

CZASOPISMO TECHNICZNE

Prenumerata z przesyłką pocztową w Austrii wynosi

rocznie 6 zlr.
półrocznie 3
Numer pojedynczy kosztuje 60 ct.

Prenumeratę przyjmują:
we Lwowie Redakcja, a w Krakowie Zarząd Tow. technicznego.

ORGAN

TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

KRAKOWSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO.

Wychodzi dnia 20. każdego miesiąca.

Redakcja i administracja znajduje się przy ulicy Wałowej 1. 4.

Zużytkowane artykuły będą honorowane.

Członkowie obydwóch Towarzystw otrzymują Czasopismo bezpłatnie.

Rękopisma nie użyte zwraca Redakcja na żądanie.

Komitet redakcyjny: Mieczysław Dąbrowski, inż. as. budown. miejskiego (Kraków); Jan Franke, prof. Szkoły polit. (Lwów); Józef Jankowski, inż. Wydz. kr. (Lwów); Józef Janowski, architekt cyw. (Lwów); Walery Kołodziejcki, inż. (Kraków); Napoleon Kovats, starszy inż. kolei Lw. Czern. (Lwów); Henryk Lindquist, prof. Akad. techn. przem. (Kraków); Maciej Moraczewski, c. k. radca budown. (Lwów); Tomasz Pryliński, architekt (Kraków); Emil Serkowski, b. starszy inż. rząd. (Kraków); Karol Skibiński, docent Szk. polit. (Lwów); Paweł Stwiertnia, inż. elew. kolei Kar. Ludw. (Lwów).

Katedra Włocławska i projekt p. Stryjeńskiego jej restauracji.

(Z rys. na tab. IV).

(Dokończenie).

Gdyby pomniki naszej średniowiecznej architektury nieprzechodziły przez tyle burz i przygód, które bez litości popsuły ich estetyczną i pierwotną myśl burząc organizm artystyczny, moglibyśmy bez wątpienia szczyścić się choć nie tak wspaniałymi jak u sąsiadów, to niemniej przy całej swej skromności pięknymi dziełami romanizmu i gotycyzmu. Ale nie łatwo u nas znaleźć gmach średniowieczny nietknięty barbarzyńską ręką, zachowany w pierwotnej swej czystości; powszechniej spotykamy się z budowlami przerobionymi w duchu XVII. i XVIII. wieku, z zagubionym organizmem pierwotnym lub oszpeconych przez wprowadzenie w miejsce odpowiednich motywów średniowiecznych, barokowych smutnych produkcji. Nie też dziwnego, że budowle te nie robią na profanach wrażenia, za tem idzie obojętność dla pomników naszej architektury i ta smutna wiara, że u nas nic nie było pięknego i dziś już nie ma. Tak źle jednak nie jest, wolno nieznanym przejść obojętnie około gmachu, w którym zerwana struna harmonijna jedności stylu niewzbudza więcej poszanowania dla piękna, ale zaprzeczyc się nie da, że zdolny architekt i prawdziwy znawca dzieł sztuki zwrócić na pomniki nasze uwagę muszą. Dostrzedz oni zawsze potrafią tyle tu i owdzie pozostałych piękności pierwotnych, że im łatwo przychodzi dostroić sobie w umyśle budynek do pierwotnej myśli, a jeżeli napróżno szukać będą w zbyt zmienionym organizmie nici przewodniej dla tej fantazyjnej rekonstrukcji, znajdą bogaty zapas szczegółów architektonicznych stylowych, który ich pocieszy i otworzy drogę do studyj motywów swoich. Te piękne szczegóły architektoniczne tyle razy u nas napotykanne przynoszą też nie małą naukę dla tych, co chcą się dowiedzieć w jaki sposób wykształcały się nasze szkoły prowincjonalne w epoce średnich wieków, a całemu młodemu pokoleniu naszych architektów służą za aparat naukowy do poznania średniowiecznych stylów. Wszakże nie jeden Kraków w Polsce, a jednak z przy-

jemnością zanotować muszę, że nie wychodząc po za obręb jego, może profesor nauki o stylach znaleźć bogaty zasób szczegółów ostrołukowych z przeszłości, gotowy do ćwiczenia w obeznaniu uczniów swych z pojęciami gotycyzmu. Czy w dobrze dochowanych kościołach czy w przerobionych później budynkach świeckich, znajdują się sklepienia gotyckie krzyżowe, kryształowe, gwieździste, z giętymi w esy żebrami — znajdują zawieszona na filarach, wyrastające z dinstów, umieszczone na wspornikach. Jakże łatwo wskazać układ pół (Kappen) to poziomy, to wznoszący się i rozliczne profile żeber, kluczków czyli zworników rzeźbionych w coraz rozmaitsze odmiany, lub spadki żeber sklepienia i wyrosty z filarów. Gdzież łatwiej jak w Krakowie wykazać na rzeczywistych wzorach średniowiecznych, charakterystykę odpowiednich motywów gotyckich dla ścian pełnych, owe laskowania, któremi się tak wdzięcznie zdobią wieża ratuszowa, wspaniałe portyk u św. Katarzyny, Wawel i jego kaplice u wejścia do katedry. Mamy pod ręką bogate pinaklowania przeprowadzone z całą zdobnością i konsekwencją właściwą XIV. wiekowi, a przytem całe szeregi fial, frontoników, żabek i kwiatonów, choćby mieć na myśli i wspaniałe grobowce Kazimierza W., Jagiellończyka i Łokietka, które pełne są szczegółów tak pięknych, i owe nieprzebrane źródło dla motywów architektonicznych końcowej epoki — ołtarz Wita Stwosza.... Braknie charakterystycznych rozetowań okien? balustrad, arkadowań i t. p.? posiada Kraków cały ich zasób począwszy od tak pierwotnych jak te u zamurowanych okien w kościele Franciszkanów, co z całą pewnością w prostocie swej pochodzą z końca XIII. wieku, aż do tak blisko renesansu stojących okien w kaplicach kościoła Panny Maryi....

Ale nie dla uczniów tylko nauki o stylach ma służyć ten aparat gotyckich szczegółów, wszakże to bogate źródło wiedzy architekta, który dzięki studium tylko samego XV. wieku szczegółów budownictwa świeckiego w Krakowie, urośnie w architekta nowego uniwersyteckiego gmachu, radcę Feliksa Księżarskiego. Gmach, który bez zaprzeczenia znakomity ów nasz dzisiejszy architekt zaprojektował, jest najdobitniejszym przykładem jak korzystać można z zasobów sztuki przeszłości i w jaki

sposób mogą nowe prace nasze stać się oryginalnymi i uznanymi przez obce powagi artystyczne. Wiadomo dobrze jak przyjęło z zapałem Ministerium wiedeńskie projekta p. Książarskiego. Ale to nie dosyć, nie każdego w Krakowie przebywa i może osobiste robić studia architektury gotyckiej, ani Kraków jest jedynym gniazdem gotycyzmu. Mamy całe szeregi pomników odrębnej charakterystyki od krakowskich, rozrzucone po ziemiach Polski, z właściwościami, które przynosi materiał budowlany i wpływ sąsiedzkich szkół budowniczych. Gniezno ze swymi kościołami, okolice Wiślicy, Sandomierz, Kujawy z Mazowszem, okolice Krosna i Bieczu warte są studiów gmachów średniowiecznych, które przyniosą światło nie małe dla naszych architektów, co by zapragnęli budować gotyckie gmachy.

Zadaniem profesorów, polskich instytucyj w Galicyi i Krakowie, jako mających pod ręką siły rysunkowe, winno być zebranie materiału odpowiedniego i publikowanie go, a to idąc za wzorem politechniki wiedeńskiej i nieoszacowanego profesora Schmidta, który nie wahał się rok rocznie robić wycieczki z uczniami po głównych miastach całego państwa austriackiego i zbierać rysunki, które znamy z publikacji autograficznych. Wszakże podobnej publikacji dawno daliśmy przykład ogłaszając równie autograficznie nasze „Dawne zabytki budownictwa w Krakowskim“ w latach 1875, 1876 i 1877.

Akademia umiejętności wydaje dotąd w sprawozdaniach dla komisji historii sztuki sumiennie opracowane zabytki architektury romańskiej w Polsce, i jeżeli nie ogłosiła dotąd całego nagromadzonego zapasu pomników pozostającego w tekach, to że tak tu jak i w powyższej publikacji spotyka ją obojętność pp. architektów i zawsze jedna przeszkoda, t. j. brak dostatecznych funduszy na doprowadzenie rzeczy do końca.

Wybaczą mi szanowni czytelnicy, że uwagami tymi zbyt odeszliśmy od naszego przedmiotu, jakim jest kościół katedralny włocławski i jego restauracya — ale właśnie szło nam o to, aby wykazać jak trudno jest polskiemu architektowi zajmować się restauracyą gotyckich budowli, nie posiadając pod ręką zbioru pomników dobrze wystudjowanych i jak p. Stryjeński musiał sam na własną rękę studia te robić zanim się do pracy zabrał, co mu właśnie za wielką poczytujemy zasługę.

Katedra włocławska przedstawia się zewnątrz bardzo okazale i starożytnie — masami swych czerwonych ścian ceglanych i potężnych rozmiarów wieżami wywiera na widzu wrażenie monumentalne, a zajmuje nas swymi strzępanami frontonikami. Jest to jednakże tylko wrażenie pierwsze jakie się odbiera patrząc nieco zdala, podchodząc z bliska dowiadyuje się znawca, że i ona należy do liczby zniszczonych i niekompletnych dzieł naszego gotycyzmu, których tak wiele u nas. Zniszczenie stylowe odnosi się przedewszystkiem do pokrycia dachów i szczytów miedzią w zeszłym wieku, do otoczenia boków presbiterium bezstylowymi przybudowaniami zakrystyi i skarbcza, a przybudowaniami kaplic i kapitułarza około nawy przodkowych, tak, że to co świeci gotycyzmem, to chyba wyższa część ścian, ale i tu okna gotyckie nie wszędzie cechą swą dochowały. Więcej nad to uderzają nas krótkie a zbyt potężne rozmiarami frontowe dwie wieże jakby

niedokończone, a jednak w tej swojej wysokości pokryte baniastymi szczytami w charakterze barokowym. Dodajmy do tego niedbałą robotę kotlarską dachów, które zachodzą na pokrycie skarp, dodajmy gipsem obciążone o podejrzanym profilu gzymsa koronujące, a powiedzmy sobie szkoda że tak po macoszemu wieki zeszele obeszły się z naszym gmachem. A piękną i charakterystyczną jest jeszcze katedra nasza tak w układzie swym ogólnym jak w zachowanych szczegółach.



Widok katedry Włocławskiej.

Zwracaliśmy uwagę czytelnika o ile wewnątrz kościoła nie posiada cechy katedralnego kościoła w układzie planu i jak daleką będąc od naśladowania krzyżackich budowli trzyma się typu polskich parafialnych kościołów. Toż samo powiedzieć musimy słusznie i o jego wewnętrznym widoku.

Część kapłańska zakończona pięcioma bokami ośmiokąta stanowi całość odrębną, będąc znacznie niższą od nawy głównej i oddzieloną od niej murem szczytowym strzępionym w filarki kantem ustawione. Opięta skarpami do koła nosi dach stosunkowo znacznie wyższy od dachu nawy głównej. W całym traktowaniu tej części katedry niespostrzegamy żadnych wpływów krzyżackich, owszem przypomina nam ona zupełnie kościoły ostrołukowe krakowskie w tem nawet, że posługuje się ciosem na rozetowanie okien. Skarpy, które budownictwo tamte lubi rozczłonkować ale trzyma je płasko i bez ustępów, są tutaj zwykłymi skarpami ustępowymi bez wnęków — żałujemy jednak, że ich pierwotny system zakończeń zatracony był przez pokrycie miedzią. Cegła prasowana w dwu odmianach przychodziła w cokule i gzymsie pasowym u spodu okien biegnącym i załamującym się w około skarp. Układ cegieł jednobarwnych jest tak zwany polski.

Inna rzecz jest z nawą główną, wiąże się ona od przodu z dwoma wieżami, ale przedstawia o tyle niefortunniej, że jak widzieliśmy, dach ma stosunkowo mniej szczytny niż presbiterium, a przez to zrywa się pewna struna harmonijna jaka w obu powinna panować częściach. Przypuszczamy łatwo tutaj pewne zmiany, których dach doznał. Jakoż jeżeli obie szczytowe a tak piękne ściany są gotyckie, to zarówno z zapisek archiwalnych jak ze śladów stylowych wiemy czego się tu trzymać. Oba frontoniki, przodkowy między wieżami i tylny przy presbiterium pochodzą dopiero z połowy XV. wieku, t. j. z czasów biskupa Gruszczyńskiego i zaznaczają czas obniżenia wysokości pierwotnej dachu pożarem zniszczonego. Wtedy to zapewne zagubiono gzyms koronujący pierwotny. Że gmach nasz zamierzono wystawić godnie do hierarchicznego stanowiska katedry, najwymowniej świadczyć się dotąd zdaje frontowa ściana kościoła. Utworzoną ona jest przez dwie potężne czworokątne wieże i zamkniętą pośredkiem przez przestrzeń nawy głównej, tworzącą obszerną równą płaszczyznę facyaty, ograniczoną z boków skośnymi skarpami należącymi do wież. Dwie inne skarpy odpowiadające szerokości presbiterium, dzielą ją na trzy pola, z których środkowe mieści okno z ceglanem rozetowaniem. Zanim przyjdzie nam rozpatrzyć się w układzie wież kościelnych spojrzymy na ten śliczny frontonik, który się wsparł między nimi kryjąc wiązanie dachowe. Na równi z kończącymi się środkowymi skarpami ścian zamyka poziomo ciągnący się gładki otynkowany fryz ograniczony dwoma wałkami z prasowanej cegły. Po nad nim ściana cofa się nieco ustępem niewielkim i przechodzi w ów frontonik szczytowy podzielony pionowo na pięć pól filarkami prostokątnymi, wystrzeliwującymi w górę z nad ustępu. Filarki mają krawędzie oprofilowane wałkami, ale profile te u trzech środkowych przerywa dwukrotnie poziomy, podobny poprzedniemu fryz gładki — raz tylko jednak gubi wałki obu skrajnym filarkom. Charakterystycznym jest to, że z boku rozczłonkowują się filarki i przechodzą w glify i laski arkadek przestrzenie międzyfilarkowe ubierających. Tła arkadek są również tynkowane. Filarki ustępami wyrastając w górę kończą się piramidkami, jak przestrzenie pomiędzy nimi przechodzą w trójkątne płaskie zakończenia z okrągłymi otworami w pośrodkach. Wykonanie bardzo staranne przy użyciu kilku odmian form cegieł, nadaje frontonikowi temu cechę wyższego artyzmu. Wszystko to razem wzięte stoi w bliskim związku z budowlami ceglanymi Brandeburgii i Prus królewskich i tak odrębne stanowisko zajmuje w naszej budowie, że je za rzeczywisty produkt krzyżacki XV. wieku wzięść musimy. Toż samo jest i co do drugiego szczytu od strony presbiterium, idzie on za innym typem krzyżackim, to jest do podziału używa filarków prostokątnych ale ustawionych sztorcem i strzelających w górę schodowato, zakończonymi będąc piramidkami; każde z pól ubrane jest tylko skromnymi framużkami.

