

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXVI.

Lwów, dnia 25 maja 1908.

Nr. 10.

TREŚĆ: Inż. Karol Bily: Stal szybkostrawna. — Przepisy dotyczące wykonania zeskładów niosących z betonu ubijanego lub żelazno-betonowych w budownictwie lądowym. — Inż. K. Folkierski: Z literatury betonu i żelazo-betonu. — Prof. Dr. Jan Blauth: Dreny betonowe i gliniane. — Sprawozdania z literatury technicznej. — Krytyka. — Sprawy Towarzystwa.

Stal szybkostrawna.

Napisał Inż. Karol Bily.

Sporządzenie stali szybkostrawnej uważam za najdonioślejszy z tych wynalazków ostatnich czasów, które zrobiono w obrabianiu metali a zwłaszcza żelaza i stali, a to z tego powodu, że ten gatunek stali nie tylko się rzeczywiście szybko sprawnia t. zn. wpływa na skrócenie czasu roboczego, ale głównie i dlatego, że chcąc wprowadzić tę stal do pracowni, to musi się stosować do niej tak konstrukcyę maszyn roboczych, jak i urządzenia transmisyjne, a oprócz tego uwzględnić jeszcze i wiele innych warunków, których zachowanie może dopiero zapewnić wszystkie korzyści, jakie z zastosowania tak znakomitego materiału wyciągnąć można.

W celu lepszego zrozumienia istoty i warunków działania stali szybkostrawnej musimy się w celach porównawczych zastanowić cośkolwiek nad stalą w ogóle.

W skład każdego żelaza a względnie i stali wchodzi zawsze węgiel, a skutkiem właściwości fabrykacy samej znajdują się w stali i żelazie chociaż w niewielkich ilościach ale zawsze i nieuchronnie jeszcze i inne mniej lub więcej požądane przymieszki jak krzem, mangan, fosfor i siarka.

Jeżeli stal swe główne właściwości zawdzięcza mniejszej lub większej zawartości węgla, to taką stal nazywamy stalą węglową, a jeżeli te właściwości, o które nam głównie chodzi, zawdzięcza innym przymieszkom n. p. takim pierwiastkom, jak chrom wolfram, molibden, tytan, wanad, nikiel lub też umyślnie w większej ilości dodanym pierwiastkom jak krzem lub mangan, to już taką stal nazywamy stalą specjalną i to stalą potrójnie, poczwórnie lub pięciorako itd. stopową, zależnie od tego czy w jej skład oprócz żelaza i węgla i tych dalszych już powyżej wymienionych nieuchronnych składników, wchodzi jeszcze jeden, dwa lub trzy i t. d. z ostatnio wymienionych pierwiastków.

Stal przedstawia więc w swoim składzie aliaz rozmaitych połączeń chemicznych żelaza z powyżej wymienionymi pierwiastkami, ze stopem składającym się z żelaza z rozpuszczonym w nim węglu hartowniczym i rozmaitych połączeń tych pierwiastków pomiędzy sobą a zwłaszcza z węglem.

Nam chodzi obecnie nie o fabrykacyę samej stali, ale o to, jak się ona zachowuje przy pracy, a więc przede wszystkim o jej najcenniejszą własność, z której przy obrabianiu metali korzystamy, a więc o jej twardość.

Stal węglowa tem jest twardszą, im więcej zawiera w sobie węgla; najtwardszą jest wtenczas gdy zawartość węgla wynosi 2%, jednakowoż taka stal jest zanadto kruchą i daje się w ogniu tak trudno obrabiać, że praktyczne zastosowanie ma stal co najwyżej o zawartości 1.5% węgla. Jeżeli zaś wypadnie nam obrabiać przedmioty tak twarde, że dla pokonania tej twardości już i ta praktycznie najwyżej procentowa stal węglowa nie wystarczy jak n. p. do obrabiania płyt pancernych ze stali niklowej, powierzchni z twardej leizny i t. p. to posługujemy się już stalą specjalną jak n. p. stalą wolframową, przyczem o tem pamiętać należy, że stal tak nadzwyczajnie twarda posiada bardzo wielką kruchość, więc nadaje się ona tylko do zastosowania tam, gdzie może spokojnie pracować a więc przede wszystkim do obtaczania i wiercenia, mniej do strugania, a już wcale nie do strugania pionowego czyli heblowania.

Stal węglowa może pracować tylko z taką chyżością, w której temperatura, wytwarzająca się skutkiem tarcia i deformacyi wióra, nie przekracza 150° C — 200° C, gdyż po przekroczeniu tejże taka stal staje się miększą.

Ponieważ chyżość, przy którejby wytwarzające się ciepło nie przekroczyło powyżej wskazanej granicy, jest stosunkowo małą, więc bardzo dotkliwie odczuwano to przy obtaczaniu przedmiotów wielkich j. n. p. walców do walcowania żelaza; obtaczanie takiego walca trwało tydzień a nawet i dłużej.

Szukano więc sposobów powiększenia tej chyżości obtaczania i uzyskano to przez powiększenie ilości domieszek.

Pierwszym krokiem na tem polu była stal Musheta; w skład tej stali wchodziły 2% węgla 2.5% manganu, 1.3% krzemu, 5% wolframu i 0.5% chromu a więc razem było około 12% obcych przymieszek, podczas gdy w stali węglowej suma wszystkich domieszek i przymieszek nie przenosi razem nawet 2%.

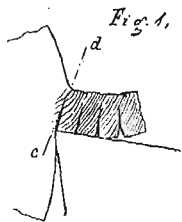
Stal Musheta pozwalała już obtaczać z chyżością półtora razy większą niż stal węglowa, a nawet znosiła już temperaturę, przy której spływające wióra się napuszczają. Była to pierwsza stal samohartująca się, to zn. że po ogrzaniu takowej do jej właściwej temperatury hartowania, hartowała się już przez ostygnięcie na wolnym powietrzu; własność tą zawdzięczała manganowi. Dla tej stali reklamowano także, że po zahartowaniu nie zmienia swej objętości, jednakowoż tej wła-

sności nie posiada ani stal Musheta ani też żadna inna.

Nawet i stal Musheta nie odpowiadała potrzebom wielkich pracowni, ale ponieważ nie umiano zrobić innej, więc musiano się dłuższy czas zadowalać stalą Musheta, a mianowicie aż do wystawy paryskiej w r. 1900.

Na wystawie tej przedstawiła firma amerykańskiego betlejemskiego stalowego towarzystwa pracującą silną tokarnię, poruszaną transmisją Evansa z nowym gatunkiem stali patentu Taylor-White, który toczył zbierając wióro bardzo silne z chyżością dotychczas niepraktykowaną, bo z chyżością dwa razy większą niż stal Musheta, tak wielką, że nóż grzał się aż do temperatury ciemnej czerwoności, a mimo to nie tępił się. Rezultat uzyskany był tak niespodziewany, że cały świat techniczny zainteresowany tym wynalazkiem podziwiał tak intensywną pracę i szukał wytłumaczenia tego zjawiska.

Profesor Fr. Reuleaux postawił pierwszy odnośną teorię mającą to zjawisko tłumaczyć, tak zwaną teorią łupania, polegającą na tem, że (fig. 1.) skutkiem zbierania silnego wióra



powstaje tak wielki nacisk na nie, że takowe się u samej nasady a więc tuż przy samym ostrzu nadłupuje, skutkiem czego ostrze ma za zadanie tylko powierzchnię nadłupaną równać. To zapatrywanie przeszło skutkiem powagi naukowej autora do literatury technicznej. O ile ta teoria łupania się wióra jest słuszną, zaraz zobaczymy.

Chcąc się bowiem o prawdziwości tego zapatrywania przekonać zacząłem studiować powstawanie wióra pod działaniem noża, ale przy małej chyżości tegoż, a ponieważ na tokarni trudno bardzo powstawanie wióra wygodnie śledzić, więc użyłem do tego celu prasy ekscentrycznej i kawałka obheblowanego kwadratowego żelaza w którym w pewnych odstępach wyciskałem wióra stopniowo coraz dłuższe i przekonałem się przy wiórze powoli zbieranem, że ono tak samo się u swej nasady nadłupuje jak i wióro zbierane z chyżością wielką, a co zresztą jest całkiem naturalne, bo niema żadnego słusznego powodu, dlaczegoby wióro miało inaczej się tworzyć przy wielkiej a inaczej przy małej chyżości; wychodząc z teorii łupania musiałoby więc ostrze noża ze stali węglowej tak samo się zastosowywać jak ze stali szybkoosprawnej.

Prof. Fr. Reuleaux nie podał więc zadowalającego tłumaczenia, musimy zatem szukać wyjaśnienia tak znakomitego działania stali Taylor-White a w ogóle stali szybkoosprawnej w innych powodach.

Otóż mojem zdaniem rzecz ma się jak następuje: przy szybkim obtaczaniu wytwarza się skutkiem deformacji materiału wióra i skutkiem tarcia tyle ciepła, że ani nóż ani materiał go odprowadzić nie może, skutkiem czego temperatura materiału, noża i wióra się podnosi do jakiejś średniej wysokości, zależnej od wielkości i przewodnictwa ciepła stykających się mas i różnic temperatury, jakie zachodzą pomiędzy stopniem ogrzania mas a temperaturą powietrza. Ten średni stopień ogrzania utrzymuje się jednakoż tylko przez pewien krótki czas, bo powierzchnia noża ocierając się o wióro staje się przez to coraz bardziej szorstką, wytwarza skutkiem tar-

cia tyle ciepła, że w końcu i ostrze noża ze stali szybkoosprawnej mięknie i tępi się stając się nie-użytecznym.

Średnia temperatura, przy której nóż ze stali szybkoosprawnej pracuje, przenosi znacznie 300°C; że tak jest, to o tem świadczy kolor napuszczającego się wióra; nóż ze stali węglowej pracując w takiej temperaturze, stałby się wkrótce nie użytecznym, podczas gdy nóż ze stali szybkoosprawnej pracuje jeszcze znakomicie nawet w temperaturach przenoszących 500°C.

Żelazo i stal węglowa mają tę własność, że stają się w temperaturach pomiędzy 200°C a 400°C kruchemi, powyżej zaś tej temperatury wytrzymałość żelaza i stali szybko maleje.

Otóż materiał formując wióro pod naciskiem noża ze stali szybkoosprawnej ogrzewa się coraz bardziej, aż stopień ogrzania tegoż dochodzi do tej powyżej wskazanej wysokości, w której materiał staje się kruchym, skutkiem czego związek cząstek materiału zostaje tu i owdzie rozluźnionym, a ponieważ później temperatura formującego się wióra podnosi się jeszcze znacznie wyżej, więc ostrze noża napotyka materiał nie tylko rozluźniony, ale już i tak grzany, że odporność tego materiału na ścinanie i nadłamanie stała się znacznie mniejszą, skutkiem czego ostrze noża ze stali szybkoosprawnej może się tak zadziwiająco długo zachować, w każdym razie znacznie dłużej niż ostrze noża ze stali węglowej, które musi ścinać materiał wprawdzie zdeformowany, ale o nienaruszonym związku. Ze związku materiału przy obtaczaniu stalą szybkoosprawną zostaje bardziej rozluźniony jak przy obtaczaniu stalą węglową, to o tem świadczy powierzchnia obtaczana, bo takowa jest tak szorstką, że sprawia wrażenie jak gdyby materiał z niej wydarto i chcąc ją wygładzić, to musimy do tego użyć noża ze stali węglowej.

Znakomite działanie noży ze stali szybkoosprawnej należy zatem tłumaczyć tem, że nóż pracuje przy wysokiej temperaturze, a nie teorią łupania się wióra u nasady tegoż, które to łupanie, jak już wykazałem, jest charakterystyczną cechą tworzenia się wióra, tak ze względu na jakość użytej stali na noże jak i chyżości, z jaką pracuje.

Rezultaty otrzymane stalą Taylor-White skłoniły pewne firmy europejskie do starania się o nabycie ich patentu na Europę, jednakowoż nie miały powodzenia, a to po pierwsze dlatego, że stal Taylor wymagała pewnego osobliwego sposobu hartowania, który stanowił tajemnicę wynalazców, a którą tajemnicę chcieli i nabywcy patentów zachować, tak że musiano zużyte noże odsyłać do odnośnej fabryki, która ostrze noża napowrót formowała w ogniu i hartowała, a po drugie i dlatego, że stal Taylor-White okazała się za kruchą, bo nóż często już pod naciskiem umocowana w supportcie pękał.

Ta kruchość stali Taylora pochodziła właśnie z tego osobliwego sposobu hartowania.

Jak wiadomo, to najodpowiedniejszą temperaturą do hartowania każdego gatunku stali jest ta, przy której przełom jest jak najbardziej drobnoziarnistym, stal zaś ogrzana poniżej lub powyżej tej jej najwłaściwszej temperatury daje już przełom gruboziarnisty.

Otóż osobliwość hartowania stali Taylor-White polegała na tem, że takową ogrzewano przy hartowaniu aż do białego żaru, a po zanurzeniu w zimnej wodzie ogrzewano ponownie do temperatury 650°C. Przełom tak zahartowanej stali był kry-

stalicznym i gruboziarnistym, co jest dowodem tego, że temperatura użyta do jej hartowania była za wysoką i nie była temu gatunkowi stali najodpowiedniejszą.

Stal więc Taylora była przegrzana, a musiała nią być dlatego, że dopiero w tak wysokiej temperaturze tworzył chrom i wolfram w skład tej stali wchodzący, z węglem związki, które cechuje wielka twardość, a które mają tę własność, że przy temperaturach, w jakich ta stal pracuje, nie rozkładają się i węgiel hartowniczy, który jest rozpuszczony w stali, nie wydziela się. Eutektyczna więc temperatura tej stali skutkiem obecności związków chromu i wolframu z węglem spadła poniżej temperatury pokojowej, w przeciwieństwie do stali węglowej, której eutektyczna temperatura leży około 700°C; przy tej temperaturze wydziela się ze stali węglowej węgiel hartowniczy, tworząc w połączeniu z żelazem karbidy znacznie miększe od stali, z której się ten węgiel hartowniczy wydzielił, skutkiem czego i stal mięknie.

