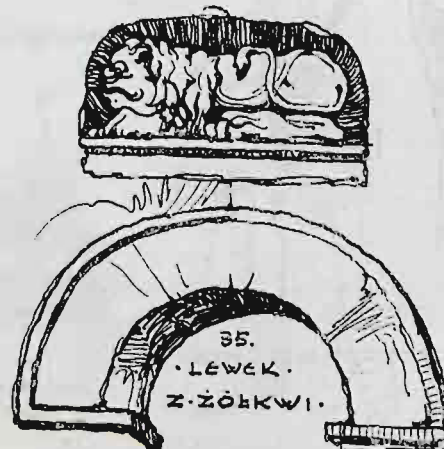
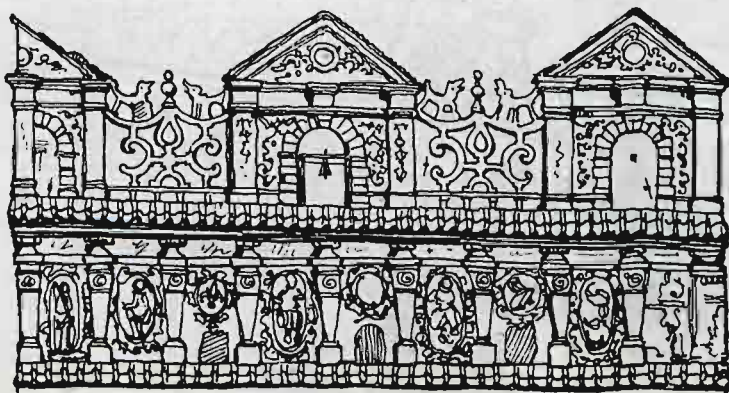
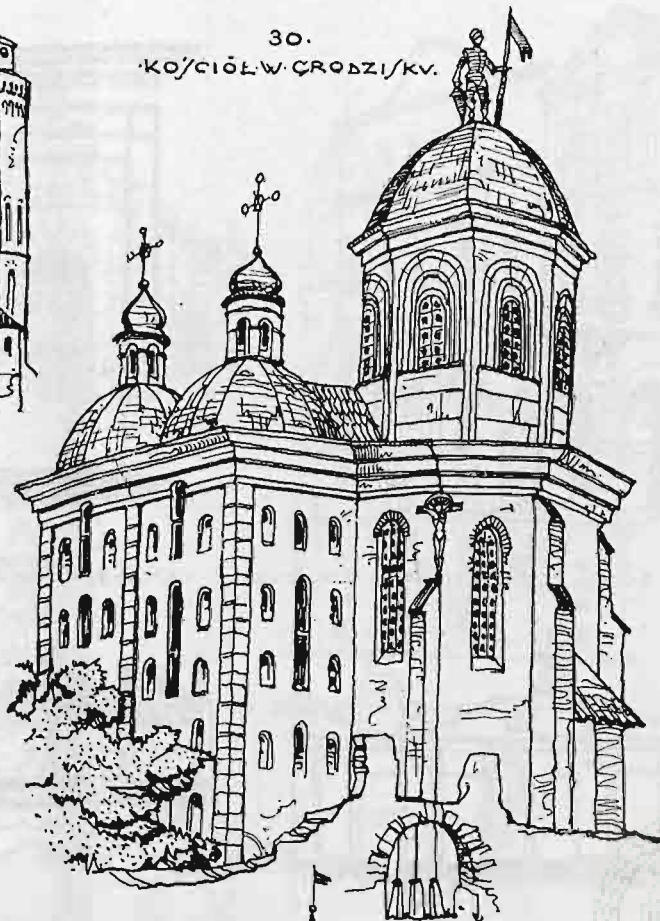
Niezależnie od p-tów 1, 2, 3, wykształcenie fizyczne, tak ważne dla naszego społeczeństwa.

Specjalnie pragnę podkreślić punkt 2-gi, jakkolwiek postawiony na drugim miejscu. Nie wyraża on celu drugorzędnego, ale cel również główny; poprostu uczeń, opuszczający szkołę średnią ogólnokształcąca, musi posiadać konkretne wiadomości, musi być do studjum wyższego dobrze przygotowany, musi je odciążyć od rzeczy elementarnych, wstępnych.

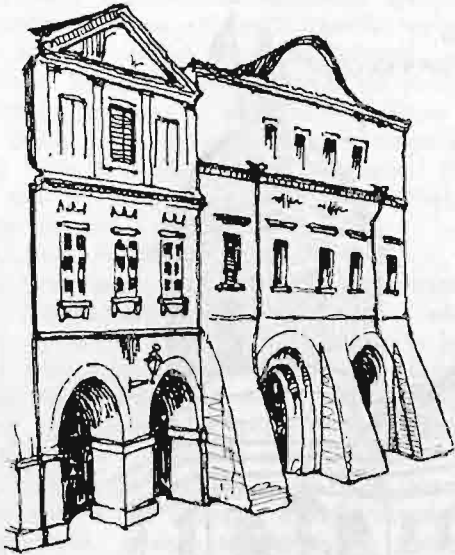
Przy takim załatwieniu sprawy powstaje pytanie, co zrobić z resztą młodzieży? Otóż tem lepiej dla państwa i społeczeństwa, jeżeli tę resztę, którąby ugrzęzła wśród studjum wyższego, albo się przez nie przepchała, bez pożytku dla siebie i drugich, powstrzyma się wcześniej i pchnie na właściwą drogę w kierunkach dla niej odpowiedniejszych, pracy fizycznej i praktycznej, do rzemiosł, szkół zawodowych, warsztatów, przemysłu i handlu; tam znajdzie ona szybciej zadowolenie i zaspokojenie swych potrzeb. A jeżeli w społeczeństwie objawia się prąd do utworzenia szkoły średniej lżejszego typu, dającej t. zw. wykształcenie ogólne, obywatelskie, dostępne dla szerokich warstw społeczeństwa i stanowiącej najwyższe ogniwo w łańcuchu, który u spodu utworzy szkoła powszechna, w środku, klasy wydziałowe, a na górze szkoła średnia takiego typu, to utworzeniu takiej szkoły nic nie stoi na przeszkodzie. Może ona oddać społeczeństwu dobre usługi, dając przygotowanie do zawodów urzędniczych, nie wymagających studjum wyższego (urzędnicy manipulacyjni, rachunkowi, wojskowi, kolejoworuchowi etc.). Typ taki byłby może przejściowo potrzebny i z tego powodu, że szkół zawodowych mamy bardzo mało, a rozwój szkolnictwa zawodowego musi iść w parze z rozwojem rzemiosł, przemysłu i handlu.

Że utworzenie szkoły średniej takiego typu byłoby możliwe i pożyteczne, wykazałem w moim referacie z 21 stycznia 1927 L. Rekt. 78/27 str. 5, stanowiącym odpowiedź na pismo „Ligi Pracy“ i referat inż. P. Drzewieckiego p. t. „Sprawność wyższych uczelni w Polsce w świetle cyfr“. Niezależnie od tego, podał podobną propozycję poseł dyrektor Kazimierz Kujawski na zjeździe Dyrektorów szkół średnich w Warszawie, odbytym w kwietniu b. r.

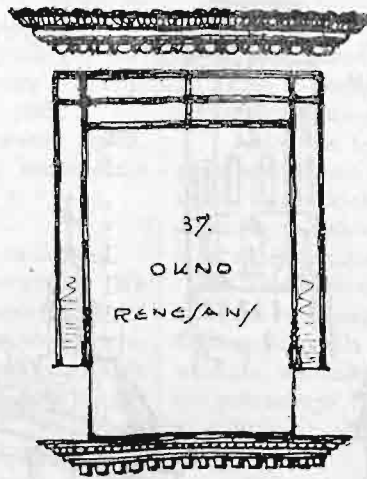
5. *Czy nie byłoby celowe ułatwiać młodzieży na ławie szkoły średniej skryształizowania swych uzdolnień i upodobań w pewnym*



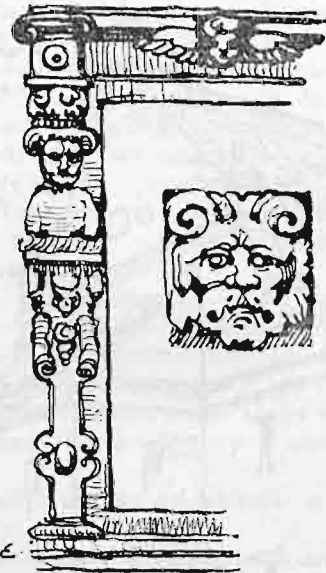
Do artykułu Dr. Cz. Thulliego p. t. „Formy stylowe zabytków polskiego budownictwa“.



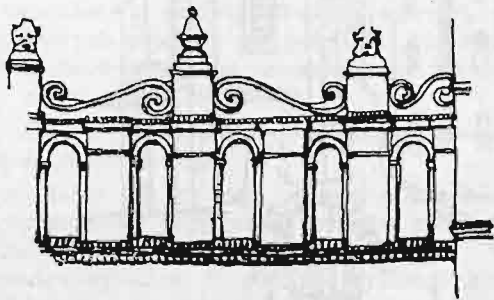
36. DOMY. PODCIENIOWE. CIE/ZYM.



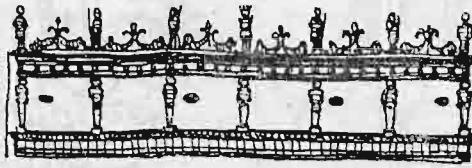
37. OKNO RENEZANS



38.



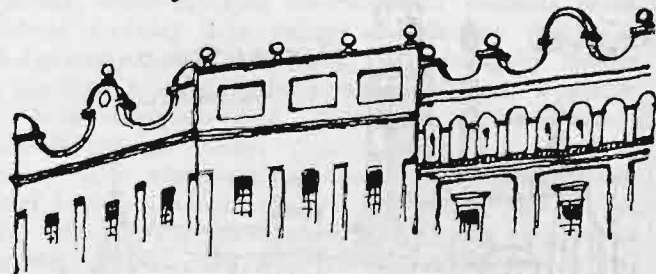
39. ATTYKA. /VKIENNIC.



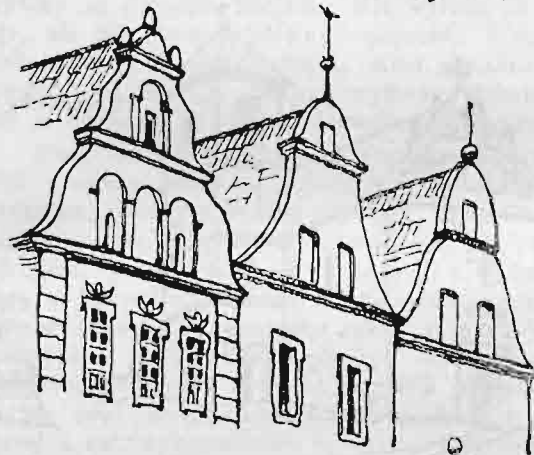
40. ATTYKA. POZIOMA. LWÓW.

42. POZNAŃ.

DOMY. /ZCZYTOWÉ.

