

Prof. EDWIN HAUSWALD  
(LWÓW)

### Z Kraju techniki i produktywizmu.

(Wrażenia z wycieczki technicznej do Niemiec).

Ile razy uda mi się wyjechać, choćby nie daleko za granicę kraju, oczywiście po przewyciężeniu wielu trudności formalnych, policyjnych, paszportowych a od niedawna także dewizowych, tyle razy wspominam pierwsze dziesięciolecie XX-go wieku, kiedy to na jakikolwiek wyjazd zagranicę nie trzeba było mimo przynależności do jednego z ówczesnych państw ani pozwolenia, ani paszportu, ani licznych podań i stempli, a wystąpienie się o potrzebne pieniądze zagraniczne nie było jeszcze sprawą państwowej wagi, lecz zwykłą operacją bankową z dowolnym kantorem wymiany. Na szczęście nowsze generacje nie odczuwają obecnego stanu tak, jak ludzie co żyli jeszcze w okresie wolnych podróży po całym niemal świecie, bo po prostu nie mogą sobie wyobrazić tak fantastycznych, bajecznych warunków, aby człowiek mógł się po Europie poruszać bez pozwolenia na wyjazd, bez paszportu ozdobionego kilkoma „wizami“ i bez upoważnienia jakiegoś banku do wywiezienia niedostatecznej zresztą ilości środków pieniężnych do innego kraju.

Formalności, trudności administracyjne i rozpad gospodarki i wymiany światowej działają fatalnie na nasze zrozumienie tego, co się ważnego dzieje poza ciasnymi granicami własnego kraju. Gdyby nie radio i kino, nie wiedzielibyśmy wiele o życiu i rozwoju nawet najbliższych sąsiadów. Na gazetach bowiem nie można już polegać, skoro one są skrupowane cenzurą i sztucznie karmione wielkim aparatem propagandy a skutkiem tego nie podają tego, co się istotnie dzieje, lecz to o czym pisać każą, a to nie ma dla nas wartości.

Wycieczka „Koła Mechaników“ do Berlina, Lipska i Drezna miała dać uczestnikom możliwość zobaczenia gospodarki technicznej i życia naszych najbliższych sąsiadów i oglądnięcia tam kilkunastu wielkich fabryk działu maszynowego i elektrotechnicznego.

Dzięki zapoczątkowanemu przed kilku laty politycznemu zbliżeniu się Polaków i Niemców doznaliśmy w Niemczech wszędzie uprzejmego i życzliwego przyjęcia, co było zwłaszcza dla młodszych uczestników pewną rewelacją.

Po przekroczeniu granicy wszystko szło gładko, co jest zresztą dla stosunków niemieckich charakterystycznym. Prędko i wygodnie zajechaliśmy do Berlina, gdzie się młodzieżą naszą zajęła delegacja studentów niemieckich (N. S. Deutsche Studentenschaft) odwiedzająca się zarazem za gościnne przyjęcie w Polsce poprzedniej wycieczki studentów z Niemiec.

Wielki Berlin jest uwagi godnym skupieniem życia Niemiec. Jest to jednolity twór organizacyjny, będący zbiorem kilkunastu miast. Dzielnice wschodnie mają cechy miast przemysłowo-robotniczych, środek Berlina obejmuje znowu urzędy państwa i miasta, liczne biura handlowe i przemysłowe, sklepy, szkoły, muzea, teatry itd. Południowo-zachodnie części, do których zaliczyć można okolicę Potsdamerplatz i Berlin-West, przypominają wyglądem i życiem nowe części Paryża a najnowsza część, obejmująca dawny Charlottenburg i skrajnie zachodnie dzielnice miasta (Berlin We-We) z dworcem kolei miejskiej „Zoo“ i wielkim ciągiem ulic koło Kurfürstendamm, to nowoczesne miasto, pełne pięknych wielkomięjskich ulic, alei, licznych miejsc rozrywkowych, w nocy wspaniale oświetlone.

Nowe to centrum życia wielkomięjskiego rozwinęło się w ostatnich 25 latach pod wpływem czterech ważnych linii komunikacji miejskiej, mianowicie dawnej „Stadtbahn“, dwu szlaków kolei okrężnych (Ringbahn) i kolei podziemnych (U-Bahnen).

Pod wpływem doskonałych urządzeń kolejowych i dążenia do mieszkania w czystym powietrzu zachodnich okolic, łąk i lasów odbyło się tu rzadko napotykane przesunięcie centrum życia handlowego i codziennego z dawnego położenia przy Friedrichstrasse i Leipzigerstrasse, które na tej przemianie wiele straciły.

Olbrzymie miasto, liczące obecnie 4,3 miliona mieszkańców jest porządnie i jednolicie rozbudowane, przy czym wysokość domów jest ograniczona do 25 metrów, z nielicznymi tylko wyjątkami.

Berlin był już dawniej i jest też obecnie wytworem wspaniale rozwiniętego systemu komunikacji. Za moich studenckich czasów istniała już na mostach żelaznych i murowanych wiaduktach prowadzona górą kolej miejska zwana Stadtbahn dziś zaś oznaczona skrótami S-Bahn.

Kolej tę przeprowadzono przez centrum miasta od wschodu do zachodu na wysokości około 8 metrów ponad poziomem ulic. Jest ona opatrzona czterema torami, z czego dwa północne przeznaczone są dla ruchu lokalnego, pozostałe zaś dla wielkiego ruchu przejazdowego. Przed 50 laty miała ona parowozowy ruch pociągów, obecnie zaś pociągi miejskie mają ruch elektryczny, pociągi zaś dalekobieżne (Fernzüge) ciągnięte są aż do końcowych stacji normalnymi parowozami. Pociągi dalekobieżne zatrzymują się po parę minut na pięciu głównych stacjach: Dworca śląskiego, Aleksanderplatz, Frie-

driehstrasse, Lehrter Bahnhof, Zoologischer Garten i Charlottenburg; pociągi miejskie mają kilkanaście miejsc zatrzymania.

Przeprowadzenie kilku ważnych szlaków europejskich przez środek miasta jest dla podróżnych bardzo wygodne a zarazem charakterystyczne dla wielkodusznego nastawienia kolejarzy tamtejszych wobec potrzeb ruchu europejskiego. Przez Berlin może każdy przejechać gładko, bez potrzeby wysiadania, zajeżdżania do hotelu i przesiadania. Nikt go nie zmusza do przerwania podróży w tym celu, aby musiał trochę swych pieniędzy zostawić w Berlinie. Niemcy liczą na to, że właśnie ta wygoda i swoboda, z jakiej korzystać tam może każdy gość, pozyska jego sympatię dla tego nowoczesnego miasta i że gdy będzie miał czas i ochotę, to z własnej woli, bez małosłownych środków presji, zatrzyma się w tym mieście. I zdaje mi się, że rachuba twórców kolei miejskiej była trafna, gdyż Berlin cieszy się faktycznie życzliwą opinią podróżnych. Sieć komunikacji miejskich i podmiejskich obejmuje prócz Stadtbahn, Nordring i Südring także kilka szlaków doskonałych kolei podziemnych (U-Bahn) i elektrycznej „Hochbahn“, tworzącej południowe połączenie wschodu z zachodem miasta, następnie wielką sieć kolejek ulicznych (tramwajów) elektrycznych, wiele linii autobusowych i wreszcie około 100.000 samochodów prywatnych i dorożek. Pod wieczór pewna część wielkich ulic miasta zastawiona jest gęsto samochodami, które właściciele zostawili aż do swego powrotu. Gdziekolwiek ma się wrażenie jakby cmentarzy samochodowych.

Berlin jest oczywiście ważnym ośrodkiem światowego ruchu kolejowego i lotniczego; posiada nadto dobrze uregulowaną rzekę niziną (Spree), połączoną z kilku spławnymi rzekami i z morzem wielkimi kanałami żeglugi, z kilku portami, zaopatrzonymi w nowoczesne urządzenia transportowe. Niektóre stacje kolei miejskiej i podziemnej wyposażone są także w elektrycznie pędzone *s c h o d y m e c h a n i c z n e*.

We wszystkich tych dziedzinach widoczny jest wielki rozmach techniczny i gospodarczy, szybkość i gładkość ruchu przy wielkim stopniu bezpieczeństwa dzięki automatycznie działającym systemom sygnalizacji i zatrzymywania pociągów.

Ruch pojazdów na ulicach nie jest jeszcze nadmiernie zagęszczony z powodu skutecznego odciążenia ulic przez doskonałe komunikacje nadziemne i podziemne. Do sterowania ruchu pojazdów i piechurów w kilkunastu węzłach ruchowych urządzono dobrą sygnalizację za pomocą świateł kolorowych i dzwonek, co wszystko jest automatycznie sterowane małymi motorami elektrycznymi i zmienia dyspozycje co 20 lub 30 sekund. Czerwone światło oznacza zakaz jazdy lub przejęcia, zielone okres przygotowawczy do zmiany a żółte wolny przejazd lub wolne przejeście.

Lotnictwo ma wielki port w południowej części miasta zwanej „Tempelhof“.

W Berlinie zwiedzono poprzednio opisane urządzenia komunikacyjne, różne budowle, muzea, Politechnikę i liczne zakłady przemysłowe.

Z fabryk zwiedzono oddziały budowy transformatorów A E G w Oberschöneweide i dział budowy przyrządów tamże, oddziały budowy liczników i zegarów elektrycznych A E G przy Ackerstrasse, wystawę nowości technicznych w „Haus der Technik“ i fabrykę turbin parowych A E G przy Huttenstrasse.

W dzielnicy zwanej Siemensstadt oglądaliśmy „Schaltwerk“, znajdujący się w wysokim 10-piętrowym domu, opatrzonym w wyciągi pociągowe i w wyciąg paternostrowy (paciorkowy), Zakład budowy maszyn, elektrycznych (Dynamowerk), budowy mniejszych elektromotorów sposobem taśmowym (Elmowerk), przyrządów „Protos“ do czyszczenia mieszkań i małych urządzeń do chłodzenia żywności (lodowni elektrycznych).

Zajmujące nowości widzieliśmy także w „Telefunkenhaus“ w pobliżu bramy Halleńskiej, zwłaszcza aparaty do sterowania samolotów w czasie mgły.

Na trzeci dzień oglądaliśmy znaną fabrykę kotłów i maszyn Borsiga (Borsigwerk) w Tegel, pięknie i nowoczesnie urządzoną fabrykę obrabiarek Lindnera, fabrykę aparatów do obsługi kotłów i kontrolowania ich sprawności „Askania“ i fabrykę obrabiarek i maszyn do amunicji firmy „Fritz Werner“ w Marienfelde.

W niedzielę oglądano wielkie muzea, mianowicie stare i nowe muzeum, wspaniałe urządzone muzeum „Pergamon“ i starożytności z Babilonu itd. oraz galerię narodową (Nationalgalerie). Wieczorem oglądaliśmy daleko położone od centrum wielkie pole sportowe (Reichssportfeld) koło Spandawy, na którym odbyły się igrzyska olimpijskie. Rozbudowa tego pola sportowego jest piękna i godna uwagi.

W czasie zwiedzania miasta zwrócono też naszą uwagę na ulicę rządów państwowych, dawną Wilhelmstrasse, gdzie właśnie wykończono rozbudowę gmachów dla ministerstwa lotnictwa.

Dla rozrywki zwiedzono też wesoły Berlin w okolicy ogrodu zoologicznego i Kurfürstendamm.

Na wycieczce autobusowej do wyciągu okrętów w Niederfinow, stanowiącego doskonałe urządzenie wyciągowe do dźwigania wielkich łodzi w sposób możliwie ekonomiczny i szybki, mieliśmy też sposobność poznania nowej drogi czyli kolei samochodowej (Autobahn). Nowe te drogi budowane z ogromnym nakładem dla szybkiego ruchu samojazdów i do celów szybkiego przetrzucania mas wojsk w razie wojny, mają nawierzchnię żelazobetonową o dwu szlakach po 7,5 metrów szerokości, środkowym pasie trawnikowym 5 m szerokości i dwu pasach bocznych po 3 m szerokości. Koszt utrzymania w dobrym stanie tak szerokich jezdni okaże się niewątpliwie za wysoki a powodzenie ruchu samochodowego na tych drogach państwowych odbija się znowu szkodliwie na dochodach również państwowych kolei.

Ostatnim wyrazem techniki są wielkie elektrownie berlińskie, głównie zaś elektrownia im. Klingenberga albo „Ostkraftwerk“ w Rummelsburg nad Sprewą, przeznaczona do objęcia podstawowego i prawie stałego obciążenia (Grundlastwerk) i na zachodnim końcu miasta położona nowa elektrownia „Westkraftwerk“ z dwoma wysokimi kominami, postawionymi wprost na omurowaniach kotłów. Ta elektrownia zasilać ma sieć w okresach przeciążenia dziennego i dlatego nazywa się „Spitzenkraftwerk“.

Jej zadania są skutkiem tego ekonomicznie trudne. Do opalania kotłów używa się tu węgla drobnego a ruszty mechaniczne dadzą się w szerokich granicach i szybko regulować, odpowiednio do każdorazowego obciążenia, co nam praktycznie pokazano.