Jakże dalekiemi są owe szczytowe ścianki od tych, jakie wiek XV. w Krakowie pozostawił w Collegium Jagiellonicum, kościołach Bożego Ciała i dawnego Dominikańskiego, równie jak w Skarbcu katedralnym. O ileż więcej w krakowskich organizmie gotyckiego, ale też te

szczytowe ściany nie samą obchodzą się cegłą, ale posługują się kamieniem zarówno na filarki jak strzelające z nich fale; cegieł modelowanych napróżno w nich szukamy.

A teraz słów jeszcze parę o wieżach naszych.

Zdaje się rzeczą naturalną patrząc na ich potężne podstawy, że biskup Zbilut miał zamiar widzieć wieże wielce strzelającymi w górę, ale zamiaru swego nieodprowadził — zbudował tylko ich podstawę po wysokość kościelnego dachu — możnaby jednak przypuszczać, że po pożarach ukończone wieże gdy groziły zawaleniem obniżono, a następnie tak jak dziś pokryto zakończeniami kopułkowatymi w charakterze zwykłym XVII. wieku.

Dzisiejsza wysokość wież w murach wynosi przeszło 25 m. przy szerokości boków u podstawy 7.50 m. Z węglów ścian północnej i południowej występują nadzwyczaj silne pod 45° ustawione skarpy, które w trzech ustępach zwiężając się dochodzą niemal do całej wysokości murów. Z jakiego względu jedna ze skarp dopiero na pewnej wysokości przybiera kierunek skośny, nie umiem wytłumaczyć. Zasadą estetyczną traktowania ścian u wież kieruje dobrze znany w Polsce system ślepych framug i podziałów fryzami przez piętra. Jest to niemal to samo co ma wieża kościoła Panny Maryi i co tak pięknie przedstawia się u wieży kościoła św. Jana Jerozolimskiego w Gnieźnie. Motyw ten artystyczny nie wymaga zupełnie cegły modelowanej; jakoż z wyjątkiem cegieł oprofilowanych skromnie dla cokułu i innych na gzyms kapnik u pierwszego ustępu skarp się rodzący — nie mamy tu innych form w modelowanej cegle. Śmiało to twierdzimy o wieży północnej; wieża południowa ma pewne motywa, które budowę jej co najmniej do początku XV. wieku odnieść nakazują, a przedstawia wyraźniejsze ślady użycia cegły prasowanej. Nysze, któremi ona jest ubrana, zamknięte są dwa razy przegiętymi łukami w tak zwany Eselsrücken z krawędziami ściętymi na szmigię, a trafiamy dwa razy przeprowadzone to zamknięcie w jednej framudze najwyższego piętra. Żałujemy że niemożemy dać reprodukcji tego ciekawego motywu ornamentacyjnego.

Podwójne okna, to jest dwa wazkie obok siebie ustawione, rozdzielone filarkiem i ujęte jednym łukiem należą również do motywów tej tylko wieży od strony południowej.

Czas przystąpić nakoniec do ocenienia projektów restauracji.

Trzeba było tak szczęśliwego położenia, że na biskupiej katedrze zasiadł miłośnik literatury i sztuki dobrze zasłużony ksiądz Wincenty Popiel, obecnie arcybiskup warszawski, iżby powstała myśl restauracji budynku, który bądź co bądź trzymał się dobrze i raczej oczyszczenia wewnątrz niż restauracji lub dopełnienia mógł w zwykłym uznaniu profanów wymagać. Uczucie artystyczne podyktowało czcigodnemu biskupowi potrzebę ukończenia wież w charakterze stylowym i tego dopełnienia tu i owdzie architektury jakich przyzwyczajono nakazywała. Pragnąc obejść się bez pomocy zasiłku rządowego, któryby stawiał gmach pod opiekę powiatowych budowniczych, wolał sam znaleźć odpowiedni fundusz, byleby mógł mieć rozwiązane ręce w sprawie wyboru

architekta. O restauracji kompletnej tak jak ją pojmują dziś Niemcy i Francuzi mowy być nie może w budowlach naszych — burzyć i odsuwać to co wieki nagromadziły w około kościoła choćby w odmiennym stylu, owe np. kaplice renesansowe i zakrystye tak potrzebne — byłoby to co rozstawać się z przeszłością dla jedności stylu. Tu już artysta architekt musi ustąpić względem poszanowania dla historii gmachu. Tak też myślał ksiądz biskup Popiel — zostawiając jednak późniejsze przystawki do organizmu pierwotnego nie należące, pragnął aby to co widocznem jest jako przynależne do niego powróciło do pierwotnego stylu i dopełnionem zostało. Ktożby dzisiaj pragnął nadać katedrze na Wawelu jedność stylową z poświęceniem renesansowych kaplic i pomników barokowych.

Oto program restauracji budowy podyktowany przez ks. Biskupa panu Stryjeńskiemu powołanemu z Krakowa do tej sprawy.

Mamy przed sobą rysunki projektu, zarazem i tych części, które już wykonanemi zostały w naturze.

Przedewszystkiem rozpatrzmy się w zasadzie, jaką przyjął architekt przystępujący do restauracji. Jak widzimy budowa gotycka katedry jednolitą nie jest, bo jeżeli zrab główny trzymany jest w zasadzie polskiej, to wszystkie zdobniejsze części, cała, że tak powiemy, ozdoba gmachu leży w owych frontonikach, których analogię z budownictwem ceglanem niemieckiem XV. wieku wykazaliśmy. Każdemu architektowi jeżeli z jednej strony idzie o rozumne zachowanie charakteru budowy, to z drugiej strony pragnie on uzyskać odpowiednią piękność i zdobność. Czyż dla tego, aby gmach dostroić do pierwotnej harmonii, należało zburzyć frontoniki, ową ozdobę rzetelną gmachu i dostroić je do tego, czego reszta wymagała gmachu z XIV. wieku? zdaje mi się że nie, bo przedewszystkiem wymagałoby to zmienienia zupełnie pochyłości dachu. Czy zresztą nowe frontoniki choć stosowne stylem mogłyby być piękniejszymi i to powątpiewać się godzi. P. Stryjeński musiał więc przyjąć pośrednią zasadę, tak zwykle praktykowaną przez dobrych restauratorów, i całe górne zakończenie gmachu złąć w jedną harmonię, trzymając się wzorów rzetelnego zdobnego rohbau. Szło tylko o wybór wzorów, któreby stając w pośrodku między suchą prostotą pierwotnej budowy a zdobnością XV. wieku, zlewały organizm w jedną całość. Jeszcze w roku zeszłym rozpoczął on budowę wprowadzeniem gzymsu stylowego na części kapłańskiej, gdzie dotąd zajmował to miejsce gipsowy pseudoklasyyczny kamzams. Nie wspominamy tutaj na jakie natrafił przeszkody i w jak zręczny sposób umiał tanim kosztem usunąć zbutwiade czopy krokwi i końce belek cugowych, nie zmieniając zdrowego zresztą wiązania całego. Sądzę, że o tem sam kiedyś poinformuje czytelnika, jak skoro niejednokrotnie zastosowanie tego miejsce mieć u nas może.

Wysokość gzymsu 1:37 zaznaczyło zakończenie skarp, dochodzących do jego spodu. Jak wiadomo w budownictwie ceglanem gotyckiem nie mogąc mieć odpowiedniego wyskoku, posługuje się gzyms koronujący zdobnością. A jednak idąc w duchu budowy p. Stryjeński umiał tej zdobności nadać właściwą skromność, posługując się niewielu odmianami form cegieł. Jakoż wyjąwszy członka

silnego górą, wygiętego w ćwierćkole i skromniejszego w rozmiarach, stanowiącego granicę dolną gzymsu — cały rytm otrzymany jest ustępami zwykłej cegły. Właściwą ozdobą jest ornament fryzowy złożony z czworoliści wpisanych w kwadraty stojące kantem, a splecionych częściami kół w podobny sposób wpisanych.

O ile sądzić możemy z fotografowanego widoku, gzyms ten wypadł bardzo szczęśliwie i doskonale wiąże się z całym dawnym gmachem.

Większe bogactwo ma zamiar dopiero wprowadzić architekt u zakończenia ścian nawy głównej, przez to, że wznosi skarpy po nad okap. Ustawiając na nich fale form bardzo prymitywnych; trzon ich żłobi w framużki, ale frontoniki zastępują u niego poziome tychże ramiona, dające podstawę pod krótką piramidkę z żabkami prostych okrojów. Żalowałoby można, że ten szczęśliwy motyw nie został zastosowanym i do presbiterium, ale zważywszy, że część ta kościoła trzyma się charakteru poważniejszego, właśnie rozumnie zrobił architekt, że tu skarp nie podniósł. Wszystko to jednak jest rzeczą podrzędniejszą i łatwiejszą wobec głównego zadania: dokonania wież kościelnych w charakterze stylowym.

Jeżeli w czem to w budowie wież wątek stanowi o zdobności wynikłej z konstrukcyi. Napróżno szukalibyśmy w ceglanych budowach rozwiązania właściwego ciosowym budowom, to jest użycia całego bogactwa motywów gotyckich rozwijających się z zasady skarp, a w miarę wzrastania ich przeradzających się w tysiące fiał, pinakli i wimperg, zanim przejdą w piramidalne ajourowe zakończenie panujące po nad okolicą. Budownictwo ceglane ma tylko wszelkie prawo do współubiegania się z ciosową budową co do lekkości i wysmukłości, ale motywa jego są skromne. Wieże na podstawie kwadratu co najmniej przechodzą górą w ośmiokąt i zakończają się piramidą drewnianą pokrytą ołowiem. Może najpiękniejszy przykład ceglanej wieży i jej pokrycia daje nam u nas kościół Panny Maryi w Krakowie. Jest coś w wieżach gotyckich ceglanych, co przechodzi z romanizmu, a przedewszystkiem podział na piętra poziomymi pasami i ubieranie ślepymi framugami, które tu zastępują romańskie fryzy arkadkowe.

Nie idzie zatem, żeby łatwą było rzeczą projektowanie wież takich ceglanych — profil jaki one na jasnym tle nieba rysować mają, wymaga subtelного pojęcia proporcji i tego stopniowego zwięzania się, któreby było przejściem do piramidalnego zakończenia. Zadanie to o tyle trudniejsze, jeżeli danym jest spód wieży, którą dalej doprowadzić wypadnie, jak to ma miejsce w katedrze Włocławskiej. — Załączony rysunek projektu na tab. IV. wykazuje, jak szczęśliwie umiał p. Stryjeński zrozumieć charakter naszej budowy i użyć motywów, które gmach przedstawiał jako wzory harmonijne. Najtrudniejszą sprawę pięknego dawnego frontoniku rozwiązał o tyle dobrze, że podniósł skarpy środkowe facyaty, powtórzył na nich motyw skrajny frontonika i utworzył punkt wyjścia dalszej części wieży — pociągnęło to za sobą słuszne podwyższenie i skarp narożnych, które w odpowiednie ubrał szczyty. Szczęśliwem też rozwiązaniem nazwiemy wprowadzenie szerokiego fryzu filunkowego, jako podstawy nowego piętra i powtórzenie motywu frontoniku

na zakończeniach jego ścian u spodu piramidy. Wolno nam mniemać jednakowoż, że widok skosem perspektywiczny stworzyłby nieco przyćmiewającym ten zbiór czterech frontonów, jeżeliby użyciem polychromii, t. j. białego zatyńkowania wnęków, efektu tego się nie osłabiło. Stopniowe zwięźnienie się rozmiarów podstawy otrzymuje p. Stryjeński przez ścięcie węglów dobudowanego piętra na szmige, co o ile nie leży w duchu konstrukcyi wież, w każdym razie wywołuje przy widoku skośnym wrażenie dobre.

Projekt więc uważamy za szczęśliwy i radziłyśmy aby był wykonany — dochodzą nas jednakowoż wieści, że podstawy wież u fundamentów w częściach wchodzących wewnątrz kościoła nie są dość pewne, aby śmiało przedsięwzięcie przeprowadzić do końca. Ksiądz arcybiskup Popiel projektu tego bał się wykonywać i polecił p. Stryjeńskiemu potrzebę zmniejszenia tak dobrze w projekcie obrachowanej wysokości wież. Jakoż widzieliśmy i te nowe projekta, ale nie zdaje nam się jednak, aby przy zachowaniu tego samego układu co na dołączonym rysunku, a obniżeniu wyższego piętra wieży o 4 metry, a frontoników o $3\frac{1}{2}$ metry, w widoku perspektywicznym mogły się wieże dobrze wydawać. Wiadomo bowiem z doświadczeń robionych przez Violet-le-Duca, że stosunek wysokości części górnych wieży zmniejsza się niesłychanie dla oka widza u dołu stojącego i że trójkąt wzięty za zasadę proporcji facyat, musi być znacznie wyższym dla części wysoko pomieszczonych. Przez obniżenie wież w nowym projekcie płaszczyzny piętra wydadzą się niższymi od kwadratu, co zły wywoła efekt, bo przeciwny wznoszeniu się, a niemniej i frontoniki będą za ciężkimi. Żał nam zarazem fryzu rozdzielającego piętra wieży, który w nowym projekcie pan Stryjeński odsunął i nie możemy pochwalić, że skarpy środkowe ciągną się wyżej od skrajnych, które w dzisiejszej pozostawia wysokości.

Jest jeszcze jeden zarzut, który uczyniono projektowi p. Stryjeńskiego, to jest dla czego nie przechodzi z kwadratu w ośmiokąt górnego zakończenia, w sposób jak jest przy wieży ex cubiarum kościoła Panny Maryi w Krakowie. Zarzut ten uważamy za niesłuszny, a powoduje nami to przekonanie, że da się to szczęśliwie przeprowadzić tylko u wież, które skarpy narożnych nie posiadają. Żądać aby wzmocniony spód wieży w narożnikach, przechodził na piętrze w formę, która właśnie tu jest słabą — wywoływać w sylwecie wieży dwa ustępy: dolny od skarpy i nieco wyżej należący do ośmiokąta, jest to nie czuć warunków estetycznych.