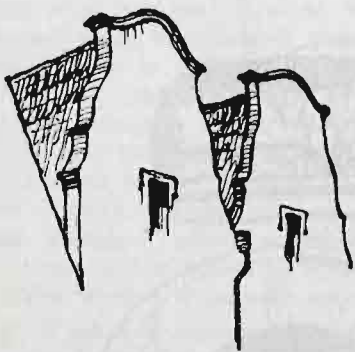


41. TRZY. TYPY. ATTYK. POL/KICH.

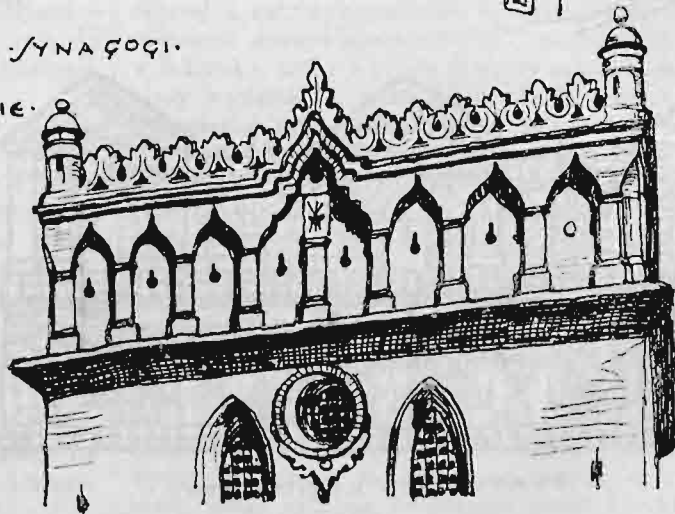


44. ATTYKA. /YNA 6091.

W. HY/ATYNIE.



43. /ZCZYT. BLIŻNIACZY.

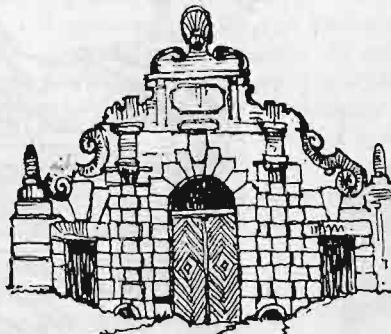


Do artykułu Dr. Cz. Thulliego p. t. „Formy stylowe zabytków polskiego budownictwa“.



45.

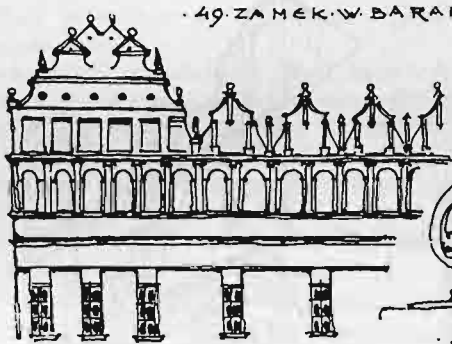
KAPLICA W KAZIMIERZU.



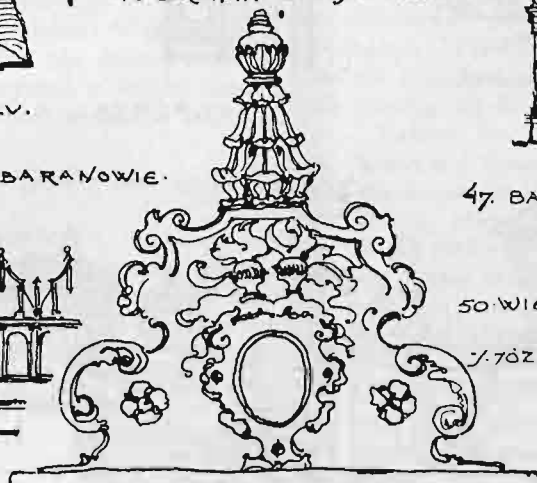
46. BRAMA W WYNICZU.



47. BAROKOWA KATEDRA W MIŃKU.



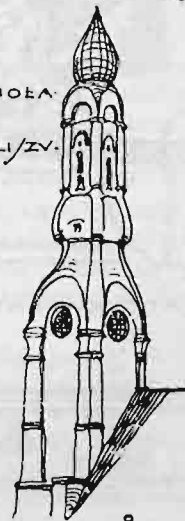
49. ZAMEK W BARANOWIE.



48. KOMINEK W BRANICACH.

50. WIEŻA KOŚCIOŁA

J. JÓZEFA W KALISZU.



53. WIEŻA W GORLICACH.



51. JTA. TRÓJCA

JAROSŁAW.



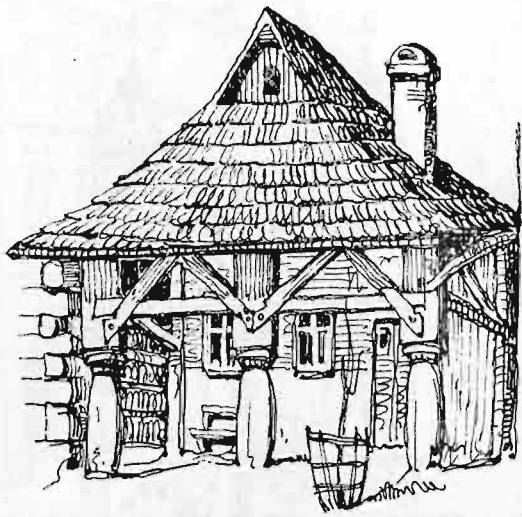
52. DWOREK W CARNKU.



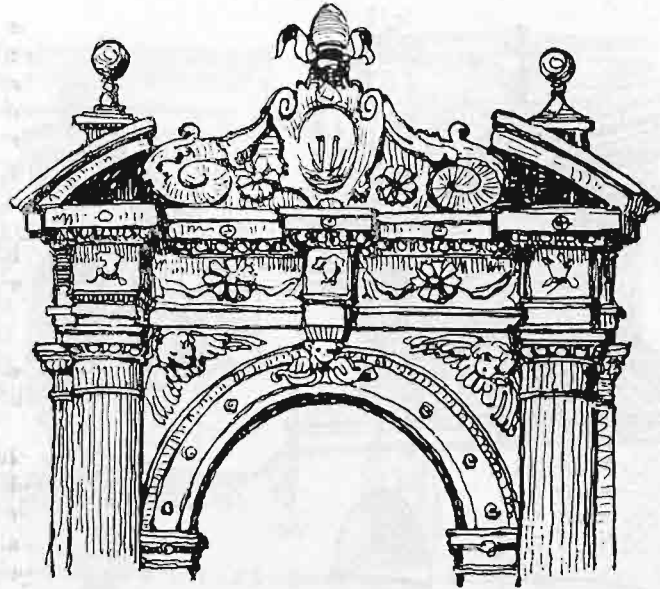
54. DREW. CERKIEWKA.



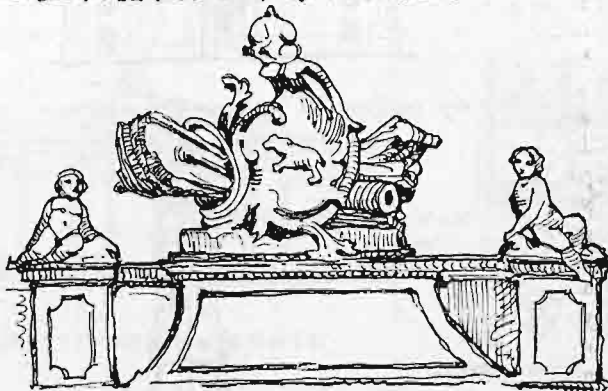
Do artykułu Dr. Cz. Thulliego p. t. „Formy stylowe zabytków polskiego budownictwa“.



55. DOM. PODKIEWOWY. W. TUCHOWIE.

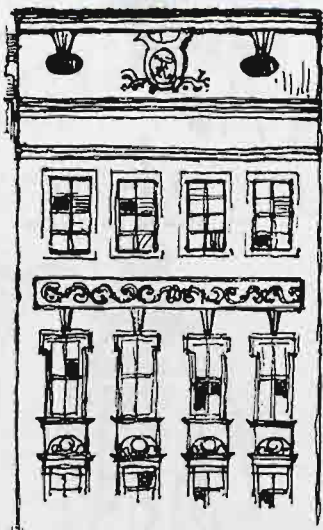


57. PORTAL Z. ZAMO/CIA.



56. ATTYKA. PAŁACY POD. BLACHĄ.

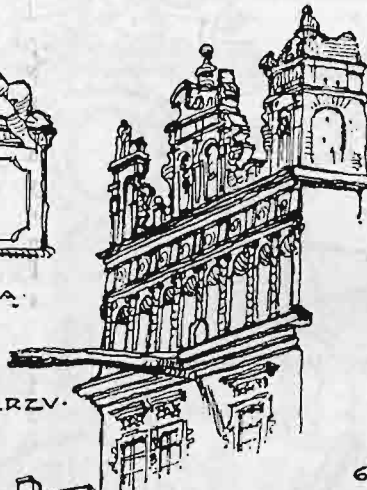
60. DOM. W. KAZIMIERZY.



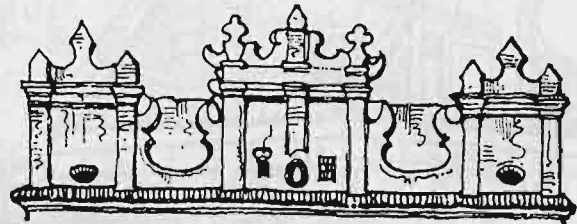
59. DOM. EMPIRE'OWY.



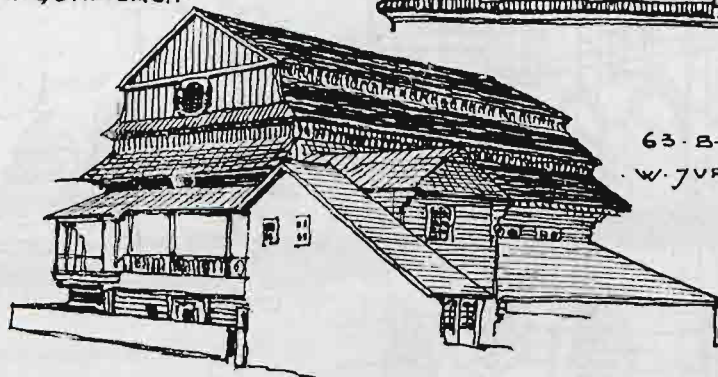
62. DWOREK. W. GORLICACH.



61.- 58. BAROKOWA. ATTYKA.



63. BOŻNICA. W. JURBORKU.



Do artykułu Dr. Cz. Thulliego p. t. „Formy stylowe zabytków polskiego budownictwa“.

kierunku, celem ułatwienia jej trafnego wyboru zawodu. Jakie sposoby mogłyby ku temu prowadzić?

Potwierdzenie celowości dążenia w tym kierunku znajduje się już w odpowiedzi na pytanie 2 gie; skierowywanie ucznia w kierunku jego wrodzonych uzdolnień, które jednak tylko wytrawny pedagog należycie ocenić może, powinno się odbywać ostrożnie, przez podsuwanie stesownych książek i dopuszczenie dyskusyj, jednak bez szkodliwego przeciążania sił umysłowych i fizycznych ucznia, z uwzględnieniem całości jego obowiązków, przyczem przedwczesna, zbyt daleko idąca specjalizacja powinna być wykluczona.

6. Rola podręcznika; rola samodzielnych opracowań tematów w ściśle oznaczonym czasie, zaprawiających do sprawności w pracy.

Sprawie podręczników należy poświęcić wiele uwagi; trzeba dobierać starannie autorów i tematy, wykluczyć ciągłą zmianę podręczników, oraz położyć tamę „przemysłowemu podręcznikowemu”. Dobry podręcznik nie lada kto potrafi napisać, zły podręcznik potrafi zniechęcić nawet pilnego i zdolnego ucznia do nauki.

