

## Drogi kołowe w Państwie Rosyjskiem.

**Znaczenie dróg kołowych obecne i przyszłe.** Przytaczamy poniżej garść wiadomości i uwag o drogach kołowych w Państwie Rosyjskiem. Sprawa dróg kołowych (bitych i gruntowych) w Państwie Rosyjskiem jest dla Cesarstwa jak i Królestwa Polskiego żywotną, gdyż drogi te, są niejako wykładnikiem potęgi kulturalnego rozwoju Państwa i mają bardzo ważne znaczenie dla rozwoju ekonomicznego. Sprawa dróg kołowych w Państwie Rosyjskiem była zaniedbana przez czas długi; więcej zwracano uwagi na rozwój sieci dróg żelaznych, pomimo, że drogi kołowe spełniają zadanie dróg dojazdowych do dróg żelaznych. To też obecnie zwrócono uwagę na tę część gospodarstwa państwowego i zaczęto przygotowywać projekty rozwoju i ulepszeń dróg kołowych. Kiedy i jakie projekty zostaną wprowadzone w życie, przyszłość okaże; naturalnie urzeczywistnienie przygotowywanych projektów ministerjalnych będzie w ścisłym związku z wprowadzeniem w życie reform państwowych wogóle, a w szczególności reform ziemstw tam, gdzie są już ziemstwa, i z wprowadzeniem ich tam, gdzie dotychczas nie istnieją. Zdaje się, że wkrótce zmusi sfery odpowiednie jeszcze jedna okoliczność do zajęcia się losem zaniedbanych dotychczas dróg kołowych: tą okolicznością jest rozwój i udoskonalenie lokomotywy samojazdowej, która zaczyna się stawać nie tylko przedmiotem sportu i zbytku, lecz nowym poważnym czynnikiem ekonomicznym. Przypuszczać należy, iż w wielu wypadkach, gdy w danej okolicy nie może powstać droga żelazna normalna lub wązkotorowa, czy to z powodu niepewnej zyskowności, czy też ze względów strategicznych i t. p., prawidłowo urządzona komunikacja samojazdowa może zastąpić do pewnego stopnia drogę żelazną. Na szosach zagranicznych „kuryerki” pocztowe, kursujące jeszcze u nas ku utrapieniu i niewygodzie publiczności, przeważnie należą już do przeszłości, gdyż wszędzie prawie arcy niewygodne te wehykuły zastąpiono samojazdami. W wielu przypadkach nawet ruch towarowy („frachtowy”) odbywa się już zapomocą odpowiednich samojazdów. Należy tu wspomnieć, że przewóz gromadny ciężarów po drogach bitych przy pomocy specjalnych parowozów znany jest nie od dzisiaj; już w r. 1870 w czasie wojny francusko-pruskiej były w użyciu takie parowozy. W Niemczech, Anglii i Stanach Zjednoczonych po szosach i lepiej utrzymanych drogach gruntowych są w ruchu całe pociągi, składające się z 2—15 wozów, ciągnionych przez odpowiednie lokomotywy parowe lub gazowe. Fabryka John Fowler et C-ie w Leeds wypuszcza w świat tysiące takich lokomotyw. Wchodzi również w użycie i ma przyszłość przed sobą popęd elektryczny na szosach, z napowietrznymi przewodnikami, wozy pod przewodami biegną nie po szynach, lecz wprost po ziemi, nie wymagając budowy drogich torów, szynowych.

Widzimy więc, że drogi kołowe w wielu wypadkach zastąpić mogą koleje i kolejki podjazdowe; aby to jednak nastąpiło, powinny one być dobre. To zapewne nie prędko nastąpi; na razie możemy tylko stwierdzić fakt, że w ostatnich czasach sprawa dróg kołowych wyszła ze sfery zapomnienia. Mamy tu na myśli działalność Departamentu Gospodarczego Ministerium Spraw Wewnętrznych, który obecnie przygotował do rozpoznania w Dumie projekt o urządzeniu dróg kołowych.