Czyli zresztą na tak obszernej podstawie kwadratowej wypadnie ośmiokątna część dość lekką, musimy powątpiewać, patrząc na dokonane i w tym względzie rysunkowe projekta p. Stryjeńskiego, który, jak widzimy, nie oszczędził pracy, byle tylko do dalszego przyszedł rezultatu. Jakoż stanowczo stoimy przy projekcie pierwszym, niewątpiąc, że powody techniczne, jakie wstrzymały fundatora od stanowczego przeprowadzenia go, łatwo usuniętymi być mogą. Wszakże mamy do czynienia z budową XIV. wieku, dokonaną w warunkach doskonałej techniki i nie ma obawy, aby silne arkady u wnętrza kościoła nie potrafiły dźwignąć choćby większych jak

w projekcie mas murów. Kończąc niniejszy pogląd na katedrę Włocławską ze względu na jej architekturę, musimy przyznać, że projekt restauracyi pojęty jest w jej duchu i w warunkach prawdziwie artystycznego piękna.

W. Łuszczkiewicz.

Węgiel kamienny, czy gaz opałowy?

Wykład p. Romana Gostkowskiego na zgromadzeniu tygodniowym dnia 21. kwietnia 1883.

(Dokończenie).

Wobec tak korzystnego wyniku, przy spalaniu gazów wydobytych z węgla kamiennego, w miejsce samego węgla, nasuwa się pytanie w jaki sposób wyrabiać można owe gazy z węgla kamiennego, jakoteż: czy po odliczeniu ilości ciepła, wydanej na wyrobienie owych gazów, i wtedy jeszcze wyzysk ciepła będzie większy, aniżeli przy spalaniu węgla bryłowego.

Chcąc w tej sprawie uzyskać pogląd należyty, zważyć trzeba przede wszystkim, że chemia wskazuje właściwie jeden tylko sposób żarzenia węgla; że jednak ze względu na to, iż węgiel żarzyć można tak dobrze w powietrzu jak i w niektórych innych gazach, lub nareszcie można go żarzyć także odcinając wszelki dopływ powietrza, rozróżniać należy trzy sposoby wyrabiania gazów opałowych z węgla kamiennego:

- 1) żarzenie węgla przy odcięciu wszelkiego dopływu powietrza (czyli tak zwana sucha dystylacja węgla);
- 2) spalanie węgla przy wolnym dopływie powietrza (tak zwany proces generatorów);
- 3) utlenianie węgla w innem medium niż powietrze (wyrób tak zwanego gazu wodnego).

Poddając węgiel kamienny suchej dystylacji, otrzymujemy w miarę podtrzymywania procesu rozmaite gazy, z których ważniejsze wymieniono w poprzedniej tabelce. Mieszanie tych wszystkich rozlicznych gazów, nazwano gazem świetlnym, gdyż używamy jej do oświetlania tak ulic, gmachów, jakoteż pomieszczeń.

Chemicy nadali to samo miano gazowi, którego skład wyrażają wzorem C_2H_4 , a który to gaz zowie się także etylem; gaz ten jest tylko składową owej mieszanki gazów zwanej gazem świetlnym, i wynosi zaledwie 3% tejże mieszanki.

Ponieważ każdy z poszczególnych gazów wchodzących w skład gazu świetlnego, spalając się wydaje na kilogram swej wagi inną ilość ciepła, — otrzymamy ciepło, jakie wyda kilogram gazu świetlnego, sumując ciepło pochodzące z jego składowych.

Jeden metr sześcienny gazu świetlnego zawiera:

metanu	CH_4	0·23
dwutlenku węgla	CO_2	0·06
benzolu	C_6H_6	0·05
wodu	H	0·04
azotu	N	0·03
tłenu	O	0·03
etylu	C_2H_4	0·03
propylu	C_3H_6	0·02
czadu	CO	0·01
	razem	0·50 kg.

Spalając metr sześcienny gazu świetlnego, otrzymujemy przeto:

z metanu	0.23 × 13345 = 3069
„ benzolu	0.05 × 10330 = 516
„ wodu	0.04 × 34180 = 1367
„ etylu	0.03 × 11958 = 358
„ propylu	0.02 × 11790 = 236
„ czadu	0.01 × 2442 = 24
	razem 5570

kaloryj.

Ponieważ z kilogramu węgla kamiennego uzyskać można 1/4 kilograma gazu świetlnego, spalając przeto tę ilość gazu, jaką uzyskać można z kilogramu węgla, otrzymujemy:

$$\frac{1}{4} \times 5570 = 1400$$

kaloryj.

Kilogram węgla kamiennego pozostawia po spaleniu 10% popiołu, zawiera więc w sobie 90% węgla chemicznie czystego, wyda przeto po spaleniu

$$0.9 \times 8080 = 7272$$

kaloryj ciepła. Spalając zaś gaz świetlny, otrzymamy z tego samego kilogramu węgla 1400 kaloryj, skutkiem czego wyzysk ciepła wynosi

$$\frac{1400}{7272} 100 = 20\%$$

w węglu zawartego ciepła. Temperatura zaś płomienia wynosi 2700° C.

Widzimy, że ogrzewanie gazem świetlnym wcale nam się korzystnie nie przedstawia.

Zwracamy się tedy do drugiego sposobu wyrabiania gazu opałowego z węgla kamiennego, a mianowicie z żarzenia węgla przy wolnym dopływie powietrza.

Wspomniano już, że jeżeli do paleniska, na którym węgiel się spala, dopływa 24 kilogr. powietrza na kilogram wagi węgla, powstaje dwutlenek węgla (CO₂), a więc gaz nie palny. Gdy zaś do paleniska nie dostanie się tyle powietrza, ile go potrzeba do zupełnego utlenienia się węgla, to w takim razie otrzymamy obok niepalnego dwutlenku, także i palny tlenek węgla (CO).

Piece urządzone tak, że się w nich wytwarza tlenek węgla, który spalając się w odrębnej komórce utlenia się na dwutlenek, nazwano generatorami. Skutek zaś użyteczny prowadzenia procesu palenia w ten sposób, oblicza się jak następuje:

Wspomniano już, że kilogram węgla wydaje 7/8 kilogramów czadu; ponieważ kilogram czadu spalając się na dwutlenek węgla wydaje 2442 kaloryj, spalając więc tę ilość czadu, jaką uzyskać można z kilogramu węgla, otrzymujemy

$$\frac{7}{8} \times 2442 = 5698$$

kaloryj, czyli

$$\frac{5698}{8080} 100 = 78\%$$

zawartego w węglu ciepła.

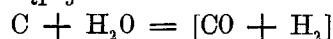
Widzimy tu znowu, że używając generatorów, przeobrazić możemy 70% naprowadzonej w węglu energii w formę ciepła.

Przystępując do omawiania trzeciego sposobu wyrabiania gazów opałowych z węgla kamiennego, t. j. żarzenia węgla w innym medium niż powietrze, zważyć wypada co następuje.

Jeżeli węgiel spalamy w powietrzu, to do płomienia wprowadzamy azot, który nietylko że się w niczem nie przyczynia do podtrzymywania procesu palenia, ale nadto ogrzewając się zabiera ciepło, którego użyćby można korzystniej. Dla tego też starać się trzeba nie spalać węgla w powietrzu, lecz w takim gazie, któryby po oddaniu tlenu potrzebnego do spalania go nie pozostawił żadnych części, nie przyczyniających się do produkcji ciepła.

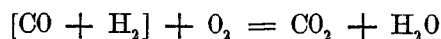
Takim gazem jest para wodna; składając się z tlenu (O) i wodu (H) wydziela z siebie po oddaniu tlenu wód, a więc gaz, który spalając się, wydaje więcej ciepła aniżeli wszystkie inne gazy, jakie wydobyć można z węgla kamiennego.

Proces spalania węgla w parze wodnej przedstawia się nam jak następuje:



z czego wynika, że gaz opałowy [CO + H₂] uzyskany z węgla kamiennego utlenianiem go w parze wodnej, nie jest niczem innym, jak mieszaniną czadu z wodem.

Ile zaś otrzymamy ciepła spalając gaz ten, który nazwano gazem wodnym, obliczyć nie trudno, jeśli zważymy, że proces spalania się tegoż gazu wyraża równanie:



wykazujące, że spalając gaz wodny otrzymujemy dwutlenek węgla (CO₂) i parę (H₂O); z (12 + 16 + 2.1) = 30 kilogramów gazu opałowego wytwarza się (12 + 2.16) = 44 kilogramów czadu, i (2.1 + 16) = 18 kilogramów wody w formie pary. Ponieważ ciepło powstaje tak dobrze skutkiem wytwarzania się pary, jak też skutkiem powstawania dwutlenku węgla, obliczyć przeto wypada, ile ciepła wydaje każdy z tych gazów z osobna.

Kilogram wodu (H) utleniając się na parę (H₂O) wydaje 34180 kaloryj; każdy kilogram powstającej pary odpowiada przeto produkcji ciepła wynoszącej

$$\frac{2 \times 34180}{18} = 3800$$

kaloryj. Gdy jednak zważymy, że para do utrzymania się w swym stanie skupienia utaja w sobie pewną ilość ciepła, zmniejszy się ilość uzyskanego ciepła o tę ilość tegoż, którą pochłania kilogram pary na cele utrzymania swego stanu skupienia.

Ciepło to oblicza się podług znanego wzoru akademika Regnault,

$$606.5 + 0.305 t - t'$$

w którym wyraża *t* temperaturę pary, a *t'* ciepłotę wody, z której para powstała.

Jeżeli wytworzono parę z wody mającej + 17° C. i uzyskano parę, która ma temperaturę 100° C., to kilogram takiej pary pochłania

$$606.5 + 0.305.100 - 17 = 620$$

kaloryj. Ciepło uzyskane z powodu tworzenia się pary, wynosi przeto na kilogram jej wagi

$$3800 - 620 = 3180$$

kaloryj.

Ponieważ z 12 kilogramów węgla otrzymano 18 kilogramów pary, kilogramowi węgla więc odpowiada

$$\frac{18}{12} = \frac{3}{2} \text{ kilogramów pary, czyli}$$

$$\frac{3}{2} \times 3180 = 4770$$

kaloryj.

Ponieważ kilogram czadu spalając się na dwutlenek węgla wydaje 2442 kaloryj, a z kilogramu węgla uzyskuje się $\frac{1}{3}$ kilogramów dwutlenku węgla, produkcji tej więc odpowiada ilość dwutlenku, która powstaje skutkiem spalania się kilogramu węgla

$$\frac{1}{3} 2442 = 5698$$

kaloryj. Całkowita produkcja ciepła, odpowiadająca spalaniu tej ilości gazu wodnego, jaką uzyskać można z jednego kilogramu węgla, wynosi przeto:

$$4770 + 5698 = 10468$$

kaloryj.

Ponieważ kilogram węgla, spalony bezpośrednio na dwutlenek, wydaje 8080 kaloryj, widzimy więc, że gaz wodny, wydobyty z jednego kilogramu węgla, wydaje przy spalaniu o

$$+ 10468 - 8080 = + 2388$$

kaloryj więcej, aniżeli zawiera w sobie węgiel, z którego gaz ów wyrobiono.

Wyzysk ciepła, wynosi więc

$$\frac{10468}{8080} 100 = 130\%$$

co znaczy, że ogrzewając mieszkania nasze gazem wodnym, otrzymujemy o 30% więcej ciepła, niż w sobie zawiera węgiel, z którego gaz ów otrzymano.

Wynik ten, lubo na pierwszy rzut oka wydaje się być dziwnym, przestanie być w oczach naszych takim, skoro się zważy co następuje:

Gaz wodny wyrobiono z węgla w ten sposób, że na węgiel, rozpalony do żaru puszczano parę wodną, która rozkładając się pod wpływem żaru na wod i tlen, utlenia jedną swą składową węgiel na czad, dołączając do niego drugą składową w stanie wolnym.

Ponieważ kilogram węgla utleniając się na czad produkuje (jak to już na wstępie wykazano) 2382 kaloryj; para zaś powstała skutkiem zużycia kilogramu węgla konsumuje (jak właśnie obliczono) 4770 kaloryj, powstaje przeto przy wyrobie gazu wodnego, na każdy kilogram zużytego węgla, niedobór ciepła, wynoszący

$$+ 2382 - 4770 = - 2388$$

kaloryj. Wynika ztąd, że przy wyrobie gazu wodnego pokryć musiano ów niedobór z innego źródła, co się rzeczywiście stało przez wydanie ciepła na rozżarzenie węgla i otrzymanie z wody pary.

Ponieważ wyrabiając z węgla gaz wodny, dostarczać musiano z obcego źródła właśnie tyle ciepła, ile go otrzymano z nadto spalając uzyskany gaz, widzimy więc, że ogrzewając mieszkania nasze gazem wodnym, wyzyskujemy na nasze cele, nie tylko wszystko ciepło zawarte w węglu, ale nadto także i to ciepło, które wydać musiano z obcego źródła na rozżarzenie węgla i wprowadzenie doń pary wodnej.

Wyzysk ciepła, przy użyciu do opału gazu wodnego, wynosiłby więc 100%, gdyby nie ciepło, które uchodzi z parą wodną powstającą przy spalaniu; ponieważ

wynikająca ztąd strata ciepła wynosi 8%, wyzysk ciepła będzie przeto 92%.

Opisałem już tak własności gazu wodnego jakoteż i sposób jego wyrobu w jednym z dawniejszych moich wykładów *); nie pozostaje mi już więc nic innego, jak tylko obliczyć temperaturę płomienia spalającego się gazu.

Formułka wyrażająca proces palenia się gazu wodnego uczy, że na kilogram spalającego się w gazie zawartego węgla otrzymujemy:

$$\frac{12 + 2.16}{12} = \frac{11}{3} \text{ kilogramów dwutlenku (CO}_2\text{),}$$

$$\frac{2.1 + 16}{12} = \frac{3}{2} \text{ kilogramów pary wodnej (H}_2\text{O) i ową}$$

ilość azotu, którą wprowadzić musiano do paleniska, spalając gaz wodny w powietrzu, która to ilość wynosi na kilogram węgla

$$\frac{77 \times 2 \times 16}{23 \times 12} = 8.9$$

kilogramów.

Zważywszy, że jeśli do podniesienia temperatury kilogramu

dwutlenku węgla (CO₂) trzeba $\frac{1}{5}$
 pary wodnej (H₂O) $\frac{1}{2}$
 azotu (N) $\frac{1}{4}$

kaloryj, to wydać musiano na ogrzanie produktów spalania do ciepłoty jednego stopnia termometru Celzjusza:

$$\frac{11}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} + 8.9 \times \frac{1}{4} = 3.7$$

kaloryj.