Trzecia elektrownia miejska w Charlottenburgu ma znowu wielkie zasobniki pary czyli cieplarki systemu Ruths'a.

W dalszym ciągu wycieczki udaliśmy się do Lipska i Drezna. W Lipsku zajmuje każdego obcego wspaniale rozbudowany dworzec główny na kilkanaście torów, położonych w wysokości około 8 metrów nad poziomem ulicy. Na uwagę zasługuje urządzenie przejazdów i przejść przed dworcem. Dla udogodnienia przyjeżdżających urządzono podziemne przejścia do głównych dróg poprzecznych.

W halach do nadawania pakunków urządzone jest mała kolejka linowa, przeznaczona do pewnego i szybkiego przewożenia dokumentów kasowych.

Z Lipska pojechano do fabryki automobili firmy Auto-Union w Zschopau.

Drezno było ostatnią stacją zatrzymania naszej wycieczki. Posiada ono od 40 lat bardzo pięknie prowadzone dojazdy kolejowe i dworce, ma też doskonale utrzymane główne ulice i inne środki komunikacyjne. Śródmieście Drezna jest też bardzo bogato oświetlone a główne monumenty tego pięknego miasta mają wieczorem oświetlenie za pomocą reflektorów.

Jeden ranek przeznaczono na oglądnięcie pięknych laboratoriów maszynowych, technologicznych i elektrotechnicznych tamtejszej Politechniki.

W laboratoriach widoczne były zajmujące urządzenia do nowych prac doświadczalnych i badawczych.

W laboratorium technologii zajmującym było to, że obejmowało ono nie tylko obróbkę metali ale także włókien, papiernictwo i cały szereg specjalnych technologii, w innych politechnikach niesłusznie pominiętych, np. działy obróbki drewna, ceramiki, szkła, obróbki sztucznych materiałów prasowanych itd. Nowością była tam wystawa katedry „Organizacji i Zarządu fabryk“.

Resztę czasu poświęcono oczywiście podziwianiu sławnych zbiorów muzealnych tego miasta oraz wycieczkom do Saskiej Szwajcarii i do pięknego lasu podgórskiego w okolicy „Weisser Hirsch-Loschwitz“.

Urządzenia pierwszorzędnych fabryk niemieckich uczyniły na uczestnikach wycieczki jak najlepsze wrażenia przy czym niejeden przekonał się, że i my posiadamy nowoczesnie urządzone wytwórnie. Doskonałość urządzeń, maszyn, narzędzi i organizacji; porządek, jednostajny a żywy ruch we fabrykach, przyjazny stosunek między urzędnikami a robotnikami, wygodne urządzenia transportowe, sanitarne itd. znalazły powszechne uznanie.

Nie wszystkie zakłady przemysłowe w Berlinie mogą pracować systemem masowym albo taśmowym. I tam bowiem napotykamy jak i u nas wszystkie typy produkcji, a to

a) sposób jednostkowy np. w dziale wyrobu kotłów, kompresorów, turbin parowych i wielkich jednostek elektrycznych,

b) seryjny, po 5 do 10 przedmiotów naraz,

c) masowy, uporządkowany według grup specjalnych obrabiarek i

d) kolejno-ciągły, zwykle przy pomocy taśm ruchomych.

Wiele fabryk tamtejszych nie może wszędzie używać najbardziej korzystnych metod, gdyż dopływ zamówień na to nie pozwala. Sposób kolejno-ciągły nadaje się do wielkich ilości jednego modelu, masowy zaś tam, gdzie chodzi o bardzo wielkie grupy różnych części składowych. Zajmującym może być stwierdzenie, że w wielu wypadkach sposoby masowe są dlatego potrzebne, ponieważ konsumenci występują na rynku także jako masy, chociaż są pierwotnie twórcami indywidualnymi.

Dla technika, który dawniej sam pracował w przemyśle niemieckim a po wojnie przebywał kilkakrotnie w Niemczech możliwym jest porównanie różnych faz rozwojowych w tym wysoko rozwiniętym i dla nas szczególnie ważnym kraju. Nasuwają się wtedy samoczynnie różne pytania ogólnej treści, zwłaszcza wobec silnej propagandy rządowej przez gazety, książki i radio, starającej się wykazać, jakoby wszystko dobre zostało tam wytworzone dopiero od czasu objęcia władzy przez monopoliczną partię narodowego socjalizmu (N. S.).

Celem ułatwienia zrozumienia tamtejszych stosunków i postępów postawiłem sobie następujące pytania:

Czy Niemcy jako ludzie a obok tego jako państwo zmieniły się znacznie od pierwszego okresu powojennego w roku 1923:

a) co do wyglądu miast, kraju i zakładów?

b) co do stanu gospodarczego ludności?

c) co do zasadniczych poglądów na sprawy życia codziennego?

d) co do przeważających w różnych grupach ludności nastrojów i dążeń?

e) co do metod socjalnych i politycznych?

Na postawione pytania dać nam mogą pewne wyjaśnienia ogólne zasady organizacji i działania, obecnie tam wprowadzone i rozwijane.

*Zasady organizacji i życia gospodarczego i społecznego w Niemczech.*

1. System osobistego kierownictwa (Führersystem), wprowadzany konsekwentnie od góry do dołu.

Decyzje zależą tylko od mianowanego lub z dawniejszego okresu powołanego kierownika a nie od zebrań, rad lub komisyj, które jednak istnieją, lecz z ograniczeniem swych kompetencji do informacji i porady.

2. Zasada całości (Totalitätsgrundsatz) jest tam często przytaczana. Raz w tym celu, by w razie sporów między różnymi grupami rozważyć, o ile interes całej ludności np. jako spóżywców wejść musi w rachubę. Drugi raz ze względu na interes panującej obecnie partii, broniącej swego stanu posiadania i prawa do samowolnego rozstrzygnięcia sporów.

3. Zasada służby dla ludności (Dienst am Volk), znana z Ameryki jako „service principle“ Forda.

4. Postulat zgodnego łączenia sił (Gleichschaltung) wymaga usunięcia walk i działań przeciw sobie skierowanym i jest w tym kierunku zdrowy; natomiast używają go także w sposób błędny, starając się tym sposobem zapewnić monopol członkom swej partii we wszystkich dziedzinach życia.

5. Sposób kombinowania pewnych sił przeciw sobie działających, znany z elektrotechniki jako „Gegenschaltung“, nie zasługuje na wykluczenie, gdyż oddać może poważne usługi w dziale kontroli działań i do zapewnienia dobrego działania aparatów regulujących różne przebiegi.

6. Postulat stawiania dobra ogółu nad korzyścią jednostek lub grup (Gemeinwohl geht vor Eigennutz) jest od dawna znany i związany z zasadami 2 i 3.

7. System gospodarki planowej (Planwirtschaft) ma tam szerokie zastosowania, nie jest jednak identyczny z etatyzmem albo kolektywizmem. Niemcy mają w tym kierunku pewne tradycje i przyzwyczajenia, bo byli od dawna doskonałymi gospodarzami a każda gospodarka, prywatna czy publiczna opiera się zawsze na planowaniu. Mają też pewną skłonność do centralizmu, zwłaszcza państwowego, który jednak był dawniej łagodzony przez dążności do samodzielnego występowania nie tylko samorządów i poszczególnych państw dawnej Rzeszy ale nawet śmiałego rozstrzygnięcia trudnych spraw administracyjnych przez jednostki, co wtedy chroniło kraj przed nadmierną centralizacją.

W dzisiejszych warunkach Niemcy mają mieszaninę obu dążeń. I tak wiele ważnych dziedzin gospodarczych podlega centralnym władzom, jakimi są np. Ministerstwo gospodarki (Reichswirtschaftsministerium) i nowy urząd dyktatora gospodarki okresu czteroletniego itd.

Ale zarząd państwa nie miesza się bez koniecznej potrzeby do licznych działów gospodarki prywatnej, przeciwnie, opiera się na inicjatywie prywatnych przedsiębiorców i spółek, oczekując od ich działań

więcej pożytku niż od wydawania rozkazów przez swych urzędników. Słusznie zaznacza się tam, że gospodarka planowa bynajmniej nie oznacza ujmowania steru przez władze publiczne, lecz tylko wspólne koordynowanie działań indywidualnych i rozproszonych z potrzebami całej ludności i żądaniem władz, występujących w obronie interesów ogółu.

Kombinacja planowania centralnego i rozproszonego po dziesiątkach tysięcy zakładów jest niezawodnie najlepszym na razie rozwiązaniem kwestii, o wiele pewniejszym i wydajniejszym od zupełnie skupionego planowania, jakie się odbywa w Rosji przez urzędników Gosplanu.

8. Kult godności pracy. Niemcy uważali podobnie jak i my, że od czasu, gdy się najwięcej zaczęło mówić o potędze i wzniosłości pracy, wystąpiło fatalne zjawisko trwałego opadania poziomu wytwórczości i użyteczności tak sławionej pracy ludzkiej. Panująca obecnie partia znalazła się w trudnej pozycji, będąc w istocie swej jakby kartelową kombinacją nacjonalizmu z socjalizmem robotniczym. Wkrótce jednak odkryła istotny brak w popularnych hasłach na cześć „świata pracy“, który na tym polegał, że zachwyty mowców i pisarzy nie były szczerze, lecz tylko udawane, w celu zyskania sobie pokłasku mas spragnionych uznania i pochlebstw. Rozumiejąc dobrze praktyczne znaczenie dobrze nastrojonych drużyn robotniczych, zabrali się kierownicy partii do odpowiednio prowadzonej propagandy, tworząc do tego osobny organ pod nazwą „Deutsche Arbeitsfront“, stowarzyszenia przymusowego, którego lokalne i zawodowe ogniska kierowane są przez dowódców partii S. N. (Führer der Arbeitsfront).

Stowarzyszenie to stara się o wpojenie masom ludności zdrowych zasad poważania uczciwej i skutecznej pracy ludzkiej ze względu na jej wysoką wartość dla produkcji i dobra ogółu. Równocześnie zaś szerzy wśród całego społeczeństwa głęboko pojęty kult znaczenia i godności pracy, najpierw fizycznej, następnie zaś wszelkiego innego rodzaju. Każdy uczciwie i wydajnie pracujący człowiek spełnia jakieś ważne zadanie i dlatego zasługuje na pełny szacunek ze strony innych rodaków. Pracowitości ani pracy jakiegokolwiek rodzaju wstydzić się nikt nie potrzebuje; tylko próżniactwo wszelkiego rodzaju jest szkodliwe i dlatego musi być zwalczane i potępiane.

Dlatego też postanowiono przełamać panujące dawniej uprzedzenie do pracy ręcznej, przez wprowadzenie dla wszystkich młodych ludzi obowiązku pracy rolniczej i ręcznej przez jeden rok w oddziałach „służby pracy“ (Arbeitsdienst). Rok ten trzeba przeżyć przed wstąpieniem do wojska i przed otrzymaniem jakiegokolwiek posady publicznej. Członkowie służby pracy wysyłani są do robót rolniczych, melioracyjnych i technicznych, otrzymując pomieszczenie w barakach itp., odzież roboczą, żywność i około 20 fenigów dziennie w gotówce.

9. Wolność pracujących. Do nie-

dawna zdawało się, że wolność pracowników polegać ma częściowo na przywileju bezkarnego urządzania strajków z towarzyszeniem szeregu gwałtów na innych ludziach i towarzyszach skłonnych do sumiennego wypełniania wziętych na siebie zobowiązań. Niemcy rozumieją obecnie wolność pracy inaczej, mianowicie w ten sposób, że nie wolno nikomu p r z e s z k a d z a ć w użytecznej pracy, ani też zmuszać go do strajkowania, gwałtów itp., co zarazem odbiera agitatorom

socjalistycznym możność podburzania robotników i utrzymania się ich kosztem. Namawianie do zastanowienia jakichkolwiek robót i do strajków różnych typów jest tam nie tylko ustawowo zakazane, ale także administracyjnie uniemożliwione. Wobec tego odpada potrzeba wykluczenia ludzi od pracy przez tak zwane lockouty, czyli zamykanie pracowni a tego rodzaju zabiegi ze strony przedsiębiorców są również zakazane. (Dok. nast.).

Prof. A. KURYŁŁO  
(LWÓW)

## Obliczanie zginanych płyt żelbetowych z uwzględnieniem ciężaru własnego.

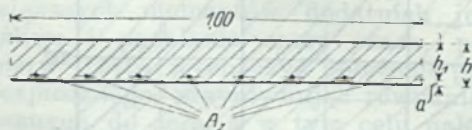
W numerze czwartym, jubileuszowym *Przeglądu Technicznego* z r. 1924 podał prof. W. Paszkowski prosty sposób wyznaczania wymiarów płyt z uwzględnieniem nieznanego z góry ciężaru własnego. Sposobem tym ustalona została praktyczna metoda szybkiego obliczania najczęściej w zespołach żelbetowych zachodzącego elementu konstrukcyjnego. Według podanej tam zasady dadzą się, dla każdego przypadku podparcia płyty, opracować wykresy, z których odczytuje się wartości potrzebne do obliczenia płyty.