**Ilość dróg.** Nim nastąpi reforma w sprawie dróg kołowych, warto choćby w zarysach ogólnych poznać gospodarke na drogach kołowych w Państwie Rosyjskiem. Mamy dobrą sposobność. Staraniem Departamentu Gospodarczego Ministerium Spraw Wewnętrznych ukazało się w r. 1902 dzieło p. n. „Rosja pod względem drogowym”, napisane przez W. F. MEYEN, inspektora dróg przy Ministerium Spraw Wewnętrznych. Stempel urzędowy tego dzieła (wydane jest ono staraniem wyżej wspomnianego Departamentu) daje pewność ścisłości, a spo-

sób traktowania rzeczy przez autora zapewnia bezstronność. Dzieło to zawiera, oprócz rysu historycznego rozwoju dróg żelaznych i kołowych w Państwie Rosyjskiem, wiele danych statystycznych, dotyczących się obecnego stanu dróg żelaznych, wodnych i kołowych. Dane te są nagromadzone z nielada nakładem pracy, rozrzucone są jednak w dziele, mającem in quarto przeszło 2000 stronic, dość chaotycznie; najważniejsze dane statystyczne są zebrane przez nas w tablicy, dołączonej do niniejszej pracy.

Dane te są zebrane oddzielnie dla gubernii Cesarstwa i Królestwa; dane dotyczące się Królestwa, nie są tak szczegółowe i zupełne jak dla Cesarstwa. P. MEYEN traktował Królestwo Polskie pobieżnie, nie rozporządzając widocznie dostatecznym materiałem. Niektóre braki, o ile można było, dopełniliśmy.

Przy układaniu tablicy staraliśmy się dać obraz Państwa Rosyjskiego pod względem dróg żelaznych, wodnych i w szczególności kołowych oraz stanu tych ostatnich w zależności od lepszych lub gorszych miejscowych warunków gruntowych i klimatycznych i od mniej lub więcej doskonałej gospodarki drogowej.

**Objaśnienie tablicy.** W pierwszych rubrykach są dane cyfrowe, dotyczące się podziału administracyjnego danej gubernii, jej obszaru i zaludnienia; liczby te są ważne, gdyż z nich można wnioskować, czy dana gubernia względnie jest należycie zaopatrzona w środki komunikacyjne, oraz o ile drogi komunikacji są w niej potrzebne. Następne rubryki dają pojęcie ogólne o jakości gruntu i klimacie każdej gubernii, co umożliwia zorientowanie się, w jakich warunkach znajduje się dana gubernia pod względem dróg kołowych: czy przeważający w niej grunt wymaga budowania dróg bitych, czy drogi gruntowe są odpowiednie do przewożenia ciężarów i w jakich porach roku w szczególności. Następnie idą trzy główne rubryki, a mianowicie:

1) **Drogi żelazne.** Podano długość ogólną dróg żelaznych w gubernii; długość w sażeniach, przypadającą na 1 wiorstę kwadr. i na 1 mieszkańca, oraz w przybliżeniu natężenie ruchu towarowego, wyrażone przez ilość tysięcy pudów towarów, które przywiezione zostały na wszystkie stacje danej gubernii i które z tych stacji zostały wyprawione średnio w przeciągu roku. Liczby te dają w przybliżeniu pojęcie o natężeniu ruchu towarowego na drogach zwyczajnych dojazdowych do stacji dróg żelaznych.

2) **Drogi wodne.** Podano oddzielnie trzy kategorie dróg wodnych: a) długość dróg spławnych wraz z długością w sażeniach na 1 wiorstę kwadr.; b) długość dróg wodnych, na których odbywa się komunikacja parostatkowa; c) długość dróg wodnych, odpowiednich tylko do spławu traw. Nadto są dane statystyczne, jak wyżej w rubryce dróg żelaznych, o rocznym ruchu towarowym na wszystkich przystaniach danej gubernii.