Samodzielne opracowywanie tematów w ściśle określonym czasie jest podobne do ćwiczenia gimnastycznego — da się ono wykonać, o ile nie wymaga głębszego myślenia; w przeciwnym razie cel jest chybiony, gdyż metoda taka nie dostosowuje się do umysłowości ucznia. Zadania matematyczne z działu dobrze już przetrawionego i tematy sprawozdawcze, można w ten sposób traktować.

7. Rola wdrożenia do samouctwa. Sposoby zmierzające ku temu w szkole średniej.

Wytworzenie samodzielnej linii kształcenia, możliwe jest tylko u uczniów najzdolniejszych i starszych; niemniej dążenie do tego celu jest bardzo pożądane. Szkoła dążyć może do tego środkami podanymi w odpowiedzi na pytanie 5-te, pozatem wiele zdziałać tu może inteligentny nadzór domowy. Zadaniem tego nadzoru powinno być należyte wyzyskanie godzin pozaszkolnych ucznia, odwołanie go od nadmiernego czytania powieści (z wyjątkiem rzeczy wartościowych), a powolne wdrażanie do czytania rzeczy poważniejszych. Czytanie powieści, dla zabicia czasu, tak u nas rozpowszechnione, zabiera uczniom dużo czasu, który lepiejby przepędzili na spacerze, lub przy ćwiczeniach fizycznych. Jest to zajęcie próżniacze, nieraz bardzo miłe, podobne do chrupania cukierków, ale często szkodliwe, gdyż odwodzi od pracy poważniejszej.

Sądzę, że treść tych referatów dostatecznie charakteryzuje stanowisko naszej Politechniki w tej tak ważnej dla społeczeństwa sprawie.

Na Zjeździe Towarzystwa nauczycieli szkół średnich i wyższych, odbytym w Krakowie w dniach 21 i 22 kwietnia 1927 oświadczyłem się jako delegat Politechniki lwowskiej za jednolitą szkołą średnią, za łączną we wszystkich szkołach średnich od 1 klasy¹⁾, wychodząc z założenia, że języków należy zacząć uczyć wcześniej, gdy umysł dziecka świeży pokonuje z łatwością trudności pamięciowe, za intensywnym uczeniem języków obcych, tak nam potrzebnych, a tak u nas zaniedbanych, za uwzględnieniem w programie szkoły średniej ogólno-kształcącej przede wszystkim przygotowania do studjum wyższego.

Zjazd ten z wielką siłą oświadczył się za jednolitą szkołą średnią.

Podobnie Zjazd naukowy zorganizowany przez Kasę Mianowskiego, odbyty 2 i 3 kwietnia 1927, oświadczył się za podniesieniem poziomu przygotowania absolwentów szkół średnich, wstępujących do szkół akademickich, zarówno pod względem wyrobienia myślowego, jak też wiadomości pozytywnych.

¹⁾ W typie matematyczno-przyrodniczym tylko w klasach niższych.

Sądzę, że podane przezemnie informacje wystarczają do wyrobienia sobie poglądu na ważną i aktualną sprawę poprawy naszych szkół średnich.

Poprawa ta jednak odbyć się powinna w drodze ewolucyjnej, a nie w drodze przewrotu i rozczłonkowania szkoły średniej. Przy opracowaniu programów trzeba mieć na oku główne zadanie szkół średnich ogólno-kształcących — przygotowanie do szkół wyższych. Przytem trzeba pamiętać o tem, że ważniejszym od reformy programów jest należyty poziom wykształcenia nauczycieli szkół średnich. Wreszcie zaakcentować trzeba i to, że w wychowaniu młodzieży pierwsze miejsce zajmuje karność i poczucie obowiązku, ale cnoty te posiadać młodzież dopiero wtedy o ile je będzie posiadać całe nasze społeczeństwo.

Po odczycie rozwinęła się ożywiona dyskusja, w której zabierał głos szereg uczestników Zebrania, uznając wielką wagę poruszonego problemu i aprobując zapatrywania prelegenta.

Przewodniczący Zebrania zast. przew. P. T. P. inż. Blum w dłuższym przemówieniu podniósł, że Związek Kół rodzicielskich zajmował się gorąco tą sprawą i przez osobną delegację zaprotestował przeciw rozczłonkowaniu szkoły średniej ogólno-kształcącej. Prawdziwą plagą jest ciągła zmiana podręczników, czasem kilkakrotnie w roku, a także źle jest, jeżeli nauczyciele nie stosują się do żadnego podręcznika.

Rektor Dr. Nadolski podniósł, że także Zjazd Rektorów w Poznaniu i Zjazd naukowy Kasy Mianowskiego oświadczyły się stanowczo za jednolitą 8-klasową szkołą średnią ogólno-kształcąca, stwierdzając, że głównym jej celem jest przygotowanie do studjum wyższego. Mówca żąda, aby szkoła średnia uczyła raczej mniej ale gruntownie, do czego trzeba przede wszystkim personelu o ukończonych studjach wyższych i stojącego na wysokości zadania. Dotąd jeszcze jednak jest szereg dyrektorów państwowych gimnazjów bez matury. Napływ mamy do naszych szkół średnich, większy jak w krajach zachodnich o wysokiej kulturze, jest to objawem chorobliwym i złym; trzeba przeprowadzać selekcję i wybierać jednostki odpowiadające wymogom. Wreszcie podniósł konieczną potrzebę stworzenia w Polsce najwyższej magistratury w sprawach szkolnictwa państwowej Rady naukowej.

Inż. Dr. Fuchs podniósł jeszcze kwestję podręczników, stwierdzając, że obok dobrych, stojących na wysokości odpowiedniego stopnia nauki, używa się i lichych, stojących na niskim poziomie, stąd też uczniowie z różnych szkół mają różne przygotowanie. Żąda ścisłej kontroli podręczników.

Po końcowym przemówieniu prelegenta Zebranie uchwaliło jednomyślnie następujące rezolucje:

1. Zebranie uznaje, że najważniejszym celem szkoły średniej ogólno-kształcącej jest przygotowanie do studjum wyższego, a cel ten spełnić może tylko niepodzielna 8-klasowa szkoła średnia.

2. Programy szkolne, dostosowane do tego celu, powinny być oparte na doświadczeniu i obserwacji; główny nacisk kłaść należy nie tyle na zbyt obszerny zakres nauki ile na jej gruntowność.

3. Jako najważniejszy warunek osiągnięcia zamierzonego celu uważa się pozyskanie personelu, stojącego pod względem wykształcenia i przygotowania pedagogicznego na wysokości zadania.

4. Sprawie podręczników należy poświęcić baczność uwagę, dobierać odpowiednio autorów, a opracowania poddawać fachowej recenzji.

5. Koniecznym jest utworzenie w Państwie najwyższej magistratury naukowej państwowej, Rady naukowej, czy Rady wychowania publicznego.

Dr. Inż. Tadeusz Niemczynowski.

Ruch ciepła w pierścieniu.

Dokładne uchwycenie rozprywu ciepła i rozkładu temperatur w pierścieniu litym czy też drążonym nawet przy zało-

żeniu najprostszego przepływu umiejscowionego jest zadaniem, wychodzącym dziś poza zakres umiejętności technicznych, a wcho-

dzącym w zupełności w zakres matematyki. Ponieważ rozptył ciepła jest tu niesymetryczny, rozwiązanie postawionego zagadnienia wymaga stosowania równań różniczkowych cząstkowych, a te są zwykle szerokim sferom inżynierskim mało znane.

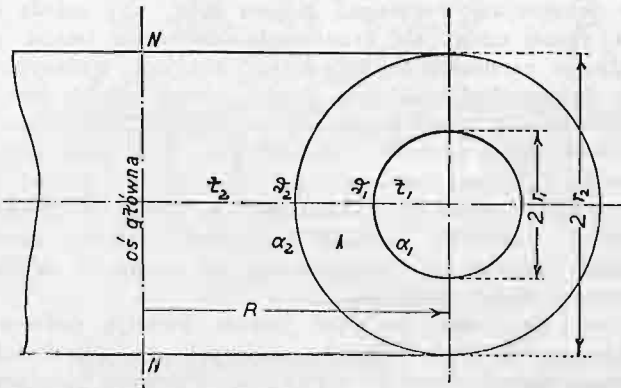
Rzecz ta też była powodem, że element tak ważny, jak pierścieni, występujący w budowie maszyn bardzo często jako zgjęcia rur, w chłodnicach, aparatach chemicznych jako węzownica, w dzisiejszej nauce o ruchu ciepła jest zapoznany: w żadnym ze znanych mi podręczników nie spotkałem się z powyższym zagadnieniem, a tak poważny specjalista, jak Gröber, twierdzi, że problem ten wogóle jeszcze nie był badany¹⁾.

Uznając jednak ważność tego zagadnienia, podaję w notatce poniższej rozwiązanie przybliżone dla wypadku najprostszego, przy zastosowaniu użytej już raz przezemnie do określenia przepływu ciepła przez ściankę cylindra silnika metody granic²⁾.

Polega ona na ujęciu danego zjawiska rzeczywistego w dwa zjawiska proste urojone, z których jedno daje wartości leżące poniżej, a drugie powyżej wartości przebiegu rzeczywistego.

Obliczenie rozptyłu ciepła w pierścieniu.

Przyjmuję (Rys. 1) pierścien kołowy drażony, zamknięty, wykonany z jednolitego i jednorodnego materiału o współczynniku przewodzenia λ kal/m °C godz., umieszczony w ośrodku o stałej temperaturze t_2 . W pierścieniu krąży ośrodek o stałej temperaturze t_1 , który oddaje swe ciepło poprzez ściankę pierścienia ośrodkowi 2.



Rys. 1.

Oznaczenia są następujące:

- R = promień osi pierścienia w m
- r = promień pierścienia w m
- r_1 = promień wewnętrznej powierzchni pierścienia w m
- r_2 = promień zewnętrznej " " " w m
- t_1 = temperatura ośrodka 1 w °C
- t_2 = " " 2 w °C
- ϑ_1 = " wewn. pow. pierścienia w °C
- ϑ_2 = " zewn. " " w °C
- t = " pierścienia na promieniu r i przy kącie φ
- λ = współczynnik przewodzenia ciepła w kal/m °C godz.
- α_1, α_2 = " przechodzenia ciepła w kal/m² °C godz.

Według zasadniczego równania Fourriera strumień ciepły, przepływający przez powierzchnię pierścieniową f_r o promieniu r określa się wzorem

$$dQ = -\lambda \frac{dt}{dr} \cdot f_r \cdot dr$$

Przyjmując za $f_r = 4\pi^2 R \cdot r$

otrzymuje się równanie gradjenta temperatury:

$$\frac{dt}{dr} = -\frac{Q}{4\pi^2 R \lambda \tau} \cdot \frac{1}{r}$$

¹⁾ Gröber, Grundgesetze d. Wärmeleitung. Berlin 1922.