Ponieważ, spalając taką ilość gazu wodnego, jaką uzyskać można z kilograma węgla, otrzymujemy 10468 kaloryj, temperatura więc płomienia palącego się gazu wynosić musi

$$\frac{10468}{3.7} = 2829^\circ \text{ C.}$$

Zestawiając to, co powiedziano, otrzymujemy następującą tabelkę:

p a l i w o .		wyzysk ciepła zawartego w paliwie	temperatura płomienia w sto- pniach Cel- zjusza
gaz	węgiel	5	1300
	światlny	20	2700
	generatorowy	78	3052
	wodny	92	2829

Widzimy więc, że jeżeli chodzi o uzyskanie wielkiej ilości ciepła, posługiwać się wypada gazem wodnym, tam zaś, gdzie uzyskać chcemy wysoką temperaturę płomienia, gaz generatorowy będzie na miejscu.

Do (celów) ogrzewania mieszkań nadaje się więc najlepiej gaz wodny, do stapienia kruszców zaś gaz generatorowy.

*) „Dźwignia“ z roku: 1881, stronnica: 2 i 17.

0 drogach i brukach*)

pod względem techniczno-ekonomicznym.

(Ciąg dalszy z numeru 4. Czasop.)

III.

Bruki kamienne.

Jednym z zadań technika w przedmiocie brukowania ulic miejskich winno być godzenie wymagań porządku i wygody ze względami ekonomicznymi, a głównym ku temu warunkiem będzie zużytkowanie w sposób najkorzystniejszy materiałów pod ręką będących.

Zasadę tę uznano wszędzie; z niej wynika, że ten sam materiał uważany za najlepszy w jednej miejscowości, będzie często nieodpowiednim w innej, chociażby bezwzględnie odeń lepszego nie było. Jest to kwestya obliczenia, którego wynik zawisły od stosunku między kosztami założenia, czasem trwania i kosztami utrzymania.

Z tej zasady wychodząc zwrócił inżynier Rudnicki z Warszawy uwagę kół technicznych (p. Przegląd techn. Zeszyt VII z r. 1881) na zastosowanie kamieni polnych do bruków pośledniejszych, a ganiąc dotychczas praktykowany sposób brukowania, zaleca przyjęcie systemu bruku dwuwarstwowego, który obszernie opisuje i rysunkami objaśnia. System ten polega na tem, że na ubitym lub przewalcowanym gruncie, wypukło splantowanym, układa się pierwsza warstwa kamieni grubszych płaskimi powierzchniami do ziemi i szczelnie obok siebie; na tak przygotowaną podstawę nasypuje się 6cio calową warstwę piasku i zaczyna układać górną część bruku z mniejszych kamieni, obracając takowe wierzchołkami na dół a płaską powierzchnią do góry i wbijając je pomiędzy sterzące kamienie warstwy dolnej bruku. Po wybrukowaniu, przesypaniu żwirem i ubiciu znaczniejszej przestrzeni, wypada takową pokryć warstwą piasku i przewalcować. Bruk taki, zdaniem inż. Rudnickiego jest trwalszy, szczelniejszy, dogodny do jazdy i nie wydziela pyłu (?). Lubo sądzimy, że w podobnych kwestiach doświadczenie jest częstokroć lepszym nauczycielem od najobszerniejszej dyskusyi, pozwolimy sobie wszakże krótkiego zastanowienia nad powyższym projektem.

Teoretycznie, z opisu wnosząc, pomysł ten wydać się może nowym i zdaje się praktyczne rokować korzyści: dolna warstwa stanowi łożysko z wgłębianiami, w których osiadają kamienie warstwy górnej; zeszczenia dopełnia piasek lub żwir. Po bliższem atoli rozpatrzeniu, szczególnie naszkicowawszy podobny bruk w przekroju, przekonywamy się, że mamy przed sobą nie co innego jak szosę według dawnego systemu zbudowaną: podkład i tu i tam w podobny sposób ułożony, warstwa zaś górna złożona z mniejszych kamieni tutaj jest od młotka układaną, gdy przy szosie sypaną — w obydwu razach pokład kamienny poddany walcowaniu.

Pytamy teraz, na czem polegać ma wyższość bruku dwuwarstwowego od dobrego gościńca (makadamu)?

Bruk dziki jednowarstwowo jest niewątpliwie naj-

lichszy i zgadzamy się z inż. Rudnickim, aby w Warszawie jak i w każdym większym mieście zaniechano brukowania ulic w sposób dotychczasowy — lecz dopatrzyć się nie możemy takich przymiotów w bruku dwuwarstwowym, któreby użycie jego zalecały, mając zwłaszcza na uwadze, że materiał zdatny na bruk dwuwarstwowo zdatny jest także na makadam.

Przy bruku dwuwarstwowym z powodu nierówności kamieni na podkład i wierzch użytych musi nastąpić niejednakowy ruch cząstek, mniejsze kamienie wtłoczone zostaną, a grubsze na płask ułożone wyjdą na wierzch i powierzchnia bruku stać się musi wkrótce chropowatą i w jeźdźeniu przykrą; słowem nastąpi tutaj to samo, co z lichą szosą dawnego systemu. Powierzchnia gościńca odpowiednio wykonanego będzie w każdym razie równiejszą i trwalszą. Nieprzepuszczalność bruku dwuwarstwowego jest więcej niż problematyczną, makadam w tej samej grubości (25 cm.) jest rzeczywiście nieprzepuszczalnym. Gdyby zaś wydajność błota i pyłu była nawet jednakową, to turkot po szosie mniejszy będzie niż po bruku. Wreszcie i pod względem kosztów bruk dwuwarstwowo ustąpić musi szosie, która jest od niego o 40% tańszą.

Nie chcąc się powtarzać powiemy tylko, że ze względów wyżej przytoczonych uważamy zastosowanie makadamu np. w Warszawie za najekonomiczniejszy środek uzyskania równej i twardej powierzchni ulic drugorzędnych i zarazem wyzyskania miejscowego materiału; bruk zaś dwuwarstwowo pozostanie tylko odmianą szosy dawnego systemu, stanowiącą przejście do bruku w znaczeniu właściwym.

Bruk kamienny dzieli się na trzy główne kategorie: dziki, z kamienia polnego lub łamanego, pół-formny czyli pieńkowy, z kamieni docinanych i formny czyli kostkowy, z regularnych sześciątów i równoległościątów prostokątnych. Pomijając pierwszy, o którym na tem miejscu nadmienimy tylko, że użycie jego zwykle tylko na odległych podrzędnych ulicach miejsce mieć może, przejdziemy do dwóch drugich gatunków, nad którymi nieco dłużej zastanowić się wypadnie.

Z kamieni używanych na bruki obrabiane najpopoślisze u nas i najbardziej znane są granit i porfir. Granit napotykanym w naszych miastach sprowadzany bywa ze Śląska, a częstokroć z okolic bardzo odległych (finlandzki i norwegijski do Warszawy); mimo bardzo cennych własności granitu krajowego tatrzańskie, nie słyszeliśmy aby tenże był na bruki obrabiany, zapewne z powodu braku dogodnej komunikacji, a tem samem trudnej konkurencyi. Porfir znajduje się obficie rozrzucony w okolicach Krakowa, szczególnie koło Krzeszowic — lepsze jego okazy (np. z Miękini) nie ustępują pod względem dobroci granitowi, a zwiększona przez wrażliwość popytu produkcya umożliwiła konkurencyę tego materiału z zagranicznymi granitami w kilkudziesięciomilowym promieniu. Pomijając ze względów praktycznych opisywanie innych gatunków kamieni, zestawimy dla porównania własności bruku granitowego i porfirowego, co może być o tyle użytecznem, że tu w Krakowie oprócz się możemy na dwudziestoletniem doświadczeniu, jakie zrobione zostało z obydwoma tymi materiałami.

*) We wszystkich wzorach na str. 42 numeru 4. „Czasopisma“ ma być zamiast liczby 9 litera g.

Granit uchodzi ogólnie za wytrzymalszy od porfiru — nie zupełnie słusznie. Wytrzymałość jego na zgniecenie mieści się w granicach od 400 do 1500 kilogr., dla porfiru jest ona od 900—1300 kilogr. na 1 centymetr kw. Liczby te dowodzą, że jeżeli granica wytrzymałości wyżej sięga, to przeciętny rezultat na korzyść porfiru przemawia. Zważywszy dalej, że wytrzymałość miękińskiego porfiru jest bardzo wysoką, bo według orzeczenia berlińskiego urzędu próbierczego wynosi przeciętnie 1200 klgr. na 1 cm. kw., musimy przyjść do wniosku, że nasz miękiński porfir jest tak dobrze wytrzymały jak granit. Doświadczenie przemawia nawet na korzyść porfiru, który w bruku kostkowym, w jednym czasie, a przy większym ruchu (w ul. Krakowskiej) lepiej się utrzymuje od granitu (w ul. Sławkowskiej lub Wiślnej). Porównując powierzchnię bruku porfirowego z powierzchnią kostek granitowych, okazuje się porfir przy jednakowym czasie trwania znacznie równiejszym; granit bowiem ma budowę konglomeratyczną i złożony jest w sposób gołym okiem dostrzegalny z trzech różnej twardości ciał, podczas gdy skład porfiru jest więcej jednolity: granit zużywa się kulisto, porfir równo — bruk porfirowy nawet po kilkunastu latach jest gładki, granitowy staje się nierówny a w jeźdzeniu robi wrażenie bruku ze znaleźniaków polnych. Przyznać jednak trzeba, że gdy bruk granitowy zatrzymuje do końca pewną chropowatość, porfirowy się szlifuje i staje się śliskim; wreszcie w bryłach porfiru trafiają się często niedostrzegalne szczeliny, powodujące trzaskanie podczas zimy pojedynczych kamieni, czego w granicie nie ma. Zestawiwszy przeto wszystkie za i przeciw powiedzieć można, że granit i porfir są prawie równej wartości, a decyzją w wyborze kierować winien głównie wzgląd na koszt. Przy spadkach większych od $\frac{1}{50}$ (2%) bezpieczniejszym będzie bruk granitowy, a najlepszy makadam.

Kostki są materiałem kosztownym, a w pewnych warunkach zbyt kosztownym, bruk z nich jest trwałym, czystym i może zadowolnić wszelkie wymagania; ze względu jednak na wysokie koszty założenia winien być z całą starannością, chociażby większym kosztem, wzorowo wykonany, a przede wszystkim dobrze za fundamentowany. Jeżeli ten warunek zostanie wypełniony, bruk kostkowy okaże się w rezultacie najekonomiczniejszym, w razie przeciwnym będzie najkosztowniejszy i w całym znaczeniu tego słowa zbyt kosztowny. U nas panuje jeszcze dotąd prawie zasada, aby taniej, co się tłumaczy konieczną we wszystkich publicznych robotach oszczędnością nakazaną przez nieświetne stosunki finansowe; bezpodstawność jednak tej zasady dawno uznano gdzieindziej, ku czemu posłużyły rozliczne próby z wiarą w ich pożyteczność dokonywane, a na które u nas zawsze niestety brak środków. Gdy więc nie możemy posłużyć się własnym zasobem doświadczenia, naśladowujmy, w tym razie z konieczności, zagranicę.

Bruki nasze mają w ogóle za podstawę łożysko piasku, niekiedy żwiru; warstwa piasku, jaką się rozciąga pod kostki lub pieńki nie daje dostatecznego i jednostajnego oporu pojedynczym kamieniom, w skutek czego przy większym ruchu wozowym powstają wkrótce zagłę-

bienia i wyboje, trudne (zwłaszcza przy kostkach) do naprawienia, a przyspieszające w wysokim stopniu obniżenie wartości całego bruku. Bruk na piasku układany jest wreszcie przemakalnym, a więc sprzeciwia się wymaganiom higienicznym.

Należyście fundamentowane bruki za granicą trzymają się nierównie lepiej, co dało pochop osobom niefachowym, a co dziwniejsza i technikom, do twierdzenia, jakoby przyczyną gorszego stanu naszych bruków była nieudolność tutejszych robotników. Sąd taki byłby prawdziwym, gdyby nie był — powierzchownym; a jeżeli naturalnem jest, że ludzie niezawodowi w sprawach technicznych ogólne tylko i powierzchowne zapatrywania mieć mogą, to z drugiej strony dziwić się należy technikom, od których gruntowniejszego zbadania przyczyny spodziewać się nam wolno. Sztuka brukarska jako robota rzemieślnicza nie jest właściwie wielką sztuką, a robotnik francuzki, niemiecki lub holenderski tak samo osadza kamienie jak brukarz krakowski, jeżeli zaś robi szybciej, to i więcej bierze; pod tym względem z całym przekonaniem twierdzić możemy, że robotników brukarskich, przynajmniej w Krakowie, mamy równie dobrych jak zagranicą. Niedostateczne są jednak roboty przygotowawcze w naszym brukowaniu, z wykazanych wyżej względów źle pojętej oszczędności. Niech nasz robotnik ma odpowiedni materiał i dobry pod bruk fundament, a niewątpliwie tak samo robotę wykona jak cudzoziemiec. Gdyby u nas sąd o rzeczach nie był zbyt często powierzchowny i jednostronny, z pominięciem opinii fachowej, nie potrzebowałoby zapewne sprowadzać obcych ludzi, pełniących, za drogie pieniądze, funkcję piątego koła u woza.

Dla wykazania jaką wagę przywiązują zagranicą do dobrego fundamentowania, zestawimy koszty materiału i roboty u nas a w innych miastach (zamienione dla porównania na walutę austriacką).

Miejscowość i rodzaj kamienia	koszt materiału (kostek)		koszt roboty i funda- mentu		Razem	
	zł.	ct.	zł.	ct.	zł.	ct.
Wiedeń (granit) . .	7	83	1	60	9	43
Berlin (granit) . .	11	19	2	32	13	51
Londyn (granit) . .	9	80	1	22	11	02
Peszt (granit) . .	10	61	2	49	13	10
„ (trachyt) . .	5	34	2	72	8	06
Kraków (granit) . .	10	56	0	45	11	01
„ (porfir) . .	8	50	0	45	8	95

Widzimy ztąd, że u nas koszty fundamentowania i roboty wynoszą $\frac{1}{25}$ do $\frac{1}{20}$ kosztów ogólnych, gdzie indziej zaś $\frac{1}{9}$ do $\frac{1}{5}$, a w Peszcie np. nawet $\frac{1}{3}$ (przy trachycie). Cyfry powyższe objaśniają ten pewnik, wszędzie uznany, że wyższe koszty założenia spowodowane dobrem fundamentowaniem pod kosztowne gatunki bruku sownie się opłacają przez większą trwałość bruku i małe koszty utrzymania.