3) **Drogi kołowe** podzielono na: 1) szosowane i brukowane i 2) gruntowe. Dla dróg pierwszej kategorii podano dla każdej gubernii oddzielnie, długość ich ogólną i długość w sażeniach na 1 wiorstę kwadr. i na jednego mieszkańca. Z długości ogólnej tych dróg oddzielnie wykazana jest długość dróg bitych, zbudowanych przez Ministerium Komunikacji i utrzymywanych przez to Ministerium, jako też zbudowanych przez Ministerium Komunikacji i oddanych miejscowym instytucjom ziemskim do utrzymywania za pewną roczną zapomogę od wiorsty. Oddzielnie również jest podana długość dróg bitych, zbudowanych przez instytucje, zostające pod zarządem Ministerium Spraw Wewnętrznych (t. j. przez ziemstwa lub rządy gubernialne); drogi te podzielono na dwie kategorie: jedna obejmuje trakty, t. j. drogi bite na całym obszarze między pewnymi punktami, np. miastami; druga przedstawia długość cząstkowych zabrukowań na ziem-



skich drogach gubernii w tych miejscach, gdzie to wywołane było koniecznością ulepszenia przejazdu. Nadto dla kilku gubernii podano kategorie szos strategicznych, zbudowanych i zawiadywanych przez Ministerium Wojny. W rubryce dróg gruntowych publicznych (traktów) umieściliśmy następujące dane: Ogólną ich długość w wiorstach, długość w sażeniach na 1 wiorstę kwadr. i na 1-go mieszkańca, wreszcie długość w wiorstach tych dróg, które są w zawiadywaniu Ministerium Komunikacji. Dalej są umieszczone wiadomości, dotyczące się środków, z jakich utrzymywano do 1895 r. drogi bite i gruntowe, zostające w zawiadywaniu Ministerium Spraw Wewnętrznych; jeżeli na utrzymanie ich wydatkowano sumy oddzielnego podatku drogowego, to podana jest ich wysokość (roczna); jeżeli zaś drogi te utrzymywano powinnością naturalną ludności, to oznaczono jej wartość pieniężną. Następnie podana jest wysokość sumy, jaka była przed r. 1895 pobierana (rocznie) z każdej gubernii na utrzymanie różnych instytucji administracyjno-sądowych, która to suma na mocy prawa z d. 1 czerwca 1895 r. została obrócona na poprawę stanu miejscowych dróg kołowych<sup>1)</sup>.

Na poszczególne powiaty danej gubernii sumy drogowe mogą być wydatkowane albo w zależności od ogólnego dla całej gubernii planu robót drogowych, t. j. niezależnie od wysokości sum drogowych, pobieranych z danego powiatu, albo też w granicach sum, pobieranych z każdego powiatu. Ponieważ jest to szczegół ważny gospodarki drogowej, pomieściliśmy oddzielną rubrykę, w której objaśniony jest sposób wydatkowania sum drogowych na poszczególne powiaty.

Dowiedziona i znana ogólnie rzeczą jest, że postępy gospodarki drogowej pozostają w ścisłym związku z organizacją służby technicznej. Im organizacja służby drogowej jest doskonalsza, a jej byt materialny lepiej zabezpieczony, tem praca jej jest większą i wyniki pracy skuteczniejsze. Dlatego umieściliśmy oddzielną rubrykę „Organizacja techniczna“, w której podaliśmy wiadomości o składzie i uposażeniu materialnem służby technicznej przy ziemstwach gubernialnych (względnie przy rządach gubernialnych w guberniach, w których ziemstw niema) i przy ziemstwach powiatowych lub przy urzędach powiatowych tam, gdzie ziemstw niema). Nadto podano sumę, wydatkowaną rocznie na dozór techniczny w całej gubernii.

Wreszcie, aby przedstawić działalność każdej gubernii w pierwszym pięcioleciu korzystania z sum kapitału drogowego, utworzonego na zasadzie prawa z d. 1 czerwca 1895 r., umieszczono następujące dane: przeciętny koszt zbudowania 1 wiorsty szosy lub drogi brukowanej; ilość wiorst dróg bitych, zbudowanych w okresie pięciolecia 1895—1901 z sum kapitału drogowego, z podziałem tej ilości na trakty i na oddzielne działki zabrukowane; wysokość sumy wydatkowanej w pomienionem pięcioleciu z kapitału drogowego.