²⁾ Temperatury zastępcze przebiegów oscyacyjnych, *Czasopismo Techniczne*, 1925, zeszyt 12.

a po scałkowaniu

$$t = -\frac{Q}{4\pi^2 \lambda R \tau} \cdot \log \text{ nat } r + \text{Const.} \quad (1)$$

Po podstawieniu warunków brzegowych otrzymuje się:

$$Q = \frac{4\pi^2 R \tau}{\lambda \log \text{ nat } \frac{r_2}{r_1}} \left[\vartheta_1 - \vartheta_2 \right] \quad (2)$$

lub ogólniej

$$Q = \frac{4\pi^2 R \tau [t_1 - t_2]}{\frac{1}{\alpha_1 r_1} + \frac{1}{\lambda \log \text{ nat } \frac{r_2}{r_1}} + \frac{1}{\alpha_2 r_2}} \quad (2')$$

Skoro porówna się wzór powyższy z wzorem na strumieni ciepły w walcu o długości L

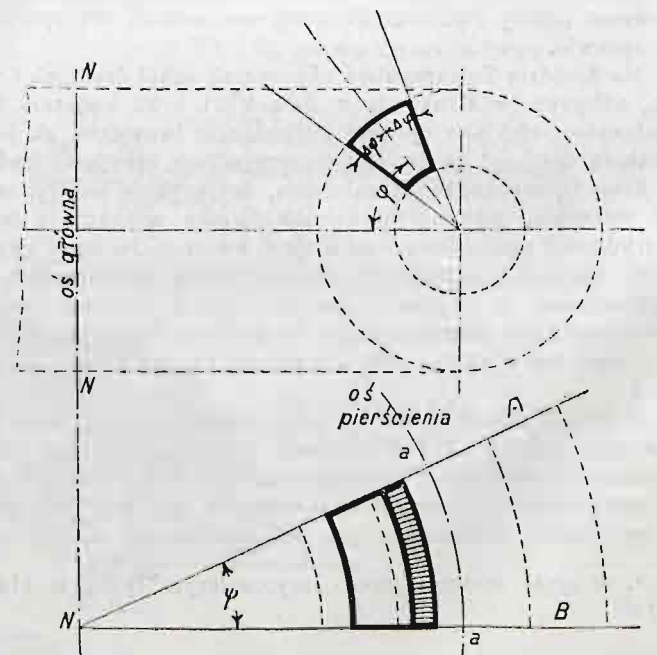
$$Q = \frac{2\pi L \tau [t_1 - t_2]}{\frac{1}{\alpha_1 r_1} + \frac{1}{\lambda \log \text{ nat } \frac{r_2}{r_1}} + \frac{1}{\alpha_2 r_2}}$$

widać, że całkowity strumień ciepła, przepływający przez pierścien, równy jest cyfrowo strumieniowi przepływającemu przez walec o takich samych wymiarach i o długości równej długości osi pierścienia.

Wniosek ten stanowi ogromne uproszczenia przy obliczeniach całkowitego przepływu ciepła przez rury pierścieniowe lub (z pewnym przybliżeniem) spiralne przy urządzeniach technicznych jak n. p. chłodnicach, oziębialnikach, aparatach chemicznych i t. p. Można bowiem traktować węzownice jako walec o określonej długości, dla którego wzory na przepływ ciepła są proste i nieskomplikowane.

Przy ustalaniu wzoru (1) i (2) założyłem, że rozkład temperatur w każdym przekroju płaszczyzną, przechodzącą przez oś główną pierścienia, jest symetryczny względem środka koła tworzącego. Czyli, innymi słowy, że pole temperatur przedstawia się jako układ współosiowych pierścieni o odległościach określonych równaniem (1).

Jeżeli rozpatruje się przepływ już nie przez cały pierścien, lecz tylko przez wycinek, ograniczony z jednej strony płaszczyznami A i B (Rys. 2), zawierającymi ze sobą kąt $\Delta\psi$, z drugiej strony powierzchniami stożkowymi o kątach krawędziowych $\varphi - \Delta\varphi$ i $\varphi + \Delta\varphi$, okazuje się, że założenie przy wyprowadzaniu wzorów (1) i (2) nie jest prawdziwe.



Rys. 2.

Według reguły Guldina określa się powierzchnia wycinka pierścienia wzorem

$$\Delta f = 2rR \Delta\varphi \Delta\psi - 2r^2 \Delta\psi \sin \Delta\varphi \cos \varphi \quad (3)$$

Powierzchnia ta, przy tych samych kątach $\Delta\varphi$, $\Delta\psi$ i promieniach R i r zależy od φ . Przy tem samem φ , zależy w stosunku kwadratowym od promienia r .

Założenie kołowego, niezależnego od kąta φ rozkładu linii stałych temperatur pociąga za sobą konieczność promieniowego rozplywu ciepła. Ciepło bowiem płynie wzdłuż linii największego spadku temperatury, a te muszą być w każdym punkcie prostopadłe do linii równych temperatur. Ponieważ linje te tworzą układ kół współśrodkowych, linje największego spadku muszą biedz wzdłuż promieni.

Ponieważ układ temperatur jest z góry określony równaniem (1), strumień ciepła, który wpływa przez wycinek $2\Delta\varphi$ o promieniu r_1 z ośrodka wewnętrznego do masy pierścienia, nie może się pomieścić na powierzchni tego samego wycinka $2\Delta\varphi$, ale o większym promieniu r , ponieważ powierzchnia ta nie zmienia się proporcjonalnie do promienia r . Dla φ od $+\frac{3\pi}{2}$ do $+\frac{\pi}{2}$ strumień musi się rozprzestrzeniać na większą powierzchnię $2\Delta\varphi_1 > 2\Delta\varphi$ dla φ od $+\frac{\pi}{2}$ do $\frac{3}{2}\pi$ na mniejszą $2\Delta\varphi_2 < 2\Delta\varphi$. Linje największego spadku temperatury nie mogą już biedz wzdłuż promieni, co znowu sprzeciwia się możliwości istnienia kołowego rozkładu temperatur.

Z drugiej strony można znowu założyć, że strumień ciepła pozostaje stale wewnątrz tego samego wycinka $2\Delta\varphi$, a pole temperatur ulega zmianie: następuje zagęszczenie izoterm dla kątów φ od $\frac{3}{2}\pi$ do $\frac{\pi}{2}$, rozrzedzenie dla φ od $\frac{\pi}{2}$ do $\frac{3}{2}\pi$. Wypadek ten jest znowu nierealny, ponieważ promieniowe teraz linje największego spadku nie są prostopadłe do linii równych temperatur.

W rzeczywistości przepływ ciepła będzie się odbywał pomiędzy wyżej podanymi wypadkami skrajnymi, które ze swej strony tworzą granice, wewnątrz których leżeć musi przebieg rzeczywisty.

Metoda kołowego rozkładu temperatur.

Przebieg temperatury wzdłuż promienia r niezależnie od φ określa się wzorem:

$$t = \vartheta_1 - \frac{Q}{4\pi^2 \lambda R \tau} \log \text{nat} \frac{r}{r_1}, \quad \dots \quad (4)$$

przedstawia się więc w formie logarytmiki. Pole temperatur (w przekroju) tworzy układ kół współśrodkowych.

Do określenia rozplywu ciepła służy następujące rozumowanie:

Według poprzednio przytoczonych równań spadek temperatury określa się jako

$$\frac{dt}{dr} = - \frac{Q}{4\pi^2 R \lambda \tau} \frac{1}{r}$$

Ponieważ temperatura wewnętrznej powierzchni pierścienia f_{r_1} jest stała, a dopływ ciepła na jednostkę powierzchni (q_0) taki sam, można napisać

$$Q = 4\pi^2 R r_1 q_0$$

czyli

$$\frac{dt}{dr} = - \frac{q_0}{\lambda \tau} \frac{r_1}{r} \quad \dots \quad (a)$$

Strumień ciepła dla pewnego, stałego φ określa się wzorem

$$q = - \lambda \cdot \frac{dt}{dr} \cdot \Delta f_r \cdot \tau$$

Ponieważ badam zmianę $\Delta\varphi$ z promieniem r dla stałego kąta φ i stałego strumienia q można napisać

$$q = q_0 \cdot \Delta f_{r_1} \quad \dots \quad (b)$$

Po podstawieniu (a) i (b) w równaniu na strumień ciepły i uproszczeniu:

$$\frac{\Delta f_{r_1}}{r_1} = \frac{\Delta f_r}{r}$$

Po dalszem podstawieniu:

$$2R \Delta\varphi_1 - 2r_1 \sin \Delta\varphi_1 \cos \varphi = 2R \Delta\varphi - 2r \sin \Delta\varphi \cos \varphi$$

czyli

$$\frac{\Delta\varphi - \Delta\varphi_1}{r \sin \Delta\varphi - r_1 \sin \Delta\varphi_1} = \frac{\cos \varphi}{R} \quad \dots \quad (5)$$

Do wyznaczenia wzoru na rozkład temperatury (4) należy dla oznaczenia Q użyć wzoru (2'), zaś temperaturę ϑ_1 można określić z równania

$$\vartheta_1 = \frac{t_2 + t_1 \alpha_1 r_1 \left[\frac{1}{\lambda} \log \text{nat} \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\alpha_2 r_2} \right]}{1 + \alpha_1 r_1 \left[\frac{1}{\lambda} \log \text{nat} \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\alpha_2 r_2} \right]}$$

Metoda równego strumienia.

Dla obliczenia rozkładu temperatur przyjmuję, że przez wycinek pierścienia o stałych kątach φ i $\Delta\varphi$ przepływa ten sam strumień ciepły q .

Wychodzę znowu z zasadniczego równania

$$q = - \lambda \cdot \frac{dt}{dr} \cdot \Delta f_r \cdot \tau$$

w którym można uzależnić zmianę gradienta temperatury tylko od promienia, ponieważ kąt φ jest stały, a kąty $\Delta\varphi$ przyjmuję jako bardzo małe.

$$q = - \lambda \frac{dt}{dr} \left[2rR \Delta\varphi - 2r^2 \sin \Delta\varphi \cos \varphi \right] \Delta\varphi \cdot \tau$$

Stąd

$$\frac{dt}{dr} = - \frac{q}{2\lambda \Delta\psi \cdot \tau} \cdot \frac{1}{rR \Delta\varphi - r^2 \sin \Delta\varphi \cos \varphi}$$

Po scałkowaniu

$$t = - \frac{q}{2R\lambda\tau \Delta\varphi \cdot \Delta\psi} \log \text{nat} \frac{r}{R\Delta\varphi - r \sin \Delta\varphi \cdot \cos \varphi} + \text{Const.}$$

Po podstawieniu dla $r=r_1$, $t=\vartheta_1$

$$t = \vartheta_1 - \frac{q}{2R\lambda\tau \Delta\varphi \cdot \Delta\psi} \log \text{nat} \frac{r}{r_1} \cdot \frac{R\Delta\varphi - r_1 \sin \Delta\varphi \cos \varphi}{R\Delta\varphi - r \sin \Delta\varphi \cdot \cos \varphi}$$

Jestto równanie rozkładu temperatur dla stałego kąta φ wzdłuż promienia r .

Do wyznaczenia strumienia ciepła służy skomplikowany wzór:

$$q = \frac{2 [t_1 - t_2] \Delta\psi \cdot \tau}{\frac{1}{\alpha_1 r_1 \sigma_1} + \frac{1}{R\lambda \Delta\varphi} \log \text{nat} \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{\sigma_1}{\sigma_2} + \frac{1}{\alpha_2 r_2 \sigma_2}}, \quad \dots \quad (7)$$

zaś do wyznaczenia temperatury ϑ_1

$$\vartheta_1 = \frac{t_2 + t_1 \left\{ \frac{r_1 \alpha_1 \sigma_1}{R\lambda \Delta\varphi} \log \text{nat} \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{\sigma_1}{\sigma_2} + \frac{r_1 \alpha_1 \sigma_1}{r_2 \alpha_2 \sigma_2} \right\}}{1 + \frac{r_1 \alpha_1 \sigma_1}{R\lambda \Delta\varphi} \log \text{nat} \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{\sigma_1}{\sigma_2} + \frac{r_1 \alpha_1 \sigma_1}{r_2 \alpha_2 \sigma_2}} \quad \dots \quad (8)$$

przyczem $\sigma = R \Delta\varphi - r \sin \Delta\varphi \cdot \cos \varphi$.