Wykorzystując, podane przez prof. W. Paszkowskiego wzory, da się obliczanie płyt jeszcze bardziej uprościć, przy czym przy pomocy tylko jednego wykresu wyznaczać można wymiary dla rozmaitych przypadków podparcia płyty i rozmaitych wartości dopuszczalnych natężeń.

Za podstawę posłuży wyprowadzony w wymienionej publikacji wzór:

$$h_1 = c_1 \sqrt{\frac{(p_0 + 24 h_1 + 50) l^2}{\mu}} \quad (1)$$

We wzorze tym oznacza  $h_1$  wysokość użyteczną płyty (ryc. 1),  $l$  jej rozpiętość,  $p_0$  obciążenie użytkowe i stałe (bez ciężaru własnego płyty) na  $1 m^2$ ,  $\mu$  współczynnik zależny od sposobu



Ryc. 1.  
Przekrój płyty.

podparcia płyty, np. dla swobodnego oparcia płyty, dla którego moment  $M = \frac{1}{8} q l^2$ , jest  $\mu = 8$ ;  $c_1$  jest współczynnikiem, zależnym od dopuszczalnych wartości  $\sigma_b$  i  $\sigma_s$ .

Przyjmując kolejno  $h_1 = 4, 5, 6, \dots cm$ , otrzymamy z wzoru (1) związek między wielkościami  $p_0$  i  $l$ , co pozwoli na wykreślenie pęku krzywych  $h_1$  (ryc. 2). Z wykresu odczytujemy wprost wymiar wysokości użytecznej dla danej rozpiętości  $l$  i obciążenia  $p_0$ .

Wykres na ryc. 2 ważny jest dla swobodnego podparcia płyty ( $\mu = 8$ ) i dla  $\sigma_b/\sigma_s = 40/1200 kg/cm^2$ .

W tym przypadku otrzymamy z wzoru (1):

$$h'_1 = \frac{0,411}{\sqrt{8}} l' \sqrt{p_0 + 24 h'_1 + 50}$$

Dla innych wartości  $\sigma_b/\sigma_s$  i współczynnika podparcia płyty  $\mu$ :

$$h_1 = \frac{c_1}{\sqrt{\mu}} l \sqrt{p_0 + 24 h_1 + 50}$$

Z obu ostatnich równań otrzymamy tę samą wysokość użyteczną  $h_1 = h'_1$ , gdy:

$$\frac{0,411}{\sqrt{8}} l' = \frac{c_1}{\sqrt{\mu}} l,$$

zatem:

$$l' = \frac{c_1}{0,411} \sqrt{\frac{8}{\mu}} \cdot l = m \cdot l, \quad (2)$$

przy czym:

$$m = \frac{c_1}{0,411} \cdot \sqrt{\frac{8}{\mu}}$$

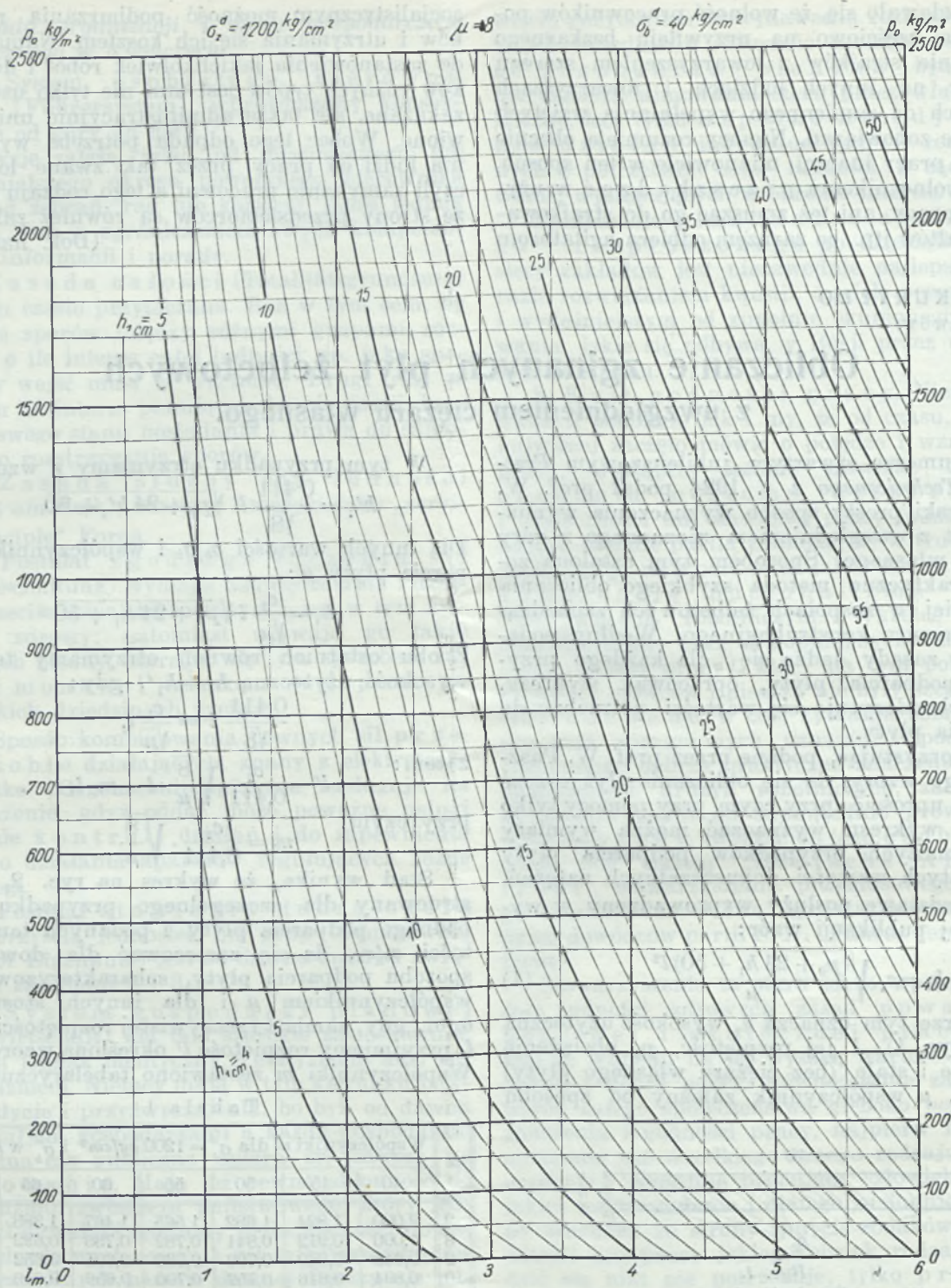
Stąd wynika, że wykres na ryc. 2, skonstruowany dla szczególnego przypadku swobodnego podparcia płyty i podanych tam wartości  $\sigma_b/\sigma_s$ , da się zastosować dla dowolnego sposobu podparcia płyty, scharakteryzowanego współczynnikiem  $\mu$  i dla innych stosunków  $\sigma_b/\sigma_s$ , gdy, zamiast rzeczywistej rozpiętości płyty  $l$ , przyjmiemy rozpiętość  $l'$  określoną wzorem (2). Współczynniki  $m$  zestawiono tabelarycznie.

Tabela 1.

$\mu$	Współczynniki $m$ dla $\sigma_s^d = 1200 kg/cm^2$ i $\sigma_b^d$ w $kg/cm^2$ :						
	40	45	50	55	60	65	70
2	2,000	1,824	1,682	1,565	1,467	1,383	1,311
8	1,000	0,912	0,841	0,782	0,733	0,692	0,655
9	0,943	0,860	0,793	0,738	0,691	0,652	0,618
10	0,894	0,816	0,752	0,700	0,656	0,619	0,586
11	0,853	0,778	0,717	0,667	0,625	0,590	0,559
12	0,817	0,744	0,686	0,639	0,599	0,565	0,535
15	0,730	0,666	0,614	0,571	0,536	0,505	0,479

Tabela 2.

$\mu$	Współczynniki $m$ dla $\sigma_s^d = 1800 kg/cm^2$ i $\sigma_b^d$ w $kg/cm^2$ :						
	40	45	50	55	60	65	70
2	2,274	2,061	1,891	1,750	1,633	1,533	1,448
8	1,137	1,031	0,945	0,875	0,817	0,767	0,724
9	1,072	0,972	0,891	0,825	0,770	0,723	0,682
10	1,017	0,922	0,845	0,783	0,730	0,686	0,647
11	0,970	0,879	0,806	0,746	0,696	0,654	0,617
12	0,928	0,842	0,772	0,715	0,667	0,626	0,591
15	0,830	0,753	0,690	0,639	0,596	0,560	0,529



Ryc. 2.  
Wykres do bezpośredniego oznaczania grubości płyty wolnopodpartej.

Tabela 3.

$\sigma_b^d$	1200 kg/cm <sup>2</sup>						
	40	45	50	55	60	65	70
$c_3$	0,555	0,675	0,801	0,954	1,071	1,214	1,361
$\sigma_b^d$	1800 kg/cm <sup>2</sup>						
	40	45	50	55	60	65	70
$c_3$	0,278	0,341	0,409	0,480	0,555	0,634	0,716

Przekrój wkładek  $A_3$  określi nieco przekształcony wzór z publikacji prof. W. Paszkowskiego w postaci:

$$A_3 = c_3 h_1 \dots \dots \dots (3)$$

Wartości  $c_3$  zestawiono w tabeli 3.

Przykłady.

1. Obliczyć wymiary przekroju płyty wspornikowej o rozpiętości  $l = 1,50$  m, przy obciążeniu użytkowym i stałym  $p_0 = 550$  kg/m<sup>2</sup>,  $\sigma_b^d / \sigma_b^a = 40 / 1200$  kg/cm<sup>2</sup>. Z tabeli 1, dla  $\mu = 2$

i  $\sigma_b^d = 40 \text{ kg/cm}^2$ , odczytujemy  $m = 2,0$ . Z wzoru (2)  $l' = 2,150 = 3,00 \text{ m}$ . Na wykresie w ryc. 2, dla  $p_0 = 550 \text{ kg/m}^2$  i  $l = 3,00 \text{ m}$ , znajdujemy  $h_1 = 13,2 \text{ cm}$ . Z wzoru (3), przy użyciu tabeli 3,  $A_2 = 0,555 \cdot 13,2 = 7,3 \text{ cm}^2$ . Przyjąwszy wkładki  $\phi 10 \text{ mm}$ , otrzymamy grubość płyty na podporze  $h = 13,2 + 1,5 = 14,7 \text{ cm}$ , okrągło  $15 \text{ cm}$ .

2. Obliczyć wymiary przekrojów niebezpiecznych płyty ciągłej wielo- i równoprześłowej, o rozpiętościach przęseł  $l = 2,00 \text{ m}$ , przy obciążeniu użytkowym i stałym  $p_0 = 400 \text{ kg/m}^2$ ,  $\sigma_b^d / \sigma_s^d = 40 / 1200 \text{ kg/cm}^2$ .

Przekrój dla  $+M_{max}$  w przęśle skrajnym: Z tabeli 1, dla  $\mu = 11$  i  $\sigma_b^d = 40 \text{ kg/cm}^2$ ,  $m = 0,853$ . Z wzoru (2)  $l' = 0,853 \cdot 2,00 = 1,706 \text{ m}$ . Na wykresie w ryc. 2, dla  $p_0 = 400 \text{ kg/m}^2$  i  $l = 1,706 \text{ m}$ , znajdujemy  $h_1 = 6,0 \text{ cm}$ . Z wzoru (3), przy zastosowaniu tabeli 3,  $A_2 = 0,555 \cdot 6 = 3,33 \text{ cm}^2$ .

Inż. EMIL ŁAZORYK  
(KATOWICE)

## Obliczenie belek ciągłych jednostajnie obciążonych.

W literaturze fachowej, pisząc o belkach ciągłych dotychczas poruszano jako problem z reguły tylko wielkości statycznie niewyznaczalne to jest momenty lub oddziaływania podporowe. Natomiast obliczeniem momentów dodatnich zajmowano się niewiele — przeważnie przy belkach ciągłych o równych przęsłach, wychodząc prawdopodobnie z założenia, że sprawa tak nieskomplikowana pod względem statycznym nie zasługuje na bliższe rozpatrzenie. Ze stanowiska naukowego jest to niewątpliwie słuszne, jednakowoż dla praktyki życia codziennego nie jest obojętne, czy nie należałoby wprowadzić pewnych uproszczeń, jeśli są one możliwe. Szczególnie dla budownictwa żelbetowego ważne jest szybkie wyznaczenie największych momentów dodatnich w belkach i płytach ciągłych, gdyż wedle nich właśnie, a nie wedle momentów podporowych ustalamy przekroje konstrukcji i ciężar własny. Tymczasem przy obciążeniu jednostajnym obliczenie największych momentów dodatnich jest dość uciążliwe i pochłania sporo czasu, ponieważ najpierw trzeba wyznaczyć położenie przekroju niebezpiecznego, przyrównując równanie sił poprzecznych do zera, a w tym celu należy nie raz umyślnie oznaczyć siły poprzeczne, dopiero zaś następnie można obliczyć moment zginający z równania momentów, które wtedy musi się ustawić. Jeśli pracę taką ma się wykonać większą ilość razy, potrzeba uproszczenia metody obliczania stanie się oczywistą. Dlatego też autor przedstawia poniżej gotowe wzory, które przy belkach ciągłych obciążonych ciężarem jednostajnie rozłożonym, szczególnie przy różnych rozpiętościach dają dużą oszczędność czasu pracy osób pracujących zawodowo.