Kruchość stali Taylora, jej osobliwy sposób hartowania, a w końcu i względy konkurencyjne spowodowały fabryki europejskie do dalszych prób na tem polu i już nawet w ciągu wystawy paryskiej sporządził znakomity znawca stali p. Fridolin Reiser stal Böhler-Rapid, a za nim wkrótce i inne znakomitsze firmy europejskie takie stale szybko-sprawne, że nie tylko dawały się bez trudu hartować, nietylko były i mniej kruche od stali Taylora, ale nawet prześcignęły takową w skutkach, bo pracowały od niej z dwa razy większą chyżością, tak że i Amerykanie musieli porzucić pierwotną stal Taylora i wyrabiać stal szybko-sprawną, podobną w swym składzie do stali sporządzonej w Europie.

Dzisiejsza stal szybko-sprawna tem się cechuje, że znajduje się w niej i wolframu i chromu aż do 24% a innych przymieszek jeszcze 4%, podczas gdy stal Taylora miała obcych przymieszek w sumie tylko 18% a między tem około 16% wolframu i chromu. Stal dzisiejsza posiada więc około 10% więcej wolframu i chromu. Skutkiem tak znacznego powiększenia zawartości tych pierwiastków osiągnęły firmy europejskie to, że podniesiono temperaturę najwłaściwszą do traktowania stali szybko-sprawnej aż do temperatury białego żaru, tak że taka stal szybko-sprawna daje przełom tak drobnoziarnisty, że on wygląda jak papier, pociągnięty jak najjednostajniej tuszem.

Wszystkie prawie gatunki stali szybko-sprawnych są stalami o naturalnym harcie i hartują się tym sposobem, że się najpierw powoli ogrzewa do temperatury czerwonego żaru a potem szybko do temperatury białego żaru, poczem się je pozostawia aż do zupełnego ostygnięcia na wolnym powietrzu, albo też, ażeby przyspieszyć oziębienie, wystawia się je na prąd powietrza wentylatora, albo też zanurza w oliwie.

Ponieważ stale szybko-sprawne są bądź co bądź kruchsze od stali węglowych, więc osadza się je możliwie krótko.

Niektóre stale szybko-sprawne także się do pewnych specjalnych celów napuszczają, a mianowicie wtedy, jeżeli narzędzie ma krawędzie do cięcia o ostrych kątach j. n. p. świdry, gwintowniki i t. p.; w tym celu narzędzie się ponownie ogrzewa aż do napuszczenia na odpowiedni kolor a później oziębia albo na powietrzu albo w oliwie, albo też w kąpielach metalowych, albo też użyjemy na świdry i gwintowniki innej stali szybko-sprawnej bardziej ciąglej.

Rozżarzona stal szybko-sprawna nie powinna się zetknąć z wodą, gdyż najmniejsza ilość takiej może narzędzie zrobić nieużytecznym.

Pozostaje nam jeszcze rzecz bardzo ważna, a mianowicie omówienie najkorzystniejszego kształtu ostrza. Dotychczas bowiem nie jest jeszcze sprawą rozwiązaną, czy korzystniej jest użyć ostrza zaokrąglonego czy też ostrza prostego; w użyciu są obie formy.

W celu rozważenia rzeczy przyjmijmy, że mielibyśmy zabrać dwa wióra o tej samej masie raz nożem o ostrzu prostym a drugi raz nożem o ostrzu zaokrąglonym, to przy nadłamaniu formującego się wióra zakrzywionego nadłamanie tegoż rozpocznie się od strony grubszej *a* Fig. 2. i postępować bę-



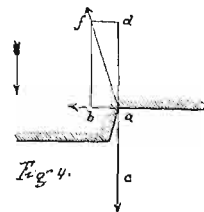
dzie stopniowo ku stronie cieńszej wióra *b*, natomiast przy wiórze o formie prostej *b* nadłamanie tegoż nastąpi od razu na całej długości od *a* aż do *b* Fig. 3.

Każde nadłamanie wióra wywołuje wstrząśnienie, a że te nadłamania następują po sobie w odstępach regularnych, więc powodują vibracje tokarni, z tego więc widzimy że nóż o formie prostej ostrza wywołuje większe wstrząśnienia i daje tem samem powierzchnię bardziej szorstką od noża o formie zaokrąglonej.

Przy obrabianiu materiałów stalą szybko-sprawną wytwarza się zawsze znaczna ilość ciepła, więc przy nożu o ostrzu zaokrąglonym z natury rzeczy wytworzy się najwięcej ciepła w miejscu grubszym wióra *a* Fig. 2. w miejscu zaś *b* tegoż wytworzy się nietylko mniej ciepła ale takowe się i prędzej rozprowdzi, skutkiem tego ostrze zaokrąglone najprędzej się stępi w miejscu *a* i w miejscu tem stanie się już nie użyteczne kiedy w miejscu *b* będzie jeszcze ostre i będzie doskonale krajać, obtaczając tem samym cylindryczne i o tyle gładkie powierzchnie o ile w ogóle noże ze stali szybko-sprawnej takowe dać mogą. Z tego więc wnioskujemy, że dla stali szybko-sprawnej zaleca się tylko forma ostrza zaokrąglona.

Ponieważ noże ze stali węglowej pracują znacznie wolniej, więc wstrząśnienia, wywołane u nich nadłamaniami wióra nie są tak gwałtowne jak przy użyciu stali szybko-sprawnej a że wióro stara się spływać w kierunku prostym do formy ostrza więc wióro o formie prostej Fig. 3. bez najmniejszej wątpliwości spływa o wiele swobodniej jak wióro formy zaokrąglonej które spływając musi się ugniatać; więc dla stali węglowej zaleca się bardziej ostrze o formie prostej.

Przypatrzmy się trochę bliżej warunkom, w jakich nóż ze stali szybko-sprawnej pracuje. Niech na Fig. 4 przedstawia *ab* chyżość przesuwania się noża w czasie jednego obrotu, *ac* niech będzie chyżością obrotową materiału to chcąc otrzymać kierunek względny, w jakim się będzie ostrze noża wciskać w materiał, to musimy chyżość obrotową *ac* odnieść w kierunku przeciwnym *ad=ac*, składając teraz chyżości *ad* i *ab*, to otrzymamy we wypadkowej *af* poszuki-



wany kierunek. Ponieważ przy stali szybko-
sprawnej chyżość obrotowa ac jest w stosunku do wiel-
kości przesuwania ab znacznie większą niż przy
nożach ze stali węglowej, więc ostrze noża ze stali
szybkosprawnej obtacza materiał pod znacznie
korzystniejszymi warunkami niż nóż ze stali wę-
glowej pomimo tego nawet, że dajemy nożom
ze stali szybko-
sprawnej dla większej wytrzymałości
i ze względu na szybsze odprowadzenie ciepła
większy kąt zaostrenia jak przy takichże nożach
ze stali węglowej; kąt ten wynosi wedle pomia-
rów profesora J. T. Nicholsona dla stali średnio
 $72^{\circ}45'$ a dla żelaza lanego $75^{\circ}50'$.

Doświadczenia wykazują, że najmniej pracy
na 1 kg wiór i w jednej godzinie zużytkowujemy
wtedy jeżeli wióro ma pewne wymiary; poniżej
lub powyżej tych wymiarów wydatek pracy wy-
pada mniej ekonomicznie. Wymary te są, rozumie
się, dla każdego materiału inne.

Wytłumaczenia tego nigdzie nie znalazłem,
ale na podstawie przeprowadzanych studyów do-
szedłem do przekonania, że rzecz ma się jak na-
stępuje.

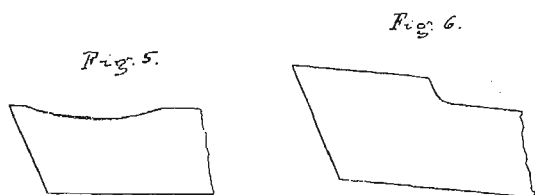
Otóż wióro formuje się w ten sposób, że staje
się ono pod naciskiem noża Fig. 1. znacznie, ba
nawet dwa i więcej razy wyższym od grubości
zbieranej warstwy. To pogrubienie wióra powstaje
tym sposobem, że materiał spływając z korpusu
musi się rozszerzyć na podwójną wysokość, skut-
kiem czego materiał wióra układa się przy żela-
zie zlewnem i kowalnym warstwami w strukturę
włóknistą i poprzeczną do kierunku spływania
materiału, tak jak gdyby materiał spływając
z korpusu znalazł się pod walcami któreby go
rozwałkowały. Ze tak rzeczywiście jest, to o tem
można się przekonać przypatrując się dokładnie
budowie wióra.

Tak uformowane wióro stara się nóż złamać
w jego najniebezpieczniejszym przekroju t. j. w kie-
runku linii ed . Jeżeli ten kierunek ed wypadnie
zgodnie z kierunkiem uwarstwienia wióra, to
wtedy siła, potrzebna do złamania wióra wypadnie
najmniejszą, a im bardziej to uwarstwienie bę-
dzie się odchyłać od kierunku niebezpiecznego
przekroju, to tem większą musi być ta siła.

Rozumie się, że na układanie się warstw
wpływa w równej mierze wielkość przesuwania
jak i głębokość ścinania, a który wpływ przeważa,
to zależy od wzajemnego stosunku tych wiel-
kości.

Ze względu na otrzymanie możliwie gładkiej
powierzchni robi się w regule przesuwanie małe,
n. p. firma braci Böhler zaleca przy normalnej
głębokości ścinania $4\text{--}8\text{ mm}$ przesuwanie się noża
 $1\text{--}8\text{ mm}$.

Do obrabiania żelaza i stali służą zasadni-
czo dwie formy noża a mianowicie, taka przy
której górny grzbiet ostrza Fig. 5. wgłębia się lu-



kowato w korpus materiału i druga nowsza forma
Fig. 6. gdzie górny grzbiet noża leży wyżej od
korpusu noża i jest równym.

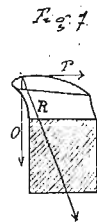
Do obrabiania żelaza i stali uważano zagłę-
bienie łukowate ostrza jako potrzebne w tym celu,

ażeby zmniejszyć tarcie wióra po nożu przez jak
najszybsze zniszczenie spójności tego; wióro ma
jednakowoż już po załamaniu u nasady tegoż
w materiale tak małą spójność, że przy tych wiel-
kich siłach, jakie działają przy zbieraniu z grub-
szego, można takowe nie uwzględnić, a wióro zwija
się samo z powodu, że na grzbiecie tegoż zachodzi
największa kompresja. Zagłębienie to na Fig. 5.
ma raczej ułatwić zaszlifowanie noża bez dalszego
wcinania się w korpus tegoż, lub też zmniejszyć
kąt zaostrenia do zbierania słabszych wiór, niż
zniszczenie spójności wióra i zwijanie tegoż.

Noże, które mają górny grzbiet ostrza noża
wyższy od korpusu tegoż, mają tę zaletę, że dają
się częściej zaszlifować niż noże Fig. 5. i nóż taki
potrzeba znacznie rzadziej przekuwać, co jest
bardzo korzystnym, bo szlifowanie jest znacznie
tańsze od przekuwania, pominiwszy już to że
przy przekuwaniu łatwo nóż spalić bo połączenia
chromu i wolframu stali szybko-
sprawnej znacznie
łatwiej się spalają niż stal węglowa.

Chcąc powierzchnię obtaczaną otrzymać mo-
żliwie gładką, musimy nóż tak osadzić w suporcie,
ażeby ostrze tegoż leżało o 5% średnicy obta-
czanego wału powyżej środka osi tokarni, więc
jeżeli budowa tokarni na to nie pozwala, ażeby
użyć noży o górnym grzbiecie wyższym od kor-
pusu noża, to wtedy musimy użyć noża z zagłę-
bieniem Fig. 7. Nóż powinien być tak wykrepo-
wanym w kierunku przesuwania się
tegoż, ażeby wypadkowa R ze siły
pociągowej P tokarni i z oporu wió-
ra O przechodziła przez środek pod-
stawy osadzenia noża w suporcie.

Ta siła pociągowa tokarni do-
chodzi czasami aż do wielkości oporu
wióra O , a więc z powodu swej wiel-
kości uwzględnić ją należy.



Przy zastosowaniu stali szybko-
sprawnej i stali
węglowej należy pamiętać o tem, że im stal (aż
do pewnej granicy) zbiera wióro o większej masie,
to ogółem wzięwszy pracuje ekonomiczniej, im
wióro staje się słabszem, to wprawdzie można pra-
cować szybciej ale nie w tym stosunku, ażeby ilość
pracy zużyta w jednej godzinie i na 1 kg wiór
była w obu przypadkach jednakową, tak jakby tego
wymagało prawo proporcjonalnych oporów; tłu-
maczy się to tem, że jeżeli zamiast wióra zebrać
od razu, takowe podzielimy na kilka części, to
musimy pokonać w sumie znaczenie większe prace
tarcia, czyli że przy przekroczeniu pewnej chy-
żości wytwarza się tyle ciepła, że takowe odpro-
wadzić się nie da i nóż mięknie. Prawo propor-
cyonalnych oporów Kicka jest tylko ściśle słusz-
nym tam, gdzie niepotrzeba uwzględnić pracy
tarcia.

Chociażbyśmy przyjęli że ekonomia pracy
przy zastosowaniu stali szybko-
sprawnej do ścina-
niania bardzo słabych wiór spada aż o 50% , to
wobec tego, że chyżość dzisiejszej stali szybko-
sprawnej przy wiórach grubszych jest w przecię-
ciu sześć razy większą od chyżości stali węglowej,
to zawsze chyżość stali szybko-
sprawnej nawet
przy wiórach o małej masie będzie jeszcze trzy
razy większą od odnośnej chyżości stali węglowej
mającej obtaczać wióra o tej samej masie przy-
mując nawet przytem, że noże węglowe pracują
przy wszystkich chyżościach z jednakowym
skutkiem.

Stal więc szybko-
sprawna poleca się także i tam,
gdzie nam wypada ścinać wióra słabe.

Przez wydatne chłodzenie możemy chyżość, z jaką noże ze stali szybkoosprawnej pracować mogą, jeszcze znacznie podnieść.

Pomiary, przeprowadzone przez prof. J. T. Nicholsona, wykazały, jak się tego zresztą spodziewać należało, że stal szybkoosprawna potrzebuje na 1 kg wiór w jednej godzinie znacznie mniej bo tylko $\frac{2}{3}$ tej pracy co przy ścinaniu wiór nożami ze stali węglowej.