Wszystkie zebrane w tablicy dane, razem wzięte, dają obraz Państwa pod względem rozwoju dróg komunikacyjnych wogóle, a gospodarki na drogach kołowych w szczególności.

Tablica ta nasuwa następujące uwagi. Jak powiedzieliśmy wyżej, drogi kołowe są dopełnieniem dróg wodnych i żelaznych. Stan ekonomiczny danej okolicy się polepsza, o ile pewna droga żelazna lub wodna ma ułatwioną komunikację kołową z okolicą przy pomocy odpowiedniej ilości dobrych dróg kołowych, na których ruch towarowy może odbywać się przez cały rok. Takiemi drogami dla wszystkich prawie gubernii Cesarstwa i Królestwa, ze względu na rodzaj gruntu i klimat są drogi bite lub brukowane, gdyż zwykle gruntowe, chociażby najlepiej utrzymywane, są nieodpowiednie do ruchu towarowego w pewnych porach roku (np. w jesieni i na wiosnę). Najczęściej są drogi gruntowe niemożliwe do ruchu towarowego wtedy, kiedy przewóz jest najpilniejszy. Cesarstwo i Królestwo są krajami wybitnie rolniczymi, wywożącymi swoje produkty, produkty rolnicze są już gotowe do wywozu późną jesienią, a więc wtedy, kiedy drogi gruntowe są przeważnie niemożliwe do ruchu towarowego; o niedogodnościach komunikacji osobowej na drogach gruntowych dla miast i osad, leżących zdaleka od dróg żelaznych, nie będziemy mówili, jako o rzeczy drugorzędnej w stosunku do ruchu towarowego. Widzimy więc, że dla wszystkich prawie gubernii Cesarstwa i Królestwa drogi bite lub bru-

wane są niezbędne, jako drogi podjazdowe do dróg żelaznych lub do dróg wodnych.

W państwach Europy zachodniej i środkowej rozwój sieci dróg bitych poprzedził przynajmniej o jedno stulecie rozwój dróg żelaznych. Te ostatnie znalazły tam już gotową sieć odpowiednich dróg dojazdowych—szos. W Państwie Rosyjskiem natomiast mamy wprost przeciwne zjawisko: dróg bitych, z wyjątkiem Królestwa Polskiego, można powiedzieć, nie było prawie wcale w początku stulecia XIX-go, którego koniec odznacza się gwałtownym rozwojem sieci dróg żelaznych. Długość tych traktów bitych, które były zbudowane w pierwszej połowie stulecia XIX-go, względnie do obszaru Cesarstwa była bardzo nieznaczna. W dodatku rząd od r. 1864 zwracał wyłączną uwagę i siły na rozwój sieci dróg żelaznych, zapominając o ważnym dla nich rozwoju dróg bitych. Przytaczaliśmy już dane<sup>2)</sup>, dotyczące się stosunku długości ogólnej dróg bitych do długości ogólnej dróg żelaznych w niektórych państwach. Nie mieliśmy wtedy dokładnych danych, dotyczących się Państwa Rosyjskiego. Obecnie dane te przypominamy, uzupełniając je ściśle liczbami dla Cesarstwa i Królestwa, wyprowadzonymi na podstawie pracy p. MEYENA.

Państwo	Stosunek długości ogólnej dróg bitych do długości ogólnej dróg żelaznych.
Rzesza Niemiecka . . . . .	4,3
Prusy . . . . .	2,0
Francya . . . . .	10,0
Anglia . . . . .	7,0
Austria . . . . .	3,0
Węgry . . . . .	1,3
Dania . . . . .	2,0
Szwecya . . . . .	3,0
Norwegia . . . . .	13,0
Belgia . . . . .	2,5
Włochy . . . . .	4,0
Stany Zjednoczone . . . . .	1,3
Rosya Europejska (bez Finlandyi i Kaukazu) . . . . .	0,6
Oddzielnie { Cesarstwo . . . . .	0,39
{ Królestwo Polskie . . . . .	3,0