Wyprowadzenie podanych poniżej formuł opiera się na własnościach geometrycznych paraboli, jako linii momentów zginających w pewnym przęśle o rozpiętości  $l_{ab}$ . Mianowicie roz-

Przekrój dla  $+M_{max}$  w przęsłach środkowych: Z tabeli 1, dla  $\mu = 15$  i  $\sigma_b^d = 40 \text{ kg/cm}^2$ ,  $m = 0,730$ . Z wzoru (2)  $l' = 0,730 \cdot 2,00 = 1,46 \text{ m}$ . Na wykresie w ryc. 2, dla  $p_0 = 400 \text{ kg/m}^2$  i  $l = 1,46 \text{ m}$ , znajdujemy  $h_1 = 5,0 \text{ cm}$ . Z wzoru (3), przy zastosowaniu tabeli 3,  $A_2 = 0,555 \cdot 5 = 2,77 \text{ cm}^2$ .

Przekrój dla  $-M_{max}$  na podporach: Z tabeli 1, dla  $\mu = 9$  i  $\sigma_b^d = 40 \text{ kg/cm}^2$ ,  $m = 0,943$ . Z wzoru (2)  $l' = 0,943 \cdot 2,00 = 1,886 \text{ m}$ . Na wykresie w ryc. 2, dla  $p_0 = 400 \text{ kg/m}^2$  i  $l = 1,887 \text{ m}$ , znajdujemy  $h_1 = 6,8 \text{ cm}$ . Z wzoru (3), przy zastosowaniu tabeli 3,  $A_2 = 0,555 \cdot 6,8 = 3,77 \text{ cm}^2$ .

Z uwagi na dopuszczalną minimalną grubość płyty w danym przypadku, ustalimy wymiary dla  $-M_{max}$ . Przyjąwszy wkładki  $\phi 7 \text{ mm}$ , otrzymamy grubość płyty  $h = 6,8 + 1,4 = 8,2 \text{ cm}$ , okrągło  $8 \text{ cm}$ .

patrując wykres momentów na ryc. 1a — z uwagi, że strzałki parabol mają się do siebie jak kwadraty cięciw — możemy napisać:

$$1) \quad \frac{M_{ab} + M_a}{M_{ab}} = \left( \frac{\frac{l_{ab}}{2} - c}{\frac{l_{ab}}{2}} \right)^2$$

W równaniu tym oznacza:

$M_{ab}$  moment belki wolnopodpartej o rozpiętości  $l_{ab}$ ,

$M_{ab}$  największy moment dodatni belki ciągłej w tym przęśle,

$M_a$  i  $M_b$  momenty podporowe na podporach  $a$  i  $b$  belki ciągłej,

$c$  odległość przekroju niebezpiecznego od środka belki.

Momenty podporowe wprowadzamy w rachunku jako cyfry absolutne czyli bez znaków ujemnych.

Z wykresu sił poprzecznych wynika:

$$2a) \quad \frac{\frac{l_{ab}}{2} - c}{\frac{l_{ab}}{2}} = \frac{Q_a}{Q_a}$$

natomiast z warunków statycznych wiadomym jest, że:

$$3a) \quad Q_a = Q_a - \frac{M_a - M_b}{l_{ab}}$$

czyli:

$$3b) \quad \frac{Q_a}{Q_a} = 1 - \frac{M_b - M_a}{Q_a \cdot l_{ab}}$$

Ponieważ jednak przy obciążeniu jednostajnie rozłożonym mamy warunek:

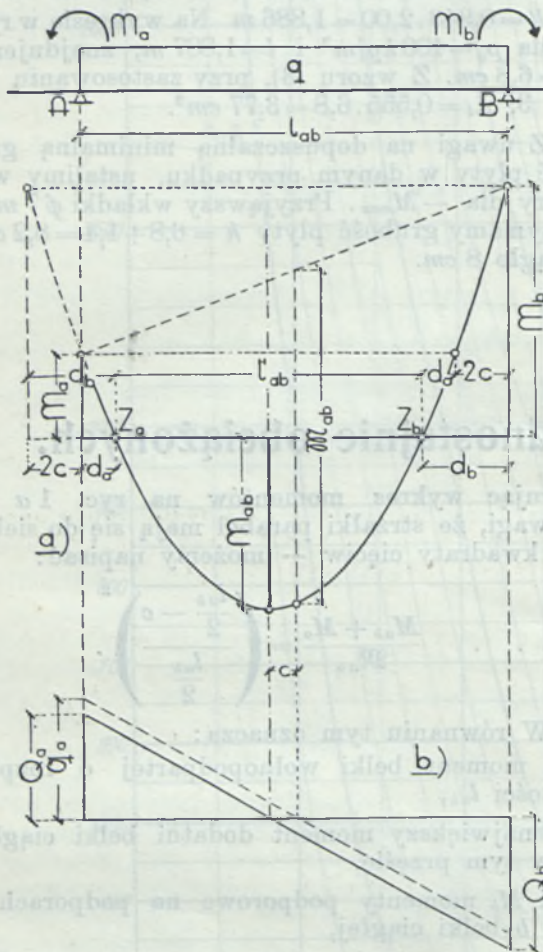
$$4) \quad Q_a \cdot l_{ab} = 4M_{ab}$$

można równanie 2a napisać w postaci:

$$2b) \quad \frac{\frac{l_{ab}}{2} - c}{\frac{l_{ab}}{2}} = 1 - \frac{M_b - M_a}{4M_{ab}} = 1 - \eta,$$

gdzie współczynnik  $\eta$  oznacza:

$$5) \quad \eta = \frac{M_b - M_a}{4M_{ab}}.$$



Ryc. 1.

Wprowadzając równanie 2b do równania 1, otrzymujemy ostatecznie szukany największy moment dodatni belki ciągłej w postaci wzoru:

$$6a) \quad M_{ab} = M_{ab} \cdot (1 - \eta)^2 - M_a.$$

Wychodząc z założenia, że:

$$\frac{M_a + M_b}{M_{ab}} = \left( \frac{\frac{l_{ab}}{2} + c}{\frac{l_{ab}}{2}} \right)^2,$$

możemy analogiczną drogą dojść do wzoru:

$$6b) \quad M_{ab} = M_{ab} \cdot (1 + \eta)^2 - M_b.$$

Ogólnie można powiedzieć, że w wzorze 6 należy współczynnik  $\eta$  wstawić z znakiem dodatnim, gdy wprowadzamy w tym wzorze moment podporowy bezwzględnie większy, zaś z znakiem ujemnym, gdy wprowadzamy moment podporowy mniejszy.

Jak widzimy budowa wzoru jest tak prosta, że zastosowanie go nie stworzy już żadnych trudności praktycznych.

Oprócz momentu dodatniego pożądaną jest zwykle znajomość długości, na której występują momenty dodatnie, czyli zastępcza rozpiętość  $l'_{ab}$ , jakąby posiadała belka wolnopodparta o tym samym momencie zginającym.

Z stosunku strzałek parabol do cięciw według ryc. 1a możemy napisać:

$$7) \quad \left( \frac{l'_{ab}}{l_{ab}} \right)^2 = \frac{M_{ab}}{M_{ab}},$$

a stąd:

$$8) \quad l'_{ab} = \nu \cdot l_{ab},$$

przyczym współczynnik  $\nu$  wynosi:

$$9) \quad \nu = \sqrt{\frac{M_{ab}}{M_{ab}}}.$$

Jeśli chodzi o długości  $d_a$  i  $d_b$ , na których występują momenty ujemne, to z uwagi na ryc. 1a będzie:

$$10a) \quad d_a + \frac{l'_{ab}}{2} = \frac{l_{ab}}{2} - c,$$

podstawiając zaś odpowiednie wartości z równ. 2b i 8, otrzymamy:

$$11a) \quad d_a = \frac{l_{ab}}{2} (1 - \nu - \eta).$$

Podobnie, wychodząc z założenia:

$$10b) \quad d_b + \frac{l'_{ab}}{2} = \frac{l_{ab}}{2} + c,$$

wynika wzór:

$$11b) \quad d_b = \frac{l_{ab}}{2} (1 - \nu + \eta).$$

Wzory te potwierdzają rzecz oczywistą, że mniejsza długość  $d$  leży przy mniejszym momencie podporowym, zaś większa przy większym.

Długości  $d_a$  i  $d_b$  określają równocześnie położenie punktów zerowych  $Z_a$  i  $Z_b$  linii momentów zginających.

Wreszcie położenie przekroju niebezpiecznego wyznaczyć możemy odcinkiem  $c$ , gdyż z równ. 2b wynika:

$$12) \quad c = \eta \cdot \frac{l_{ab}}{2}.$$

Pamiętać należy, iż przekrój niebezpieczny leży zawsze bliżej mniejszego momentu podporowego.

Obraz momentów zginających w przęśle jest scharakteryzowany przez współczynnik  $\eta$ , którego wartość może wahać od zera do nieskończoności. Zwykle mamy do czynienia z wykresem jak na ryc. 1a, któremu odpowiada warunek:  $0 < \eta < 1$ .

Do przypadku tego należy zauważyć, iż moment dodatni może nie pojawić się w przęśle, a ma to miejsce gdy zachodzi nierówność

$$(1 - \eta)^2 < \frac{M_a}{M_{ab}}.$$

Wówczas obliczona wartość  $M_{ab}$  przedstawia nie największość momentu dodatniego, lecz najmniejszość momentu ujemnego (ryc. 2). Ponieważ wtedy współczynnik  $\nu$  staje się urojonym,



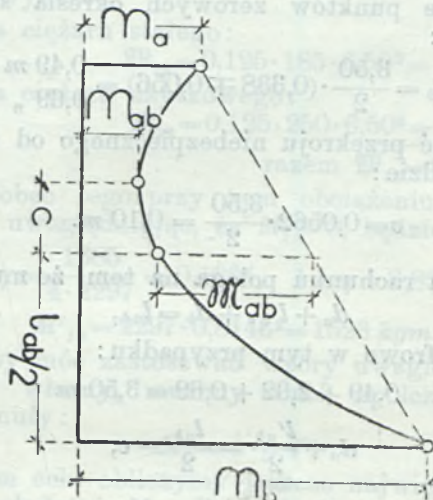
wobec tego i wzory 8 i 11 na wartości  $l'_{ab}$ ,  $d_a$  i  $d_b$  nie mogą dać realnych wyników.

W szczególnym wypadku granicznym, gdy  $\eta = 0$

muszą być momenty podporowe równe sobie, co wynika wprost z wzoru 5. Wtedy jak wiadomo największy moment dodatni wynosi

$$M_{ab} = \mathfrak{M}_{ab} - M_a$$

i leży w środku przęsła.



Ryc. 2.

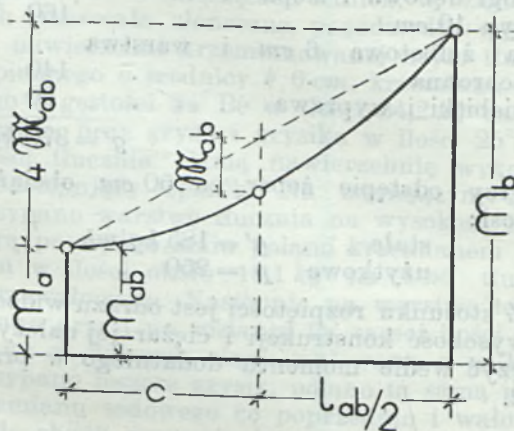
Następny przypadek szczególny ma miejsce, gdy  $\eta = 1$ . Wówczas największy moment dodatni  $M_{ab}$  przedstawia najmniejszość momentu ujemnego, a mianowicie:

$$M_{ab} = -M_a,$$

co wynika wprost z równ. 6, a ponieważ:

$$c = \frac{l_{ab}}{2}$$

leży on na odnośnej podporze. Styczna linii momentów jest w tym miejscu pozioma (ryc. 3).



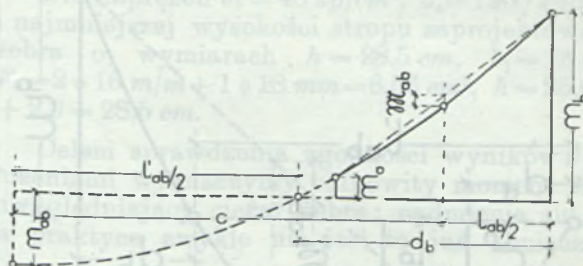
Ryc. 3.

Jeśli współczynnik  $\eta$  ma taką wartość, że  $\eta < 1$

największość momentu dodatniego leży poza przęsłem  $l_{ab}$ , gdyż z równ. 12 wynika, że:

$$c > \frac{l_{ab}}{2}.$$

Obliczona wartość momentu  $M_{ab}$  ma zatem znaczenie tylko geometryczne, zaś wartość  $d_b$  może być realną jedynie gdy moment  $M_{ab}$  jest dodatni (ryc. 4).