Chcąc wyciągnąć należyte wszystkie korzyści z cennych własności stali szybkoosprawnej powinno się przeprowadzić w pracowni odpowiednią reorganizację pracy, i zaprawianie noży tudzież hartowanie takowych poruczyć osobnym inteligentnym hartownikom, tak ażeby robotnik po stępieniu się noża po prostu go odkładał a założył nowy. Następnie jest rzeczą ważną, ażeby robotnik do tego samego materiału i do tego samego rodzaju pracy użył noża, sporządzonego nie tylko z tej samej marki stali ale i o dokładnie tej samej formie ostrza, bo tylko wtenczas będzie mógł robotnik wyrobić w sobie to poczucie, w jakich warunkach mu ten nóż wyda największą ilość pracy, a że to poczucie u inteligentnego i wprawnego robotnika pozwala mu wybrać to co najbardziej celowi odpowiada, a więc n. p. wybrać najodpowiedniejszą chyżość, głębokość ścinania i najstosowniejszą do tego wielkość przesuwania, to każdemu, kto się z takimi robotnikami stykał, dobrze wiadomo.

Tak jak przy nożach ze stali węglowej, tak i przy nożach ze stali szybkoosprawnej każdy materiał wymaga innych kątów zaostrenia, (przy stali szybkoosprawnej jeszcze bardziej niż przy stali węglowej) i innej marki stali, bo pomimo wszelkiej reklamy takiej stali szybkoosprawnej uniwersalnej, któraby we wszystkich materiałach jednakowo ekonomicznie pracowała nie ma, bo ta stal, która zbiera najlepiej twardy mosiądz, będzie mniej dobrze zbierać żelazo lub stal, a ta która zbiera najlepiej żelazo wraz z tą poprzednią będą obie mniej odpowiadać jako materiał na gwintowniki lub świdry chociażby nawet miały pracować w tych samych materiałach.

W dążeniu możliwego wyzyskania wszystkich zalet stali szybkoosprawnej wielki fabryki amerykańskie używają do tych samych celów jednego i tego samego materiału i huty muszą im go dostarczyć zawsze w tej samej jakości i o tym samym składzie chemicznym.

Ponieważ jest z powyżej już wymienionych powodów bardzo ważnem, ażeby dla tych samych materiałów noże miały ostrza o identycznie tej samej formie, więc Gisholt skonstruował uniwersalną maszynę do szlifowania noży tokarskich i heblarskich wogóle. Użycie tej maszyny pozwala formy zaostrenia noży unormalizować, a ponieważ ta szlifierka nadaje się tak samo dobrze do szlifowania noży ze stali węglowej jak i ze stali szybkoosprawnej, więc rozpowszechniła się bardzo.

Stali szybkoosprawnej nie można zastosować bezpośrednio do istniejących maszyn roboczych z powodu, że z natury tej stali musi się nie tylko powiększyć chyżość obrotowa ale i wzmocnić konstrukcję maszyn.

Wprawdzie nacisk na nóż pozostaje taki sam, czy ten to samo wióro zbiera przy tej samej chyżości czy też innej, lecz przy zastosowaniu wyższej chyżości maszyna bardziej drga, z powodu że nadłamanie wióra odbywa się znacznie szybciej. Po takim nadłamaniu opór wióra spada nagle do

minimum a więc stosunkowo i o tyle więcej pracy zostaje uwolnionej o ile maszyna szła szybciej, a ten nadmiar pracy zużywa się na wywołanie większego wstrząśnienia. Pominąwszy te powody musiano wzmocnić konstrukcję maszyn jeszcze i dlatego, ażeby wyzyskując właściwości stali można było zbierać i silniejsze wióra niż przy użyciu noży ze stali węglowej.

Jako przykład zastosowania stali szybkoosprawnej podaję tokarnię towarzystwa Niles Bement & Pond Company w Nowym Jorku. Tokarnia ta uzyskiwała popęd z elektromotoru o sile 35 HP. Na tej tokarni obtaczano obręczę kół z bardzo twardej stali Kruppa; głębokość ścinania wynosiła 8 m/m a przesuwanie 6 m/m. Cały czas obtoczenia tej osi wraz z osadzeniem i zdjęcie tejże trwał 111 minut, tak że w jednym dniu obtoczono od 6 do 10 osi.

Ale zastosowanie stali szybkoosprawnej daje tak wielkie korzyści nie tylko przy użyciu tak wielkich prac ale także i przy małych; jako przykład przytoczę że n. p. fabryka mogła przy użyciu gwinciarzek ze stali węglowych naciąć śrub aż do ponownego zaszlifowania szcęk 2000 do 3000 sztuk, podczas gdy przy zastosowaniu szcęk gwinciarzkich ze stali szybkoosprawnej nacięła tych śrub aż do ponownego zaszlifowania szcęk 20.000—30.000 sztuk. Więc co za olbrzymia korzyść, i co za oszczędność na czasie, jeżeli dodam, że nacinano te śruby z możliwie największą chyżością.

Z narzędzi, sporządzonych ze stali szybkoosprawnej, najbardziej się rozpowszechniają świdry spiralne z powodu że nadają się i do celów mniejszego przemysłu, bo w pewnym zakresie można ich użyć i do każdej z dziś istniejących wiertarek. Te świdry spiralne pracują co najmniej z podwójną liczbą obrotów na minutę, przy zachowaniu tej samej wielkości przesuwania się na jeden obrót jak takie same ze stali węglowej, a więc pracują w tym czasie i dwa razy wydatniej.

Ponieważ noże ze stali szybkoosprawnej mogą zbierać wióra znacznie silniejsze, więc niepotrzebnem się staje przedmioty tak dokładnie odkuwać i profilować w kuciu, ba moglibyśmy nawet pewne przedmioty obtaczać wprost z form handlowych żelaza, a rzeczą inżyniera jest wykalkulować, co wypadnie taniej, czy toczenie wraz z większą stratą materiału, czy też dokładniejsze wykucie.

Domieszki, jakich dodaje się do stali węglowej, ażeby z niej otrzymać stal szybkoosprawną dodaje się we formie ferrokremu, ferromanganu, ferrochromu, ferrowolframu, ferrotytanu, ferromolibdenu, ferrowanadynu itd.; są one z wyjątkiem tych dwóch pierwszych materiałami drogimi, bo kosztują 5 do 63 K za kg. a więc i stal szybkoosprawna musi być drogą i cena jej też jest około pięć razy wyższą od ceny stali węglowej, ale mimo tej wysokiej ceny budownictwo maszyn roboczych z powodu niezaprzeconych zalet stali szybkoosprawnej coraz bardziej do niej stosować się będzie, tak samo jak i przy zakładaniu wielkich nowych pracowni takową uwzględnić się musi.

Wobec wielkich kosztów inwestycyjnych, jakie musiałyby się włożyć w nowe urządzenia pracowni już istniejących, ażeby do nich wprowadzić racjonalnie stal szybkoosprawną, staje się zrozumiałem, że ona z wyjątkiem świdrów spiralnych jeszcze mało weszła w użycie.

Ujemną stroną stali szybkoosprawnej jest nie-

wątpliwie to, że wszystkie korzyści z jej cennych własności, będą mogły wyciągnąć tylko wielkie kapitały, czyli wielkie i bogate towarzystwa, skut-

kiem czego staje się takowa wobec małego przemysłu także jednym chociaż niemianowanym czynnikiem stosunków społecznych.

Przepisy dotyczące wykonania zeskłałów niosących z betonu ubijanego lub żelazno-betonowych w budownictwie lądowym.

wydane przez c. k. ministerstwo spraw wewnętrznych dnia 15 listopada 1907 do l. 37295.

§. 1.

Uwagi ogólne.

Przepisy niniejsze należy zastosować dla wszystkich budowli lub części budowli: a) z betonu ubijanego, t. j. masy betonowej, której ubijaniem nadaje się gęstość potrzebna do osiągnięcia żądanej wytrzymałości; b) żelazno-betonowych t. j. dla takich zeskłałów budowlanych niosących, w których żelazo tak jest połączone z betonem ubijanym, że oba materiały względem obciążenia wykazują wspólne statyczne działanie.

I. Projekt budowlany.

§. 2.

Treść projektu.

1. Dla poddania sprawdzeniu projektu budowlanego należy przedłożyć, o ile istniejące przepisy budowlane nie stawiają dalej idących żądań, co następuje:

a) Rysunki, które przedstawiają jasno przedmiot budowy w całości i we wszystkich szczegółach — szczególnie pod względem rozkładu materiału.

b) Obliczenie statyczne, które ma się rozciągać na wszystkie części zeskłału i osobno je omawia, które ułożone jest na podstawie przepisów §§ 3, 4 i 5 i które jest przejrzyste i łatwe do sprawdzenia.

c) Opisanie, objaśniające osobno niezwykle ustroje zeskłałów niosących.

d) Wykaz stosunku mieszaniny betonu, a to odnośnie do cementu wedle ciężaru, odnośnie do innych materiałów wedle objętości.

2. Załączniki podania mają podpisać, o ile istniejące przepisy budowlane nie zawierają dalej idących żądań, autor projektu, właściciel budowy i przedsiębiorca.

§. 3.

Podstawy obliczenia.

1. Przy obliczeniu należy uwzględnić:

Ciężar stały t. j. ciężar własny zeskłału niosącego wraz z resztą obciążenia stałego.

Obciążenie użyteczne t. j. ciężar zmienny wedle celu zeskłału budowlanego, potem ewentualnie wpływy ciężaru śniegu, parcia wiatru i zmiany ciepłoty jakoteż parcia ziemi i wody.

Ciężar stały.

2. Jako podstawa obliczenia ciężaru własnego zeskłału niosącego i reszty ciężaru stałego należy przyjąć dla niżej podanych materiałów następujące ciężary gatunkowe, a to w tonach na metr sześcienny:

Żelazo spawalne	7-80
„ zlewne	7-85
„ lane	7-30
Stal	7-90
Ołów	11-40
Miedź walcowana	9-00
Drzewo dębowe	0-80
„ bukowe	0-75
„ modrzewiowe	0-65
„ świerkowe, jodłowe i sosnowe	0-60

suszone
na po-
wietrzu

Bruk drewniany	1-10
Ksylolit	1-40
Szkło	2-60
Ziemia sucha	1-35
„ wilgotna	1-50
Żwir	1-90
Piasek	1-60
Rumowisko	1-40
Żużel ziarnisty	0-85
Popiół z węgla kamiennych	0-75
Asfalt lany	1-20
„ „ na żwirze rzeczonym	2-10
„ ubijany	2-04
Terazzo	2-20
Płyty z cienkich zendrówek	2-30
Bruk kamienny wedle rodzaju kamienia 2-50 do 3-00	
Dyle gipsowe	1-00
Gips w połączeniu z żużlem	1-25
Beton do wypełnienia z cementu i żużla 1-00 do 1-30	
Kamień korkowy	0-33
Sucha zaprawa wapienna	1-52
Sucha zaprawa z cementu romańskiego lub portlandzkiego	1-70
Mur wraz z tynkiem a to:	
mur ze zwykłych lub szlamowanych cegieł pełnych:	

	suchy	mokry
a) na zaprawie wapiennej	1-58	1-67
b) „ „ z cementu romańskiego lub portlandzkiego	1-65	1-77
mur z zendrówek na zaprawie cementowej portlandzkiej	1-92	2-00
„ z cegieł pustych (dziurkowanych) na zaprawie wapiennej	1-35	1-45
„ z cegieł porowatych pełnych na zaprawie wapiennej	1-29	1-35
„ z cegieł porowatych pustych (dziurkowanych) na zaprawie wapiennej	1-14	1-39
mur z kamienia łamanego	1-90 do 2-50	
„ z piaskowca	wedle rodzaju kamienia	2-10 „ 2-50
„ z wapienia	2-00	2-60
„ z granitu		2-70

3. Ciężar gatunkowy betonu ubijanego należy przyjąć najmniej 2-2 t/m³, betonu wzmocnionego 2-4 t/m³, o ile nie ma osobnego wykazu ciężaru z uwzględnieniem wymiarów wkładek żelaznych.

4. Przy użyciu niezwykłych, powyżej nie wliczonych materiałów, należy osobno udowodnić ich ciężar gatunkowy.

5. Ciężar własny pokrycia dachu włącznie z krokwiami, lecz bez więzarów należy przyjąć na metr kwadratowy pochyłej powierzchni dachu w kg jak następuje:

Pojedynczy dach dachówkowy	100
Podwójny „ „	125
Zakładkowy dach dachówkowy	64
Pojedynczy dach łupkowy	73
Podwójny „ „	82
Dach łupkowy ze sztucznych płyt łupkowych na podkładzie tekturowym	41
Pojedynczy dach tekturowy z tektury niepiaskowanej	32

Podwójny dach tekturowy dziegiowy . . .	35
Dach z cementu drzewnego z warstwą 10 cm żwiru	175
Dla pokrycia dachu metalem, szkłem lub innymi materiałami należy udowodnić każdorazowo osobno odnośne ciężary gatunkowe.	

Ciężar użyteczny.

6. Jako ciężar użyteczny należy przyjąć następujące wartości w kg na m^2 :

dla zwykłych strychów	150
" " mieszkań	250
" sal szkolnych	300
" korytarzy, sali koncertowych, gimnastycznych i szermierskich, dalej dla komór na obrok i dla schodów w zwykłych domach mieszkalnych	400
" ubikacyj handlowych, sal roboczych i składów na piętrach domów mieszkalnych i handlowych	450
" schodów budynków publicznych, dla sal tańców i sal na zgromadzenia, ubikacyj handlowych, warsztatów i składów na parterze	550
" lodowni (do wysokości lodu 1 m)	750

7. Wielkość obciążenia dla teatrów, bibliotek, spichrzów, magazynów i pracowni z ciężkimi maszynami należy wyznaczyć w każdym przypadku z osobna.

8. Zeszkłady niosące, które podlegają wstrząśnieniom, należy obliczać dla ciężaru użytecznego 1,3 razy większego, te, które podlegają silnym wstrząśnieniom (np. przez ciężkie maszyny robocze 1,5 razy większego, niż podane w punkcie 6 (lub obliczone wedle punktu 7).

Obciążenie śniegiem.