Z zestawienia powyższego widzimy, że w państwach, przodujących w pochodzie kulturalnym, współczynnik  $\frac{\text{długość dróg bitych}}{\text{długość dróg żelaznych}}$  jest w najgorszym wypadku równy 1,3, tymczasem dla Państwa Rosyjskiego (bez Finlandyi, Kaukazu i Rosyi Azyatyckiej) współczynnik ten wynosi zaledwie 0,6; jeżeli zaś oddzielnie wziąć Cesarstwo i Królestwo Polskie, to dla pierwszego współczynnik równa się tylko 0,39, gdy dla drugiego aż 3,0. W Królestwie więc rozwój dróg bitych nie przedstawia się tak opłakanie, jak w Cesarstwie.

Współczynnik  $\frac{\text{długość dróg bitych}}{\text{długość dróg żelaznych}}$  jest tu nawet wyższy niż w ościennych Prusach i równy takiemuż w Austrii<sup>3)</sup>. Na te, względnie niezłe, warunki, w jakich znajduje się Królestwo Polskie pod względem rozwoju sieci szosowej,łożyło się wiele czynników: bliskość państw środkowo-europejskich, rozwój przemysłu, działalność b. Rady Administracyjnej oraz b. Banku Polskiego, który wypożyczał znaczne sumy na budowę szos i t. p. Natomiast w Cesarstwie stosunek długości dróg bitych do długości dróg żelaznych jest niezmiernie mały, co świadczy o tem, że rząd nie zdawał sobie sprawy z ważności dróg bitych. Zaledwie w 16-tu guberniach Państwa Rosyjskiego długość dróg bitych jest większa od długości dróg żelaznych; z tych 16 gubernii 10 należy do Królestwa Polskiego; w 10 guberniach stosunek długości dróg bitych do długości dróg żelaznych nie jest mniejszy od 2, a tylko w 6-ciu

<sup>2)</sup> Por. *Przegląd Techniczny* № 36 r. b., artykuł „Gospodarka szosowa za granicą“.

<sup>3)</sup> Rozwój sieci szos i dróg żelaznych nie przedstawia się w Królestwie tak dodatnio, jakby o tem można było sądzić na podstawie wysokości współczynnika  $\frac{\text{długość dróg bitych}}{\text{długość dróg żelaznych}}$ ; trzeba wziąć pod uwagę, że w Królestwie gęstość sieci szos i dróg żelaznych jest znacznie mniejsza niż w sąsiedniej Austrii lub Prusach. Dla ścisłego porównania rozwoju sieci szosowej względnie do rozwoju sieci dróg żelaznych w różnych państwach, należałoby współczynniki powyższe uzależnić od gęstości sieci szosowej. Zrobić tego na razie nie możemy, nie posiadając pod ręką odpowiednich danych cyfrowych.

<sup>1)</sup> O prawie z d. 1 czerwca 1895 r. pomówimy obszerniej dalej.



guberniach (wyłącznie Królestwa Polskiego) stosunek ten jest większy od 3. W pozostałych guberniach długość dróg bitych jest mniejsza od długości dróg żelaznych.

Przypatrzmy się bliżej gospodarce na drogach kołowych

w Państwie Rosyjskiem. Ponieważ warunki, w jakich się znajdują drogi kołowe w Cesarstwie i Królestwie bardzo się różnią od siebie, rozpatrzmy je oddzielnie.

(C. d. n.)

M. Nestorowicz, inż.

## O urzędzeniu odpowiedniem średnich szkół technicznych.

Przez Jana Rakowicza.

(Dokończenie do str. 373 w № 30 r. b.).

*Nauka o urzędzeniu budynków* obejmuje w tych klasach najpierw większe domy dochodowe i kupieckie, nadto urzędzenia gospodarcze restauracyi i sklepów, jako też małe budynki publiczne, mogące wchodzić w zakres czynności przyszłych majstrów mularskich lub ciesielskich, dalej urzędzenia domów co do ogrzewania i oświetlania, wodociągów, kanalizacji i zużycia elektryczności w życiu codziennem.

Z przedmiotów uzupełniających wymienić tu należy: język niemiecki, matematykę, miernictwo i niwelację, naukę o rzutowaniu i obliczenie konstrukcyi budowlanych.