Przykład liczbowy.

Dla uzyskania możliwości porównania obu metod przera-chowuję przykład liczbowy, przyjmując wypadek, dla podkreślenia różnic, bardzo krańcowy, mianowicie gruby pierścień o małej średnicy.

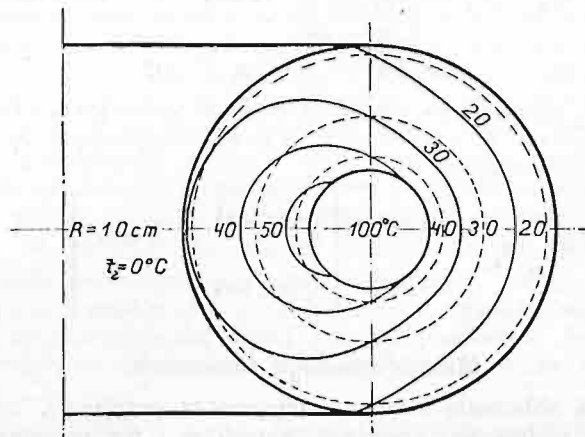
Wymiary przeliczanego pierścienia są następujące:

- $R = 0.1 \text{ m}$ $r_1 = 0.02 \text{ m}$ $r_2 = 0.06 \text{ m}$
- temperatury $t_1 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$
- $t_2 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$
- spółczynniki $\lambda = 50 \text{ kal/m }^\circ\text{C godz.}$
- $\alpha_1 = \alpha_2 = 1000 \text{ kal/m}^2 \text{ }^\circ\text{C godz.}$
- $\Delta\varphi$ przyjmuję $= 10' = 0.00291 = \sin \Delta\varphi$.

Według metody I, kołowego rozkładu temperatur, otrzymuje się równanie:

$$t = 43.60 - 22.40 \log \text{nat} 50 r$$

Wykres izoterm 20°, 30° i 40° przedstawiony jest na rys. 3 linjami kreskowanymi.



Rys. 3.

Według metody II dla $\Delta\varphi = 0.00291$ i kątów $\varphi = 0^\circ, +45^\circ, +90^\circ, +135^\circ, 180^\circ$ brzmią równania rozkładu temperatur:

$$\begin{aligned} \text{dla } \varphi = 0^\circ & \quad t = 55.41 - 14.31 \log \text{nat} 4.0 \frac{r}{0.1 - r} \\ \varphi = +45^\circ & \quad t = 31.59 - 16.54 \log \text{nat} 4.2 \frac{r}{0.1 - 0.707 r} \\ \varphi = +90^\circ & \quad t = 43.60 - 22.40 \log \text{nat} 5.0 r \\ \varphi = +135^\circ & \quad t = 39.72 - 27.66 \log \text{nat} 5.75 \frac{r}{0.1 + 0.707 r} \\ \varphi = 180^\circ & \quad t = 39.03 - 29.30 \log \text{nat} 6.0 \frac{r}{0.1 + r} \end{aligned}$$

Wykres izoterm 20°, 30°, 40° i 50° C ma rys. 3 linjami pełnymi.

Temperatury wewnętrznej ϑ_1 i zewnętrznej ϑ_2 powierzchni pierścienia posiadają wartości następujące:

Metoda	φ	ϑ_1	ϑ_2	Różnica I i II dla temp.	
				ϑ_1	ϑ_2
I		43.60	19.00		
II	0	55.41	29.81	+ 27.4	+ 57.0
	+ 45	51.39	27.05	+ 17.8	+ 42.4
	+ 90	43.60	19.00	0.0	0.0
	+ 135	39.72	16.14	- 8.9	- 15.1
	180	39.01	15.31	- 8.2	- 14.1
	°	°C	°C	%	%

Różnica obu metod jest bardzo znaczna, dochodzi do 60%₁₀ w punkcie o najbardziej różnych temperaturach ($\varphi = 0$). Jest rzeczą oczywistą, że w przypadkach praktycznych, przy obliczaniu węzownic i t. p., gdzie stosunek $\frac{R}{r}$ wynosi nie 2.5, ale 20 do 40, różnice, a tem samym i błąd popełniany zmniejszą do kilku %₁₀. Wartość rzeczywista temperatury, leżąca pomiędzy wartościami wyliczonymi, da się wyznaczyć dosyć dokładnie.

Obliczenie rozkładu temperatury w rurze pierścieniowej zachodzi w praktyce bardzo rzadko, zwłaszcza, że w całkowitym przepływie ciepła można traktować pierścień jako walec. To też zadaniem głównym poniższej notatki jest nietyle podanie metod obliczeniowych, ile raczej pokazanie w sposób łatwy, bez użycia wyższej matematyki, jak wygląda rozptył ciepła przy elemencie tak często spotykanym, jak pierścień i wytłumaczenie, dlaczego wewnętrzna strona węzownicy jest gorętsza niż zewnętrzna.

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo wodne.

— Dr. A. Schoklitsch: „G geschiebebewegung in Flüssen und an Stauwerken“. Autor porusza w tem dziełku dwa tematy: A) ruch materiału ruchomego (rumowiska) w rzekach, a zwłaszcza zaburzenia w tym ruchu wywołane zbudowaniem jazów; B) Sposoby konstrukcyjne celem niedopuszczenia materiału dna do kanałów.

A) Co do pierwszej kwestji, autor zaznacza przede wszystkim konieczność dokładnego scharakteryzowania materiału ruchomego dla każdej rzeki, względnie dla jej poszczególnych odcinków. Uskutecznia to przy pomocy wartości k z indeksem, przyczem $k = \frac{a}{b}$, tj. stosunek powierzchni a i b (rys. 1) oznacza zawartość procentową drobnych ziarn, a indeks oznacza wymiar oczka siatki, przez które ziarna przeszły. Oznaczenie takie jest oczywiście kompletne przez narysowanie krzywej (rys. 1), bez niej zaś wartość współczynnika i wskaźnik nie tłumaczą w dostateczny sposób zawartości poszczególnych gatunków ziarenek. Np. dla $k_{10} = 0.5$, mamy 3 krzywe zupełnie różne oznaczające bardzo rozmaity skład ziarenek materiału ruchomego (rys. 2).

Ilość materiału ruchomego w łóżyskach naturalnych i sztucznych oblicza autor na podstawie następującego rozumowania. Woda płynąca korytem o głębokości H , przy spadku I , działa na dno siłą unoszenia S równoległą do dna; na jednostkę powierzchni wynosi ona: $S = \gamma I H$.

Dla całego przekroju poprzecznego F siła ta wynosi: $S = \epsilon \gamma I H = \gamma I \epsilon H = \gamma I F$.

Siła ta zużywa się na pokonanie oporów ruchu wzdłuż dna. Ze wzrostem H wzrasta siła unoszenia, wzrastają również i opory, ale niewspółmiernie. Siła unoszenia wzrasta znacznie szybciej, niż opory, pozostanie więc pewien nadmiar siły S , który zużywa się na poruszanie materiału ruchomego dna.

Istnieje zatem pewna wartość graniczna $S_0 = \gamma I F_0$, powyżej której siła unoszenia zaczyna wzruszać materiał dna. Istotna więc siła poruszająca równa się różnicy: $S - S_0 = I(F - F_0)$.

Siła ta jest zdolna wykonać w jednostce czasu pracę równą iloczynowi ze siły i prędkości, którą autor przyjmuje równą $c_1 U$; jeżeli U oznacza średnią prędkość wody w profilu poprzecznym, a c_1 współczynnik stały.

$$L = c_1 U(S - S_0) = c_1 U \gamma I (F - F_0) = c_1 \gamma I (Q - Q_0).$$

Ilość materiału przesuniętego przez profil przyjmuje autor proporcjonalną do wielkości pracy wykonanej:

$$G = c \cdot \gamma \cdot I \cdot (Q - Q_0).$$

W odniesieniu do jednego przekroju można uważać I jako stałe, więc: $G = C \cdot (Q - Q_0)$.

W pewnym okresie czasu np. w ciągu jednego roku będzie: $G = C \cdot \Sigma(Q - Q_0)$.

Wartość stałej C można wyznaczyć doświadczalnie, obliczając z obserwacji wodoskazowych Q i Q_0 , a ilość materiału ruchomego zapomoć bezpośredniego pomiaru. Na rys. 3. jest przedstawiony sposób wyznaczenia stałej C dla rzeki Mur pod Frohuleiten, gdzie $G = 130\,000\,000\,m^3$, $Q_0 = 150\,m^3/sek$, $\Sigma(Q - Q_0) = 688\,000\,000\,m^3$, więc:

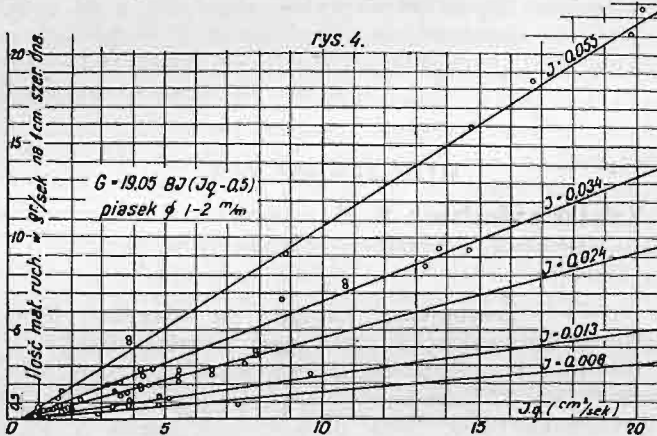
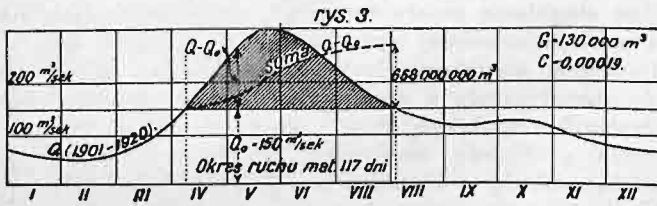
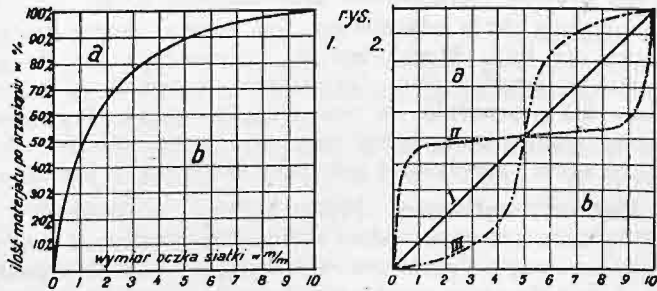
$$C = \frac{130\,000}{688\,000\,000} = 0.00019.$$

Powyżej wyprowadzony wzór starał się autor sprawdzić doświadczalnie w laboratorium na małych korytach, 36 cm szerokości. Dla przeszło 50 pomiarów (rys. 4) przy różnych spadkach i objętościach przepływu otrzymał autor wzór nieco odmienny od powyższego, a mianowicie: $G = 19.05 B \cdot I (I \cdot q - 0.5)$. B oznacza szerokość koryta doświadczalnego, q objętość przepływu na 1 cm szerokości koryta.