9. Obciążenie śniegiem należy przyjąć w kg na m^2 powierzchni rzutu, jak następuje:

dla nachylenia połaci dachu pod 40°	75
" " " " od 40° do 60°	40
" " " " nad 60° nie potrzeba wcale uwzględniać obciążenia śniegiem.	

Dla okolic położonych na południu, co do których da się dowiedzieć mała ilość śniegu, może być przyznane w każdym przypadku z osobna zmniejszenie powyższego obciążenia śniegiem. Dla okolic alpejskich, w których da się stwierdzić bardzo znaczny śnieg, należy obciążenie śniegiem przyjąć wedle miejscowego położenia odpowiednio większe, a to przy nachyleniach dachu poniżej 40° aż do 200 kg , przy nachyleniach między 40° i 60° aż do 110 kg na metr kwadratowy powierzchni rzutu. Obciążenie śniegiem należy przyjąć w rachunku albo wszystkich połaci, albo, gdyby to dawało niekorzystniejsze obciążenie, tylko niektórych połaci.

Parcie wiatru.

10. Parcie wiatru należy przyjąć na płaszczyznę prostopadłą do kierunku wiatru wogóle $p=170 kg/m^2$, w nadzwyczajnych wypadkach wedle położenia miejscowego aż do 270 kg/m^2 .

11. Kierunek wiatru należy przyjąć poziomy, dla powierzchni, które zawierają z kierunkiem wiatru kąt α , należy przyjąć parcie wiatru prostopadłe do tej płaszczyzny $p_1 = p \sin^2 \alpha$ na m^2 .

12. Przy otwartych wiatach, peronach itd. należy w danym przypadku przyjąć parcie wiatru, działające z wewnątrz na zewnątrz prostopadłe do połaci 60 kg/m^2 , w nadzwyczajnych przypadkach wedle położenia miejscowego aż do 100 kg/m^2 .

13. Dla budowli, które znajdują się trwale w położeniu ochronionym od wiatru, można dopuścić zmniejszenie parcia wiatru aż do $p=75 kg/m^2$.

14. Zmiany ciepłoty należy uwzględnić, o ile szczególne stosunki np. przy suszarniach, nie wymagają uwzględnienia wyższych ciepłot, dla granic ciepłoty od -20 do $+30^\circ C$, przyjmując linearny współczynnik rozszerzalności dla betonu 0,0000135 na $1^\circ C$.

§ 4.

Obliczenie statyczne.

1. Jako rozpiętość teoretyczną należy przyjąć przy zeszkładach niosących wolno leżących odstęp od środka do środka długości podpartej, przy zeszkładach ciągłych odstęp od środka do środka podpór względnie od środka podpory do środka długości podpartej.

2. Przy wyznaczeniu sił zewnętrznych i momentów zgięcia można na podporze przyjąć tylko taką wielkość utwierdzenia, którą się osiąga odpowiednim ustrojem w rzeczywistości i bez przekroczenia przepisanych natężeń dopuszczalnych odnośnych części budowli.

3. Zeszkłady niosące, przechodzące przez kilka przęseł, należy obliczać według prawideł dla belek ciągłych, uwzględniając każdorazowo najniekorzystniejsze położenie ciężarów, przy czym założenie rachunkowe ciągłości nie powinno sięgać więcej, niż na trzy przęsła.

4. Przy zeszkładach niosących, które spoczywają na sprężynie poddających się z zeszkładem połączonych podporach, należy uwzględnić zmianę kształtu tych ostatnich wskutek działania sił zewnętrznych.

5. Naokoło podparte płyty kształtu prostokątnego o bokach a i b zaopatrzone we wkładki żelazne równo grube krzyżujące się, można obliczać, jeżeli jedna długość boku b nie wynosi więcej, niż półtora razy drugiej długości boku a , wedle momentów ważnych dla rozpiętości a przy równym obciążeniu i wolem podparcia, zmniejszonych w stosunku $b^4 : (a^4 + b^4)$.

6. Statyczne obliczenie należy rozciągnąć także na filary, przyczółki i fundamenty przy uwzględnieniu ewentualnie działającego hydrostatycznego parcia do góry, a także i na wykazanie ciśnienia na ziemię w fundamencie.

7. Statyczne obliczenie sił wewnętrznych w zeszkładach niosących żelazno-betonowych należy przeprowadzić wedle następujących założeń i reguł:

a) Początkowo płaskie przekroje pozostają przy odkształceniu ciała płaskimi.

b) Współczynnik sprężystości betonu na ciśnienie należy przyjąć 140 000 kg/cm^2 równy jednej piętnastej części współczynnika sprężystości żelaza na ciągnięcie i ciśnienie (2 100 000 kg/cm^2).

c) Największe ciśnienie betonu i ciągnięcie żelaza należy wyznaczyć dla założenia, że beton nie pracuje wcale na ciągnięcie.

d) Przy zeszkładach niosących pracujących na zgięcie należy także udowodnić największe ciągnięcia w betonie, a to przyjmując współczynnik sprężystości betonu na ciągnięcie 56 000 kg/cm^2 równy 0,4 razy wielkości współczynnika sprężystości na ciśnienie (ustęp 7 b)).

e) Przy obliczeniu sprężystych odkształceń i sił zewnętrznych zeszkładów niosących statycznie niewyznaczalnych należy wstawić w rachunek powierzchnię przekroju urojonej, utworzonej z całego przekroju betonu i z 15 razy większej powierzchni przekroju wkładki żelaznych, a współczynnik sprężystości betonu na ciśnienie i ciągnięcie równy wedle ustępu 7 b).

f) Największe natężenia na ścinanie, przyczepne i natężenia główne na ciągnięcie należy wyznaczyć dla założenia zrobionego w ust. 7 c).

8. Statyczne obliczenie natężeń w zeszkładach niosących z betonu ubijanego ma nastąpić jak dla ciał jednorodnych, przy czym przyjąć należy wartość współczynnika sprężystości betonu na ciśnienie i ciągnięcie wedle ustępu 7 e).

9. Przy prętach ciśnionych trzeba zważać na potrzebną wytrzymałość na wyoboczenie, jeżeli stosunek długości wolnej L do odnośnego promienia bezwładności i powierzchni przekroju, którą się ma wyznaczyć wedle ustępu 7 e, przekracza wartość $\frac{L}{i} = 20$.

10. Jako długość wolną L należy przyjąć długość pręta między dwoma punktami osi podłużnej zabezpieczonymi od wychylenia się.

11. W prętach żelazno-betonowych należy zbadać wkładki żelazne także same dla siebie co do wytrzymałości ich na wyoboczenie; w każdym przypadku mają łącznie poprzeczne między tymi wkładkami być ułożone w odstępach najwyżej równych najmniejszej średnicy przekroju poprowadzonej przez środek ciężkości.

14. Strzemiona lub łączniki poprzeczne należy zastosować w wystarczającej liczbie, dalej należy dla zabezpieczenia łączności betonu z żelazem końce wkładek żelaznych ukształtować odpowiednio, jeżeli już kształt ich powierzchni nie przeszkadza przesunięciu w betonie.

15. Przy zeskładach żelazno-betonowych należy uwzględnić możliwe pojawienie się momentów utwierdzenia na podporach odpowiednim urządzeniem wkładek żelaznych.

§. 5.

Natężenie dopuszczalne.

1. Przyjmując za podstawę działania ciężarów i wpływy oznaczone w §. 3, nie możemy dopuścić przekroczenia największych rachunkowych natężeń betonu i żelaza, które podane są w następującej tabelce.

Gatunek materiału i rodzaj pracy	Natężenie dopuszczalne w kg/cm^2				
	W razie zginania i przy ciśnieniu mimośrodkowym		Przy ciśnieniu środkowym	Natężenie na przesunięcie, ścinanie i natężenie główne na ciągnięcie	Przy czepności
	Ciśnienie	Ciągnięcie	Ciśnienie		
1. Beton.					
A. W zeskładach niosących żelazno-betonowych przy stosunku mieszanki i na $1 m^3$ mieszanki piasku i materiału kamiennego:					
a) 470 kg cementu Portlandzkiego (stosunek mieszanki objętości 1:3)	40	24	28	4.5	5.5
b) 350 " " " 1:4	36	23	25	4.5	5.5
c) 280 " " " 1:5	32	21.5	22	3.5	4.5
B. W zeskładach niosących z betonu ubijanego przy stosunku mieszanki i na $1 m^3$ mieszanki piasku i materiału kamiennego:					
a) 470 kg cementu portlandzkiego (stosunek mieszanki objętości 1:3)	40	2.5	22	3.5	
b) 350 " " " 1:4	36	2.5	20	3.5	
c) 280 " " " 1:5	32	2.0	17	2.5	
d) 230 " " " 1:6	26	2.0	14	2.0	
e) 160 " " " 1:9	14	—	10	—	
f) 120 " " " 1:12	9	—	6	—	
2. Żelazo.					
1. Natężenie na ciągnięcie i ciśnienie				Żelazo spawane	Żelazo zlewne
2. " " ścinanie z wyjątkiem nitów				850	950
3. " nitów na ścinanie				500	600
4. Ciśnienie na ściankę dziury (średnica nitu pomnożona przez grubość blachy)				600	700
				1400	1600
5. Natężenie części z żelaza lanego, z którego to materiału nie może być zrobiona żadna część zeskładu wolno niosącego:					Żelazo lane
a) na ciśnienie					700
b) " ciągnięcie czyste					200
c) " " w wypadku zginania					250
					Stal zlewna
6. Natężenie części ze stali zlewnej w wypadku zginania na ciągnięcie i ciśnienie					1000

12. Przy prętach żelaznych należy uwzględnić ewentualnie mimośrodkowe działanie siły.

13. Najmniejszy odstęp powierzchni żelaza od powierzchni betonu jakoteż odstępów poszczególnych wkładek względem siebie należy wyznaczyć ze względów statycznych i pierwszy musi wynosić najmniej 1 cm.

2. Przy użyciu innych stosunków mieszanki, niż wymienionych w ustępie 1. należy wyznaczyć natężenia dopuszczalne betonu wstawieniem wedle linii prostej według odnośnego ciężaru cementu portlandzkiego na $1 m^3$ mieszanki piasku i materiału kamiennego między ciężary odnośne i podane w ustępie 1.

3. Stosunków mieszanki odpowiadających mniejszej ilości cementu portlandzkiego, niż 280 kg na 1 m³ mieszanki piasku i materiału kamiennego nie należy używać dla zeskładów niosących żelazobetonowych.

4. Jeżeli należy uwzględnić wyboczenie wedle §. 4, to jako natężenie dopuszczalne powinno się przyjąć:

a) przy środkowo obciążonych prętach ciśnionych natężenia dopuszczalne dla obciążenia środkowego wedle ustępu 1 pomnożone współczynnikiem zmniejszającym $\alpha = \left(1.12 - 0.006 \frac{L}{i}\right)$;

b) przy mimośrodkowo obciążonych prętach ciśnionych natężenie dopuszczalne dla obciążenia mimośrodkowego według ustępu 1 zmniejszone o $\frac{1-\alpha}{\alpha}$ razy ciśnienie odpowiednie pomyślanemu obciążeniu środkowemu.

Jeżeli przy wkładkach żelaznych baczycy należy na wyboczenie, to należy ciśnienia (s_c) dopuszczalne wedle tablicy w ustępie 1 zmniejszyć do wartości s_k wedle następujących wzorów:

a) dla stosunków długości $\frac{L}{i} = 10$ do 105

$$s_k = \left(0.816 - 0.003 \frac{L}{i}\right) s_c;$$

b) dla stosunków długości $\frac{L}{i} > 105$ $s_k = 5580 \left(\frac{i}{L}\right)^2 s_c$.

5. Przy wszystkich prętach ciśnionych żelazobetonowych musi przekrój wkładek podłużnych w każdym przekroju wynosić najmniej 0.8% całej powierzchni przekroju; jeżeli powyższy przekrój żelaza wynosi więcej, niż 2% tej całkowitej powierzchni przekroju, to należy ze zwyżki powierzchni przekroju prętów podłużnych nad 2% brać w rachubę tylko czwartą część.

6. Przy prętach ciśnionych żelazno-betonowych, w których oprócz wkładek podłużnych umieszczono także śrubowo wyginane ciągle łączniki poprzeczne („beton owijany“), należy do wyznaczenia ciśnienia wskutek siły cisnącej środkowo wprowadzić urojoną powierzchnię przekroju $F_i = F_b + 15 F_e + 30 F_s$ przyczem F_b oznacza cały przekrój betonu, F_e przekrój wkładek podłużnych z uwzględnieniem poprzedniego ustępu 5 a F_s powierzchnię przekroju pomyślanego pręta podłużnego, którego ciężar równa się ciężarowi śrubowatego łącznika poprzecznego, jeśli oba ciężary odniesiemy do jednostki długości pręta ciśnionego. Jeżeli zatem utworzona urojona powierzchnia F_i wynosi więcej, niż $1.4 (F_b + 15 F_e)$ albo więcej, niż $1.9 F_b$, to można w rachunek wstawić tylko z mniejszą tych obu wartości granicznych. Przy mimośrodkowym działaniu ciężaru nie należy uwzględniać śrubowatych łączników poprzecznych dla wyznaczenia natężeń pochodzących od momentu zgięcia. Skok śruby drutu owijającego może wynosić najwięcej jedną piątą najniższej średnicy poprowadzonej przez środek ciężkości przekroju.

7. Obciążenie mimośrodkowo obciążonych prętów ciśnionych nie można przyjmować większe, niż obciążenie przy pomyślanym działaniu środkowym siły i natężeniu betonu dopuszczalnym dla środkowego obciążenia tegoż prętu ciśnionego wedle ustępu 1 i 4.

8. Przy użyciu takich wkładek podłużnych, które przeszkadzają przesunięciu w betonie już w swym kształtem powierzchni, może natężenie przy czepnym przekroczyc wartości przepisane w ustępie 1 o 10%.

9. Natężenia betonu ubijanego lub wzmocnionego niezwykłej jakości albo sposobu wykonania, które przekraczają wartości przepisane w tablicy do ustępu 1 wymagają osobnego pozwolenia i należy je uzasadnić w każdym wypadku przy przedłożeniu odpowiedniego projektu. (Dok. n.).

Z literatury betonu i żelazo-betonu.