*Język niemiecki* w 2 godz. tygodniowo, łączy się przy powtórzeniach z kursów poprzednich tylko w II kl. z nauką o prowadzeniu interesu budowniczego. W matematyce traktuje się w 1 godz. tylko powtarzanie z kursów dawniejszych. W miernictwie i niwelacji przechodzi się urzędzenie i użycie najważniejszych instrumentów mierniczych, wymiar placów budowlanych, ich niwelację, jako też wytyczanie budowli z zastosowaniem do przykładów praktycznych. Nauka o rzutowaniu rozszerza się tu w 2 godz. tygodniowo w II klasie na naukę o wykreślaniu ciosów i na zasady rysunku perspektywicznego, a w następnej klasie na ćwiczenia w perspektywie, zastosowanej do widoków i wnętrzy jednego z wykonanych dotąd projektów. Na *obliczanie konstrukcyi* poświęca się w tych klasach 7 godz. tygodniowo, a mianowicie na powtarzanie wiadomości z klas poprzednich i utwierdzanie w nich ucznia przez zastosowywanie teorii do przeróżnych przykładów, wziętych z praktyki budowniczego, szczególnie z uwzględnieniem wytrzymałości złożonej.

Tyle przechodzą uczniowie wydziału budownictwa, zanim przystąpią do egzaminu ostatecznego, który sam zajmuje im, nie licząc różnych przygotowań, 2 tygodnie, z czego przypada półtora tygodnia na wykonanie różnych prac piśmiennych pod ścisłym dozorem nauczycieli, a reszta na egzamin ustny. Złożenie egzaminu jest o tyle ważne dla przyszłości uczniów, iż od jego jakości zależy często, jakiego rodzaju posady otrzymują w praktyce; nadto daje on uprawnienie do różnych posad urzędowych, ale nie wyjednywa sam przez się uprawnienia ani do jednorocznej służby wojskowej ani do żadnych odrębnych tytułów; tylko absolwenci szkół budowlanych później, gdy osiągnąwszy 24 rok życia, przez cech swój do izby rękodzielniczej się zgłoszą do egzaminu na majstra mularskiego lub ciesielskiego, mogą od składania jego części teoretycznej być zwolnieni.

Ponieważ niejedni ze zdolniejszych lub majątniejszych uczniów pragnie zdolności swe w kierunku artystycznym dalej rozwinąć, do czego miał dotąd sposobność tylko na politechnikach, gdzie sposób traktowania nauk niekoniecznie odpowiada całemu wykształceniu przygotowawczemu uczniów naszych, którzy skutkiem tego nieraz wiele tracą, — jest przeto zamiarem rządu, dla tego rodzaju absolwentów założyć przy szkołach budowlanych t. zw. *selektę*, w którejby w pożądanym kierunku skuteczniej wykształcenie swe uzupełniać mogli.

b) *Na wydziale inżynieryi*. Pozostaje mi jeszcze dać pogląd na 2 klasy *wydziału inżynieryjskiego*, dla którego plan normalny ustanowiono dopiero na wiosnę r. z. 1<sup>1)</sup>, a ma on być równocześnie z planem dla wydziałów budownictwa także na przyszłe półrocze zimowe w życie wprowadzony.

Co do ustroju takiego wydziału zachodziłyby pytania: 1) czy średnie szkoły w kierunku inżynierskim same dla siebie nie mają takiego samego jak szkoły budownicze prawa do bytu, a przynajmniej 2) czyby rozdział pomiędzy obydwu wydziałami przedsię niż po przebyciu dwu niższych klas nie mógł nastąpić.