Porównując ten wzór z poprzednim widać, że stała C poprzedniego wzoru jest w drugim wzorze zależna od I i że Q_0 jest odwrotnie proporcjonalne do spadku. Ta różnica jest o tyle wytłumaczalna, że w poprzednim wyprowadzeniu autor przyjmuje prędkości U jednakowe dla F i F_0 , co nie jest zgo-

dne z prawdą, a przyjęcie możliwe jest tylko przy niewielkich różnicach F i F_0 , a zatem dla rzek o małej elewacji stanów wód niskich i wysokich.

Dalej wykazuje autor na tych samych modelach, że przyjęcie rozkładu materiału ruchomego równomiernie na całej szerokości koryta jest błędne, gdyż pomiary wykazały, że mimo tej samej głębokości w całym przekroju, ruchu materiału przy brzegach nie było, natomiast najwięcej materiału przechodziło częścią środkową i to niesymetrycznie. Jednakowoż dla rzek dużych (paręset metrów szerokości) przyjęcie równomiernego ruchu materiału na całej szerokości dna o równej głębokości można uważać za słuszne i dla celów praktycznych za wystarczające.



Skutkiem zawartości materiału ruchomego, woda zachowuje się jako ciecz o znacznie większej lepkości, a więc i większych oporach ruchu. Co do tej właściwości przytacza autor szereg spostrzeżeń obcych i własnych, gdzie przy zawartości 41 gr. materiału unoszonego na 1 litr wody prędkość wody była o 44% mniejszą niż czystej. Tę właściwość należałoby uwzględnić przy obliczaniu W . W., zawierającej nieraz bardzo wysoki procent materiału ruchomego, przez obieranie do obliczeń prędkości mniejszej od wyliczonej ze wzorów, które wyprowadzono na podstawie obserwacji i pomiarów robionych przezważnie przy stanach niskich i średnich. W Polsce w r. 1922 na Wiśle pod Toruniem pod kierownictwem inż. A. Borna robiono pomiar ilości drobnego materiału unoszonego. Próbkę wody zaczerpnięto do flaszki na wysokości 1 metra nad dnem rzeki, przyjęto więc rozmieszczenie materiału w różnych głębokościach jako stałe. Przy rozmaitych stanach wody otrzymano różną zawartość, od 0,002‰ do 0,33‰. Wyniki badań ogłoszone w *Czasop. Techn.* 1925, str. 233.

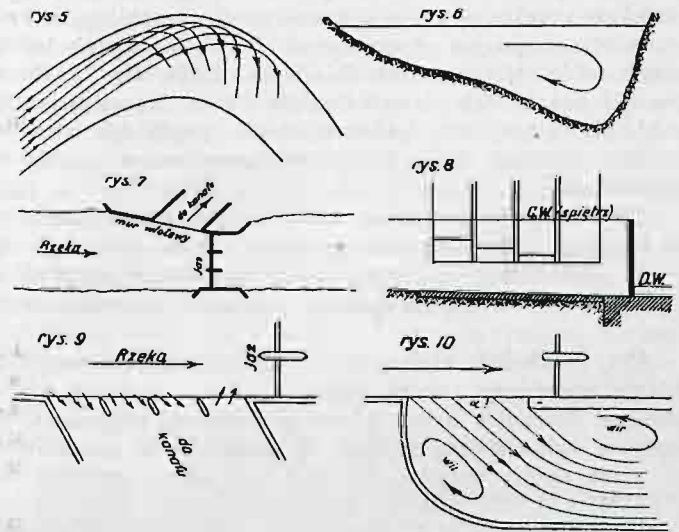
Dalej porusza autor kwestję podwyższania się dna rzeki w części powyżej jazu, wskutek osadzania się w tej części materiału ruchomego, co powoduje podwyższenie się stanu W . W. Cofka taka sięgać będzie znacznie dalej, aniżeli obliczona. Na rzekach o bardzo silnym ruchu materiału różnice stąd wy-

nikłe mogą być bardzo duże i należałoby je w obliczeniach chociażby w przybliżeniu uwzględniać.

B) Autor omawia tu sposoby oczyszczenia wody, głównie przez niedopuszczenie materiału ruchomego do otworu wlotowego, a zatrzymywanie go przed progiem. Ponadto dość pobieżnie omawia konstrukcję i sposób działania małych osadników dla materiału grubszego. Rozpatruje więc sposoby t. zw. oczyszczenia wstępnego, co się zaś tyczy usuwania drobnych materiałów unoszonych, autor nie omawia tych sposobów, radzi tylko założyć specjalny osadnik o ciągłym płukaniu, lub o płukaniu przy pomocy strugi wstecznej.

Celem niedopuszczenia do wlotu materiału ruchomego, którego największa część porusza się bezpośrednio nad dnem rzeki, należy założyć dolną krawędź wlotu, t. j. próg, możliwie wysoko nad dnem rzeki, tak, aby podnoszące się skutkiem osadów dno rzeki nie osiągnęło wysokości progu. Często ten warunek jest trudny do spełnienia, wobec czego musi się usuwać materiał ruchomy, gromadzący się przed wlotem. Aby znaleźć najwłaściwszy sposób rozwiązania, rozważa autor ruch strug wody.

W częściach prostych trasy koryta woda przepływa w strugach mniej więcej równoległych. Najprędzej płyną strugi na powierzchni i w pobliżu nurtu, najpowolniej zaś przy brzegach i bezpośrednio nad dnem. W łukach natomiast ruch poszczególnych strug wody jest całkiem odmienny, tak w łóżyskach naturalnych jak i sztucznych. Pochodzi to stąd, że strugi wody wskutek bezwładności nie postępują w linii łuku, lecz zachowują kierunek prosty. Dlatego strugi o największej pręd-



kości dochodzą najprędzej do brzegu wklęsłego i tu pod naciskiem nadpływających dalszych mas wody zanurzają się wzdłuż brzegu w kierunku dna, a dalej przy dnie wskutek tych samych powodów, odbywa się ruch wody ku brzegowi wklęsłemu (rys. 5 i 6). W ten sposób woda przepływa łuk ruchem spiralnym, o osi mniej więcej w nurcie położonej, przyczem ruch spiralny przy brzegu wklęsłym jest wyrazistszy niż przy wypukłym.

Warstwy górne wody stosunkowo czystsze, zaopatrują się znowu w materiał ruchomy przy brzegu wklęsłym obrywając go i pogłębiając dno bezpośrednio przy brzegu wklęsłym i unoszą go następnie ku brzegowi przeciwnemu, osadzając coraz to drobniejsze ziarenka wskutek zmniejszania się prędkości w miarę posuwania się ku brzegowi wypukłemu.

Założenie wlotu kanału przy brzegu wklęsłym jest więc najkorzystniejsze, gdyż w tym miejscu jest najmniejsze niebezpieczeństwo zapiaszczenia dna rzeki, a więc i progu przy wlocie, a ponadto górne warstwy wody o najmniejszej zawartości części mineralnych „zwalają” się do otworu wlotowego.

Podobne warunki ruchu wody można także otrzymać przy ujęciu wody w części prostej trasy rzeki, przyczem dla załamania nurtu należy nachylić nieco wlot do kierunku rzeki, wysuwając zarazem dolny koniec wlotu ku środkowi rzeki (rys. 7). W tym wypadku bulwar wlotowy powinien być przedłużony

w górę, aby jeszcze przed wlotem ruch spiralny wody mógł się dostatecznie utworzyć. Do podobnych nieco wyników doszedł prof. Dr. Thoma przy doświadczeniach na modelach wykonanych dla jazu na Izarze (vide referat autora *Czasop. Techn.* 1924, str. 14).

Wskutek poboru wody z rzeki, ruch spiralny wody osłabia się, następują nowe zaburzenia ruchu i wiry lokalne, których działanie jest coraz większe w miarę zwrastania współczynnika poboru wody ε . Przy $\varepsilon = 1$ t. j. dla poboru całej wody z rzeki, co ma miejsce przy niskich stanach, o podobnym ruchu spiralnym, jak wyżej omówiony, nie może być mowy. Wtedy nastają warunki najkorzystniejsze dla zasypania wlotu, jednak wtedy woda zawiera najmniej materiału ruchomego. Z doświadczeń okazał się najwłaściwszy kształt schodkowy jak na rys. 8. Z tego widać, że im dalej od jazu, tem próg powinien być coraz wyższy. Jednak takie wykształcenie wlotu w praktyce jest niewłaściwe z innych względów i kształt wlotu jest prawie zawsze prostokątny.

W sprawie prędkości wlotowej, którą zwyczajnie przyjmuje się jako stałą w całym przekroju w granicach 0,5—1,5 m/sek, autor uważa takie przyjęcie jako fikcję, która tylko w bardzo niewielu wypadkach zbliża się do rzeczywistości. Sprawdzał to autor na własnych modelach. Umieszczone chorągiewki celuloidowe na szpilkach wskazywały różne kierunki chyżości wlotowych nawet przeciwnie (rys. 9). Są więc miejsca przekraczające parokrotnie przyjętą chyżość średnią. Na jednostajny rozkład prędkości wlotowych wpływają znacznie drobne filary we wlocie, a zatem podział wlotu na kilka części zapomocą filarów jest korzystny. Szczególnie korzystnie na jednostajny rozkład chyżości w przekroju wpływa krata rzadka rozbijająca zwarte większe strugi, co już skonstatował Büchi w swych doświadczeniach (vide referat autora *Cz. Techn.* 1924, str. 7). Ponadto stwierdził Schoklitsch doświadczalnie bardzo korzystny wpływ ścianki pływającej na ujednostajnienie prędkości wlotowych w całym przekroju i na jej dalszy przepływ w początkowej partji kanału.

Co do wymiarów wlotu radzi autor raczej przyjmować dużą prędkość, a tem samem mniejszy otwór, niż zbyt długi albo za głęboki, który mimo małej prędkości wlotowej nie spełniłby należycie swego zadania, ulegając częstemu zapiaszczeniu.

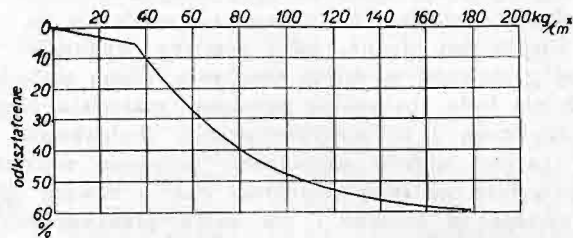
Przy otworach wlotowych osadników radzi autor unikać założenia podobnego jak na rys. 10, gdzie z powodu nieodpowiedniego kierunku ścian, powstają martwe miejsca, a woda przepływa tylko wąską strugą. Z doświadczeń przeprowadzonych przez autora wynika, że α jest różny, zależnie od ε . Dla $\varepsilon = 1$, t. j. dla całkowitego poboru wody, otrzymał autor $\alpha = 40-45^\circ$. Dla $\varepsilon < 1$ okazały się kąty jeszcze ostrzejsze.

Usuwanie materiału ruchomego z pod progu przez otwarcie jazu daje wyniki bardzo nieznaczne, zasięg działania strugi płuczającej rozciąga się na bardzo krótką przestrzeń. Jedynie pewnym sposobem jest płukanie przy obniżonem zwierciadle wody. Osiągnięto się to przez otwarcie całego jazu i spuszczenie wody spiętrzonej. Wtedy utworzy się przed jazem równomierny przepływ cienkiej strugi wody o dużym spadku i znacznej prędkości, a płukanie będzie sięgać na całej przestrzeni obniżonego zwierciadła wody. Wtedy jednak zakład wodny ucierpiał dużo z powodu ubytku wielkiej ilości wody i zmniejszenia się spadku użytecznego, czego nie można zezwolić przy racjonalnej eksploatacji zakładu. Ten sposób z korzyścią stosowano przy osadnikach dwu i więcej komorowych względnie przy osadnikach jednokomorowych z kanałem bocznym. Płukanie jednej komory odbywa się zwykle przez wypuszczenie z niej całej zawartości wody, przyczem wpuszcza się tylko niedużą ilość wody płynącej cienkiem strumieniem, który zabiera nawet duże ilości grubego materiału. *Inż. M. Mazur.*

Wytrzymałość materiałów.