Jak szybko rozszerzyło się zastosowanie żelazo-betonu do budownictwa inżynierskiego, świadczy coraz bardziej rozwijająca się literatura specjalnie poświęcona tej najmłodszej latorośli nauk inżynierskich.

Jedno z najważniejszych dzieł, jakie się w ostatnich czasach ukazały, jest niezawodnie „Handbuch für Eisenbetonbau“ w czterech tomach, Berlin 1907, Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, cena wyniesie około 90 M. Wydawnictwo to wychodzi pod redakcją znanego i zasłużonego pioniera żelazobetonu Dr. inż. F. v. Empergera c. k. radcy budownictwa w Wiedniu, redaktora pisma *Beton u. Eisen* wychodzącego w Berlinie.

Niemcy — których specjalnością są t. zw. Handbuchi — wydali ich już dużo. Bywały one zwykle poświęcone pewnym gałęziom wiedzy inżynierskiej, jak np. kolejom, budownictwu wodnemu, architekturze itp., obejmując z natury rzeczy materiały budowlane używane w opisanych konstrukcjach. — Celem ich była w każdym razie pewna dziedzina wiedzy inżynierskiej; dzieło w mowie będące, przeciwnie poświęconem jest nowemu zastosowaniu dwóch dawno znanych materiałów budowlanych do wszystkich dziedzin budownictwa inżynierskiego. Ścisłe bowiem biorąc, nie mamy do czynienia z nową dziedziną wiedzy inżynierskiej, choć nowy materiał (żelazo-beton należy tak traktować) spowodował drogą doświadczeń powstanie teorii jemu odpowiadającej, a będącej zastosowaniem i rozwinięciem istniejących teorii mechaniki budowlanej.

Mam przed sobą tom III (część 1 i 2-ga) który pierwszy opuścił prasę, iako najpotrzebniejszy dla

praktyki. Tom ten ma przede wszystkim znaczenie praktyczne, podaje opis różnych budowli, służąc niejako za przewodnik dla projektującego.

Tom ten obejmuje następujące działy budownictwa inżynierskiego:

V rozdz. Fundamenty i mury.

VI „ Budownictwo wodne.

VII „ Tunele, koleje miejskie i podziemne.

Każdy z działów powyżej przytoczonych opracowany został przez specjalistów. Jak obszernie treść powyższa została traktowaną, wskazuje pewna objętość dzieła: 642 stron (wielkiego formatu), objaśnionych przeszło 1000 rysunków w tekście i 5-ma wielkimi tablicami. Co się tyczy teorii żelazo-betonu nie znajdzie czytelnik nic nowego, a tej teorii tutaj właściwie bardzo mało, tyle ile koniecznie potrzeba do obliczenia zespołów; zato znaleźć tam można wiele bardzo pouczających przykładów, bardzo jasno i zrozumiale podanych.

Wielką zaletą dzieła stanowi to, że wszystkie przykłady, opisy i rysunki odnoszą się do już wykonanych budowli. Do najciekawszych zaliczyć można uszczelnienie opisane na str. 3. Cały dział fundacji jest znakomitym, również mury oporowe, które wskazują, jak tego rodzaju budowle wchodzi na zupełnie nowe tory, o których przy zwykłej murarce marzyć nie można było. Tutaj znajduje się opis przyczółków przejazdu górą w Samborze, przy kolei Sambor-Użok.

Ciekawe bardzo zastosowanie żelazo-betonu przedstawiają podane przykłady ubezpieczenia brzegów.

Co się tyczy jazów, spotykamy tam bardzo ładne rozwiązania zadań, szczególnie na rys. 209, 211.

Rys. 214 podaje bardzo korzystne podwyższenie istniejącego jazu kamiennego konstrukcją żelazno-betonową. Rys. 243, 244, 246, podają rozwiązanie ujęć wody jazem dla celów przemysłowych, z umieszczeniem turbin w jazu, co jest trudnym przy jazach murowanych.

Dalsze działy nie przedstawiają już zbyt ciekawych przykładów, zwrócić jeszcze należy uwagę na rury betonowe uszczelnione asfaltem (str. 501 i 502)¹⁾. Życzyć należy, aby dalsze tomy nie ustępowały mu ani treścią, ani zewnętrznym wyglądem.

Niejako kieszonkowym handbuchem żelazno-betonu jest „*Beton-Kalender 1908*“, III rocznik²⁾ — Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn — Berlin.

Wydawnictwo to składa się z dwóch części, z których właściwie druga stanowi ów kieszonkowy podręcznik. Pierwsza część, oprócz kalendarza, obejmuje zwykle tym wydawnictwom tabele matematyczne. — Dalej idą zasady miernictwa. — Nauka o wytrzymałości materiałów ma tutaj bardzo dobrze opracowany swój dział, licznymi tabelami uzupełniony wraz z należytem objaśnieniem wzorów. — Następuje obszerny rozdział o materiałach wiążących hydraulicznych, wraz z opisami i wskazówkami o mieszanin i ubijaniu, oraz o próbach wytrzymałości. Na końcu znajdują się mało nas obciążające pod względem praktyki urzędowe rozporządzenia — normy — dla budowli z żelazo-betonu a to: niemieckie, szwajcarskie, francuskie i angielskie i ustawy patentowe.

Część druga obejmuje następujące działy: fundacje, mury, stropy, słupy i filary, dachy, schody, przeprowadzenie budowy; mosty belkowe, kratowe i sklepienie; mosty kolejowe, kanałowe i akwadukty; progi kolejowe; fabryki i budynki użyteczne; zbiorniki dla ciał stałych (silo); teatry i budynki monumentalne; wysokie kominy; budownictwo drogowe; budownictwo rzeczne; wodociągi; kanalizacja miast; oczyszczenie wód zużytych; jazy; groble; zakłady wodne; rury; zbiorniki; sztuczne kamienie; dęte kamienie betonowe, formy do nich. — Treść powyżej podana obejmuje 463 stron druku. Część pierwsza zaś 328 stron, rysunków i tablic jest razem około 1000.

Treść, jak widzimy, jest bardzo bogatą i znakomicie opracowaną. Można powiedzieć, że dla inżyniera budowy *Beton-Kalender* jest niemal korzystniejszym, aniżeli podręcznik „*die Hütte*“, którego objętość jest dla tegoż zbyt obciążoną działem maszynowym i i., wszystkie zaś wzory potrzebne tak ze statyki jak i z hydrauliki znajdują się również w *Beton-Kalender*, który, choć specjalnie traktuje budownictwo żelazno-betonowe, podaje również bardzo cenne dane dotyczące budownictwa innymi materiałami.

Działy wszystkie opracowane zostały przez specjalistów, a Dr. v. Emperger umieścił tam rozprawę p. t. „*Zur Theorie des Eisenbetonbalkens*“.

Cena dziełka wynosi za ledwie 4 marki 50 f.

Powyżej przytoczone dzieła poświęcone są całości opanowanej przez żelazo-beton. Obecnie omówimy dzieło poświęcone wyłącznie mostom, a mianowicie: *Brücken in Eisenbeton, ein Leitfaden für Schule und Praxis, von C. Kersten, Bauingenieur — Theil I Platten- und Balkenbrücken*. Berlin 1907, Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn, 4·80 M. W dziele tem objętości 142 stron (format 2×16) objaśnionem 360 rysunkami w tekście opracowuje autor³⁾ żelazno-betonowe mosty

¹⁾ Patrz *Przemysłowiec* r. 1907, str. 149.

²⁾ Chociaż to już III rocznik tego wydawnictwa, wspomina o niem, gdyż zdaje się nie znalazło się ono dotychczas w *Czasopiśmie Techn.*

³⁾ Znanych 2 książeczek p. t. *Eisenbetonbau*, które w przeciągu 14 miesięcy doczekały się 4 wydań (patrz *Czasopismo Techn.* 1906, str. 134.

plytowe i belkowe. — Poniżej podana treść najlepiej objaśni: Rozdz. I omawia ogólnie zasady, kształty, materiał budowy i sposoby obliczenia; II. Przepusty; III. Płyty na żelaznych dźwigarach; IV. Mosty płytowe; V. Mosty belkowe; VI. Mosty kratowe.

Każdy z rozdziałów wyżej wymienionych, objaśniony jest jednym (lub więcej) przykładem obliczenia statycznego tak co do sił zewnętrznych, jak i wewnętrznych. Przykłady są tak znakomicie opracowane, że po wystudowaniu podanej teorii i opisu różnych konstrukcji opracowanie przez projektanta, nowego projektu nie przedstawia żadnych trudności. Rozumie się samo przez się, że wartości dotyczące obciążenia i natężeń dopuszczalnych wogóle wszelkie te wartości odpowiadające pruskim przepisom, zastąpione być muszą przez przepisy obowiązujące w miejscu, gdzie projektowana budowa ma być wykonana. Autor musiał się stosować do przepisów pruskich, co bynajmniej nie zmniejsza istotnej wartości jego pracy. Oczywiście statyczne obliczenia są traktowane w mniemaniu, że bliższych objaśnień czytający nie potrzebuje, gdyż znane mu być winne zasady mechaniki budowlanej i wytrzymałości materiałów.

Uwagę zwracają, mosty, podobne zasadą konstrukcji dr mostów blaszanych (a więc o ścianie pełnej) o pomoście dołem lub zagłębionym, np. na str. 84 i 85, most w Freudenstadt (Wirtembergia) o rozpiętości 11·5 m. Na str. 87 i 88, znajdujemy opis mostu podobnego o rozpiętości 19·5 m, szerokości 5 m i wysokości konstrukcji 5·5 m. Belki główne przedstawiają się nadzwyczaj estetycznie, są one górnoparaboliczne niezbędne; wysokość belki w środku wynosi 2·00 m, na podporach 1·25 m.

Uwagi godne są również statycznie niewyznaczalne mosty kratowe (str. 126 i 127) syst. Wayssa et Comp.¹⁾

Nareszcie i w Austrii doczekali się technicy przepisów dotyczących budowli żelazno-betonowych, jakie już miały Niemcy, Francja, Szwajcaria i Anglia.

Czasopismo *Beton u. Eisen* w zeszycie 2-gim roku 1908, podaje je w całości. Tytuł ich pełny brzmi: *Oesterreichische Regierungsvorschriften, betreffend die Herstellung von Tragwerken aus Stampfbeton oder Betoneisen*.

Jedynym ratunkiem jest budowanie jak największej obiektów stałych, aby po upływie pewnego czasu mosty nie wymagały innej konserwacji aniżeli reszta drogi, do której należytego ulepszenia znajdzie się wówczas odpowiednie fundusze. Najdogodniejsze i najkorzystniejsze do tego celu są konstrukcje niosące żelazno-betonowe, dotąd nie wiadomo dlaczego, przeważnie — o ile się osobiście przekonałem, otoczone przez inżynierów naszych pewną aureolą nietykalności i monopolu prywatnych przedsiębiorstw. Przedsiębiorstwa te podając bardzo wysokie ceny, gdyż żrąbiają nieraz 30 do 50% ceny ryczałtowej podanej, utrudniają tem powiatom budowanie obiektów żelazno-betonowych. Obiekt żelazno-betonowy o przyczółkach murowanych rozpiętości 6—7 m, który może być wykonany za około 2000 K, — na które powiat zdobyć się z łatwością może — bywa liczony przez przedsiębiorstwa najmniej po 4000 K. Niechby było tylko 3000, różnica wynosi 1000 K, powiat potrzebowałby rocznie wybudować do 15 obiektów, czyniłoby to więc 15000 K, straconych dla funduszu powiatowego, który nawet najczęściej ich nie ma, albo za tę kwotę mógłby kilka obiektów wybudować.

¹⁾ Dzieło to oddać może wielkie usługi inżynierom szczególnie powiatowym, tam, gdzie olbrzymia wprost liczba obiektów pochłania rok rocznie niemal cały budżet drogowy, gdyż konserwacja mostów drewnianych powtarzająca się co lat 6—8 (ulega most zupełnej zmianie materiału) jest prawdziwą beczką Danaid, bez dna, która uniemożliwia postęp i ulepszenie stosunków panujących w całym korpusie drogowym.

Dzieło w mowie będące, jest tak przystępnie traktowane, że każdemu inżynierowi daje w rękę możliwość projektowania i budowania dobrze i tanio, gdyż prowadząc budowę we własnym zarządzie odpadają owe 30—40% obejmujących zarobek i amortyzację kosztów własnych (administracyjnych i innych) przedsiębiorstw.

Rozporządzenia te dzielą się na dwie części, a mianowicie pierwsza obejmuje budownictwo lądowe, druga budowę mostów drogowych.

Rozporządzenia te dokładnie oznaczają, czego należy żądać w projekcie, jakie są obciążenia. Sam budując w roku zeszłym 12 obiektów żelazno-betonowych, wiele praktycznych uwag, zaczerpnąłem z książeczek Kerstena, jak należy przeprowadzić obliczenia statyczne — Asnera natężenia dopuszczalne i daje przepisy dotyczące przeprowadzenia budowy, oraz prób obciążenia.

Wydanie tych rozporządzeń dla inżynierów pracujących w Austrii, pozwala im trzymać się stałych punktów, dotąd bowiem błakaliśmy się w najrozmaitszych wartościach natężeń dopuszczalnych, które obecne rozporządzenia oznaczają dla żelaza na ciągnięcie w budownictwie lądowym lub ciśnienie 950 kg/cm^2 dla żelaza lanego, a 850 dla kutego. Dla betonu natężenie dopuszczalne na ciśnienie waha się od 40 do 32 kg/cm^2 w dźwigarach pracujących na zginanie, zaś w tychże natężenie na ciągnięcie od 24 do 21,5 kg/cm^2 , to samo dotyczy się w razie mimośrodkowego ciśnienia. Dla ciśnienia środkowego natężenie waha się od 28 do 22 kg/cm^2 . Natężenie na ścinanie pionowe i poziome, oraz natężenia główne wahają się od 4,5 do 3,5 kg/cm^2 , zaś natężenie dopuszczalne dla przyczepności od 5,5 do 4,5 kg/cm^2 . Wahanie powyższe zależy od stosunku mieszanki betonu od 470 do 280 kg cementu portlandzkiego na 1 m^3 piasku i szutru.

Stosunki te odnoszą się do zespołów żelazno-betonowych.