Co do pierwszego, to urzędzenie szkół stosuje się zwykle do potrzeb ludności, które w tym kierunku do niedawna się nie ujawniały; nawet zarządy inżynierskie różnych władz żądały od swych urzędników technicznych kategorii średniej także zaokrąglonego w sobie wykształcenia w kierunku budowniczym i wołały raczej przyswajać im wiadomości inżynierskie przez dłuższą praktykę, aniżeli nie liczyć u nich na gruntowną znajomość zasad budownictwa. Dlatego jeszcze temu lat trzy istniała w Niemczech tylko jedna więcej znana miejska szkoła inżynierska (Tiefbauschule) i to w szlęzwickim Rendsburgu (obok pobliskiej szkoły budowniczego Eckenförde), niekoniecznie ciesząca się powodzeniem; dopiero gdy rząd ją przed 2-ma laty przyjął zupełnie na swój rachunek, rozwija się ona normalnie, jako próba w tym kierunku i to w okolicy bogatej, a kulturalnie daleko posuniętej i wielkie zapotrzebowanie wykształconych techników, mianowicie w budownictwie wodnem odczuwającej.

Co do pytania drugiego, to wobec obfitego materiału, jaki się ma pomieścić w obrębie 2-ech kursów półrocznych, byłoby zapewne korzystniej, gdyby go na 3 półrocza rozdzielić można, lecz to się głównie dla utrzymania wspomnianego zokraglenia niższego wykształcenia dotąd nie stało. Przyszłość okaże, czy tu rozszerzenie wydziału inżynierskiego w dół czy też w górę w postaci jakiejś „selekty“ nastąpi.

Z uczniami wydziału inżynierskiego, potrzebującymi do miernictwa i rozwiązywanie zadań inżynierskich nieco więcej matematyki, pogłębia się tę naukę w obydwóch klasach przez 2 godziny tygodniowo, rozszerzając ją aż do najwyższej klasy, po części i ze względu na to, iż matematyka należy tu do przedmiotów ostatecznego egzaminu. Lecz i w tym wydziale przechodzi się w algebrze więcej tylko logarytmy i równania kwadratowe, a w trygonometrii ukośny trójkąt, natomiast przerabia się przeróżne zadania w zastosowaniu do praktyki inżynierskiej, powtarzając już dla samego egzaminu często wykłady klas niższych.

*Obliczanie konstrukcyi budownicznych* obejmują zakres tylko nieco większy aniżeli w wydziale budowniczym, rozciągając się i na konstrukcyę z żelazobetonu, wprowadzane coraz więcej w użycie; dlatego wyznacza się dla tych 2-ech klas na tę naukę o 1 godzinę więcej. Przykłady zaś do tych obliczeń bierze się o ile możliwości z praktyki inżynierskiej.

Na *miernictwo i niwelację* przeznaczają się w obydwóch klasach razem 10 godz. tygodniowo, a przechodzi się je o wiele gruntowniej aniżeli na wydziale budownictwa. Głównie zważa się tu na praktyczne ćwiczenia, pod okiem profesora w polu przeprowadzane z uczniami i przechodzi z nimi zasady robót geometryczno-technicznych przedwstępnych do budowy dróg bitych, dróg żelaznych i kanałów, potem się przedstawia te wyniki prac przedwstępnych rysunkowo i plastycznie podług istniejących przepisów urzędowych.

Nauka o *konstrukcyach* odbywa się tu w 6 godz. tygodniowo i odnosi się głównie do konstrukcyi żelaznych, jakie przy stropach, schodach, dachach, małych mostach i w budownictwie wodnem zachodzić mogą i dalej do sztucznych fundamentów różnego rodzaju zastosować się dają.

Środek ciężkości wszakże nauk w tych klasach spoczywa we właściwych przedmiotach inżynierskich, do których zaliczają się: roboty ziemne i budowa dróg miejskich jako też pozamiejskich, budownictwo wodne także z zastosowaniami go do zdrowotności miast, wreszcie budowa mostów i kolejnictwo; gdyż na te wszystkie przedmioty poświęca się tygodniowo 44 godzin, w II klasie razem 21, a w I klasie nawet 28 godzin, z których będzie z połowa na ćwiczenia w przeróżnego rodzaju mniejszych projektach przeznaczona.

I w tych przedmiotach dostosować się musi udzielana

<sup>1)</sup> Ministerialbl. der Handels- u. Gewerbeverwaltung, № 8, 16/IV 1907. Denkschrift über die Ausbildung der Tiefbautechniker.