Fundamentowanie odbywa się w dwojaki sposób. Po przygotowaniu gruntu do przyjęcia fundamentu i bruku, tj. po splantowaniu według szablonu i przewalcowaniu daje się:

1) Fundament szosowy; 10 cm. gruby podkład z małych kamieni, na to 8 cm. gruba warstwa konserwy, tj. kamienia tłuczonego, a wreszcie 8 cm. gruba warstwa żwiru rzeczno wielkości orzecha laskowego — każdą warstwę osobno się walcuje; grubość ogólna fundamentu = 26 centymetrów. Zamiast podwójnej warstwy kamienia i konserwy można dać pojedynczy pokład konserwy 15 do 18 cm. gruby.

2) Fundament betonowy; pokład 20 cm. gruby betonu ze żwiru rzeczno lub tłuczonego kamienia, na zaprawie hydraulicznej, a na wierzch 5 cm. gruba warstwa żwiru pod bruk.

Spojenia (fugi) między kamieniami wypełniane są przy pieńkach drobnym żwirem, przy kostkach zaprawą hydrauliczną; pożądanem jest, aby szerokość spojeń była jak najmniejszą, tu leży bowiem główna przyczyna kulistego ścierania się powierzchni kostek.

Podnosząc wielkie znaczenie dobrego fundamentowania bruków, nie mieliśmy bynajmniej zamiaru twierdzić, aby w każdym miejscu i pod każdy bruk fundament taki dawać należało; są ulice nawet w ożywionych dzielnicach miejskich uboczne i bez ruchu, na których zwykły bruk na piasku może być wystarczający; gdzie wszakże ruch jest znaczniejszy (800—1000 fur na dzień), tam zalecać wypada podkład szosowy, a przy większej frekwencji nawet betonowy. Rozumie się samo przez się, że mamy tylko na myśli bruki obrabiane — przy brukach nieforemnych zalecaćby można chyba żwir zamiast piasku, ale dawanie fundamentu szosowego lub betonowego nie miałyby celu. Pod bruk kostkowy oplaci się dawać beton, pod pieńkowy tylko makadam; stary materyał szosowy stanowiąc będzie zawsze bardzo dobry podkład pod bruki.

Przy średnim ruchu wystarczy, 1) pod kostki: warstwa betonu na zaprawie hydraulicznej 0.15 m. gruba, a na to 0.05 do 0.08 m. gruba warstwa żwiru (5 cm.) i piasku (3 cm.); koszt około 1 zł. 30 ct. za metr kwadr.; 2) pod pieńki: pokład szosowy z tłuczonego kamienia 0.15 m. gruby, należyście przewalcowany, a na to 0.08 m. piasku i żwiru; koszt 0.54 zł. za metr kwadr. Bruk w taki sposób zbudowany będzie długo równy, należyście trwały i nieprzepuszczalny.

Wspomnieliśmy poprzednio przy opisywaniu własności granitu i porfiru o kulistem ścieraniu się kostek, mianowicie granitowych; ścieranie takie ma miejsce i przy innym materyale (porfirze) lubo w znacznie mniejszym stopniu, a powód tego upatrywać należy z jednej strony w szerokości spojeń, z drugiej w przyjętym dość ogólnie systemie brukowania rzędów (szycht) w przekątnię, tj. pod kątem 45° do osi ulicy. System ten z jednej strony bardzo zalecany, napotkał w ostatnich czasach licznych przeciwników, którzy nie bez podstawy uważają go za wadliwy. Przy brukowaniu ukośnem każda kostka narażona jest na uderzenie w punkcie najsłabszym, bo w narożniku, który musi się zużyć, zaś koła wozów w swym biegu nie przecinają spojeń podłużnych w ich właściwej szerokości, dajmy na to 2 cm. wynoszącej, lecz przebie-

gają po przekątnej kwadratu na 2 centymetrach wykreślonego, tj. około 3 cm.; musi tu więc nastąpić szybsze starcie krawędzi i narożników, a co za tem idzie kuliste zużycie powierzchni kostki. Doświadczenie popiera ten wywód, gdy z drugiej strony, zagranicą, wykazać miało korzyści brukowania rzędami prostopadłemi do osi ulicy, byle tylko spojenia poprzeczne były jak najwęższe. System ukośny znalazł także przeciwników w weterynarzach i towarzystwach ochrony zwierząt, dowodzących, że bruk taki jest ślizki, bo koń znajduje tylko ukośne do kierunku swego biegu linie oparcia. Wreszcie ze stanowiska technicznego biorąc, bruk ukośny wymaga obrabiania 3 gatunków kamieni (sześciiany foremne, równoległościenny podłużne i sztuki trójkątne, lub pięciokątne), gdy bruk o rzędach normalnych do osi drogi zadowalnia się 2 gatunkami. Ostatecznie ze względu na zdania przeciwnie wypada się obecnie jeszcze wstrzymać ze stanowczem orzeczeniem w tej mierze, co nie przeszkadza stosowaniu u nas obu systemów, chociażby dla nabycia własnego doświadczenia. (D. n.)

M. Dąbrowski.

Uwagi nad zamierzoną budową kolei północnej galicyjskiej ku ujściu Sanu do Wisły.

Po ukończeniu kolei Transwersalnej i jej odnog, których budowę ostatecznie już zdecydowano, część południowa kraju licząc od linii zachodnio-wschodniej Kraków — Lwów przecięta będzie dość rozgałęzioną siecią dróg żelaznych.

Natomiast część północna przedstawiająca się jako trójkąt, którego jeden bok stanowi kolej Karola Ludwika od Krakowa do Jarosławia, a dwa inne boki Wisła i San, nie ma żadnej drogi żelaznej, a nawet aż do ostatnich czasów myśl zbudowania takiej drogi nie była na seryo rozbiegana. Powtarzające się przez kilkanaście lat od czasu do czasu badania techniczne względem trasowania kolei w tej części kraju, ten jedynie dotychczas wydały skutek, że projekta, przez różne konsorcya wypracowane, spoczywają w tekach swych właścicieli.

Dopiero w r. z. kwestya ta doczekała się poważnego traktowania. Sejm krajowy na sesji roku 1882. uznał potrzebę stworzenia w owej okolicy odpowiedniej komunikacji i uchwalił na ten cel subwencją w kwocie 150.000 złr., a walne zgromadzenie akcyonaryuszów kolei Karola Ludwika, na posiedzeniu dnia 1. maja b. r., poruczyło organom wykonawczym wypracowanie projektu na drogę żelazną od jednej ze stacyj między Tarnowem a Rzeszowem, w kierunku północnym pomiędzy Wisłą i San, oraz wystąpienie o koncesyę u Rządu i o potrzebne na budowę fundusze.

Ponieważ sprawa wybudowania kolei żelaznej ku północnej części kraju między Wisłą i Sanem zbliża się widocznie do wielce pożądanego rozwiązania, przeto zdaje się być na czasie wzięcie pod rozwagę ważnej kwestyi, z której stacyi kolei Karola Ludwika ma wzięść początek owa północna odnoga i dokąd ma zmierzać. Jakkolwiek bowiem w dziennikach politycznych pojawiały się liczne korespondencje w tym przedmiocie, to jednak nie poruszono dotąd tej doniosłej sprawy w łamach pism fachowych.

Dotychczasowe badania, o których wyżej mowa, odnoszą się do tras następujących:

1. Tarnów - Dąbrowa - Mielec - Tarnobrzeg,
2. Dębica - Mielec - Tarnobrzeg,
3. Rzeszów - Majdan - Tarnobrzeg,
4. Rzeszów - Nisko - Rozwadów,
5. Jarosław - Leżajsk - Rudnik - Rozwadów - Nadbrzezie (naprzeciw Sandomierza).

Porównanie tych proponowanych linii okazuje przedewszystkiem, że trasy wymienione pod l. 1. i l. 5. zgoła nie odpowiadają celowi, bo linia od Tarnowa zanadto byłaby zbliżoną do Wisły, t. j.

do granicy państwa, a więc służyłaby tylko dla wąskiego pasu nadwiślańskiego, nie przynosząc żadnych korzyści pozostałej płaszczyźnie rozciągającej się aż do Sanu; zaś linia od Jarosławia zbliża się znów do drugiego boku, którym jest San i nie wywierałaby już żadnego wpływu na środkową część trójkąta a tem mniej na jego bok nadwiślański. Słowem, dwie te linie, uważane każda z osobna, nie warłyby na rozwój ekonomiczny tej części kraju takiego wpływu, jaki dobrze obmyślana linia kolei wywierać powinna.

Być może, że inaczej przedstawiałyby się wartość tych linii, uważanych jako całość, t. j. gdyby droga od Tarnowa łączyła się z drogą od Jarosławia u północnego wierzchołka trójkąta; sądząc jednakowoż z głosów podnoszonych w sprawie rozgałęzienia kolei Karola Ludwika ku północy, wątpić należy, aby budowa tak długiej linii, wynoszącej około 200 klm. do skutku przyjść miała.

Każda z tras uwzględnionych pod l. 2, 3, 4 przerzyna mniej więcej środek trójkąta w kierunku północnym, a różnią się one tylko punktem zaczepienia o kolej Karola Ludwika i zakończeniem.

Ponieważ, jak się zdaje, każda z tych linii ma widoki powodzenia, rozchodzi się więc o ocenienie: „czy Rzeszów czyli też Dębica jest dogodniejszym punktem do nawiązania projektowanej odnogi” — i „dokąd odnogę tę skierować należy: czy ku Sanowi w okolicy Rozwadowa, czy ku Wiśle w okolicy Tarnobrzegu?”

Jeżeli zważymy, że Dębica więcej niż Rzeszów zbliżoną jest do środka podstawy trójkąta, sięgającej od Krakowa do Jarosławia, że wywóz płodów surowych i wszelkich wyrobów gospodarstwa rolnego, jakie produkują przyległe okolice, dzieje się w kierunku zachodnim i z tej też strony wpływają przeważnie towary krajowe i zagraniczne; dalej

że linia z Dębicy skierowana na Majdan, następnie w okolice między Tarnobrzegiem a Rozwadowem, przechodziłaby w przybliżeniu przez punkt ciężkości trójkąta i była dłuższą od każdej linii od Rzeszowa proponowanej, a tem samem służyłaby dla większego obszaru i liczniejszej ludności; a wreszcie

że kolej w tym kierunku zbudowana przecina żywe niwy powiatu Mieleckiego i najbardziej się zbliża do większych miasteczek jak: Mielec, Kolbuszowa, Majdan, Tarnobrzeg, Rozwadów, które są ogniskami ruchu handlowego w tej części kraju, to przychodzimy do wyniku, że wyjście z Dębicy odpowiada warunkom, jakie przy projektowaniu każdej komunikacji uwzględnione być winny. Wprawdzie Rzeszów leży tylko o 45 klm. na wschód od Dębicy, a więc różnica położenia nie jest tak znaczna, aby ze względu na zachodni kierunek handlu ten punkt wyjścia miał niekorzystnie wpływać na interesa mieszkańców i ruchu kolei; zachodzi tu wszakże inna okoliczność, wynikająca z natury tej części kraju, okoliczność, o której przepominać nie należy. Linia prowadzona z Rzeszowa czy to na Sokółów, Nisko, Rozwadów, czy wprost na Kolbuszowę, Majdan, Tarnobrzeg, przerzynałaby w połowie całej długości okolice mokre, piaszczyste, pokryte rozległymi lasami, a mniej zaludnione i produkujące stosunkowo małą ilość zboża, które przecież jest głównym przedmiotem wywozu.

Punkt zakończenia linii wychodzącej z Dębicy czy z Rzeszowa winien być wybrany w uwzględnieniu okoliczności, że w Królestwie Polskiem budują się obecnie ważne linie dróg żelaznych, a w szczególności:

1. od kolei Nadwiślańskiej ze stacyi Demblin między Warszawą a Lublinem droga żelazna w kierunku południowo-zachodnim na Radom-Suchedniów-Kielce, do stacyi Strzemieszyce drugiej Warszawsko-Wiedeńskiej w pobliżu granicy austriackiej z drugą Warszawsko-Wiedeńską;

2. druga linia poczyna się na stacyi Koluszki kolei Warszawsko-Wiedeńskiej między Piotrkowem a Warszawą, krzyżuje poprzednio opisaną linię w bliskości Suchedniowa i łączy w kierunku wschodnim ku Wiśle. Na razie końcową jej stacją ma być Bodzechów, miejscowość odległa około 80 klm. od Sandomierza, a więc od granicy Austrii.

W taki sposób rozgałęziona sieć kolei żelaznych w sąsiednim państwie oddziaływać będzie niechybnie na stosunki handlowe w Galicyi, a tem samem także na ową północną odnogę kolei Karola Ludwika, której zakończenie przeto winno być tak obmyślane, aby w danym razie przedłużenie do Wisły w celu połączenia z kolejami lewego brzegu, bez wywołania jakichkolwiek trudności było możebne.

Powyzsze uwagi nad budową kolei, która ma otworzyć komunikację dla najwięcej na północ wysuniętego skrawka kraju, pomi-

jają z umysłu udowodnienie potrzeby tej kolei i jej racji bytu, w przypuszczeniu, że przytoczona uchwała Sejmu krajowego, tej najwyższej instytucji autonomicznej, stojącej na straży dobra kraju, i uchwała takiej potęgi finansowej, jaką reprezentuje walne zgromadzenie akcyonaryuszów kolei Karola Ludwika, potrzebę tę aż nadto dosadnie stwierdzają.

Zbyszewski,
c. k. inżynier.

Przegląd czasopism technicznych.

V. Kolejnictwo.

Zestawił Paweł Stwiertnia.

— Rząd austr. przygotowuje projekt ustawy o budowie kolei ze Lwowa do Rawy, względnie Tomaszowa. Dotyczące przedłożenie rządowe ma być w jesieni w parlamencie wniesione. Rząd proponuje przyznanie przedsiębiorstwu państwowego poparcia w taki sam sposób, jak dla kolei Czeronowce-Nowosieltca.

— Z końcem roku 1882. wynosiła austr. sieć kolejowa 11914/431 km. W porównaniu z poprzednim rokiem przybyło 219/527 km.

— Statystyka wypadków na austr. kolejach wykazuje, iż bezpieczeństwo ruchu jest u nas daleko większe aniżeli w innych krajach. Na poparcie tego twierdzenia posłużą następujące zestawienie:

Rok	Liczba podróźnych	Liczba wypadków	Liczba zabitych i uszkodzonych osób	Liczba zabitych i uszkodzonych z własnej winy
1879	30739378	1076	386	344
1880	31666503	1089	456	406
1881	33215776	953	430	381

Odrzuciwszy od ogólnej liczby zabitych lub uszkodzonych liczbę osób zabitych lub uszkodzonych z własnej winy, otrzymujemy w r. 1879. 42 osób, w r. 1880. 50, a w r. 1881.