Dla budowli z ubijanego betonu znajdują się przepisy, dla zespołów pracujących na zginanie oraz mimośrodkowo obciążonych — natężenie na ciśnienie od 40 do 9 kg/cm^2 , na ciągnięcie od 2,5 do 2 kg/cm^2 , dla obciążonych środkowo od 22 do 6 kg/cm^2 . Natężenie na ścinanie pionowe i poziome, oraz natężenia główne od 3,5 do 2,0 kg/cm^2 , dla stosunków mieszanki od 470 do 120 kg cementu na 1 m^3 piasku i szutru, przyczem dla stosunków mieszanki poniżej 230 kg/m^3 nie dopuszcza się ciągnięć i natężeń poprzecznych.

Co się tyczy wyboczenia, które uwzględnić należy skoro długość $\frac{L}{i} = 20$ (gdzie L oznacza długość wolną a i promień bezwładności), należy natężenia dopuszczalne dla betonu pomnożyć przez $\alpha = (1,12 - 0,006 \frac{L}{i})$. Dla obciążeń mimośrodkowych należy wyżej dla tego rodzaju obciążenia podane natężenia dopuszczalne zmniejszyć o $(\frac{1-\alpha}{\alpha} \beta)$ krotność odpowiadającej temu natężeniu dla środkowego obciążenia.

O ile w zespołach żelazno-betonowych wkładki są narażone na wyboczenie, natenczas należy natężenie żelaza s_e (w myśl powyżej podanych wartości) zamienić tak, aby

$$s_k = (0,816 - 0,003 \frac{L}{i}) s_e$$

dla $\frac{L}{i} = 10$ do 105

zaś $s_k = 5580 \left(\frac{i}{L}\right)^2 s_e$

dla $\frac{L}{i} > 105$

Co się tyczy wyboczenia uwzględnia rozporządzenie bardzo dokładnie wszelkie możliwe przypadki — również dla betonu obwijanego¹⁾.

Dla budowy mostów natężenia dopuszczalne są następujące:

Materiał	Natężenie dop w kg/cm^2				
	Na zginanie lub obciąż		Obc. mi-mość.	Natęż. poprz. i główne	Przy-czepność
	Ciśn.	Ciągn.			
Beton.					
A. Zespoły żel.-beton. na 1 m^3 piasku i szutru:					
470 kg cem. (1:3)	33+0,2 l	19+0,1 l max. 22	25	4	5
350 " " (1:4)	29+0,2 l	18+0,1 l max. 21	22	4	5
280 " " (1:5)	25+0,2 l	16,5+0,1 l max. 19,5	19	3	4
B. Budowle z betonu ubijanego na 1 m^3 piasku i szutru:					
470 kg cem. 1:3	33+0,2 l	2	20	3	—
350 " " 1:4	29+0,2 l	2	18	3	—
280 " " 1:5	25+0,2 l	1,5	16	2	—
230 " " 1:6	21+0,2 l	1,5	13	1,5	—
160 " " 1:9	13	—	9	—	—
120 " " 1:12	8	—	6	—	—

Żelazo	walcowane	lane
	kg/cm^2	
Natężenie na ciśn. i ciągn. max.	750+2 l ²⁾ 800	800+3 l 900
na ścinanie		
wyjawszy nity	500	600
nity na ścinanie	600	700
na ścianie dziury		
na nit	1400	1600

Dla stali na ciśn. i ciągn. 1000 kg/cm^2 analogicznie jak dla budownictwa lądowego, oznaczono dla wyboczenia

$$\alpha = 1,12 - 0,006 \frac{L}{i}$$

zaś

$$\beta = \frac{1-\alpha}{\alpha}$$

$$s_k = (0,816 - 0,003 \frac{L}{i}) s_e$$

dla

$$\frac{L}{i} = 10 \text{ do } 105$$

zaś

$$s_k = 5580 \left(\frac{i}{L}\right)^2 s_e$$

dla

$$\frac{L}{i} > 105$$

Rozporządzenia wymagają używania tylko cementu portlandzkiego, podając dokładne dla tegoż przepisy — ograniczy to postępowanie niektórych firm, używających w filarach i przyczółkach cementu żuźlowego (Schlackencement) jako lepszy w wodzie (?).

Pożądanem by było, aby *Czasopismo Techn.* umieściło tłumaczenie polskie tych przepisów, dzisiaj gdy zastosowanie żelazo-betonu coraz więcej się rozszerza —

¹⁾ System Considère'a (przyp. aut.).

²⁾ l oznacza rozpiętość podporową w metrach.

zauważyć należy, że przepisy te umieściły pisma pruskie *Beton u. Eisen* i *Zement u. Beton* — to ostatnie w formie dodatku.

Przeglądając bogatą treść czterech pierwszych zeszytów pisma *Beton u. Eisen* z r. b. i chcąc zdać sprawozdanie, należy przedewszystkiem uczynić to, zestawiając artykuły w grupy obejmujące budowle jednego rodzaju.

Budownictwo lądowe przedstawiają opisy bardzo ciekawe i tak: w Nr. 1 opis budynków dla pomieszczenia Towarzystwa akcyjnego dla handlu kawą (*Die Neubauten der Kaffe-Handels-Aktiengesellschaft in Bremen*) pióra inż. G. Schellenbergera. — W tym artykule na uwagę zasługują, belka kratowa równoległa żel.-bet. nad kotłownią, o kracie prostokątnej — bez zastrzałów, a więc statycznie niewyznaczalna. — Otwory kraty zostały bardzo dowcipnie zużytkowane na pomieszczenie okien; dalej komin żelazn.-beton., wysokości 42 m, o tyle ciekawszy od innych, że nie składa się jak zwykle z dwóch współśrodkowych pierścieni. — Wreszcie kanał — przez który przechodzi pas przenoszący worki z kawą — którego jedna ściana zewnętrzna, zbudowana w formie muru oporowego, kształtu \perp , tem jest ciekawa, iż skorzystano ze stropu stałe ją z nim łącząc (rys. 19 str. 8) w Nr. 2 hala farbiarni w Hersisch-Lichtenau uderza pięknym łukiem 11·24 m rozp. stanowiącym konstrukcję dachową.

W zeszytcie 2-gim — inż. R. Heim opisuje hale targowe w Wrocławiu. Wspaniałość konstrukcji, którą stanowią pięknie rozwinięte ostrołuki paraboliczne, uczyniła budowlę tę przedmiotem sprawozdań w różnych fachowych pismach, a nawet była ona przytoczona na odczycie w Tow. inżyn. i arch. austr. w Wiedniu (p. *Österr. Woch. f. d. öff. Baud.*, zeszyt 8, 1908). Łuki rozstawione co 12, mają rozpiętość 19 m, wysokość ich wynosi 18 m, dźwigają one konstrukcję dachową, za pośrednictwem słupów stojących na belkach kratowych, opartych o ostrołuki.

W wyżej przytoczonych budynkach, jakoteż i w innych w rzezonnych zeszytach opisanych, występuje w pełni zaleta budynków żelazno-betonowych pod względem fundamentowania.

Cechy te odnoszą się do wszystkich przypadków, wystarczy więc, jeżeli przytoczę pierwszy z wyżej wymienionych, w Bremie. — Budynek wysokości około 25 m, 5-piętrowy, jako zakład przemysłowy, dźwigać musi znaczne obciążenia. Znajduje się on na pokładzie piaszkowym 6·2 m grubym. Proszę sobie wyobrazić koszt fundamentów przy zwykłych murach ceglanych, które z powodu obciążenia sięgnąć by musiały do gruntu stałego! Przy budowlu żel.-beton., gdzie system belek przenosi ciężary na słupy i w nich je skupia, wystarczającym było, pod każdy słup żel.-bet. założyć filar i w ten sposób znacznie taniej założono fundamenty oparte na gruncie stałym 8 m pod poziomem.

Drugą korzyścią jest względna cienkość ścian, a szczególnie słupów w porównaniu z murami, a więc zysk w przestrzeni zabudowanej.

Budowę mostów przedstawiają most przez kanał w Hohenauen (zeszyt II, str. 32 i III str. 75), rozpiętości 20 m, szerokości 9·10 m — wraz z chodnikami.

Osobliwość nie polega na tem, że pomost wisi na łukach biegnących górą, jak to było z mostem pod Pattoncourt, który czysto rozporowy przenosił całe parcie na przyczółki. Lecz w tem, że łuk górą biegnący wywiera na przyczółki tylko oddziaływanie pionowe, będące właściwie składowymi pionowymi parcia tuktów, składowe zaś poziome tego parcia przyjmują tężniki podłużne poziome umieszczone pod pomostem, w belce podłużnej. Do słupów wiszących przymocowane są poprzecznicę niosące płytę pomostową. Ponieważ słupy wiszące pracują tylko na ciągnięcie, dowcipnie

uniknięto rysy w betonie (Haarrisse) (wskutek ciągnięcia) przez zabetonowanie żelaz po rozszalowaniu mostu. Rysunek na str. 75 (zesz. 3) daje wspaniały obraz mostu. Dodać należy, że grubość łuku w węzłach wynosi 130 cm, szerokość 70 cm, w kluczu zaś 85 cm, względnie 100 cm. Poprzecznicę przychodzą co 2·96 m. Wysokość konstrukcyjna pomostu wynosi wraz z brukiem tylko 67 cm, wnioskować można z tego, że dla rozpiętości płyty około 2·8, muszą być silne żelaza użyte, gdyż obliczono konstrukcję dla obciążenia walcem parowym 20 t i tłumem ludzi 400 kg/cm².

W zeszytcie 4-ym, znajdujemy most szumnie zatytułowany „Eisenbetonbrücke des Königs von Spanien“¹⁾. Most ten przechodzi przez zatokę morską i łączy ląd stały z wyspą Cortegada darowaną królowi przez prowincję Pontevedra — król postawił jako warunki inżynierom, aby most był żelazno-betonowy, oraz aby żegluga, nawet podczas przyływu nie tamował. Jak rys. na str. 81 pokazują, most składa się z dwóch przęsł łukowych żelazno-betonowych o rozp. 20 i 22 m, trzecie piętro składa się z połowy łuku żelaznego, stanowiącej most zwodzony. Filary mają grubość 3 m, zaś przyczółki mostu zwodzonego 8 m. Strzałka łuków żel.-bet. wynosi $\frac{1}{10}$. Most posiada obustronny spadek $\frac{1}{10}$, tak że dojazdy znajdują się jeszcze 2 m ponad najw. stan wody.

Dojazdy tworzą nasypy na narzutach kamiennych (częściowo z murami oporowymi) długości 109 i 129 m, tak że most właściwy znajduje się w środku zatoki. Wolny przepływ wynosi 346 m². Szerokość — bez chodników — 5·00 m, obliczono dla 2 mijających się samochodów; chodniki obustronne mają po 75 cm szerokości. Bramę wjazdową na przyczółku mostu zwodzonego od strony mostu żel.-beton., filary, poręcze, gzymsy, projektowano z granitu. — Koszt budowy obliczono na 447 273 franków.

W tym samym zeszytcie na str. 92 znajdujemy opis przesklepienia podjazdu w Wilmersdorf (odczyt inż. Hart w Deutschen Beton-Verein) dla kolei obwodowej berlińskiej. Łuki są trójprzegubowe, ich rozpiętość między przyczółkami wynosi 30 m, między przegubami 24·40 m. Strzałka teoret. wynosi $\frac{1}{12}$. Szerokość łuków wynosi 6, 7·65 i 6·25 m, łączą one obie strony ulicy w prostym kierunku.

Ze względów kolejowych zostało również wybudowane podtorze górą dla gazowni w Hörde (zeszyt II, str. 33), długości 52 m. Konstrukcja składa się z dwóch żel.-bet. podłużnic pod szyny, szerokości 50 cm, połączonych płytą 12 do 15 cm grubości. Chodnik spoczywa na wspornikach. Ciekawe jest wpuszczenie szyn w podłożnicach, spowodowane brakiem wysokości konstrukcyjnej. Całe to podtorze spoczywa na słupach żelazno-betonowych.

Ze względu na przeprowadzenie tego rodzaju robot, warto zwrócić uwagę na skrzyżowanie się górą, pod bardzo ostrym kątem, dwóch torów kolejowych, opisane w zeszytcie III na str. 73, które przeprowadzono przesklepieniem dolnego, konstrukcją żelazno-betonową.

Z działu budownictwa wodnego, w 2 pierwszych zeszytach na specjalną uwagę nie zasługuje, zajmującym jest tylko w tym zeszytcie opis centrali dla wyzyskania siły wodnej dla Monachium w Moosburg. W zeszytcie 4-ym znajduje się opis fundacji na palach betonowych, opatentowany przez Straussa. Sposób ten polega na tem, że znanym sposobem wierci się otwór w gruncie i wpuszcza się płaszcz żelazny, po osiągnięciu odpowiedniej warstwy wytrzymałej zaczyna się betonowanie przez wrzucanie betonu do środka

¹⁾ Panujący ten ma być zwolennikiem żelazo-betonu.

plaszczą żelaznego, wpuszczonego przy wierceniu, przy równoczesnym miarowym podnoszeniu go przy betonowaniu i ubijaniu odbywa się dopóki nie da się zauważyć bardzo małe zgęszczenie materiału — liczne rysunki objaśniają treść.

Pozostałym bardzo zajmującym artykułem treści

czysto teoretycznej, między którymi znajduje się rozprawa Dr. M. Thulliego p. t. *Neue Versuche mit Eisenbeton* poświęcę następujące sprawozdanie.

Żywiec w marcu 1908.

Inż. K. Folkierski.

Dreny betonowe i gliniane.

Zaczęto u nas na próbę wyrabiać dreny z betonu. Dreny takie mają tę wadę, że są ciężkie i że prawdopodobnie nie będą dość odporne na działanie kwasów humusowych i innych czynników w roli. Powierzchnia ich wnętrza jest chropowata — wyszczerbienie przy układaniu łatwiejszem — a czy wytrzymają ciśnienie ziemi jeszcze nie zbadano, ale prawdopodobnie pod tym względem nie ma obawy, w transporcie będą się więcej tłukły, niż gliniane dobrze wypalone.