Ryc. 4.

Wreszcie w przypadku, jeśli:

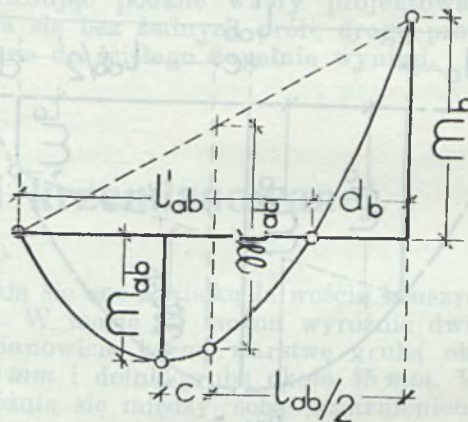
$$\eta = \infty,$$

jak widać z równ. 5 musi być:

$$\mathfrak{M}_{ab} = 0$$

to znaczy przęsło jest nieobciążone, wykres momentów gnących w przęsle  $l_{ab}$  staje się linią prostą, wobec czego wartości  $M_{ab}$  nie potrzebujemy szukać.

Dla zupełnego omówienia podanych wzorów należy jeszcze rozpatrzeć przypadki różnych wartości momentów podporowych.



Ryc. 5.

Szczególnie ważnym jest przypadek, gdy jeden z momentów podporowych jest równy zero (ryc. 5). Ma to miejsce przy przęsłach skrajnych, niezamocowanych; podane poprzednio wzory upraszczają się znacznie, a mianowicie:

$$5c) \dots \eta = \frac{M_b}{4M_{ab}},$$

$$6c) \dots M_{ab} = \mathfrak{M}_{ab} \cdot (1 - \eta)^2,$$

$$9c) \dots \nu = 1 - \eta,$$

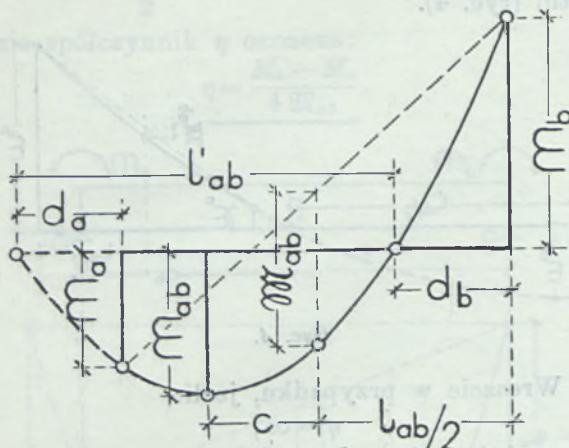
$$8c) \dots l'_{ab} = l_{ab} \cdot (1 - \eta),$$

$$d_a = 0,$$

$$11c) \dots d_b = \eta \cdot l_{ab}.$$

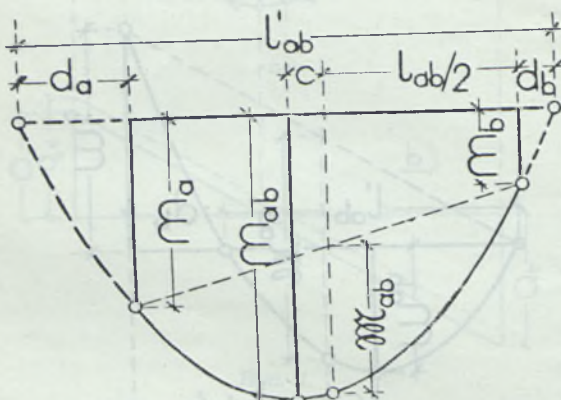
Jeśli jeden z momentów podporowych jest dodatni, a drugi ujemny, wówczas w podanych wzorach należy wstawiać ten pierwszy moment z znakiem przeciwnym (tj. z ujemnym). Wykres momentów przedstawia się jak na ryc. 6.

Tutaj wartość  $d$  po stronie momentu podporowego dodatniego jest zawsze ujemna i ma znaczenie tylko geometryczne.



Ryc. 6.

Wreszcie jeżeli oba momenty podporowe są dodatnie (np. przy belce ciągłej na sprężystych podporach) należy w wzorach zastosować znaki ujemne przy obu z nich. W tym obrazie momentów (ryc. 7) wartości  $d_a$  i  $d_b$  są zawsze ujemne, zaś długość  $l'_{ab}$  jest większą od  $l_{ab}$ .



Ryc. 7.

Dla zilustrowania zastosowania podanych wzorów przytoczono poniżej przykłady cyfrowe.

#### Przykład 1.

Przypuśćmy, iż mamy przęsło stropu projektowanego jako ciągłego, o rozpiętości  $l_{ab} = 3,50$  m, o ciężarze stałym i własnym  $g = 390$  kg/m<sup>2</sup> i obciążeniu użytkowemu  $p = 300$  kg/m<sup>2</sup>. Niech momenty podporowe obliczone dla tych założeń wynoszą:

$$M_a = -471 \text{ kgm} \quad M_b = -708 \text{ kgm}$$

Dla wyznaczenia największego momentu dodatniego obliczymy:

$$M_{ab} = \frac{(390 + 300)}{8} \cdot 3,50^2 = 1056 \text{ kgm},$$

wówczas współczynnik  $\eta$  wedle wzoru 5 wynosi:

$$\eta = \frac{708 - 471}{4 \cdot 1056} = 0,0562,$$

$$1 - \eta = 1 - 0,0562 = 0,9438,$$

wreszcie szukany moment wedle wzoru 6a będzie:

$$M_{ab} = 1056 \cdot 0,9438^2 - 471 = 463 \text{ kgm}.$$

Spółczynnik  $\nu$  wedle równ. 9:

$$\nu = \sqrt{\frac{463}{1056}} = 0,662$$

$$1 - \nu = 1 - 0,662 = 0,338.$$

Zastępcza długość przęsła wynosi:

$$l'_{ab} = 0,662 \cdot 3,50 = 2,32 \text{ m}.$$

Położenie punktów zerowych określa się odinkami:

$$d_b = \frac{3,50}{2} \cdot (0,338 \mp 0,056) = 0,49 \text{ m}$$

$$0,69 \text{ m}$$

Odległość przekroju niebezpiecznego od środka belki będzie:

$$c = 0,0562 \cdot \frac{3,50}{2} = 0,10 \text{ m}.$$

Kontrola rachunku polega na tym, że musi być

$$d_a + l'_{ab} + d_b = l_{ab},$$

czyli cyfrowo w tym przypadku:

$$0,49 + 2,32 + 0,69 = 3,50 \text{ m}$$

lub też:

$$d_a + \frac{l'_{ab}}{2} = \frac{l_{ab}}{2} - c,$$

zatem

$$0,49 + \frac{2,32}{2} = \frac{3,50}{2} - 0,10 = 1,65 \text{ m}.$$

#### Przykład 2.

Podane wzory dają się również z korzyścią stosować, jeśli nie jest znany ciężar własny konstrukcji, a to przy pomocy wzorów autora<sup>1)</sup>.

Przypuśćmy, że mamy zaprojektować strop żelbetowy 3-przęsłowy o rozpiętościach  $l_{12} = 6,50$  m,  $l_{23} = 2,40$  m,  $l_{34} = 3,80$  m, przy obciążeniu użytkowemu  $p = 500$  kg/m<sup>2</sup>.

Ciężary stałe wynoszą:

podłogi dębowa i ślepa . . . . .	40 kg/m <sup>2</sup>
podsypanie 10 cm . . . . .	160 "
plyta żelbetowa 6 cm i warstwa ochronna . . . . .	140 "
podsiębitki i wyprawa . . . . .	30 "
	g' = 370 kg/m <sup>2</sup>

Przy odstępach żeber co 50 cm obciążenie wynosi:

$$\text{stałe} \quad g' = 185 \text{ kg/m}$$

$$\text{użytkowe} \quad p = 250 \text{ "}$$

Z stosunku rozpiętości jest odrazu widoczne, że wysokość konstrukcji i ciężar jej należy wyznaczyć wedle momentu dodatniego w przęsle 1-2.

<sup>1)</sup> Por. autora: „O uwzględnieniu ciężaru własnego w obliczeniu płyt żelbetowych“ (Czasopismo Techniczne 1922).

„Projektowanie belek żelbetowych zginanych z uwzględnieniem najmniejszości kosztów i ciężaru własnego“ (Czasopismo Techniczne 1925).

„Projektowanie belek żelbetowych zginanych z uwzględnieniem najmniejszej wysokości i ciężaru własnego“ (II Zjazd inżynierów budowlanych w Katowicach 1936).

Z równań Clapeyrona, których rozwiązanie tu pomijamy, otrzymujemy wartości momentu podporowego  $M_2$ , a mianowicie:

dla ciężaru stałego  $M_2 = -3,97 \cdot g =$   
 $= -3,97 \cdot 185 = \dots - 735 \text{ kgm}$

dla ciężaru użytkowego  
 $M_2 = -3,80 \cdot p = -3,80 \cdot 250 = \dots - 950 \text{ „}$

razem  $M_2 = -1685 \text{ kgm}$

Momenty belki wolnopodpartej w przęśle 1—2 wynoszą:

dla ciężaru stałego:  
 $M_{12} = 0,125 \cdot 185 \cdot 6,50^2 = 977 \text{ kgm}$

dla ciężaru użytkowego:  
 $M_{12} = 0,125 \cdot 250 \cdot 6,50^2 = 1320 \text{ „}$

razem  $M_{12} = 2297 \text{ kgm}$

Wobec tego przy tym obciążeniu częściowym, uwzględniając, że  $M_1 = 0$ , będzie:

$$\eta = \frac{1685}{4 \cdot 2297} = 0,1834, \quad 1 - \eta = 0,8146$$

$$M'_{12} = 2297 \cdot 0,8146^2 = 1523 \text{ kgm.}$$

Aby móc zastosować wzory uwzględniające ciężar własny, musimy znać współczynnik  $\alpha$  z formuły:

$$M_g = \alpha \cdot g \cdot l^2.$$

W tym celu obliczymy jeszcze największy moment dodatni  $M_{12}$  dla powyższego obciążenia częściowego  $g'$ . Mianowicie:

$$\eta = \frac{735}{4 \cdot 977} = 0,1880, \quad 1 - \eta = 0,8120$$

$$M_{12} = 977 \cdot 0,8120^2 = 645 \text{ kgm.}$$

Zatem 
$$\alpha = \frac{645}{185 \cdot 6,50^2} = 0,0824.$$

Dla naprężeń  $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_z = 1200 \text{ kg/cm}^2$  i najmniejszej wysokości stropu zaprojektowano żebra o wymiarach  $h = 28,5 \text{ cm}$ ,  $b_1 = 13 \text{ cm}$ ,  $F_z = 2 \phi 16 \text{ m/m} + 1 \phi 18 \text{ mm} = 6,56 \text{ cm}^2$ ,  $h = 25,6 + 2,9 = 28,5 \text{ cm}$ .

Celem sprawdzenia zgodności wyników z założeniami wyznaczmy całkowity moment  $M_{12}$ , uwzględniający ciężar żebra; nadmieniamy się, iż w praktyce zwykle nie jest to już konieczne.

Ciężar żebra wynosi  $g'' = 2400 \cdot 0,13 \cdot 0,256 = 80 \text{ kg/mb}$ :

$$M''_2 = -3,97 \cdot 80 = -318 \text{ kgm}$$

$$M''_{12} = 0,125 \cdot 80 \cdot 6,50^2 = 423 \text{ kgm.}$$

Sumarycznie zatem będzie:

$$M_2 = -1685 - 318 = -2003 \text{ kgm}$$

$$M_{12} = 2297 + 423 = 2720 \text{ kgm}$$

$$\eta = \frac{2003}{4 \cdot 2720} = 0,1833, \quad 1 - \eta = 0,8167$$

$$M_{12} = 2720 \cdot 0,8167^2 = 1932 \text{ kgm.}$$

Sprawdzenie naprężeń wykazuje, iż wynoszą one  $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_z = 1200 \text{ kg/cm}^2$ , a więc zgodnie z założeniami.

Równocześnie powyższy przykład poucza, iż stosując podane wzory projektowanie odbywa się bez żadnych prób, drogą prowadzącą pewnie do ścisłego zupełnie wyniku.

Inż. STANISŁAW GAWLIŃSKI  
(L W Ó W)

## Zagadnienie nawierzchni krzemianowanej.

(Dokończenie).

### Sposób wykonania nawierzchni.

Budowę badanego odcinka przeprowadzono w roku 1930 w miesiącach letnich, w czasie których panowała słoneczna pogoda. Do wykonania nawierzchni krzemianowanej użyto tłuczni wapiennego o średnicy  $\phi 6 \text{ cm}$ , krzemianu sodowego o gęstości  $34^\circ \text{ B}$  w ilości  $54,2 \text{ kg}$  na  $1 \text{ m}^2$  tłuczni, oraz gysu i grysiku w ilości  $25\%$  objętości tłuczni. Samą nawierzchnię wykonano w następujący sposób: Na istniejącym bruku rozsypano warstwę tłuczni na wysokość  $12 \text{ cm}$ , którą po wyrównaniu polano krzemianem sodowym w ilości około  $18,1 \text{ kg}$  na  $1 \text{ m}^2$  tłuczni i przewałowano. Następnie na warstwę tę rozsypano grys i po rozlaniu tej samej ilości krzemianu w dalszym ciągu wałowano a w końcu rozsypano jeszcze grysik, polano tą samą ilością krzemianu sodowego co poprzednio i wałowano aż do chwili wystąpienia mieszaniny miazgi wapiennej i krzemianu sodowego na całej powierzchni nawierzchni.