49 osób, t. j. $\frac{13}{1,000,000}$, $\frac{18}{1,000,000}$ i $\frac{15}{1,000,000}$ % ogólnej liczby podróźnych.

Z. d. V. d. E.

— Rossyjskie konsorcjum zajmuje się projektem połączenia jarosławsko-sokalskiej linii z koleją sokalsko-brzeską, która prowadzi (na odległość kilku mil od granicy) równolegle do granicy austriackiej. Interesowani nie żądają pomocy rządowej i sami chcą dostarczyć potrzebny kapitał. Rząd austriacki nie będzie stawiał przeszkód, chociaż zbudować się mająca linia będzie konkurencyjną dla szlaku Lwów, Podwołoczyska i Brody.

Z. d. V. d. E.

— Życzenia rządu austriackiego co do zaprowadzenia pociągów omnibusowych na nowych kolejach, zostało przez Koszycko-Bogumińską kolej należycie uwzględnione.

— Konsorcjum w Augsburgu agituje za projektem nowego połączenia Tyrolu z Bawaryą koleją, która ma stanowić linię konkurencyjną dla kolei Gottarda. Projektowana linia ma prowadzić od stacyi kolei bawarskiej Murnau przez Partenkirchen i Mittenwald ku tyrolskiej granicy, ząd dalej ku południowi łącząc ją obok Zirl z koleją arletańską. Tym sposobem stworzono by najkrótsze połączenie pomiędzy Monachium a Augsburgiem z jednej, a koleją Brenner z drugiej strony. Na austriackim terenie trzeba by zbudować kolej górską z Zirl ku granicy na 10 mil długości. Bau-T.

— Dnia 1. b. odbyła się po raz pierwszy próba elektrycznego oświetlenia pociągów na linii Wiedeń-Rekawinkel w obecności prezydenta dyrekcji kolei państwowych. Próba wypadła bardzo pomyślnie.

— Rządowa komisya złożona z delegatów generalnej inspekcji, dyrekcji budowy państwowych kolei i prof. Rzihy badała roboty przy kolei arletańskiej. Zadaniem komisji

było orzec, czy zarządzenia poczynione w tunelu ze względu na dostrzeżone skutki ciśnienia są wystarczające. Komisya skonstatowała zadowolająco przebieg robót tak, że gdy okoliczności sprzyjać będą, spodziewać się należy, iż tunel będzie przebity w listopadzie b. r., a budowa tegoż będzie gotową z końcem 1884 r. Otwarcie ruchu na kolei arletańskiej nastąpi prawdopodobnie z końcem przyszłego roku. Szlak Innsbruck-Landek ma być w lipcu b. r. oddany do użytku.

SPRAWY TOWARZYSTW.

LWÓW.

L. 227. Odezwa. Ponieważ wkładki członków stanowią jedyny dochód Towarzystwa, przeto widzi się Zarząd spowodowanym przypomnieć P. T. członkom, iż od regularnego uiszczania miesięcznych wkładek, zależy stopniowy rozwój naszej instytucji. W myśl §. 11. statutu należy uiścić miesięczną wkładkę z góry, a w myśl §. 16. statutu zostaje członek wykreślony, skoro przez trzy miesiące wkładek nie uiścił. Gdy bardzo wielu członków nie stosuje się do tych postanowień statutu mamy zaszczyt oznajmić, iż zaniedbanie tego obowiązku pociągnie za sobą w przyszłości wykreślenie z listy członków.

Lwów, 15. czerwca 1883.

Zarząd Towarzystwa.

Sprawozdania ze zgromadzeń tygodniowych.

Zgromadzenie tygodniowe odbyte na dniu 10. lutego 1883.

Przewodniczący p. Gostkowski. Obecnych 58 członków.

Na porządku dziennym wykład p. Wierzbickiego „O usuwiskach”. — Przed kilkunastu laty stanowisko inżyniera było o wiele trudniejszym, gdyż wiadomości fachowe czerpano przeważnie z doświadczenia. Wartości studyów geologicznych nie ceniono, dlatego też inżynier wcale nie studyował terenu. Poznanie formacji i układu warstw, tudzież zastosowanie trasy do tych warunków posunęło praktykę naprzód. Dziś jedynie na podstawie geologicznych badań robi się dokładny plan i kosztorys tunelu. P. prelegent wspomina o wypadkach usuwisk na kolei Albrechta przy przekopie bednarowskim, na kolei Tarnowsko-Leluchowskiej koło Ptaszkowy i na kolei Czerniowiecko-Jasskiej pod Mihuczany. Usuwisko pod Mihuczany zajmuje jedno z najwybitniejszych miejsc. Na pierwszy rzut oka odgadnąć można, iż teren w tej miejscowości jest usuwisty, a warstwy są następująco ułożone: cienkie jak papier warstwy iłu niebieskiego, a między nimi jakby posiany grubo-ziarnisty piasek. W świeżym łomie wyglądają te warstewki jak łupek; na powietrzu zaś nabrzmiewają wilgocią i rozpadają się na cząstki nierozpuszczalne w wodzie. Materiał ten jest najgorszym dla nasypu. Nasyp przechodził tu doliną głęboką, w której płynął potok, wysychający często w lecie i sięgający w górę kilkaset metrów. Zdawało się więc iż zawiera mało wody i zbudowano most przeszło 90 stóp długi, lecz nie postawiono takowego w najgłębszym miejscu, tylko na stoku; most otrzymał otwór jajowaty. Poza mostem z jednej i drugiej strony układano ziemię warstwami, na kilka metrów po nad most i ubijano ją. Ziemię brano z najbliższych przekopów i sypano sposobem angielskim. Już podczas sypania pojawiły się pierwsze znaczniejsze usuwiska. Trasa zatwierdzona przez rząd oddaną została przedsiębiorcom prywatnym pod dozorem inżynierów. Jeden z angielskich inżynierów proponował jako środek ostrożności silne wypilotowanie rowu dla odpływu wody. Rozpoczęto w tym kierunku próby, lecz pomimo pięciu rzędów pilotów, pomimo rozpornic i usztywnień nie można było ruchu ziemi powstrzymać. Ruch ten wzrastał się coraz bardziej, im więcej nasypywano ziemi i udzielił się mostowi, mianowicie w odstępnie dwudziestu do trzydziestu stóp od pilotu most zaczął się przerywać i pochylać ku dolinie, tak, że mimo energicznych zabiegów nie można go było uratować. Proponowany środek zawiódł więc oczekiwania, obrano przeto inny środek, mianowicie odprowadzono wodę w odstępnie kilkaset metrów od kolei wałem ku mostowi, który zarzucono kamieniami, tak, że woda tylko przesączyć się mogła. Pomimo tego cały teren był w ruchu i nie wiadano co począć. Postanowiono obciążyć pod-

stawę nasypu, aby nie mógł się usunąć. Nasyp ten znajduje się dzisiaj w głębokiej dolinie, wystając tylko 8—10 m., i jakkolwiek dostrzegano ruch ziemi, dotychczas nie było wypadku przerwy w tem miejscu. Objętość pierwotnego nasypu wynosiła 61.786 m. sz., nasypu na obciążeniu 75.976 m. sz., nasypu z drugiej strony 42.431 m. sz., nasypu dla wstrzymania wody 6.600 m. sz., razem 190.854 m. sz. Koszta budowy wynosiły 137.797 zł., z czego wypada na 1 m. biegnący 427 zł. Nasyp drugi uległ katastrofie w rok po otwarciu kolei. Nastąpił bowiem wielki napływ wody, który spowodował przerwę w dwóch miejscach. Woda przechodziła przez nasyp, a w godzinę później nie było nawet śladu po nim. Już podczas budowy tego nasypu dostrzegano mały ruch i pęknięcia. Ponieważ dolina była krótka zrobiono most mniejszy i wmurowano w niego drugi. Postąpiono podobnie jak w górnej części, gdyż zamknięto dolinę i odprowadzono wodę przez obiekt na stoku. Trzeci nasyp potrzebował z czasem także środkowego mostu, lecz mimo tego okazały się w czwartym roku po otwarciu znaczniejsze ruchy w materiale obciążającym podszewę. Głównym błędem było, że nie badano przyczyny, lecz szukano za chwilowymi środkami zaradczymi. Powstawanie usuwisk można w następujący sposób tłómaczyć: na płaszczyźnie nie przepuszczającej wody znachodzi się warstwa przepuszczalna, a woda zbierając się na nieprzemakalnej warstwie, czyni ją śliską, jakby namydloną. Jeżeli ta warstwa jest nachyloną do całej górnej partii, następuje usunięcie. Celem zaradzenia złemu trzeba najpierw usunąć przypływ wody, co stanowi największą trudność. Jeżeli woda gromadzi się w żyłach, natenczas można ją łatwo uchwycić drenami, jak to miało miejsce na szlaku pomiędzy Czerniowcami a stacją Volksgarten, gdzie utrwalono przekop. Jeżeli zaś wody nie można uchwycić, w takim razie potrzeba przerwać jej przypływ, a to już jest zależnem od konfiguracji ziemi, uwarstwienia, i daleko głębszych wymaga studyów dla przeprowadzenia przekopów celem osuszenia ziemi. Na kolei Tarnowsko-Leluchowskiej usunięto w ten sposób zesuwanie się nasypu pod Ptaszkową. Wzdłuż przekopu wykopano w pewnych odstępach studnie i przeprowadzono rowy wypełnione kamieniami. Woda odpływała tymi rowami wzdłuż nasypu i w ten sposób osuszała się bryła ziemi. Studnie były połączone wspólnym szachtem w warstwie nieprzepuszczalnej. Wypadek skomplikowany zdarzył się na kolei Albrechta przy przekopie bednarowskim, który wykopano o dnie położonem w pewnej wysokości nad warstwą nieprzepuszczalną. Ponieważ był bardzo głęboki, więc boki naciskały coraz mocniej i wysadziły spód do góry. Po przeprowadzeniu osuszenia przekop został w równowadze i dziś wymaga tylko małych regulacji. Usuwisko przy nasypach przedstawia się o wiele groźniej, niż w przekopach. W przekopie może wypadek wywołać wstrzymanie pociągu, na nasypie zaś katastrofę. Przy nasypie może się usuwać sam materiał nasypu, podstawa, lub też następuje kombinacja obu tych zjawisk, która się zwykle najczęściej zdarza. Dzisiejsze studia polegają na wierceniach geologicznych. Osuszanie w przekopie o wiele jest łatwiejszem, gdyż łatwo odprowadzić wodę, natomiast przy nasypie graniczą obce grunta. P. prelegent został wezwany jako rzeczoznawca w wypadku usuwiska na linii mołdawskiej, w miejscu niedaleko między Buczece a Leord'a, na kolei idącej z Werszt. Wypadek był nadzwyczaj interesujący, gdyż usuwisko pokazało się dopiero dziesięć lat po otwarciu kolei, i to tak gwałtowne, że nasyp przeszło 60 stóp wysoki znikł w czterech dniach. Sytuacja była następująca: potok spływał w kierunku przez most, dwa do trzy km. dalej były dwa stawy. Kolej prowadziła tutaj przez dział wód; przed nasypem był przekop w ile, w którym pokazało się podczas budowy trochę soli i węgla. Już podczas sypania nasypu sposobem angielskim dostrzegano mały ruch. Most zaczął pękać, tak, że musiano takowy zarzucić. Postawiono tamę, wzdłuż której woda spływała, rów zaś wyłożono kamieniami i zasypano dolinę z obu stron. To pomogło zupełnie i nasyp stał spokojnie do r. 1881, w którym to roku w grudniu okazały się pierwsze pęknięcia przy tym moście i 150 m. dalej za mostem. Dnia 11. lutego po silnym deszczu był nasyp zupełnie wklęsły ze znacznymi pęknięciami. Przy badaniu okazało się, iż w głębokości 0.5 m. stała już woda, zaś w głębokości 11—15 m. natrafiono na warstwę nieprzepuszczalną. Musiała więc woda pomimo wału wsiąknąć w cały nasyp, a pod silniejszym naciskiem ziemia usunęła się i zapadła. Na miejscu tego zepsutego nasypu wzniesiono nasyp z sztru wyłożony darnią — przeprowadzono odpowiednie szachty i sztolnie w odstępnie 70 m. o zwykłych rozmiarach (1.80, 1.20, 0.80) — i dziś nasyp ten

jest bezpiecznym. Zachodzi teraz pytanie, czy nie lepiej by było zastosować wiadukt w takich nieszczęśliwych warunkach. Pod względem wykonania wiadukt jest droższy a nasyp tańszy. Co do bezpieczeństwa, zaleca się bardziej nasyp, gdyż najmniejsze osiadanie się wiaduktu jest bardzo niebezpiecznym. P. prelegent objaśnił wykład licznymi rysunkami, przedstawiającymi sposób odprowadzenia wody. W dyskusji nad wykładem zabierają głos pp. Tuszyński i Jägermann. — Na tem zamyka p. przewodniczący posiedzenie.

Zgromadzenie tygodniowe odbyte na dniu 24. lutego 1883 r.

Przewodniczący p. Gostkowski. Obecnych 37 członków.

P. przewodniczący udziela głosu p. Walterowi, który mówi o wierceń w ogóle, a kanadyjskiem w szczególności. Dosłowny wykład podano w 4ym numerze „Czasopisma technicznego“. W dyskusji nad wykładem zabiera głos prof. Jägermann, który czyni wniosek, ażeby Zarząd powołał komisję, któraby się miała zastanowić nad zastosowaniem wierceń kanadyjskiego w kopalniach krajowych. (Wniosek przyjęty). Następnie zabierali głos pp. Syroczyński i Józef Chowaniec. — Na tem zamyka p. przewodniczący posiedzenie.

Zgromadzenie tygodniowe odbyte na dniu 3. marca 1883.

Przewodniczący p. Gostkowski. Obecnych 40 członków.

Na porządku dziennym wykład prof. Zbrożka, który mówi „o paralaksie słońca i wyznaczeniu jej za pomocą spostrzeżeń podczas przejścia Wenus przed tarczą słońca“. P. prelegent tłumaczy szczegółowo to zjawisko, opierając swoje wywody na rachunku. — Na tem zamyka p. przewodniczący posiedzenie.

Zgromadzenie tygodniowe odbyte na dniu 10. marca 1883.

Przewodniczący p. Gostkowski. Obecnych 58 członków.

Na porządku dziennym wykład p. Markowskiego „O ogrzewaniu wozów kolejowych“. Dosłowny wykład będzie podany na innym miejscu w „Czasopiśmie technicznym“. W dyskusji nad wykładem zabierali głos pp. Jägermann i Przetocki. — Na tem zamyka p. przewodniczący posiedzenie.