Ponieważ jeszcze i zagranicą nie ma dosyć praktyki pod tym względem, a u nas żadnej, więc udałem się do redakcji *Kulturtechniker* we Wrocławiu z prośbą o datę. Na to otrzymałem list radcy ekonomicznego Wyneckena we Wrocławiu i ten przytaczam dosłownie: „U nas użycie rur betonowych drenowych jest jeszcze również nowością i o użyciu drenów betonowych na wielką skalę nie może być mowy. Na wystawie rolniczego niemieckiego towarzystwa w Poznaniu były okazy tych nowych drenów już wprawdzie wystawione — ale nie wzbudziły zajęcia, a nasi technicy zarzucają im zbyt wielką wagę utrudniającą transport. Zwracaliśmy się z zapytaniem do wielkiej firmy wyrobu rur drenowych i ta twierdzi, że jeszcze nigdzie nie odczuwała konkurencji rur betonowych, a nawet jeszcze takich drenów nie widziała. Pod Lipskiem jest fabryka maszyn do wyrobu drenów betonowych — ale nie mogła nam podać miejscowości, gdzie jej maszyny są używane. Z wagi podanej okazuje się, że rurki betonowe wcale do transportu nie nadają się — a małe kalibry stosunkowo najpotrzebniejsze wypadają w porównaniu z glinianymi za drogo. W obecnym stadium nie ma jednak widoków dla tej fabrykacji — może w przyszłości“.

Ciężary betonowych i glinianych rur przedstawia następujące zestawienie: Rurki betonowe z Neuendorfu pod Poczdamem a ceglane z Sorau Spechta & Comp.

Średnica m/m	Ciężar tysiąca w kg			Cena tysiąca w kor.		
	Betonowych niemieckich	Glinianych		Betonowych niemieckich	Glinianych	
		niemieckich	naszych		niemieckich	naszych
35	—	750	650	—	18	—
40	4000	825	1000	36	22	25
50	5000	1055	1400	42	26	30
65	—	1650	1800	48	36	40
75	—	1750	—	57	42	—
80	—	—	2400	—	—	45
100	10000	3100	3300	90	72	60
130	—	4650	4500	144	106	120
150	—	—	6600	—	—	165
160	—	6200	—	180	141	—
180	—	9500	—	—	218	—
210	—	13000	—	—	300	—

Długość rurek glinianych wynosi w fabryce wymienionej 33 cm. Rurki betonowe mogą mieć długość większą do 40 cm, ale przeto zmniejsza się liczba szparek, co jest dla oszczędzania wody utrudnieniem. Rurki u nas fabrykowane mają najczęściej 30 cm długości.

Ceny naszych rurek są wyższe niż niemieckich, chociaż niemieckie są liczone z dostawą do kolei — stąd okazuje się, że nasi fabrykanci podnosząc ceny rurek chcą, aby nabywcy zaczęli je sprowadzać z Niemiec, a potem będą się skarżyć na pomijanie przemysłu krajowego.

Prof. Dr. Jan Blauth.

Sprawozdania z literatury technicznej.

— Skutek turbin parowych nie da się zmierzyć przez indykowanie jak przy maszynach tłokowych. Ponieważ jednak turbiny przeważnie są sprzężone z generatorami elektrycznymi, można łatwo, znając dzielność tych ostatnich, obliczyć skutek rzeczywisty (na wale) turbin. Przy turbinach okrętowych natomiast pomiar skutku odbywać się musi przez mierzenie skreślenia wałów śrubowych. *Zeitschr. d. V. d. I.* z dnia 25 kwietnia 1908 podaje opisy kilku nowszych urządzeń tego rodzaju, różniących się od dawniejszych, że mogą służyć tylko do pomiaru stałego momentu obrotowego, a nie, jak samopiszący przyrząd Föttingera, do wykreślenia wahań momentu maszyny parowej podczas jednego obrotu.

Przyrząd Föttingera składa się w zasadzie z dwóch rur, nasuniętych na wał okrętowy i przymocowanych do niego zewnętrznymi końcami; między końcami, zwróconymi do siebie, znajduje się przyrząd, mierzący i wykreślający kąt skreślenia w sposób mechaniczny. Natomiast nowsze skreślomierze posługują się prądem elektrycznym lub promieniem światła.

Przyrząd Gardnera składa się z dwóch tarcz

metalowych umieszczonych na wale w pewnym oddaleniu. Każda na połowie obwodu jest pokryta materiałem izolującym, w ten sposób, że na jednej sprężynka metalowa przechodzi z metalu na izolację w tej samej chwili, kiedy na drugiej druga sprężynka przechodzi z izolacji na metal. Jak długo wał obraca się bez obciążenia, kontakty te wysyłają bardzo krótkie impulsy prądu z baterii do galwanometru (balistycznego). Wzrastające skreślenie wału wywołuje dłuższy trwający prąd i silniejsze wychylenie galwanometru, z czego w sposób empiryczny można znaleźć kąt skreślenia.

Przyrząd Denny'ego i Johnson'a posiada dwa stałe magnesy, które umieszczone w pewnej odległości na wale, przechodzą za każdym obrotem obok dwóch elektromagnesów, z których jeden może być zapomocą śruby mikrometrycznej w kierunku stycznym przesuwany. Nawinięcia tych elektromagnesów są w ten sposób połączone z telefonem, że wywołane w nich prądy indukcyjne się znoszą i nie wywołują żadnego szmeru, jeżeli powstają równocześnie. Skreślenie wału mierzy się przesunięciem elektromagnesu.

Niezbyt pewnym i dokładnym wydaje się skreślomierz optyczny Hopkinsona i Thringa, który odchyła promień światła zapomocą lusterka, rotującego

wraz z wałem i zmieniającego swe położenie w sposób mechaniczny ze wzrastającym obciążeniem wału.

Najprostszym i, zdaje się, najlepszym jest instrument Bevis-Gibsona. Składa się on z czterech części, umieszczonych wzdłuż wału w następującym porządku: Latacunia nieruchoma wysyła przez wążką szczelinę stałą i dwie takie same, ale znajdujące się w dwóch, w znaczniejszym pomiędzy sobą oddaleniu przytwierdzonych do wału tarczach, wiązkę światła do przesuwalnej lunety. W spoczynku i podczas biegu luzem promienie przechodzą w odpowiednim położeniu wału przez trzy szczeliny równoległe do osi wału. Już przy stu obrotach na minutę oko obserwatora nie odczuwa przerwy w ciągłości wrażenia świetlnego. Jeżeli nastąpi skrócenie wału, linia łącząca szczeliny tarcz obracających się staje się wchrowatą względem osi wału i luneta musi być przesunięta, aby pochwycić wiązkę promieni. To przesunięcie bezpośrednio daje kąt skrócenia wału. Inne wykonanie tego instrumentu różni się od opisanego tem, że promienie wychodzą od wału w kierunku promieniowym. Aby osiągnąć pewne wyniki co do skutku turbin, należałoby wały już w warstatach poddać doświadczeniom i dodawać do nich tablice lub wykresy, zawierające związek pomiędzy liczbą obrotów, kątem skrócenia, a skutkiem przenoszonym.

— **Ciekawą walkę atramentową** staczają dwie największe fabryki lokomobil w Niemczech, R. Wolf, która wprowadziła do budowy lokomobil parę przegrzaną i H. Lanz, która zakupiwszy patenty Lentza zaopatruje swoje lokobile w stawidła wentylowe. Obie firmy zasypują prenumeratorów czasopism technicznych prospektami, chwającymi własne a ganiącymi w dość niesmaczny sposób konstrukcyę przeciwnika, przyczem robią sobie zarzuty, nie bardzo nawet z prawdą zgodne, których jednak przeciwnik odeprzeć nie może, bo nie są z wyraźnym nazwaniem firmy do niego skierowane. Lanz podnosi nadzwyczajną czułość regulatora systemu Lentza i jego bardzo mały stopień niejednostajności, w czem jednak nie można się dopatrzeć zbyt wielkiej korzyści, i twierdzi, że stawidło wentylowe nadaje się daleko lepiej do pary przegrzanej od suwakowego, zarzuca następnie „innym firmom“, że „uciekają się“ do potrójnego przegrzania i potrójnej ekspansji, a więc maszyn z trzema przegrzewaczami i czterema cylindrami, podczas gdy on używa tylko jednego przegrzewacza i dwóch cylindrów. Natomiast Wolf podnosi prostotę, łatwość obsługi i dostępność suwaka tłokowego umieszczonego obok cylindrów, a nie pod niemi, jak wentyle lokomobil Lanza. Regulator osiowy Wolfa jest równie dobry jak Lentza, a mniejsze oddziaływanie stawidła suwakowego w porównaniu z wentylowem ułatwia mu zadanie. Suwak, zaopatrzony w pierścienie tłokowe, jest nawet po znaczniejszym zużyciu szczelny, wartość wentyli o osi poziomej, ma być wątpliwa. Dla udowodnienia wyższości swych lokomobil Wolf odbija na swoich prospektach nawet krzywe ruchu wentyli stawidła Lentza, ogłoszone jeszcze

w r. 1902, które to krzywe przy lokomobilach Lanza mogą być przecie zupełnie inne, bo od systemu stawidła nie zależą i wykazuje wyższość swych suwaków tłokowych. I tak dalej toczy się spór w sposób niemal śmieszny o liczbę dławików, sprężyn, rolek itp. części składowych. Równocześnie jednak obie fabryki poddają swe lokobile urzędowym doświadczeniom, uzyskując rzeczywiście niebywałe w budowie maszyn parowych rezultaty. I tak przy 130-konnej lokomobil Lanza stwierdzono zużycie pary na konia rzeczywistego i godzinę 4.77 kg, węgla 0.52 kg. Prawdziwy jednak rekord osiągnął Wolf przy doświadczeniu, przeprowadzonym 19 marca 1908 przez prof. G u t e r m u t h a na 100-konnej lokomobil, gdzie odnośne liczby wynosiły 3.93 pary i 0.473 kg węgla na rzeczywistego konia i godzinę. Temperatura pary przed cylindrem wynosiła 330°C, skutek maszyny 105 HPe, dzielność mechaniczna 92.5%, zużycie pary na 1 HPI/godz. 3.64 kg.

L. T. Eberman.

KRYTYKA.

Brücken in Eisenbeton. C. Kersten. I. Platten — und Balkenbrücken. 1907. II. Bogenbrücken. 1908.

Mamy przed sobą książkę, której śmiało wróżyć można wielkie powodzenie: pierwsze dziełko tegoż autora o betonie uzbrojonym (Eisenbetonbau) doczekało się w krótkim czasie czterech wydań. To wielkie powodzenie przypisać należy elementarnemu traktowaniu przedmiotu, które zawsze znajdzie wielu zwolenników, a jeszcze bardziej dokładnie przerobionym przykładom: te zwłaszcza ułatwiają praktyczne zrozumienie przedmiotu i mają wielką wartość dla praktyka.

Przypatrzmy się bliżej wspomnianemu dziełu. Tom I, wydany w r. 1907., omawia mosty płytowe i belkowe, tom II. (1908.) zaś mosty łukowe. Traktowanie przedmiotu w obu jednak: autor przechodzi najpierw główne typy mostów żelaznobetonowych, a następnie zajmuje się teorią, starając się ją uzupełnić i ożywić przykładami liczebnymi, zaczerpniętymi z praktyki; mosty łukowe zamyka rozdział o krążynach i o wykonaniu budowy.

Rzecz przedstawiona, jak powiedzieliśmy, bardzo prosto; tekst ozdobiony licznymi rysunkami, choć niezawsze szczęśliwie dobranymi. Autor wogóle gnuany jednostronnością, opierając się prawie wyłącznie na literaturze niemieckiej. Ale nie można mu odmówić tej zasługi, że zebrał w książkach wcale tanich przykłady różnych wykonanych mostów i podał charakterystyczne przykłady obliczenia, schodząc aż do drobnych szczegółów — wszystko oczywiście na podstawie norm pruskich. Takim traktowaniem przedmiotu przyczyni się z pewnością p. Kersten do lepszego zrozumienia betonu uzbrojonego wśród szerszych kół i w tem właśnie widzimy główną wartość jego dzieła.

W. Balicki.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Protokół

zwyczajnego Walnego Zgromadzenia Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie,

odbytego d. 26 lutego 1908 w domu własnym Tow.

Początek o godzinie 7¹/₄ wieczór. Obecnych 96 członków. Przewodniczący kol. Syroczyński.

Przewodniczący zagajając stwierdza, że Walne Zgromadzenie zwołane na 6 godz. z powodu braku kompletu nie doszło do skutku, wobec czego obecne

jest prawomocne w myśl statutu bez względu na liczbę członków. Na sekretarza powołuje kol. K. Drewnowski i Z. Geberta.

Po odczytaniu i przyjęciu bez zmian protokołów z 3 Walnych Zgromadzeń z roku zeszłego przewodniczący przemówił w sposób następujący:

Szanowni Koledzy!

Zanim zaproszę sekretarza Towarzystwa do przedstawienia Panom sprawozdania z czynności Wydziału

i nad tem sprawozdaniem otworzę dyskusję, proszę mi pozwolić spełnić miły obowiązek podziękować Towarzystwu imieniem własnym i kol. Dzieślewskiego i Rawskiego za zaszczytną dla nas uchwałę, powziętą na ostatnim zwyczajnym Walnem Zebraniu, mianującą nas członkami honorowymi Towarzystwa. Zaszczyci odczuliśmy żywo i serdecznie zań dziękujemy. Wiemy, że jest on o wiele większy niż oddane przez nas usługi, że przy ocenieniu tych ostatnich chcieliście Panowie wynagrodzić nasze chęci nie uczynki, naszą wiarę w przyszłość Towarzystwa i poczucie konieczności stałej, ciągłej dlań pracy. Dziękujemy Panom najserdeczniej.

Łaskawem było Towarzystwo dla nas, bo też jemu samemu nie brak było w ubiegłym roku licznych dowodów uznania. Subwencya udzielona przez rząd wydawnictwu naszego *Czasopisma*, udzielenie bezprocentowej pożyczki z funduszu miejskich, przybycie najwyższych dygnitarzy kraju i kościoła na uroczystość inauguracji tego domu, wszystko to dowody uznania za pracę naszych poprzedników i naszą w długim 30-letnim okresie naszego istnienia. Obecny Wydział był podwójnie szczęśliwy, że właśnie w tym roku Towarzystwo reprezentował, ale muszę zwrócić też uwagę zebranych Kolegów, że jak nikt na laurach zasypiać nie powinien, tak i nas po objawach uznania, czeka trudniejsza, niż dawniej, a niemniej usilna praca. Życie w społeczeństwie znaczy pracować, pracować każdy dla siebie, każdy dla ogółu kolegów, każdy dla społeczeństwa.