Jak widzimy, sposób wykonania tej nawierzchni był nieco podobny do wykonania nawierzchni na drodze Zamość—Krasnobród.

### Próbki nawierzchni krzemianowanej.

Próbki przedstawiają masę zbitą o barwie szarej oraz odznaczają się tak małą zwięzłością,

iż dają się one z wielką łatwością kruszyć w palcach. W masie tej można wyróżnić dwie części a mianowicie górną warstwę grubą około  $5-10 \text{ mm}$  i dolną grubą około  $45 \text{ mm}$ . Warstwy te różnią się między sobą uziarnieniem, które w warstwie górnej jest drobne a w warstwie dolnej grube. Połączenie obu tych warstw nie odbywa się w płaszczyźnie, jak należałoby się spodziewać z opisu wykonania drogi, lecz w nieregularnej powierzchni powodując tym wzajemne zazębienie się obu tych części. Ziarna tłuczni obu tych warstw otoczone są dokładnie ze wszystkich stron zaprawą krzemianowaną, która występuje w dużej ilości. Poza tym zaobserwowano zanieczyszczenie błotem wierzchniej warstwy nawierzchni.

Wyniki badania uziarnienia, które przeprowadzono w identyczny sposób jak to opisano w poprzednich próbkach nawierzchni podaje tabela X.

Tabela X.

przechodzi przez sito $\phi 60 \text{ mm}$		100,0%
„ „ „ $\phi 30$	„	67,8 „
„ „ „ $\phi 15$	„	46,6 „
„ „ „ $\phi 7$	„	34,5 „

Obliczona na podstawie tej tabeli zawartość zaprawy, ziarn pośrednich i grubych wskazuje na tę samą wadę, którą posiadają poprzednie nawierzchnie to jest nadmiar ziarn pośrednich i zaprawy a małą ilość ziarn grubych.

Zaprawa . . . . .	34,5%
Ziarna pośrednie (7—30) . . . . .	33,3%
Ziarna grube (powyżej 30) . . . . .	32,2%

Badanie szczelności, przeprowadzone również identycznie jak przy badaniu poprzednich próbek, wykazało, że próbki są bardziej przepuszczalne niż poprzednie. Obniżenie bowiem słupa wody na godzinę dochodziło do 5 mm a stopień gęstości wynosił 0,86.

Badanie mikroskopowe stwierdziło, iż zaprawa składa się zasadniczo z tych samych składników co badany wapień to jest z kalcytu i kwarcu. Kalcyt okazuje tutaj w wyższym stopniu strukturę organiczną niż badany wapień, co można położyć na karb różnego pochodzenia wapienia użytego do budowy a badanego. Poza tym stwierdzono występowanie dużej ilości substancji ilastej i kongrecji limonitowych. Małej ilości natomiast stwierdzonej chemicznie rozpuszczalnej krzemionki pochodzącej z hydrolizy krzemianu sodowego, w mikroskopie nie można było uchwycić.

Analiza chemiczna, przeprowadzona podobnie jak opisana poprzednio, dała następujące wyniki:

Tabela XI.

	Zaprawa	Tłuczeń
Krzemionka rozpuszczalna ( $SiO_2$ )	0,64%	0,50%
Tlenek sodu ( $Na_2O$ ) . . . . .	0,17 „	0,17 „

Jeżeli przyjmiemy, iż użyty do budowy wapień odnośnie do swego składu chemicznego jest identyczny z badanym wapieniem, wówczas wyższe zawartości krzemionki i tlenu sodowego w nawierzchni niż w badanym wapieniu wskazują na to, iż nadmiar ten należy przypisać użyciu do budowy krzemianu sodowego. Ilości tych składników i ich wzajemny stosunek, w którym występują one w nawierzchni obliczono jak przy badaniu poprzednich próbek i zestawiono w tabeli XII i XIII.

Tabela XII.

	Zaprawa	Tłuczeń
Ilość krzemionki pochodzącej z krzemianu . . . . .	0,27%	0,13%
Ilość tlenu sodu pochodzącego z krzemianu . . . . .	0,06 „	0,06 „
Stosunek „ $q^u$ ” krzemianu sodowego . . . . .	4,5	2,17

Tabela XIII.

Ilość krzemionki pochodzącej z krzemianu w próbce . . . . .	0,18%
Ilość tlenu sodu pochodzącego z krzemianu w próbce . . . . .	0,06 „
Stosunek „ $q^u$ ” krzemianu sodowego w próbce . . . . .	3,0

Powyższe wyniki wskazują na to, iż tłuczeń i miał wapienny zaadsorbowały z krzemianu sodowego zarówno krzemionkę jak tlenek sodu, oraz że dzięki szczelności nawierzchni nie nastąpiło wyługowanie tlenu sodowego przez wodę z próbki nawierzchni, która przeleżała na drodze przez pięć lat.

W końcu obliczono, iż znaleziona w nawierzchni ilość krzemionki pochodzącej z krzemianu sodowego wynosi 31,9% zawartości krzemionki, która winna się znajdować w nawierzchni. (Zawartość krzemionki znaleziona w nawierzchni =  $4,12 \text{ kg/m}^3$ ; ilość krzemionki, która winna się znajdować w nawierzchni =  $12,9 \text{ kg/m}^3$ ; ilości te obliczono przy założeniu, iż do budowy użyto krzemianu sodowego o gęstości  $34^\circ B\acute{e}$ , posiadającego stosunek „ $q^u$ ” = 3,32 i sumę  $SiO_2 + Na_2O = 31,9\%$  oraz rozlanego w ilości  $54,2 \text{ kg}$  na  $1 \text{ m}^3$  tłucznia; ciężar objętościowy nawierzchni =  $2,29 \text{ g/cm}^3$ ).

Porównując wyniki opisanych powyżej badań nawierzchni krzemianowanej konstatujemy, że badania te zgodnie wykazują następujące fakta:

1. Tłuczeń i miał wapienny adsorbują z krzemianu sodowego krzemionkę i tlenek sodu.
2. Miał wapienny, dzięki dużej swej powierzchni, odznacza się większą zdolnością adsorpcji powyższych składników niż tłuczeń.
3. Stosunek „ $q^u$ ” krzemianu sodowego, znaleziony w nawierzchni z wyjątkiem jednej próbki jest zbliżony do stosunku tego, który posiadał przed użyciem krzemianu sodowego.
4. Nawierzchnia krzemianowana zawiera tylko część krzemionki pochodzącej z użytego do budowy krzemianu sodowego.

Dwa ostatnio wymienione fakta świadczą poza tym o tym, iż stężała nawierzchnia krzemianowana jest nieprzepuszczalna dla wody i że wobec tego powstanie tak znacznego ubytku krzemionki można tłumaczyć następująco: 1) do budowy nie użyto przepisanej ilości krzemianu sodowego, 2) w czasie budowy krzemionka spłynęła do rowów lub wsiąkła w podłoże, 3) przeważna część krzemionki, skupiła się w mieszaninie powstałej z miazgi wapiennej i krzemianu sodowego, która pokrywała nawierzchnię w czasie wykonania i wskutek starcia tej warstewki przez ruch umknęła z pod obserwacji.

W końcu badanie nawierzchni krzemianowanej drogi Lwów—Stryj stwierdza co zresztą jest zgodne z laboratoryjnymi badaniami (15), iż warstwy górne zawierają krzemian sodowy o stosunku „ $q^u$ ” wyższym niż dolne. Fakt ten wskazuje poniekąd na to, iż tlenek sodowy pochodzący z krzemianu sodowego spływa częściowo z warstwy górnej nawierzchni i gromadzi się w warstwie dolnej.

Dalsze wnioski dotyczące roli krzemianu sodowego w nawierzchni krzemianowanej można wprowadzić z porównania ilości krzemionki, którą zaadsorbował wapienie w badaniach laboratoryjnych i w budowie nawierzchni krzemianowanej. Geschwind, Deslandres i Mantel w badaniach

swych operowali taką ilością krzemianu sodowego i sposobem napawania próbek, iż kostki zaadsorbowały z krzemianu sodowego krzemionkę w ilości od 2,6 do 4,8% wag. W budowie natomiast nawierzchni krzemianowanej wapieni, według obliczeń teoretycznych, mógł z rozlanego krzemianu sodowego zaadsorbować maksimum 0,79% względnie 0,57% a zaadsorbował w rzeczywistości 0,18%—0,45% krzemionki, czyli przeszło dziesięciokrotnie mniej niż próbki laboratoryjne. Jeżeli ponadto uwzględnimy, że ta tak znikoma ilość krzemionki w nawierzchni jest adsorbowana przez tłuczeń i miał, zlepią luźne ziarna nawierzchni w całość i ewentualnie wypełnia próżnie, wówczas musimy przyjąć, że działanie krzemianu sodowego nie może być w nawierzchni ani znaczne ani bardzo widoczne w kierunku powiększenia wytrzymałości wapienia. Inaczej natomiast ta rzecz przedstawia się w badaniach laboratoryjnych. W badaniach tych operowano przeważnie litym wapieniem i dużą ilością krzemianu sodowego w porównaniu ze stosunkami w nawierzchni. Poza tym próbki wykonane z litego wapienia nie posiadały tych próżni, które występują w nawierzchni utworzonej z luźnych ziarn materiału wapiennego. W warunkach tych działanie krzemianu sodowego musiało się z natury rzeczy wyraźnie uwidocznić, choćby nawet z tego powodu, że samo wypełnienie krzemianem sodowym nielicznych stosunkowo por znajdujących się w wapieniu musiało wywołać powiększenie wytrzymałości na ściskanie.

Dające się przeto zauważyć pewne polepszenie własności nawierzchni krzemianowanej w bezpośrednim okresie po jej wykonaniu, w porównaniu z nawierzchnią niekrzemianowaną zbudowaną z tych samych materiałów co poprzednia, należy przypisać zatem zgodnie z Geschwindem, Feretem i Deslandres'em, zlepiającemu działaniu krzemionki. Nie należy natomiast przypisywać większego znaczenia przy budowie dróg krzemianowanych działaniu krzemianu sodowego w kierunku zwiększenia wytrzymałości wapieni, gdyż ilość krzemianu użytego do budowy jest za mała, aby mogła dzięki dializie wywołać poprawę własności wapieni. Zuwagi na powyższe można było zatem przypuszczać, że droga nabędzie tym lepszych własności, im większej ilości użyje się do jej wykonania możliwie jak najbardziej zasobnego w krzemionkę krzemianu sodowego. Przypuszczenia te jednak w praktyce nie znalazły potwierdzenia. Droga bowiem wykonana w sposób zwykły przy użyciu 80 l krzemianu sodowego niczym nie różniła się pod względem trwałości od drogi wykonanej przy użyciu tylko 40 l krzemianu sodowego na 1 m<sup>3</sup> nawierzchni. (Bedier 12).

Jedną z przyczyn wywołujących ten stan może być naszym zdaniem to, że ilość krzemianu sodowego w obu przypadkach jest tak niedostateczna, że nawet zwiększenie jej z 40 na 80 l nie mogło wywołać widocznej różnicy w trwałości. Przy użyciu 40 l krzemianu sodowego ilość krzemionki w warunkach przeciętnych wynosi 13,2 kg a przy użyciu 80 l 26,40 kg na 1 m<sup>3</sup> nawierzchni.

Również porównanie nawierzchni krzemianowanej z nawierzchniami betonowymi i makadamem cementowym przemawia za tym, że stosowanie większych ilości krzemianu sodowego niż dotąd to praktykowano, winno dać dodatnie wyniki pod względem trwałości.

Wszystkie te nawierzchnie są chemiczne i zawdzięczają swe wyższe własności techniczne spoiwu mineralnemu, którym w nawierzchni betonowej i makadamie cementowym jest cement, a w nawierzchni krzemianowanej krzemian sodowy a ściślej powiedziawszy krzemionka. Ilości jednak tego spoiwa w tych nawierzchniach mocno się różnią. Najwyższy typ to jest nawierzchnia betonowa, posiada w warstwie górnej, która jest narażona na działania mechaniczne pojazdów oraz na działanie wpływów atmosferycznych, 350 do 400 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu, makadam cementowy o grubości 10 cm około 100 do 200 kg cementu na 1 m<sup>3</sup>, a nawierzchnia krzemianowana w najlepszym przypadku 17,90 kg krzemionki, względnie 23,1 kg suchej substancji t. j.  $SiO_2 + Na_2O$  na 1 m<sup>3</sup> nawierzchni. Fakt ten nabiera jeszcze większego znaczenia, jeśli uwzględni się, że krzemionka jest o wiele słabszym spoiwem niż cement. Jeśli nadto weźmiemy pod uwagę, że wszystkie te nawierzchnie zawdzięczają swe wyższe własności techniczne spajającemu działaniu swego spoiwa, przeto uzasadnionym jest nasze założenie. Inna jest rzecz, czy w tym przypadku droga krzemianowana przy swoich własnościach technicznych nadal się będzie opłacać pod względem finansowym.