— Doświadczenie co do wytrzymałości drzewa prostopadle do włókien opisuje Dr. Kögler w *Bauingenieur* (1926, str. 61). Wyniki tych doświadczeń dadzą się streścić, jak następuje.

Przy ciśnieniu prostopadle do włókien nie można właściwie mówić o wytrzymałości na ciśnienie. Drzewo zachowuje się jak ołów i przy wzmagającym się ciśnieniu drzewo odkształca



się coraz bardziej, niosąc dalej ciężar. Jednak występuje tu widoczna granica ciastowatości przy ciśnieniu 20 do 40 kg/cm². Do tej granicy linja odkształceń jest prosta, potem następuje załamanie się linii, która staje się krzywą (rys. 1). Po przekroczeniu tej granicy jest odkształcenie drzewa 5 do 5,5 razy większe, niż poprzednio do naprężeń 70 kg/cm². Przy jeszcze większem ciśnieniu zmniejsza się dalsze odkształcenie tak, że przy 120 kg/cm² sprężystość jest taka sama jak z początku.

— **Cement wyborowy.** Probst opisuje w *Bauing.* (1926 str. 355) doświadczenia, jakie wykonał w Karlsruhe z cementem wyborowym. Wyniki ich wykazują, że cement wyborowy ma te same własności sprężyste co zwykły. Co do wytrzymałości na ciągnięcie należy zauważyć, że po 90 dniach stwierdzono w belce betonowej wytrzymałość 60 kg/cm² a więc więcej niż dla betonu zwykłego. Co do skurczu betonu należy zauważyć, że okazał on się w pierwszych 3 dniach znacznie większy, niż dla betonu zwykłego, lecz w czasie od 28 do 90 dni różnice znikają. Należy więc przy betonie wyborowym jeszcze bardziej starać się o równomierne powolne tężenie, trzymając beton wilgotno. Użycie betonu wyborowego poleca się zwłaszcza ze względu na skrócenie czasu wykonania. Przy żelbecie należy też używać stali, by wykorzystać większą wytrzymałość betonu.

Dr. M. Thullie.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane: B. Rzepecki: Komisja ankietowa badania warunków i kosztów produkcji oraz wymiany. Warszawa 1927 r.

Dzieła i czasopisma, kupione na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w pierwszym kwartale 1927 r. 1. Turriere E. *Optique industrielle* II. Ed. Paris, 1920. p. VI. 111. 2. Peek F. W. *Phénomènes diélectriques dans la technique des hautes tensions*. Paris, 1924. p. 316. — 3. Nodon A. *Éléments d'astrophysique*. Paris, 1926. p. VIII. 244. — 4. Reinglass P. *Chemische Technologie der Legierungen mit Ausnahme der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen*. II. Aufl. Leipzig, 1926. St. XI. 538. Tb. 24. — 5. Stodola A. *Dampf- und Gas-Turbinen*. VI. Aufl. Berlin, 1924. St. XIII. 1109+32. — 6. Jahn G. *Messungen an elektrischen Maschinen*. V. Aufl. Berlin, 1925. St. VII. 394. — 7. Kummer W. Dr. *Maschinenlehre der elektrischen Zugförderung*. II. Aufl. I. Bd. Berlin, 1925. St. V. 168. — 8. *Przepisy do kontroli fabrykacji w cukrowniach i rafinerjach*. 2. wyd. Warszawa, 1926. Str. 132. XXXVI. 9. Kuryłło Dr. A. *Tablice wykresne do obliczania ustrojów żelbetowych*. Lwów. Str. 10. Tb. 18. — 10. Malsburg Karol. *Szkice zootechniczne*. Warszawa, 1924. Str. 93. — 11. Thullie M. Dr. *Mosty blaszane*. II. Wyd. Lwów, 1925. Tekst i atlas. 12. Colomer Felix. *Manuel pratique radium*. Paris, 1926. p. 252. 13. Plantenga I. H. *Les initiateurs du style baroque dans le Brabant*. Delft, 1925. p. XXXIX. 166. Tb. 14. — 14. Wierzbicki W. Dr. *Teorja dźwigarów załamanych w planie*. Warszawa, 1926. Str. 80. — 15. Kowalczyk M. *Cech budowniczy we Lwowie za czasów polskich (do roku 1772)* Lwów, 1927. Str. 89. — 16. Koenig R. *Quelques expériences d'acoustique*. Paris, 1882. p. 248. — 17. Kegel W. *Unterdevon von böhmischer Facies (Steinberger Kalk) in der Lindener Mark bei Giessen*. Berlin, 1926. St. 77. Tb. 4. — 18. Schmitt N. Ein-

fluss geologischer Formationen auf die Landwirtschaft. Berlin, 1926. St. 92. — 19. Beck H. Einführung in die Axiomatik der Algebra. Berlin, 1926. St. X. 197. — 20. Forchheimer Ph. Hydraulik. II. Aufl. Leipzig, 1924. St. X. 566.

(C. d. n.).

Listy do Redakcji.

Z powodu krytyki prof. Hubera ogłoszonej w Nr. 9 *Czasop. Techn.* (str. 151) otrzymujemy z Kowla od inż. Z. Trzeciaka list z następującymi wyjaśnieniami:

W num. 9. *Czasopisma Technicznego* pomieszczona została krytyka fundamentów mojego systemu przez prof. Hubera. W związku z powyższym uprzejmie proszę o wydrukowanie następujących wyjaśnień:

Referat mój opublikowany w Nr. 4. *Wołyńskich Wiadomości Technicznych* przedstawia sprawozdanie z doświadczeń laboratoryjnych, poparte teoretycznymi uzasadnieniami, mającymi znaczenie ogólnych rozważań.

W tym samym charakterze było pomieszczone sprawozdanie w „Izwestija Sobranja Inż. Put. Soob.” r. 1912, oraz „Żelaznodorożnoje Dielo” r. 1912. Doświadczenia były wykonywane w laboratorium prof. Kurdiumowa w związku z pracą mającą na celu określenie wielkości siły tarcia i ciśnienia na ścianki fundamentu dla celów praktycznych. Praca ta doprowadziła do zmniejszenia ilości żelaza w kessonach z 500 do 120 kg/m^2 powierzchni kessonu, przy trzykrotnym zmniejszeniu wagi ogólnej i zostały wykonane przez autora w ilości ≈ 50 sztuk na kolejach Północno-Donieckiej i Czarnomorskiej. Równoległe z powyższym powstała koncepcja rozkładu krzywych wyporu w gruncie z pomocą przegródek. Poza tem fundamenty mojego systemu są zgłoszone w Urzędzie Patentowym, co pociąga za sobą zakreszenie pewnych ram przy referowaniu.

Przechodzę do poszczególnych punktów:

1. Przez porównanie stosowane sposobem wagowym doszedłem do przekonania, że fundament palowy na przegródkach zajmuje pośrednie miejsce pomiędzy zwykłym fundamentem na polach i kessonem; fundament zaś na przegródkach może zastąpić oparcie na palach. Co się tyczy palisady, to ta zawsze wchodzi u mnie jako część składowa głębokiego założenia fundamentu. Nie zastępuję więc specjalnie palisady przegródkami, jak chce prof. Huber.

2. Co do ekonomji, to podaję rezultat konkursu (Petersb. Min. Spr. Wewn. Oddz Techn.) na most żelazny drogowy o rozp. 213 m przez rz. Wilję w Kownie (niebudowany z powodu wojny). Koszt w/g. mojego projektu na fundamentach palowych z przegródkami podała firma Tanuj i Dejezman na 440.000 rs.; najbliższa cena konkurencyjna (na kessonach) wynosiła 730.000 rs.

3. Zastosowanie praktyczne mój system miał w Rosji w 11 wypadkach (Firma Gonckiewicz, Petersb.), w Polsce zaś w 3 (Kowel, stacja elektryczna; fundamenty pod dynamo 250 HP. grunt il mokry z nasłojeniami torfowemi).

4. Pogląd mój na doświadczenia prof. Kurdiumowa streszcza się we wzorze $G = N + Z + 2W + 2T + 2O$, gdzie krzywe wyporu stanowią część ogólnego zjawiska (G — obciążenie; N — nacisk na podłoże; Z — zgęszczenie gruntu pod dnem; W — krzywe wyporu; T — tarcie; O — ciśnienie poziome. Znak + wyraża sumę zjawisk).

Krzywe wyporu wyrażają się w ruchach cząsteczek z pod dna na powierzchnię, tworząc faliste wzgórza po obu stronach opony, przyczem osiadanie trwa dopóty, dopóki przeciwwaga podnoszonego gruntu nie zrównoważy siły wyporu.

Przy głębokim założeniu opony, pojawiają się ruchy cząsteczek na bokach, spowodowane tarciami o powierzchnię, oraz ruchy bezpośrednio pod dnem, wywołane zgęszczeniem gruntu, krzywe wyporu zaś wcale nie powstają, gdyż są dostatecznie zrównoważone przeciwwagą podnoszonych mas. W tym wypadku nieznaczne osiadanie może mieć miejsce, dopóki siła tarcia o ścianki, ciśnienie na dno i zgęszczenie gruntu nie zrównoważą obciążenia.

Przy stosowaniu pali krzywe wyporu powstają po całej długości pola — na wzór linii magnetycznych — poczem rozchodzą się w strony. W ten sposób powstaje znakomite pogłębienie krzywych wyporu, z drugiej zaś strony pale same uczestniczą w ogólnym ruchu cząsteczek na zewnątrz, odchylając się od pionu i tem samem osłabiając fundament.

5. Teoretyczne uzasadnienie przegródki polega głównie na rozłożeniu krzywych wyporu pomiędzy przegródkami, spowodowanemu tarciami materiału zasypowego o powierzchnię szorstką płyty na składowe styczne do przegródki, rozciągające takową (na tę siłę oblicza się płyty) i na składowe-normalne, które przenoszą siły do następnej przegródki. Dzięki takowemu działaniu szerokość i głębokość fundamentu będzie odpowiadać szerokości i głębokości dolnej przegródki.

6. Co się tyczy zastosowania równania linii ugięcia, to konieczne jest zaankrowanie przegródki za palisadę, nadające przegródce charakter belki z obu stron ciągłej. Dopuszcza się również rozszerzenie płyty na końcach, w tym jednak wypadku ugięcie będzie miało inny wygląd. Zastosowanie skupionej siły P przyjęte jest jako najprostsz przykład. Ugięcie jest również zależne od rodzaju zasypowego materiału i ilości przegródek, wobec czego winno być sprawdzane doświadczalnie.