Stosuję to do każdego z nas, w pierwszym rzędzie do członków przyszłego Wydziału głównego. Funkcye Wydziału stanowią doskonały przykład tego zwiększania się pracy w Towarzystwie i dla Towarzystwa. W ciągu ostatnich 5-ciu lat liczba członków Towarzystwa z 728 wzrosła do 872, przychód i rozchód kasy z 23 000 K do 46 000 K, nadwyżka majątku w bilansie ogólnym z 40 000 do 57 000, a sam bilans majątku z 40 000 do 190 000 K. Nikt nie zaprzeczy, żeby samo przerachowywanie takiej kwoty nie wymagało znacznie pracy, nie wymagało większej ofiarności naszego skarbnika; niemniej wyraźny przykład powiększenia się pracy mamy w zarządzie lokalem Towarzystwa, który tak mało jej wymagał, gdyśmy za 2000 K rocznie najmywali opalony i oświetlony ale ciasny lokal na Chorażczyźnie, a dziś wymaga zarządu domem przynoszącym 8300 K przychodu, ($\frac{1}{3}$ przychodów Towarzystwa) opalaniem i oświetlaniem własnych i najmowanych ubikacji, i łączy się prawie nierozdzielnie z niezawodnie uciążliwym urzędowaniem towarzyskich zebrań. To samo należy powiedzieć o funkcjach bibliotekarza Towarzystwa. Były one 3 lata temu niemal tytularne: patrzono się na leżące na półkach zapyłone stosy gazet i książek, i co kilka lat część ich darowywano bibliotece Szkoły politechnicznej, lub naukowym kółkom słuchaczy Politechniki. W roku bieżącym wymagały te funkcje spisania inwentarza, uporządkowania pism i książek w odpowiednich szafach i bytności w Towarzystwie 2 lub 3 razy w tygodniu dla wypożyczania. Wiem, że ta praca się nie powtarza co roku, że już w roku przyszłym kasa nie będzie miała tego co w obecnym obrocie, a biblioteka jest uporządkowaną, ale za jej podjęcie się w roku bieżącym, za jej wykonanie, należy się kolegom naszym serdeczna podziękowanie. Lwia część jej spadła na barki kol. Biernackiego, który miał zarząd domu i lokalu Towarzystwa i zarząd biblioteki. Jemu zawdzięczamy, że z biura do załatwiania spraw Towarzystwa zrobiono salę dla pracy i towarzyskiej rozrywki; byłoby niewdzięcznością i zamilczeniem prawdy, gdybym tu jego zasługi nie podniósł.

O zwiększeniu się zakresu pracy administracyjnej, mówię bez zamiaru chwaleń Wydziału głównego, ale dlatego, aby dać ad oculos przykład, że w miarę zwiększania się zasobów naszych zwiększają się obowiązki, że się powinna zwiększyć i praca kolegów. Ta praca jest ciągłą, czeka nas wszystkich i nie skończy się nigdy. Należy jednak wyróżniać cele najbliższe, cele, któreśmy jutro osiągnąć powinni.

Za takie uważam uzyskanie ochrony prawnej dla stanowiska i tytułu inżyniera, o co tyloletnie starania nasze dotąd nie zostały pomyslnym uwieńczone skutkiem. Ochronę wyłącznego prawa do wykonywania pewnych inżynierskich robót czy przedsiębiorstw, zastrzeżonych niejako posiadającym odpowiednio do tego kwalifikacye i uznanie łączności korporacyjnej inżynierów i techników przez przyznanie autorytatywności izmom inżynierskim na wzór izb lekarskich i adwokackich. Są to dziś warunki w całej Europie uznane za normalne dla pracy zawodowej; nie są to wcale kwestye akademickie, ani prawne, to są realne nasze potrzeby, które stają się już, a stać się muszą kwestyą chleba dla naszych młodszych kolegów. Chcę dać wyraz nie tylko nadziei i życzenia, ale pewności, że kole-dzy nasi, którzy już dzisiaj liczniej niż przed rokiem weszli w skład Rady państwa, a mamy nadzieję, że wejdą i do Sejmu krajowego, dołożą wszelkich starań, by te warunki dla ogółu techników uzyskać. My przemawiamy zatem w imię słuszności — przemawiać powinni nietechnicy w imię ich własnej a nie naszej korzyści.

A tak jak chcemy być pożytecznymi społeczeństwu wszędzie i zawsze, we wszystkich objawach jego życia w jego statyce i dynamice, w wojnie i w pokoju, na lądzie i na morzu — tak pod wyrazem społeczeństwo rozumiemy zawsze cały nasz przez historję i etnografię wytworzony organizm, całą Ojczyznę, całą Polskę: Niech nas w pracy ożywia, podtrzymuje i wzmacnia uczucie miłości Ojczyzny, wiara w Jej przyszłość, a znajdziemy odporność na wszystkie zamachy i wszystkie trucizny, nawet na kwas pruski i nie zginiemy, ani my, ani Ona.

Następnie poświęcił przewodniczący wspomnienie kilku kolegom; są to: Gajorski Władysław, Idzikowski Adam, Bogdański Aleksander, Mitscha Adam i Raciborski Ludwik. — Pamięć ich Walne Zgromadzenie uczciło przez powstanie.

Następnie uwolniono od odczytywania sprawozdań: sekretarza — na wniosek kol. A. Kornelli i skarbnika — na wniosek kol. Kuczyńskiego. Kol. Epler jako skarbnik wyjaśniał niektóre pozycye sprawozdania kasowego i podał do wiadomości wynik losowania udziałów bezprocentowej pożyczki członków Tow. Politechnicznego. Na posiedzeniu Wydziału głównego w d. 30 grudnia 1907 wylosowano z pomiędzy 135 numerów włożonych do urny, następujące numery: 120, 5, 88, 32, 127, 58, 34, 72, 59, 66, 77, 90, 67, 114, 51, razem 15 sztuk. Pozostałe 120 numerów zapieczętowano do dalszego losowania.

Z kolei kol. Epler objaśniał poszczególne pozycye preliminarza na rok 1908. Kol. Dr. Biegeleisen interpeluje w sprawie zmniejszenia preliminarzowej kwoty na *Czasopismo Techniczne* w porównaniu z rokiem ubiegłym. Na to odpowiedział mu kol. Epler, poczem preliminarz przyjęto.

Kol. Kasprzycki imieniem Komisji lustracyjnej, postawił wniosek udzielenia absolutorium Wydziałowi. Przyjęto jednogłośnie.

Kol. A. Kornella interpeluje jeszcze w sprawie nierównomiernego funkcjonowania różnych komisji. Wyjaśnił to kol. Syroczyński.

Nastąpiły wybory do komisji konkursowej im. br. Gostkowskiego. Wybrani zostali ci sami co poprzednio tj. kol.: Skibiński, Fiedler i Dr. J. Zakrzewski jako członkowie, a kol.: Dr. Thullie, Rodakowski i Pawlewski jako zastępcy.

Następnie uchwalono wniosek Wydziału, przedstawiony przez kol. Biernackiego, w sprawie darowizny kawałka gruntu na rzecz gminy m. Lwowa: „Zgodnie z pismem Towarzystwa Politechnicznego do Magistratu m. Lwowa z d. 22 września 1905 do L. 760 i odnośnie do protokolarnego oświadczenia zastępców tego Towarzystwa w tym samym dniu złożonego w Magistracie do L. 65 963 i 83 121 z r. 1905 Walne Zgromadzenie uchwała:

Towarzystwo Politechniczne odstępuje Gminie m. Lwowa skrawek gruntu wychodzący poza wyznaczoną mu w swoim czasie na miejscu linię regulacyjną dla budowy domu Towarzystwa pod L. konskr. 1721^{1/4} przy ul. Zimorowicza 9 we Lwowie na własność, bez wynagrodzenia za regulację tej ulicy.

Niemniej upoważnia Walne Zgromadzenie w myśl §. 35 statutu, prezesa lub jego zastępcę i sekretarza lub jego zastępcę do zeznania dotyczącego aktu notaryalnego w formie prawomocnej sporządzonego i podpisania go w imieniu Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie pod jego pieczęcią“.

Nastąpiły potem wybory do Zarządu, Komisji lustracyjnej i Sądu honorowego i polubownego. Do Komisji skrutacyjnej zostali powołani kol.: J. Kinel, Ciechanowski, Pruchnik i Korasadowicz. Przed rozpoczęciem wyborów zażądał głosu kol. Pruchnik w sprawie postawienia kandydatów, jednak z powodu chwilowej przerwy, zarządzanej celem naradzenia się nad kandydatami, do głosu nie przyszedł.

Głosowanie dało następujący rezultat:

Głosujących 96, absolutna większość 49.

Prezesem wybrany został kol. W. Syniewski 51 głosami, kol. Syroczyński otrzymał 43 głosów. Wiceprezesami kol. Ross 94 gł. i Ingarden 89 gł.

Członkami Wydziału: kol. Fiedler 95, Rozwadowski 95, Drewnowski 94 i Biernacki 92. Ponadto otrzymali głosów: kol. Aleksandrowicz 48, Swoboda 48, Krupka 47, Zacharyewicz 47, Korasadowicz 46, M. Kuczyński 46, Pomianowski 45, Syroczyński 43, Adamczyk 42, Broniewski 3 i Gajczak 1. Ponieważ tylko 4 otrzymało absolutną większość, przeto musi się jeszcze odbyć wybór ściślejszy czterech członków Wydziału.

Do Komisji lustracyjnej zostali wybrani kol.: Kasprzycki, Kiszakiewicz, Dziwiński, Dzieślewski i Aleksandrowicz.

Do Sądu polubownego zostali wybrani kol.: Bartmański, Franke, Gostkowski, Hawryszkiewicz, Kędzior, Kowalczyk, Krzen, Kuhn, Lewiński, Maryniak, Niementowski, Piotrowicz, Rawski, Rybicki, Rychter, Sołtyński, Syniewski i Wolski.

Do Sądu honorowego zostali wybrani kol.: Bartmański, Dziwiński, Fiedler, Franke, Gostkowski, Ingarden, Kamienobrodzki, Kułakowski, Maryniak, Niedźwiedzki, Niementowski, Skibiński, Syroczyński, Szyszkowski i Wolski.

Na wniosek kol. Skibińskiego odroczono dalszy ciąg Walnego Zgromadzenia na 14 dni.

Sekretarze:

K. Drewnowski,
Zygmunt Gebert.

Prezes:

L. Syroczyński.

Protokół

dalszego ciągu zwyczajnego Walnego Zgromadzenia
Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie,

odbytego d. 11 marca 1908 w domu własnym Tow.

Początek o godz. 7^{1/4} wieczór. Obecnych 65 czł.

Przewodniczący kol. Ingarden otwiera posiedzenie odczytaniem protokołu zwyczajnego Walnego Zgromadzenia z dnia 26 lutego 1908 dla informacji członków z poprzednim Zgromadzeniem.

W sprawie odczytanego protokołu zabierali głos kol.: Pawlewski, Pruchnik, Rozwadowski, Bisanz, Jakimowski i Skibiński.

Po wybraniu Komisji skrutacyjnej, kol. Kinel, Pruchnika i Łuczukowa, zarządza przewodniczący dalsze wybory.

Imieniem Komitetu przedwyborczego proponuje kol. Hornung jako prezesa kol. Wincentego Rawskiego, w miejsce kol. Biernackiego, kol. Teofila Dunajowicza, a nadto 8 kandydatów a to: kol. Aleksandrowicza, Swobodę, Krupkę, Zacharyewicza, Korasadowicza, Kuczyńskiego, Pomianowskiego i Syroczyńskiego.

Prócz rezygnacji kol. Biernackiego odczytuje przewodniczący rezygnację kol. Syroczyńskiego i kol. Kuczyńskiego w razie ich wyboru do Wydziału. Również kol. Krupka prosi o wykreślenie go z listy kandydatów. Wobec powyższych rezygnacji zgłaszają kol. Pawlewski i Świeżawski swoje wystąpienie z Wydziału Towarzystwa. Na to odnosi się kol. przewodniczący do Walnego Zgromadzenia z prośbą, by członkowie występujący z Wydziału zechcieli swe rezygnacje cofnąć, gdyż zdenerwowanie, które z powodu przesilenia opanowała wszystkich może się bardzo źle odbić na Towarzystwie. — Po przemówieniach w tym samym duchu kol. Krügera i Jakimowicza stawia kol. Franke wniosek, by Walne Zgromadzenie rezygnację powyższych członków nie przyjęło. Wniosek przyjęto wszystkimi głosami, przeciw 4. Na tem na wniosek kol. Frankiego zamknięto dyskusję i przystąpiono do wyboru prezesa.

Głosujących 65, absolutna większość 33, wybrany kol. Rawski Wincenty 54 głosami, nadto otrzymali kol. Pruchnik 1, Fiedler 1, Epler 1, próżnych 8.

Wobec nieprzyjęcia rezygnacji kol. Biernackiego przez Walne Zgromadzenie przystąpiono wprost do punktu 3-go t. j. do wyboru 4 członków Wydziału Towarzystwa. Na 65 głosujących absolutna większość 33. Wybrani kol.: Kuczyński 50, Krupka 48 i Swoboda 36 gł.; nadto otrzymali kol.: Pomianowski 32, Aleksandrowicz 31, Korasadowicz 30, Zacharyewicz 21 i Syroczyński 8 gł.

Przystąpiono następnie do wyboru ściślejszego między kol. Pomianowskim i Aleksandrowiczem; na 50 głosujących większość 26, wybrano kol. Pomianowskiego 28, przeciw Aleksandrowiczowi 22.

Po zamknięciu wyborów stawia kol. Krüger wniosek, by byłemu prezesowi kol. Syroczyńskiemu wyraziło Walne Zgromadzenie szczególne podziękowanie i uznanie za zasługi położone wobec Towarzystwa Politechnicznego. Wniosek przyjęto jednogłośnie.

Na tem zamknięto Walne Zgromadzenie.

Sekretarze:

Zygmunt Gebert,
K. Drewnowski.

Prezes:

Ingarden.