W obecnym stanie można przyjąć, że szybko zniszczenie nawierzchni krzemianowanej należy przypisać zarówno wapieniowi, który jak wiadomo jest materiałem nieodpowiednim dla dróg tłuczniowych jak i zbyt małej ilości krzemianu sodowego. Z tego powodu nawierzchnie te nie nadają się dla dróg o większym obciążeniu. Dla dróg o obciążeniu mniejszym niż 500—400 t na dobę i km nawierzchnia ta może znaleźć zastosowanie jedynie w przypadku konieczności użycia wapieni znajdujących się w najbliższym sąsiedztwie. Z spostrzeżeń bowiem dokonanych w Polsce okazało się, iż nawierzchnie krzemianowane przy tym obciążeniu w ciągu 1—2 lat nie wymagały prawie żadnych napraw i ścierały się równomiernie na całej swej powierzchni, w przeciwieństwie do dróg niekrzemianowanych wykonanych w tych samych warunkach i z tego samego materiału, które po jednym roku wykazały wyboje. Nawierzchnia ta jednak wobec niedługiej trwałości, ze względu na koszt nie nadaje się do stosowania na drogach nawet o słabym ruchu, jednak odległych od kamieniołomów posiadających nadający się do budowy wapieni.

Kończąc tę pracę składam gorące podziękowanie Prof. E. Bratrze za cenne uwagi i Prof. J. Tokarskiemu za pomoc, którą okazał mi w czasie przeprowadzania badań. Również dziękuję Mgr H. Gawlińskiej i As. T. Bartnickiemu za wykonanie analiz chemicznych oraz Powiatowemu Zarządowi Drogowym we Lwowie, Zamościu

i Krzemieniu za dostarczenie mi próbek nawierzchni.

*Z Laboratorium Budowlano - Drogowego  
Politechniki Lwowskiej.*

SPIS LITERATURY.

1. Geschwind, Le silicatage des routes. Le Génie Civil 1926.
2. Geschwind, Le silicatage des chaussées en calcaires crayeux. Le Génie Civil 1926.
3. Feret, Le durcissement des chaussées silicatées. Le Génie Civil 1927.
4. Deslandres, L'imperméabilisation des chaussées calcaires par le silicate de soude. Le Génie Civil 1927.
5. Deslandres, Recherches sur la perméabilité des bétons „calcaires — silicate de soude“. Le Génie Civil 1928.
6. Gavrian, Note sur les recherches entreprises a propos des chaussées agglomérées au silicate de soude... Annales des Ponts et Chaussées 1927.
7. Deslandres, Étude des calcaires destinés aux chaussées silicatées. Annales des Ponts et Chaussées 1927.
8. Gavrian, Note sur le silicate de soude et son application a la confection des chaussées. Annales des Ponts et Chaussées 1929.
9. Deslandres, Nature et qualités des matériaux entrant dans la construction des revêtements silicatés. Annales des Ponts et Chaussées 1929.

10. Jodot, Résultats généraux d'une étude micrographique sur les revêtements des chaussées silicatées. Annales des Ponts et Chaussées 1929.
11. Feret, Contribution a l'étude du durcissement des empierrements de chaussées silicatés. Revue des Matériaux de Construction et de Travaux Publics 1927.
12. Bedier, Étude du dosage des éléments de la route silicatée. Bulletin Technique de la Route Silicatée 1928.
13. Lasseur, Note sur un nouveau type de chaussée. Bulletin Technique de la Route Silicatée 1931.
14. Jeunet, L'emploi du silicate de soude dans la construction des routes. Bulletin Technique de la Route Silicatée 1931.
15. Różański, Krzemianowanie nawierzchni dróg bitych we Francji. Wiadomości Stow. Członków Pol. Kongresów Drog. 1927.
16. Prace Drugiego Polskiego Kongresu Drogowego 1929.
17. Mantel, Krzemianowanie wapieniaków dla celów drogowych. Przemysł Chemiczny 1930.
18. Wasilewski i Czarnecki, Krzemianowanie wapieniaków dla celów drogowych. Przemysł Chemiczny 1931.
19. Wasilewski i Bądyński, Przyczynę do poznania szybkości hydrolizy roztworów różnych szkielek wodnych. Przemysł Chemiczny 1931.
20. Bratro, Budowa i utrzymanie dróg. 1932.
21. Preslicka, Die Silikatstrasse. 1930.
22. Chatelier, Kieselsäure und Silicate. 1920.
23. Geschwind, Étude sur l'emploi du silicate de soude pour le revêtement des Chaussées.

## Przegląd czasopism technicznych

### Komunikacja

**Gaz miejski do użytku samochodów.** W Paryżu i Lyonie oraz w okolicy tych miast kursują samochody, napędzane gazem węglowym pod ciśnieniem 200 atnosfer. W Paryżu zbudowano odpowiednią stację zaopatrywania w r. 1930, a w Lyonie w r. 1933. W ciągu 15 minut ładuje się 8 zbiorników, które zawierają 80 m<sup>3</sup> gazu pod ciśnieniem 200 atm. Jednorazowe zaopatrzenie wystarcza na odległość 120—150 km, do pojazdów, zużywających normalnie 35—40 litrów benzyny, 100 km 1 litr benzyny może być zastąpiony przez 1.7 m<sup>3</sup> gazu. W Lyonie uzyskuje się 80% oszczędności na kosztach paliwa.

Uzyskuje tu się pewną niezależność od źródeł ropy naftowej, gdy dzisiejsze sposoby wyrobu benzyny z węgla są za kosztowne. (*Chem. de fer. et tramw.* 5/1936).

### Koleje

**Koleje Związku Południowo - Afrykańskiego** w r. 1934/5 wykazały tak pomyślne rezultaty, iż mogły przystąpić do poprawy położenia swych pracowników, co w poprzednich latach było przyczyną zatargów i nieporozumień (*Archiv. f. Eisenbahnwesen* 3/1936).

**Wagony motorowe do przewozu dzienników.** Od 1 lipca 1934 r. państwowe koleje francuskie używają do przewozu dzienników specjalnych wagonów motorowych, które mogą przewozić ładunek 6 ton z największą szybkością na godzinę 90 km i mają zasięg 670 km. Wagony te wychodzą z Paryża między 4 a 5 godziną rano, kursują do Le Havre, Caen, Le Mons, Thonars, a w drodze powrotnej zabierają podróżnych (do 50 osób).

Od 1 sierpnia 1935 wprowadziła Wschodnia Kolej francuska ruch takiego wagonu między Pa-

ryżem a Charleville, który już od stacji pośredniej Reims zabiera podróżnych, pozostawiając tam część ładunku. Od 1 lutego 1936 Północna Kolej francuska uruchomiła takie wagony pomiędzy Paryżem a Amiens, Aras, Donas i Lille, pojemność ich wynosi 9 ton, a największa szybkość jazdy 120 km/godz. Wszystkie te wagony motorowe są budowane przez zakłady Renaulta. (*Rev. Gén. d. chemins d. fer.* 4/1936).

**Wyzyskanie starych wagonów kolejowych dla celów mieszkalnych** rozpowszechniło się w Anglii. Północno-zachodnia kolej w roku 1933 przerobiła 10 wagonów, niezdatnych do ruchu na pomieszczenia mieszkaniowe dla letników, zaopatrując je we wszystkie niezbędne sprzęty i bieliznę. Wagony takie posiadają po dwie sypialnie o 6 łózkach, jadalnię i kuchnię. Za tym przykładem poszły inne koleje, a w r. 1936 ilość takich wagonów w Anglii wzrosła do 300, gdyż popyt na nie jest wielki. Za sześciuosobowy wagon pobierano pierwotnie opłatę tygodniową 2 funty 6 szylingów, tj. 65 zł., obecnie cena najmu wzrosła do 3 funtów 10 szyl. tygodniowo.

Wagony te ustawiane są na torach bocznych stacji nad morzem, w górach, nad rzekami, zawsze w pobliżu kąpieliska. Koleje ciągną nie tylko zyski z najmu wagonów, ale i przejazdu letników, oraz przesyłek. Nawet na stacjach są wywieszane reklamy w tym kierunku.

Za przykładem Anglii koleje francuskie przeznaczają stare wagony kolejowe do celów mieszkalnych, ale towarowe, które lakieruje się na biało i zaopatruje w 10 łóżek polowych. Wagony te zostają doczepiane do pociągów i zatrzymywane wedle umowy w miejscowościach na kilka godzin, dni lub tygodni. Czynnosc za najem wagonu wynosi 48 fr. dziennie, 110 fr. tygodniowo, lub 400 fr. miesięcznie.

Oprócz tego opłaty przejazdowe za wagon wynoszą połowę ceny 8 biletów 3 klasy. (*Zeitung d. Vereins mitteleurop. Eisenb. Verw.*, zes. 31/1935 i 30/1936).  
Inż. A. W. Krüger.

**Teoria wybożenia prof. Broszki**, o której pisaliśmy w num. 10 *Czasopisma Technicznego* z r. b., spotkała się z silną krytyką prof. Dr Fr. Hartmanna w *Zeitschrift d. Öster. Ingen.- u. Architekten-Vereines* (1932, str. 165 i 166).

Dr. M. Thullie.

## Kronika techniczna

**Komisja Techniczna Oddymiania Miast.** Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych urządziło w dniu 13 marca rb. wspólnie z Wydziałem Higieny Mieszkaniowej Polskiego Towarzystwa Higienicznego wieczór dyskusyjny, poświęcony sprawie walki z dymem z okazji 5-go plenarnego posiedzenia Komisji Technicznej Oddymiania Miast, powstałej z inicjatywy Ministerstwa Spraw Wewnętrznych.

Komisja ta pracuje od r. 1932 w Polskim Zrzeszeniu Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych z udziałem szerokiego grona fachowców oraz sfer zainteresowanych. Przewodniczącym Komisji jest Dyrektor Inż. Włodzimierz Rabczewski, Wiceprezes Zrzeszenia.

Na porządek dzienny złożyły się dwa referaty, pierwszy referat wygłosił referent generalny Komisji, Inż. mgr Zygmunt Rudolf, kierownik działu techniki sanitarnej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, przewodniczący Wydziału Higieny Mieszkaniowej Polskiego Towarzystwa Higienicznego i Wiceprezes Polskiego Zrzeszenia. Prelegent przedstawił stan i rozwój prac Komisji Technicznej Oddymiania Miast aż do chwili obecnej, omówił i scharakteryzował poszczególne etapy pracy Komisji oraz podał wytyczne prace Komisji na najbliższą przyszłość.

Następnie wygłosił referat Inż. St. Korsak na temat „Oddymiania m. st. Warszawy”. Prelegent przedstawił to zagadnienie w świetle szczegółowo opracowanych danych liczbowych i wielu fotografii stanu zadymiania w różnych częściach Warszawy. W wyniku referatu przedstawił projekt przepisów miejscowych o paleniskach, przewodach dymowych i spalinowych w budynkach na terenie m. st. Warszawy.

Referaty wywołały ożywioną dyskusję, w szczególności najważniejszym punktem dyskusji było, w jakim stopniu powinny zakłady przemysłowe oraz stare domy podlegać przepisom przeciwdymowym.

Referent generalny Komisji Inż. mgr Z. Rudolf zreasumował wyniki dyskusji i wskazał też na szereg zasadniczych momentów, a mianowicie:

1. Sprawa walki z dymem jest na całym świecie aktualna, więc i Polska się nią z natury rzeczy zajmuje. Wszędzie prawie jest dążenie, aby ustalić normy prawne w tej dziedzinie. Obecnie tym tematem zajmuje się Międzynarodowa Komisja Higieny Mieszkań przy Lidze Narodów w Genewie, a najbliższy Międzynarodowy Zjazd Miast, jaki ma się odbyć w lipcu rb. w Paryżu, ma jako jeden z dwóch tematów programowych — walkę z zadymianiem miast. Technika Sanitarna interesują się dziś nie tylko fachowcy, ale szersze sfery społeczne.

2. W Polsce zagadnienie walki z dymem ma też już swoją historię. Sprawę zainicjowało w r. 1922 Zagłębie Dąbrowskie (powiat Będziński), stąd przyszły odpowiednio wnioski do b. Ministerstwa Zdrowia Publicznego, które opracowało nawet projekt ustawy o zwalczaniu zadymiania. Po skasowaniu tego Ministerstwa, sprawą tą zajęło się Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, które wystąpiło do Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych z inicjatywą powołania specjalnej Komisji Technicznej Oddymiania Miast, dochodząc do wniosku, że sprawa wymaga głębszego opracowania w gronie techników, zanim znajdzie wyraz w obowiązujących przepisach. W ten sposób powstała na podstawie

uchwały Zarządu Zrzeszenia — Komisja Oddymiania przy Zrzeszeniu.