Na zakończenie dodam, że głównym celem mojego referatu było: rozkład krzywych wyporu i wyciągnięcie stąd rezultatów sposobem wagowym, udowadniających, że przy stosunkowo nieznacznych kosztach można osiągnąć wybitne rezultaty co do wytrzymałości fundamentu. *Inż. Z. Trzeciak.*

Prof. Huber, któremu list inż. Trzeciaka zakomunikowaliśmy, przesyła uwagi następujące:

„Wyjaśnienia powyższe nie mogą niestety zmienić zasadniczo mojej opinji o teoretycznych wywodach referatu inż. Trzeciaka w związku z uzasadnieniem korzyści fundamentów Jego systemu (Nr. 4 *Wołyńskich Wiadomości Technicznych* z b. r.). Moje zaś wątpliwości co do wartości praktycznej fundamentów „na przegródkach” mogłyby być usunięte jedynie przez ogłoszenie szczegółowych planów, kosztorysów i wyników doświadczeń, umożliwiających studja porównawcze. Braki tego w referacie motywuje szan. Autor zgłoszeniem swego systemu do patentu. Wszelka dyskusja techniczna jest wobec tego na razie bezprzedmiotowa. Od podjęcia zaś dyskusji teoretycznej uwalnia mnie choćby tylko tekst ustępu 5-go powyższego listu w zestawieniu z tekstem mojej krytyki”. *Prof. M. T. Huber.*

RÓŻNE SPRAWY.

Towarzystwo powiernicze dla budowy i finansowania dróg komunikacyjnych, spółka z ogr. odp. Państwowa Rada Kolejowa, ustalając program rozbudowy sieci kolejowej, miała sposobność przekonać się, jak wielkie braki istnieją w lokalnej komunikacji kolejowej i jak ważną sprawą dla gospodarczego i kulturalnego rozwoju rozległych obszarów Rzeczypospolitej, zwłaszcza na Kresach wschodnich, jest rozbudowa sieci kolei miejscowego znaczenia. Związki samorządowe, organizacje i przedsiębiorstwa przemysłowe zwracały się i zwracają do Państwowej Rady Kolejowej z wnioskami, memorjami i petycjami, dotyczącymi projektów budowy nowych linii kolei miejscowego znaczenia, wykazując ich ważność i gospodarczą doniosłość dla danej okolicy. Urzeczywistnienie tych projektów napotyka na wielkie trudności, pochodzące przeważnie z braku potrzebnych funduszy, lecz po części także z tego powodu, że czynnik zainteresowane w budowie projektowanych kolei, nie są w możności podjęcia i przeprowadzenia wszystkich czynności technicznej, administracyjnej i finansowej natury, potrzebnych dla zbudowania, sfinansowania i uruchomienia danej kolei.

Komitet nowobudujących się kolei Państwowej Rady Kolejowej, oceniając należyście te trudności, postanowił zorganizować „Towarzystwo Powiernicze, którego zadaniem będzie udzielanie pomocy czynnikom zainteresowanym w budowie kolei i ułatwianie uzyskania koncesji, pomoc w finansowaniu, przeprowadzenie budowy, organizację eksploatacji i t. d. Wszystkie te czynności podejmować ma „Towarzystwo Powiernicze” wyłącznie na koszt

i ryzyko związków, organizacji lub ugrupowań interesantów, starających się o urzeczywistnienie projektów. Towarzystwo miałooby się także podjąć kontroli nad sposobem użycia wypożyczonych kapitałów i Zastępstwa w Zarządzie kolei interesów poszczególnych grup akcjonariuszów, właścicieli obligacji i t. p.

Cele Towarzystwa określa Statut Spółki jak następuje:

1. Przeprowadzenie studjów, opracowywanie planów i ustalanie kosztorysów budowy kolei i innych środków komunikacyjnych oraz opinjowanie i sprawdzanie studjów, planów i kosztorysów sporządzonych przez osoby trzecie.

2. Kalkulacja rentowności projektów nowych budów wzgl. sprawozdanie takich kalkulacji.

3. Opracowanie planów sfinansowania i pomoc w ich przeprowadzeniu w szczególności przez wystarcanie się o potrzebne kapitały.

4. Załatwianie spraw odnoszących się do uzyskania koncesji współdziałanie wzgl. kontrola przy wielkich pracach przygotowawczych.

5. Zarząd lub kontrola nad użyciem w czasie budowy kapitałów złożonych przez osoby trzecie (grupy akcjonariuszy, właścicieli obligacji, władze rządowe lub autonomiczne); współdziałanie przy zawieraniu umów o dostawy lub świadczenia i wogóle tranzakcje handlowe i finansowe w imieniu tychże; sprawdzanie ksiąg korespondencji, manipulacji kasowej oraz wogóle wykonywanie w imieniu osób trzecich wszelkich praw zastrzeżonych w umowach zawartych przez nie z odnosnymi przedsiębiorstwami.

6. Stałe zastępstwo właścicieli akcji i obligacji, związków prawa publicznego oraz wszelkich wierzycieli w szczególności hipotecznych i innych interesowanych osób wobec Zarządu odnosnych Towarzystw, w Radach Nadzorczych i Zawiadawczych na Walnych Zebraniach, w specjalnych Komisjach oraz wogóle wykonywanie w imieniu wykazanych wyżej osób fizycznych i prawnych, wszelkich praw kontroli wobec przedsiębiorstw posiadających i utrzymujących w ruchu koleje i inne środki komunikacyjne w szczególności w celu zabezpieczenia ich praw

odnośnie do dywidendy, odsetek i wogóle bezpieczeństwa oraz amortyzacji inwestowanych kapitałów.

7. Przeprowadzanie fuzji, reorganizacji, sanacji i likwidacji takich przedsiębiorstw.

Komitet nowobudujących się kolei Państwowej Rady Kolejowej na posiedzeniu dnia 12 marca 1926 uznał statut Towarzystwa, wygotowany przez specjalną Komisję, jako odpowiadający celowi, a Państwowa Rada Kolejowa, na plenarnem zebraniu dnia 29 października 1926, przyjęła do wiadomości sprawozdanie Komitetu o pracach podjętych dla stworzenia Towarzystwa Powierniczego i zwróciła się z prośbą do Pana Ministra Komunikacji o użyczenie poparcia Towarzystwu i wydelegowanie przedstawiciela Ministerstwa do Zarządu Towarzystwa. Towarzystwo ukonstytuowało się jako Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, dnia 11 maja 1927 r. w Warszawie.

Jako udziałowcy weszli do spółki: 1. Przeważna część członków Komitetu Organizacyjnego, wybranego swego czasu przez Komitet Państwowej Rady Kolejowej; 2. Polskie Towarzystwo Budowlane S. A. w Warszawie; 3. Wolski i Wiśniewski, inżynierowie, Spółka Techniczno-Budowlana w Warszawie.

Zarządcami Spółki ustanowiło Zgromadzenie Spółki: Pp. inż. Ludwika Strokowskiego i inż. Wincentego Światopelk-Mirskiego.

Gestję Spółki objęło: Polskie Towarzystwo Budowlane S. A. Warszawa, ul. Wierzbowa 9.

Rada Nadzorcza: Prezes: inż. Stanisław Rybicki, Czł. Państw. Rady Kolejowej; V-Prezes: Antoni Dunin, Członek Państw. Rady Kolejowej.

Członkowie: inż. Adam Krzyżanowski, Czł. Pañ. Rady Kol.; Jerzy Meyer, Czł. Pañ. Rady Kol.; inż. Olech Stelmachowski, Czł. Pañ. Rady Kol.; dr. Stanisław Unger, Czł. Pañ.; inż. Jerzy Opęchowski, Dyr. Polskiego Tow. Budowlanego; inż. Władysław Wolski, Dyr. Spółki Techniczno-Budowlanej „Wolski i Wiśniewski, inżynierowie“.

Do artykułu Dr. inż. Czesława Thullie'go p. t. „Formy stylowe zabytków polskiego budownictwa“, dołącza się dalsze cztery tablice.
Redakcja.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 16. V. 1927 r. Przewodniczy: Prezes Rybicki. Obecni kol.: Blum, Bratro, Bronarski, Jaskólski, Kozłowski, Krynicki, Krzyczkowski, Matakiewicz, Mazur, Niemczynowski, Południewski, Roniewicz, Sądel, Wrażej i Zipser.

Odczytano i przyjęto protokół ostatniego posiedzenia. Balotem przyjęto na członka inż. Ferdynanda Petelencę. Wydział Główny ukonstytuował się w następującym składzie: Prezes: Stanisław Rybicki. I. Wiceprezes: Fryderyk Blum. II. Wiceprezes: Prof. Otto Nadolski. Sekretarz: Stanisław Kozłowski. Zast. Sekr.: Dr. Tadeusz Niemczynowski. Skarbnik: Edward Bronarski. Zast. skarb.: Jan Krynicki. Redaktor *Czasopisma*: Włodzimierz Roniewicz. Zast. Redaktora: Prof. Kazimierz Zipser. Administrator *Czasop.*: Michał Mazur. Zast. Administr.: Dr. Władysław Wrażej. Administrator domu: Prof. Djonizy Krzyczkowski. Zast. Admin. domu: Alfred Broniewski. Bibliotekarz: Emil Bratro.

Przyjęto do wiadomości sprawozdanie kol. skarbnika z funduszu jubileuszowego, oraz nową zwiększoną listę Członków Komisji finansowej przez zaproszenie do niej kol.: Dyr. Stanisława Aleksandrowicza, Dyr. Wiktora Hłaskę, Dr. Kazimierza Ichnatowicza, inż. Władysława Matzkiego i inż. Bolesława Słowika.

Uchwalono udzielić Związkowi Słuchaczy Inżynierji lądowej i wodnej Polit. Lwowskiej 200 zł. na wycieczkę naukową do Szwecji.

Kol. Prof. Fiedler zgłosił trzy wnioski, które uchwalono w poniższej formie:

1. Słuchacze Politechniki wstępujący po egzaminie dyplomowym jako członkowie do Towarzystwa, płacą w przeciągu pierwszego roku od zdania egzaminu wkładkę o 50% niższą, a wpisowe pełne rozłożone na pięć rat miesięcznych, przyczem uchwała przyjęta została z ważnością do przyszłego Walnego Zgromadzenia.

2. Redakcja *Czasopisma* wyda odezwę do przemysłowców wzywającą do popierania *Czasopisma*. Odezwa ta we formie ulotek dołączoną będzie do numeru *Czasopisma* poświęconego przemysłowi, o zwiększonym nakładzie, by można było rozesłać jak najszerszym sferom przemysłowym. Prócz tego wystosuje apel do Ministerstw Komunikacji, Robót Publicznych i Przemysłu i Handlu o poparcie przez ogłaszanie w *Czasopiśmie* komunikatów urzędowych.

3. Wniosek polecający intensywniejszą reklamę Towarzystwa w prasie przez sprawozdania zebrań tygodniowych i artykuły o jubileuszu Towarzystwa.

Prezes kol. Rybicki przedstawia program działalności Towarzystwa na rok 1927. Obejmuje on: 1. sprawę budowy mieszkań, 2. wyzyskanie sił wodnych, 3. sprawy techniczne administracji miejskiej, budowy i konserwacji ulic, regulowanie ruchu automobilowego, 4. stanowisko społeczne inżyniera. Z powodu braku czasu uchwalono dyskusję i podział prac przeprowadzić na najbliższem specjalnem posiedzeniu, jak również rozpatrzenie wniosków kol. Dr. Matakiewicza, na utworzenie Komisji robót publicznych i osobnej Komisji kolejnictwa, Prezesa na utworzenie Komisji dla popularyzacji nauk technicznych, kol. Dr. Niemczynowskiego na utworzenie sekcji naukowej i kol. Kozłowskiego, by prelegenci powtarzali swe odczyty w kołach zamiejscowych dla ożywienia ich działalności.

Na tem posiedzenie zamknięto.