Zgromadzenie tygodniowe odbyte na dniu 17. marca 1883.

Przewodniczący p. Gostkowski. Obecnych 63 członków.

Na porządku dziennym wykład p. Skibińskiego „O murach podporowych w przekopach“. Dosłowny wykład będzie podany na innym miejscu w „Czasopiśmie technicznym“. W dyskusji nad wykładem zabierają głos pp. Thullié, prof. Rychter, prof. Jägermann i przewodniczący. — Na tem zamyka p. przewodniczący posiedzenie.

Do Towarzystwa przystąpili pp.:

Zygmunt Brühl, starszy inżynier kolei Karola Ludwika we Lwowie.
Hieronim Chłopecki, wolontaryusz kolei Kar. Ludw. we Lwowie.
Jan Danek, inżynier kolei Karola Ludwika w Gródku.

Mieczysław Jaszczurowski, c. k. inżynier w Tarnowie.
Hieronim Laskowski, konduktor dróg krajowych w Krzemiennej.
Albert Nunberg, c. k. inżynier w Tarnowie.

Lukasz Podbielski, konduktor dróg krajowych w Przemyślu.
Natan, Atanazy Silberstein, inżynier-elew kolei Karola Ludwika we Lwowie.

Jan Stroński, ukończony technik w Krystynopolu.
Władysław Titz, urzędnik techniczny kolei Karola Ludwika we Lwowie.

Zygmunt Zawadzki, inżynier-elew kolei Kar. Ludw. we Lwowie.
Karol Zygmuntowski, urzędnik techniczny kolei Karola Ludwika we Lwowie.

Rozmaitości.

— Towarzystwo żeglugi parowej na Dniestrze wydało zredagowany przez inżyniera p. K. Nawarskiego memoriał omawiający warunki tej żeglugi.

Część pierwsza techniczna memoriału określa stosunki hydrotechniczne Dniestru pomiędzy Haliczem i Okopami i wywodzi zupełnie słusznie, że przy wodostanach wynoszących lub przenoszących + 0.50 m. nad zerem wodostaku halickiego żegluga parowa na Dniestrze jest technicznie możliwa.

Część druga statystyczno-finansowa omawia prawdopodobne ilości przedmiotów przewozić się mających, sposób urządzenia ruchu i oblicza przypuszczalne dochody.

Szkoda, że memoriał nie uwzględni wpływu, jaki wywrze budowa kolei Husiatyn-Stanisławów na stosunki komunikacyjne w okolicy naddniestrzańskiej i w konsekwencji nie objaśnia dla czego za punkt wyjścia żeglugi parowej przyjęto Halicz. Linia Husiatyn-Stanisławów przecina Dniestr w Niżniowie, a że przestrzeń powyżej Niżniowa aż do Halicza sama przez się do żeglugi mniej się nadaje i prócz tego jeszcze jest narażona na konkurencyę z równoległym nieomal do rzeki systemem kolejowym Halicz - Stanisławów - Tyśmienica-Niżniów, przeto nasuwa się mimowoli myśl, że żegluga parowa na Dniestrze poczynąć się winna w tym punkcie, w którym kończy się konkurencja kolei, a rozpoczyna względnie dogodny ustrój rzeki, t. j. w Niżniowie.

W każdym razie usiłowania Towarzystwa żeglugi parowej na Dniestrze, dążące do utworzenia i ustalenia komunikacji wodnej na tej tak pięknej i żyznej okolicy przeryniającej rzecze, na wszelkie zasługują uznanie, a inicjatorowie oprócz serdecznego: „szczęść Boże“ niech przyjmą życzenie, aby obliczone przez nich w memoriale oprocentowanie się kapitału zakładowego w wysokości 31%, jak najprędzej stało się rzeczywistością!

— Wydział krajowy udał się w r. z. z prośbą do Towarzystwa politechnicznego o wydanie dalszej opinii co do projektowanej regulacji Górnego Dniestru na podstawie dotychczasowych badań i studyów, (przeprowadzonych według wskazówek Towarzystwa politechnicznego), mianowicie według jakich przewodnich myśli należy opracować ostateczny projekt dla osiągnięcia pożądanego celu, t. j. melioracyi doliny, czyli jakie środki praktyczne wypadnie zastosować dla usunięcia złego i dla możliwego polepszenia stanu rzeczy. Wybrana przez Zarząd Towarzystwa politechnicznego komisja hydrotechniczna, której to zadanie powierzono zostało, wydała następujące orzeczenie:

„Na podstawie pomiarów i badań inżyniera Jankowskiego komisja oznacza następujące wytyczne dla racjonalnego, technicznym wymogom i miejscowym stosunkom odpowiadającego projektu osuszenia i melioracyi zabagnionych okolic Górnego Dniestru:

I. Ponieważ głównym powodem zabagnienia są zalewy powstające ze spływu wód Strwiąża, Dniestru, Bystrzycy, Tyśmienicy i innych, przeto pierwszym warunkiem osuszenia jest powstrzymanie wód dopływających z po za obrębu bagien, od rozlania się po obszarach zabagnionych. Ku temu celowi należy: a) odprowadzić zwykle, t. j. dorocznie się powtarzające wyższe wody Strwiąża (około 150 m. sz. na sekundę) teraźniejszym korytem od Biskowic aż do przestrzeni Terszaków-Nadiatycze, powiększając odpowiednio jego pojemność; b) urządzić dla zwykłych wyższych wód Dniestru (około 180 m. sz. na sekundę) osobne koryto wzdłuż prawego brzegu zabagnionej kotliny od Hordyni ku Zadom; c) wpuścić poniżej Zadów w owo nowe koryto zwykle wody wyższe Bystrzycy (około 100 m. sz. na sekundę) a Dniestr połączony z Bystrzycą doprowadzić poniżej Terszakowa, a powyżej Nadiatycz do dawnego Dniestru, który po regulacji stanie się Strwiążem; szczegółowe oznaczenie najdogodniejszego położenia ujścia zależeć będzie od porównawczego studium terenu i kosztów; d) urządzić dla najwyższych wód Tyśmienicy z dopływami (przeszło 160 m. sz. na sekundę) nowe koryto od Wypuczek ku Nadiatyczom; e) od punktu gdzie się łączą wszystkie wody dopływowe i bagienne w jedno koryto, pojemność tegoż odpowiednio powiększyć; f) w czasie najwyższych wód, powtarzających się mniej więcej co 3 lata, prowadzi Strwiąż około 50 m. sz., Dniestr zaś około 70 m. sz. wody na sekundę więcej, aniżeli powyżej przyjęto, który to nadmiarowy dopływ, nietrwający dłużej nad 24 godzin, należy umieścić — w razie gdyby rzeczywiście okazało się, że wszystkie dawne poprawione i

nowe koryta całej wody odprowadzić nie będą mogły — na przeszczeniach obwałowanych ku temu celowi urządzonych, a wynoszących przy jednowymiarowej głębokości wody, dla Strwiąża około 430 hektarów, dla Dniestru około 610 hektarów. Gdzie te dwie przestrzenie najodpowiedniej umieścić się dadzą, czy stanowiąc mają jeden kompleks, czy mają być podzielone na mniejsze powierzchnie, czy dla Bystrzycy posiadającej w takich samych okolicznościach nadmiar (około 30 m. sz. na sekundę), trzeba będzie także urządzić gdziekolwiek przestrzeń magazynową trzecią o 260 ha. powierzchni, wyjaśnić mają szczegółowe studia i porównanie kosztów.

II. Drugim powodem zabagnienia jest brak należytego odpływu wód atmosferycznych wprost na bagna opadających, a zatem drugim warunkiem osuszenia jest odprowadzenie właściwej wody bagiennej. Ponieważ koryta przeznaczone do odprowadzenia wód dopływowych nie mogą działać jako kanały osuszające a to: dla zmienności zwierciadła wody, skutkiem czego już przy średnich stanach wody tamowałyby na całej swej długości odpływ wody bagiennej; — dla konieczności pobierania z tych koryt wody namulającej, za czem idzie niemożność umieszczenia ich tak nisko, jak tego cel rowu osuszającego wymaga; — nareszcie dla tego, że rowy osuszające winny leżeć w obrębie bagniska, bo w ten sposób działają dwustronnie, a dla koryta odprowadzającego nadaje się, w razie możliwości wyboru, najlepiej krawędź zewnętrzna przestrzeni zabagnionej, przeto należy celem odprowadzenia wód bagiennych urządzić siatkę rowów osuszających, których główna arterya ma przecinać obszar zabagniony w kierunku podłużnym.

III. Osuszenie bagien bez równoczesnego użyczenia gruntów osuszyć się mających, a przeważnie jałowych, jest bezużyteczne: do użyczenia namulenia gruntów nie może być użytą woda bagienna, tylko woda ze Strwiąża i woda z Dniestru, obfitująca w namul, a racjonalne użyczenie wymaga: aby woda na ten cel przeznaczona nie tylko gruntu użyźnić się mające jednorazowo zalewała, ale iżby stonkowo często zmienianą być mogła, inaczej na rezultat wieki czekać trzeba; aby czas i ilość dopływu wody zależały w granicach przez naturę zakreślonych, od rzeczywistej potrzeby a nie od przypadkowych zdarzeń elementarnych, inaczej środek melioracyjny stanie się środkiem deteryoracyjnym. Tym warunkom stanie się tylko wtedy zadość, jeżeli woda użycznająca doprowadzona będzie na lewą połącz bagien z koryta Strwiąża, a na prawą z nowego koryta Dniestru, w których to korytach zwierciadło wody w czasie wezbrania, a więc w chwili do namulenia najodpowiedniejszej, wznosić się będzie wyżej poziomu obszaru użyźnić się mającego. użytą wodę odprowadzi główny kanał osuszający, w którym zwierciadło wody leżeć będzie niżej poziomu dzisiejszych moczarów. Wniosek komisji przedstawiony swego czasu Wydziałowi krajowemu do LW. 1831/1880 obejmujący w punkcie trzecim roboty górskie i potrzebę regulacji Dniestru poniżej Nadiatycz, w zupełności się utrzymuje.

Na podstawie powyższych wskazówek, a w razie potrzeby na podstawie dodatkowych badań na gruncie, należy z pomocą kart sztabowych przysposobić plan sytuacyjny osuszenia i melioracji w najgrubszych zarysach, wykonać w taki sam sposób zupełnie ogólny, zawierający główne profile podłużne, kilka niezbędnych profilów poprzecznych i obliczyć w przybliżeniu kosztu urzeczywistnienia projektu. Komisya oświadcza w końcu gotowość szczegółowego ocenienia tak przygotowanego elaboratu i scieżnienia ram projektu, gdyby prawdopodobne kosztu przechodziły granice zakreślone finansowem położeniem kraju“.

— We Fiume (Rieka) w Illyrii (liczącem 20.000 m., nad zatoką Quarnero), mieście mającym wielką przed sobą przyszłość z powodu ożywionego portu, używają na chodniki tak zwanego marsylskiego cementu, sprowadzanego z Marsylii, gdzie fabrykant ma przywilej na wyrabianie go. Odnacza się ten materiał swoją dobrocią i trwałością, podobny do marmuru białego z wejrzenia i twardości, a pod względem tanioci ma przewyższać inne znane cementy. Wyrabiają z niego także cokuły budynków, okroje gżemsów, ozdoby architektoniczne, i t. p.

Byłoby może właściwem postarać się o próbkę tego materiału i wyrobów z niego dla bliższego zbadania jego własności. D.

Z Obserwatorium c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie.

1.

Zestawienie spostrzeżeń meteorologicznych.

Maj 1883.	Średnia	Maxim.	Dzień	Minim.	Dzień
Stan barometru w milimetr.	729.36	736.40	14	720.15	2
Temperatura pow. w stopn. C.	+13.33	+29.0	17	+ 3.0	21

Średnia prężność pary 7.34 mm.

„ wilgoci względnej 65.66%

„ stanu nieba 6.16.

Suma opadu w miesiącu wynosi 34.9 mm.; największa ilość opadu 7.2 mm. przypada na dzień 28.

Ilość dni z deszczem: 18, ze śniegiem: 0.

Wiatr wiał — o sile 6 do 10 — razy 4.

Kierunek wiatru był	N	NE	E	ES	S	SW	W	NW	0
o 2h	8	1	0	1	2	1	6	0	12
o 9h	4	2	0	0	3	2	6	5	9
o 19h	6	0	0	0	2	4	4	1	15

2.

Równanie czasu w prawdziwe, i czas gwiazdowy w średnie południe, na lipiec 1883.

Dzień	E	θ ₀
1.	+ 3m 17s. 27	6h 36m 31s. 63
5.	+ 4m 13s. 89	6h 52m 17s. 86
10.	+ 5m 2s. 22	7h 12m 0s. 64
15.	+ 5m 39s. 62	7h 31m 43s. 42
20.	+ 6m 4s. 22	7h 51m 26s. 20
25.	+ 6m 15s. 10	8h 11m 8s. 98
30.	+ 6m 11s. 78	8h 30m 51s. 76

Słońce będzie najwięcej oddalone od ziemi dnia 3. lipca o 6h.

W lipcu nastąpi nów księżyc 4^d 4^h 39^m 6^s; pierwsza kwadra 11^d 21^h 25^m 4^s; pełnia 19^d 17^h 7^m 0^s; ostatnia kwadra 26^d 13^h 49^m 5^s. Księżyc będzie w punkcie odziennym (Apogeum) 12^d 4^h 5^m; w punkcie przysięnym (Perigeum) 25^d 2^h 5^m.

1. Merkury ♀ oddala się od ziemi, przy ruchu prawidłowym, przebiega część gromady Byka, gromadę Bliźniat i wstępuje ku końcu lipca w gromadę Raka. W złączeniu (konjunkcji) będzie z księżycem 2^d o 13^h, z Wenerą 3^d o 19^h i 8^d o 5^h, z Jowiszem 19^d o 23^h, a w górnym złączeniu ze słońcem 29^d o 12^h. Dla bliskości słońca nie może być przez cały miesiąc spostrzegany.

2. Wenera ♀ oddala się od ziemi w ruchu prawidłowym z gromady Byka i przebiega niemal całą konstelację Bliźniat. Będzie oprócz wyżej wymienionych konjunkcji z Merkurem w konjunkcji z księżycem 2^d o 12^h. Dla bliskości słońca nie może być toż samo przez cały miesiąc spostrzegana.

3. Mars ♂ przybliży się do ziemi w ruchu prawidłowym, wstępuje z gromady Barana i przechodzi do konstelacji Byka. W złączeniu będzie z Jowiszem 20^d o 2^h, z księżycem 29^d o 9^h. Na początku lipca wschodzi blisko o trzy godziny, na końcu o cztery godziny przed słońcem i może być wolnem okiem spostrzegany.