3. Sprawą zadymiania zajęła się w swoim czasie Łódź. Już w roku 1927 odbył się w Łodzi VI Zjazd Lekarzy i Działaczy Sanitarnych miejskich, na którym Inż. mgr Z. Rudolf wygłosił referat p. t. „Walka z dymem z punktu widzenia zdrowia publicznego”, dając pogląd na całokształt zagadnienia walki z dymem na podstawie materiałów polskich i zagranicznych, zebranych głównie na miejscu w St. Zjedn. Am. Północnej. W r. 1930 zagadnienie to omawiał też XI Zjazd Gazowników, i Wodociągowców Polskich w Drohobyczu — powyższe dwa zjazdy głównie przyczyniły się do powstania przy Zrzeszeniu specjalnej Komisji Oddymiania. Ostatnio w końcu 1935 r. odbył się X Zjazd Higienistów Polskich w Katowicach, na którym referent generalny Komisji wygłosił referat p. t.: „Walka z dymem w St. Zj. Am. Północnej”, przedstawiając stan walki z zadymianiem w Polsce na tle rozwoju tego zagadnienia w St. Zj. Am. Północnej. Zjazd uchwalił, aby miasta w Polsce, zwłaszcza miasta przemysłowe, przeprowadziły badania czystości powietrza, celem wykazania jaki wpływ na zanieczyszczenie atmosfery w miastach ma zadymianie.

4. Walka z dymem musi być w Polsce prowadzona przede wszystkim drogą społeczną, a więc z udziałem zainteresowanych sfer społecznych i zmierzającą do podniesienia uświadomienia szerokiej warstw społecznych, co do potrzeby walki z zadymianiem. Pomocą w tej akcji winny być przepisy, w szczególności miejscowe przepisy, oparte na prawie budowlanym, o którym mówił prelegent Inż. Korsak.

5. Przepisy miejscowe winny być szczegółowo opracowane pod względem technicznym, aby obie strony zainteresowane — władze i społeczeństwo wiedziały dobrze, w jakich granicach można stawiać realne wymagania w walce z dymem.

Na wniosek ref. generalnego uchwalono prosić Inż. Korsaka o przepracowanie przedstawionego projektu przepisów, rozesłanie go do opinii przez Zrzeszenie do zainteresowanych instytucji i osób, będących członkami Komisji Technicznej Oddymiania Miast i zwołanie w najbliższym terminie dla omówienia tych przepisów posiedzenia Komisji. Tak opracowany materiał będzie przesłany do wiadomości Ministerstwu Spraw Wewnętrznych.

W końcu na wniosek przewodniczącego, Dyr. Rabczewskiego, wybrano na sekretarza Komisji Technicznej Oddymiania Miast — Inż. M. Rzęckiego, na miejsce ustępującego sekretarza Inż. J. Konopki.

**Projekt przebudowy tunelu przez Simplon** dla samochodów został zaniechany dla poważnych trudności technicznych. Zwrócono się do pierwotnej myśli budowy tunelu dla autostrady pod Col de Ferret.

Wyloty tunelu znajdują się w dolinie Val Ferret powyżej Martigny i w dolinie Aosty poniżej miejscowości Aosta. Będzie to najkrótsze połączenie samochodowe na trasie Londyn—Amsterdam Bruksela—Paryż—Mediolan na Bałkany.

**41 milionów samochodów posiada obecnie glob ziemski.** Z tego przypada około 30 milionów na Amerykę, 8 milionów na Europę, 1 milion na Australię, 700 tysięcy na Azję i około 600 tysięcy na Afrykę.

W Europie Anglia posiada 2,123.000 samochodów, Francja 2,100.000, Niemcy 1,200.000, Italia 415.000, Rosja 350.000, Belgia 200.000, Szwecja 170.000, Holandia 140.000. Zestawiona w Washingtonie ta statystyka nie wymienia innych państw ze względu na małą ilość ich wozów, Polska znajduje się zresztą na szarym końcu.

## Sprawy Towarzystwa

**Protokół posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. w dniu 5 kwietnia 1937 r.**

Obecni: Prezes Prof. Dr Nadolski, 2 Wiceprezesów, 8 Członków Wydziału i Przewodn. Sekcji Elektr.

Prezes Prof. Dr Nadolski podaje do wiadomości skład nowego Wydziału, oraz proponuje podział funkcji jak poniżej:

Prezes: Prof. Dr Otto Nadolski, Wiceprezisi: Inż. Stanisław Kozłowski, Inż. Andrzej Nosowicz, Sekretarz:

i Gospodarz lokalu: Inż. Liberat Krasucki, zast. Sekr. i Gosp. lokalu: Inż. Stanisław Kornicki, Skarbnik: Dr Inż. Edmund Wilczkiewicz, Zast. Skarbnika: Dr Inż. Stanisław Ochęduszek, Bibliotekarz: Inż. Władysław Ostrowski, Adm. domu: Inż. Bronisław Welcer. — Ponadto wybrani Członkowie Wydziału: Prof. Dr Adolf Joszt, Dr Inż. Franciszek Krzysik, Inż. Zygmunt Marynowski, Prof. Dr Maksymilian Matakiewicz, Inż. Juliusz Mokry, Prezes hon. Inż. Stanisław Rybicki, Inż. Franciszek Szczygieł, Dr Inż. Robert Szewalski, Inż. Zbigniew Wierzbiański, Inż. Tadeusz Wróbel, Prof. Inż. Kazimierz Zipser. — Zast. Członków: Inż. Stanisław Basch, Inż. Roman Voelpel.

Rozdział wym. funkcji między Członków Wydziału uchwalono w myśl wniosku.

Pan Prezes zawiadamia następnie, że dotychczasowy Redaktor „Czasopisma Technicznego“ Prof. Dr Aulich zgłosił swoją rezygnację ze względu na przeciążenie pracą.

Prof. Dr Aulich proponuje jako swego następcę Inż. Tytusa Laskiewicza, Kierownika Biblioteki P. L. i zgłasza wniosek o utworzenie Komitetu Redakcyjnego.

Po dyskusji przyjęto wniosek Prof. Dr Aulicha o powierzenie funkcji Redaktora „Czasop. Techn.“ Inż. Laskiewiczowi i utworzenie Komitetu Redakcyjnego, po czym ustalono nast. jego skład: Prezes P. T. P. jako przewodniczący, Prof. Dr Witold Aulich, Prof. Inż. Emil Bratro, Prof. Dr Włodzimierz Burzyński, Prof. Dr Adolf Joszt, Prof. Dr Maksymilian Matakiewicz, Prof. Inż. Witold Minkiewicz, jako członkowie.

Przyjęto jednogłośnie na członka P. T. P. Inż. Mieczysława Nosowicza.

Przyjęto do wiadomości sprawozdanie Skarbnika za ub. okres czasu.

Prezes Prof. Dr Nadolski oświadcza, że wobec pojawienia się w kilku dziennikach notatek w sprawie utworzenia Ministerstwa Spraw Technicznych, ze względu na konieczność, pobudzenia inicjatywy, proponuje wystosować krótkie pisma do Władz naczelnych z załączeniem memoriałów P. T. P., dotyczących reaktywowania Ministerstwa Robót Publicznych względnie utworzenia Min. Spraw Technicznych. Pisma z memoriałami uchwalono wysłać do: Pana Prezesa Rady Ministrów Gen. Dr Sławoj-Składkowskiego, Wicepremiera i Min. Skarbu Inż. Kwiatkowskiego, Marszałka Polski Edwarda Śmigłego Rydza, Szefa Sztabu Głównego Gen. Stachiewicza, Kancelarii Cywilnej Pana Prezydenta i w odpisach do N. O. I. i do Krakowskiego Tow. Technicznego. W pismach tych będzie zaznaczone, że P. T. P. popiera memoriał Krak. Tow. Techn. z 10. III. br.

Omówiono następnie uchwaloną przez Wydział Główny i rozesłaną do Władz centralnych rezolucję w sprawie projektu nowej ustawy drogowej i sprawę utworzenia Lwowskiego Podkomitetu do spraw P. K. I. Łącznikiem i delegatem P. T. P. w pracach Lwowskiego Podkomitetu Organizacyjnego Pierwszego Polskiego Kongresu Inżynierów będzie Wiceprezes Towarzystwa Inż. Stanisław Kozłowski.

Podano do wiadomości pismo Komisji Gospodarczej N. O. I. z dnia 11 marca 1937 w sprawie opracowania 30-letniego programu robót inwestycyjnych, w którym N. O. I. zwraca się z prośbą o zawiadomienie, który z wymienionych w pow. piśmie działów inwestycji będzie mógł już opracowany przez P. T. P. W związku z tym — uchwalono powołać specjalną komisję. Przewodniczącym tej komisji obrano Inż. Fr. Szczygła.

Odczytano pismo Dr Rappégo, w którym zapowiada o przekazaniu Wydziałowi Towarzystwa aktów, prac i książeczki oszczędnościowej, zebranych przez b. Wydział Samorządowy na koszt publikacji p. t.: „Gospodarka polska pod zaborem austriackim“. Akta pow. znajdują się już w posiadaniu P. T. P., a książeczka oszczędnościowa na kwotę 5.000 zł. została zawinkulowana. Znajduje się ona w depozycie w kasie P. T. P.

Inż. Welcer referuje pismo Izby Inżynierskiej w sprawie kwalifikacji osób i instytucji, uprawnionych do wykonywania projektów robót wodnych, wymagających zezwolenia w zakresie kompetencji Min. Rolnictwa i stawia wniosek o poparcie postulatów Izby Inżynierskiej przez wystosowanie odpowiednich pism do Ministerstw Rolnictwa, Komunikacji, Spraw Wewnętrznych, Przemysłu i Handlu i w odpisie N. O. I.

Na tym posiedzenie zamknięto.

Staraniem Sekcji Mechaników P. T. P. i S. I. M. P. Odczytano we Lwowie odbyła się na zakończenie sezonu odczytowo-wycieczkowego w niedzielę, dnia 13 czerwca 1937 r., wycieczka zbiorowa do stacji pomp Zakładów Wodociągowych m. Lwowa, do Karaczynowa, Woli Dobrostańskiej i Szkl. W wycieczce wzięło udział 27 osób w tym 5 pań. Uczestników wycieczki oprowadzał i wyjaśniał udział p. Inż. Roman Czyżowski, Wicedyrektor Zakładów.

Na podstawie liczących wykresów przedstawił p. Inż. Czyżowski rozwój wodociągu lwowskiego, zapotrzebowanie wody w poszczególnych latach, wykazujące np. nagle załamania z chwilą wprowadzenia wodomierzy, wahania sezonowe, dalej szczegóły techniczne jak ujęcie źródła, przeznaczenie poszczególnych stacji, podział terenu miasta na strefy ciśnień, automatykę stacji i t. p. Obecnie wszystkie stacje są zelektryfikowane, a w Woli Dobrostańskiej i Szkle uruchamia się rezerwę parową tylko w czasie mniejszego zapotrzebowania wody w zimie, w celu odnowienia zapasu węgla. Miasto nie ustaje w wysiłkach nad zapewnieniem mieszkańcom dobrej wody do picia i zabezpieczyło już sobie i ujęło nowe źródła w pobliskim rejonie, których eksploatacja wymagać będzie swoją drogą jeszcze poważnych i kosztownych inwestycji.

Na stacji pompowej w Szkle zakończono zwiedzanie obiektów technicznych, po czym p. Inż. Czyżowski podejmował uczestników wycieczki obiadem, z iście staropolską gościnnością.

Powrót do Lwowa nastąpił wieczorem.

TREŚĆ: Prof. Edwin Hauswald: Z Kraju techniki i produktywizmu. — Prof. A. Kuryłło: Obliczanie zginanych płyt żelbetonowych z uwzględnieniem ciężaru własnego. — Inż. Emil Łazoryk: Obliczenie belek ciągłych jednostajnie obciążonych. — Inż. Stanisław Gawliński: Zagadnienie nawierzchni krzemianowanej. (Dokończenie). — Przegląd czasopism technicznych. — Kronika techniczna. Sprawy Towarzystwa.

„CZASOPISMO TECHNICZNE“ WYCHODZI 10-go i 25-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

Ceny ogłoszeń jednorazowych:

1/1 str. zł. 240; 1/3 str. zł. 140  
1/4 „ „ 80; 1/8 „ „ 50  
1/16 „ „ 30; 1/32 „ „ 20

Ogłoszenia na miejscach specjalnie rezerwowanych o 25% drożej. Dla ogłoszeń o zaopiarowaniu lub poszukiwaniu pracy opust 50%.

Adres Redakcji i Administracji:

Lwów, ul. Zimorowicza 1. 9.  
Telefon Redakcji 226—60. Telefon  
Redaktora 236—46. Konto P. K. O.  
151,857.

Prenumerata w kraju: rocznie  
zł. 32; kwartalnie zł. 8.

Cena pojedynczego zeszytu zł. 1.60.

Przy ogłoszeniach powtarzanych udziela się następujących opustów:

2-krotnie	10%	3-krotnie	12%
4- „	15%	6- „	20%
10- „	25%	12- „	30%
18- „	40%	24- „	50%

Dla ogłaszających się stale, zmiany w tekstach ogłoszeń są bezpłatne