4. Jowisz ♃ oddala się do 6. a potem do końca lipca przybliży się do ziemi w ruchu prawidłowym w konstelacji Bliźniat, będzie.

także w konjunkcyi z księżycem 4^d o 6^h, ze słońcem 5^d o 4^h. Ku końcu miesiąca dopiero, gdzie wschodzi blisko półtorej godziny przed słońcem, może być przy czystym niebie gołym okiem widziany.

5 Saturn ♄ przybliży się do ziemi w ruchu prawidłowym w gromadzie Byka, będzie w konjunkcyi z księżycem 1^d o 12^h i 28^d o 23^h, wschodzi na początku miesiąca blisko dwie godziny, na końcu blisko cztery godziny przed słońcem i może być zatem wolnym okiem spostrzegany od połowy miesiąca.

6. Uranus ♅ oddala się od ziemi w ruchu prawidłowym, pozostaje w konstelacyi Lwa w tej samej niemal pozycyi co w czerwcu, będzie w konjunkcyi z księżycem 9^d o 13^h, zachodzi na początku po jedenastej, a na końcu po dziewiętej godzinie, lecz z powodu oddalania się od ziemi nie można go wolnym okiem spostrzegać.

3.

Pozorna kula nieba i jej obrót w przeciągu jednej doby.

Pythagoras nadał ziemi naszej postać kuli unoszącej się w przestrzworze, przyjął tę samą postać dla słońca, księżyca i planet, osadził każde z nich na osobnych sferach kryształowych, gwiazdy zaś stałe umieścił na jednej sferze, wszystkie poprzednie obejmującej. Te sfery wprawiała tajemnicza siła, którą Ptolomeusz nazwał *primum mobile*, w wspólny obrót wirowy około osi świata. Takie przedstawienie odpowiada zmysłom naszym.

Wiekuiście, przez naszego wielkiego rodaka odsłonięte prawdy uczą, że bieg gwiazd na błękitnym niebios sklepieniu jest tylko pozorny, i przekonywują o ruchach ziemi naszej, których nie czujemy. Chcąc zaś wyznaczyć miejsce, gdzie w pewnym czasie gwiazda się znajduje, musimy je tak określić, jak przy spostrzeganiu zmysłowym naszym się przedstawia. Dla tego też nowoczesna sferyczna Astronomia przyjmuje pozorną kulę nieba, w pośrodku której umieszczona jest ziemia i nadaje tej pozornej kuli nieba tak wielki promień, że obwód toru biegu ziemi naszej, a tem więcej i ziemia sama jest w porównaniu z rozmiarem pozornej kuli nieskończenie małą, a zatem punktem. Z tego wynika, że przekroje płaszczyzn równoległych, przesuniętych przez dowolne punkta powierzchni lub toru biegu ziemi naszej, z powierzchnią wklęsłą pozornej kuli nieba schodzą się w jednym kole wielkim, linie zaś równoległe przebijają pozorną kulę w jednym punkcie. Jeżeli zatem spostrzegamy gwiazdę w dwóch różnych znacznym od siebie oddalonych stanowiskach, a przekonamy się przy tem, że celowe, łączące oko nasze z gwiazdą, trafiają ten sam punkt pozornej kuli nieba, możemy wtedy twierdzić, że gwiazda jest w stosunku do odległości stanowisk w nieskończonym oddaleniu.

Do wyznaczenia punktu na pozornej kuli nieba, to jest kierunku celowej, potrzebujemy znać jego położenie względem dwóch płaszczyzn zasadniczych, które przechodzą przez środek *C* (fig. 1.) pozornej kuli nieba, i wykreślają przeto wielkie koła na sklepieniu niebieskiem. Kierunek tych płaszczyzn wyznaczają ich bieguny geometryczne, oddalone od nich o 90° kątowej miary, lub dwie linie proste przechodzące przez środek *C*. Linia pionowa przedłużona przebiega pozorną kulę nieba w dwóch punktach wierzchołkowych, z których górny „zenitem“ *Z*, a dolny „nadir“ *N* zowiemy. Oś świata, około której odbywają ciała niebieskie dzienny obrót pozorny, przebiega pozorną kulę w punktach, z których jeden nazywamy biegunem północnym *P*, a drugi południowym *P*₁. Biegun północny znajduje się w pobliżu jednej z gwiazd gromady małej Niedźwiedzicy, czyli małego Wozu (*α ursae minoris*), a oddalonej na teraz od bieguna blisko 1° 18'. Aby tę gwiazdę wynaleźć, potrzebujemy łuk, łączący dwa ostatnie koła wielkiego Wozu, czyli β α gromady wielkiej Niedźwiedzicy, przedłużyć blisko o pięciokrotny odstęp tych kół, w odwrotnym kierunku zgięcia dyszla, a znajdziemy na tle nieba, ubogiem w jasne gwiazdy, gwiazdę drugiej wielkości, której obrót około osi świata nie da się spostrzegać wolnym okiem, która zdaje się być nieruchomą. Tę gwiazdę nazywamy gwiazdą biegunową, a zostanie nią ona jeszcze przez kilka wieków.

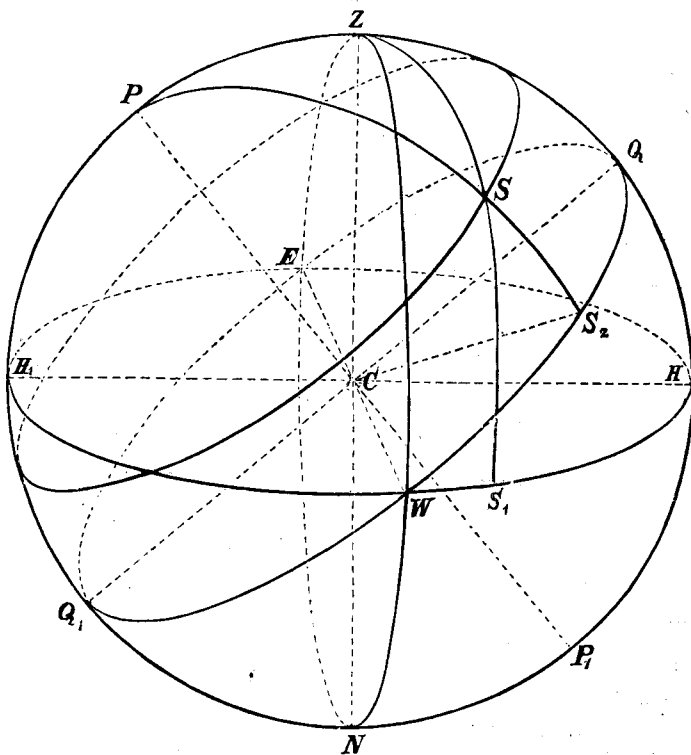


Fig. 1.

Przesuniemy teraz przez oś świata *PP*₁ i linię wierzchołkową *ZN* płaszczyznę, to wykreśli nam ta płaszczyzna na pozornej kuli nieba wielkie koło, które południkiem zowiemy, przekrój zaś tej płaszczyzny z powierzchnią ziemi nazywamy linią południową.

Płaszczyznę, której biegunem geometrycznym jest zenit, nazywamy poziomem astronomicznym. Na poziomie astronomicznym jest przeto linia wierzchołkowa prostopadłą. Płaszczyzna poziomu daje w przekroju z powierzchnią pozornej kuli nieba wielkie koło, znane pod nazwą widnokregu lub horyzontu. Koła wielkie przechodzące przez linię wierzchołkową nazywamy kołami wierzchołkowemi; z tych kół jedno jest południkiem a drugie, którego płaszczyzna stoi prostopadle na płaszczyźnie południka, nazywamy pierwszym kołem wierzchołkowem.

Dwie te wyżej wymienione zasadnicze płaszczyzny, mianowicie płaszczyzna południka i płaszczyzna poziomu, dają nam możliwość na podstawie układu współrzędnych kulistych wyznaczyć miejsce jakiegokolwiek gwiazdy *S*; zataczając bowiem koło wierzchołkowe przez gwiazdę *S*, otrzymamy przecięcie *S*₁ koła tego w horyzoncie *HH*₁, a łuki *HS*₁ i *S*₁*S* wyznaczać nam będą miejsce gwiazdy. Łuk *HS*₁ odpowiadający kątowi *HCS*₁ lub kątowi stycznych do południka i koła wierzchołkowego *ZS*₁ nazywamy „azymutem“ *a* czyli poziomolukiem, łuk zaś *S*₁*S* wysokością gwiazdy *h*. Azymut *a* liczymy na horyzoncie od punktu południowego *H* w kierunku obrotu pozornej kuli nieba, a zatem przez zachód na północ ku wschodowi od 0° do 360°, zaś wysokość *h* od 0° do 90°, na północnej części pozornej kuli nieba dodatnio, na południowej ujemnie. Łuk *ZS* jest zenitalną odległością *z* gwiazdy i tworzy z wysokością gwiazdy *h* relację 1) *h* + *z* = 90°. Koła wierzchołkowe zowiemy także z przyczyny, że na nich wyznacza się wysokość lub zenitalna odległość gwiazdy, kołami wysokości lub zenitalnej odległości.

Współrzędne sferyczne *h* i *a* jakiegokolwiek gwiazdy są zmienne w skutek obrotu pozornej kuli nieba, z wyjątkiem szczególnych przypadków.

Jednorazowe umieszczenie ogłoszenia na przestrzeni jednego kwadratu ($\frac{4.5}{4.5}$ cm.) kosztuje 30 ct. w. a.

Pierwsze techniczne biuro

c. k. wyłącznie  uprzywilejowane

dla oświetlenia elektrycznego

przewietrzania i ogrzewania centralnego mieszkań i lokalów publicznych

Fr. Rychnowskiego

we Lwowie, ulica Ossolińskich 1. 10.

PRZEWODNIK GIMNASTYCZNY,
organ Towarz. gimnastycznego
„Sokół“
wychodzi we Lwowie w połowie
każdego miesiąca.

Przedpłata wynosi rocznie
1 zł. 20 ct., półrocznie 65 ct., za-
miejskowa 1 zł. 50 ct. i 80 ct.

Administracja we Lwowie,
plac Bernardyński 1. 3.

Opuściło prasę i jest do nabycia w księgarni
GEBETHNERA i WOLFFA
działko p. t.:

Podręcznik Chemiczny

do poszukiwań w Laboratorium cukrowniczym
przez

Dra A. Wachtla,

przełożył i uzupełnił Jarosław Słaski, chemik.

Z 17-ma drzeworytami w tekście. 1883.

Cena rs. 1 kop. 20.

„Górnik“

pismo poświęcone sprawom gór-
nictwa naftowego w Galicyi
nakładem **krajowego Towarzystwa
naftowego** w Gorlicach pod re-
dakcyę dra Stan. Olszewskiego,
inż. gór. i Juliusza Schönborna,
chemika - technologa, wychodzi
w Gorlicach okolicznościowo 6
razy na kwartał.

Prenumerata kwartalna 1 zł. 20 ct.
Rocznik I. kompletny z r. 1882
2 zł. 50 ct.

L. 8140.

Ogłoszenie konkursu.

Wydział krajowy Królestwa Galicyi i Lodomerji z Wielkim Księstwem Krakowskim, ogłasza niniejszem konkurs na działko o kopalnictwie nafty, mogące służyć jako podręcznik dla zawiadowców i urzędników kopalń naftowych w kraju.

Działko to powinno zawierać:

1. Krótki opis i ocenę metod i narzędzi używanych do wykonywania otworów świdrowych w ziemi zastosowujących siłę uderzenia, lub wiercenia, oraz porównanie ich co do kosztów i warunków wykonania między sobą i z kopaniem szybów.

2. Dokładny rysunkami zaopatrzone opis kopania szybów do głębokości 200 m. ze wskazaniem: a) narzędzi służących do rozsadzania skał, a ewentualnie użycia dynamitu; b) drewnianej budowy szybu (cembrowania) używanej w kraju i za granicą; c) młynków, lutni i innych narzędzi służących do wentylacji; d) lamp służących do oświetlania i przyrządów mających na celu zabezpieczenie życia i zdrowia robotników zarówno przy zjeżdżaniu do szybów jak i podczas pracy.

3. Dokładne, rysunkami zaopatrzone opisy wzorowego ręcznego i maszynowego wiercenia na sztangach z wymiennymi normalnymi wymiarów przyrządów i narzędzi, zapewniających ich wytrzymałość.

Osobne rozdziały powinny traktować:

a) o urządzeniu pomp i sposobach tamowania przyływu wody;

b) o urządzeniu potrzebnego dla kopalni nafty warsztatu mechanicznego z tokarnią i kuźnią;

c) o kontroli pracy i wykonanej przy wierceniu roboty;

d) o wypadkach zdarzających się przy wierceniu otworów świdrowych i narzędziach służących do ich naprawiania a względnie do usunięcia przeszkód do ich pogłębiania.

4. Polską nomenklaturę górnictwa naftowego, uzupełnioną, jeśli to być może niemiecko-polskim i polsko-niemieckim słownikiem tego działu nauki górniczej.

Za dzieło najlepiej opracowane, odpowiadające wymogom konkursu i obejmujące przynajmniej 6 arkuszy druku zapewnia się autorowi nagrodę w kwocie 500 zł. w. a., za drugie z porządku odpowiadające tymże wymogom kwotę 300 zł. w. a. a o wartości przedłożonych prac orzekać będzie komisya specyjalna, którą Wydział przed dniem 1. grudnia r. b. ustanowi. — Wydział krajowy zastrzega sobie prawo ogłoszenia drukiem nagrodzonej pracy, która jednak pozostanie własnością autora.

Dla ułatwienia p. p. konkurującym uzyskania nagrody pozwala się przedstawić do konkursu prace dotyczące jednego tylko z dwu działów, które podręcznik ma obejmować t. j. odpowiadające na punkta 1 i 2 programu, lub na punkt 1 i 3 tegoż — i za takie częściowe opracowanie przedmiotu przeznaczają się także dla najlepszej pracy nagrodę 350 zł. w. a., a dla drugiej z porządku 200 zł. w. a.

Dodanie nomenklatury polskiej górnictwa naftowego nie stanowi warunku, którego niedopełnienie pociągałoby za sobą utratę do prawa otrzymania nagrody.

O wyż wymienione nagrody może ubiegać się każdy, kto przed 1 grudnia r. b. przedłoży Wydziałowi krajowemu pracę napisaną po polsku wraz z opieczętowaną kopertą zawierającą nazwisko autora, a tem samem godłem co i praca zaopatrzoną.

Lwów dnia 20 marca 1883.

Grott.

