



# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

WYDAWCA SP. Z O. O. PRZEGLĄD TECHNICZNY

REDAKTORZY INŻ. J. FALKIEWICZ i INŻ. M. THUGUTT

Nr. 24

WARSZAWA, 24 LISTOPADA 1937 R.

Tom LXXVI

Prof. Dr. Inż. ST. KUNICKI

666.987:693.55

## Żelbet stężony, jako nowy materiał budowlany

**J**ak wiadomo, w żelbecie przy wysychaniu na powietrzu powstają, pod wpływem skurczu, rysy i pęknięcia w strefie rozciąganej betonu.

Najprostszym środkiem dla przeciwdziałania temu było by wywołanie w tej rozciąganej strefie sztucznego stałego naprężenia odwrotnego znaku, t. j. ściskania tak wielkiego, żeby, przy największym obciążeniu użytkowym danej konstrukcji żelbetowej, naprężenia w betonie były zawsze ściskające.

Idea sztucznych pierwotnych naprężeń (*précontraintes initiales*) nie jest nowa, gdyż w technice już dawno w wielu wypadkach stosowane były naprężenia o znaku przeciwnym w stosunku do naprężeń wywoływanych przez obciążenia użytkowe.

Np. w mostach stalowych w celu zmniejszenia strzałki ugięcia — nadaje się dźwigarom wygięcie sztuczne w odwrotną stronę (tak zwana odwrotna strzałka budowlana).

W dźwigarach, w których pasy dolne podtrzymane są pośrodku głównych przedziałów — wieżakami, — skraca się nieco wieszaki i nadaje się odwrotna strzałka wygięcia pasom, t. j. wywołuje się pierwotne naprężenie odwrotnego znaku.

W dźwigarach drewnianych mostów amerykańskiego systemu *Howe'a*, dla wywołania należytego nacisku między skosami i pasami, struny żelazne skraca się przez naciąganie ich w stronę odwrotną niż rozciąganie przez obciążenie użytkowe.

W dźwigarach dachowych, w ścięgnałach łuków i w wielu innych wypadkach były już stosowane naprężenia sztuczne.

Zastosowanie tej idei do konstrukcji żelbetowych wymagało zadośćuczynienia pewnym warunkom, a mianowicie należało mieć beton odrazu, w samym początku, takiej wytrzymałości, żeby mógł przejąć znaczne naprężenia ściskające przy możliwie małym odkształceniu. Wiadomo zaś, że w zwykłych warunkach beton twardnieje z biegiem czasu dość wolno i że na to twardnienie pozostawia się pewien okres, po którym dopiero może być dopuszczone obciążenie użytkowe.

Znakomity inżynier francuski, *E. Freyssinet*, projektodawca i wykonawca sławnego mostu łukowego<sup>1)</sup> przez rzekę Elorn około Plougastel (w pobliżu portu Brest) we Francji, pracując od r. 1905 nad udoskonaleniem konstrukcji żelbetowych<sup>2)</sup>, zrobił dwa wynalazki, o których mówi w swoim artykule p. t. „*Une Révolution dans les Techniques du Béton*”<sup>3)</sup>.

Pierwszy wynalazek polega na tym, że ogrzewając beton parą wodną do 100°C w pokryciu izolacyjnym można otrzymać po kilku godzinach ogrzewania — taką twardość betonu, która odpowiada kilku miesiącom twardnienia betonu na wolnym powietrzu.

Po dwóch do trzech godzinach wskazanego ogrzewania uzyskiwano wytrzymałość betonu, na zwykłym cemencie portlandzkim, do 300 kg/cm<sup>2</sup> z łatwością, jak mówi inż. *Freyssinet*, można otrzymać wytrzymałość betonu i do 500 kg/cm<sup>2</sup>, t. j. możemy w samym początku po wytworzeniu betonu osiągnąć wysoką jego wytrzymałość.

Powyższe zjawisko stwierdzono w betonach o bardzo dużej zawartości (*très haute compacité*), które zostały otrzymane przez obróbkę mechaniczną, a mianowicie przez wibrację z następującym po niej sprasowaniem. Takie betony mogą wytrzymać bezpiecznie silne ogrzewanie.

Po przekroczeniu ogrzewania wytrzymałość takiego betonu rośnie, jak w zwykłym betonie niepodanym mechanicznej obróbce, i dochodzi do wysokiej wartości, ograniczonych tylko wytrzymałością agregatów (t. j. kruszywa). W ten sposób można przygotować betony o wytrzymałości do 1200 i nawet do 1500 kg/cm<sup>2</sup>.

Drugi wynalazek inżyniera *Freyssinet'a* polega

<sup>1)</sup> O przesłach po 186 m, z jazdą w dwóch poziomach.

<sup>2)</sup> Société des Entreprises Limousin (*Procédés Freyssinet*).

<sup>3)</sup> Mémoires et Compte Rendu des Travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France. 1935. Wrzesień — październik.

właśnie na zastosowaniu do opisanego wyżej betonu o wysokiej wytrzymałości idei pierwotnych sztucznych naprężeń, a mianowicie na rozciąganiu sztucznie uzbrojenia, co wywołuje jednocześnie silne ściskanie betonu. Beton znajduje się pod stałym naciskiem (*précontrainte permanente*).

Pod wpływem sztucznego nacisku uzbrojenia beton się odkształca, przy czym nacisk uzbrojenia się nieco zmniejsza.

Otóż ściskanie uzbrojenia należy brać z pewnym zapasem, a beton mieć o dużej zwartości (sprasowany), żeby odkształcenie było małe i w rezultacie otrzymać duży stały nacisk.

Trzecia myśl inż. *Freyssinet'a* polega na takim wykorzystaniu tych dwóch wynalazków, żeby otrzymać nowy materiał, nowy rodzaj żelbetu, mający wielkie zalety techniczne i dający znaczną oszczędność na budowach w porównaniu ze zwykłym żelbetem.

W tym celu wynalazca proponuje zastosowanie do uzbrojenia stali o wysokiej wytrzymałości, oraz betonu o wysokiej wytrzymałości.

Oczywiście oszczędność możnaby uzyskać w tym wypadku, gdyby koszt jednostki stali o wysokiej wytrzymałości mało się różnił od kosztu stali zwykłej stosowanej do uzbrojenia, co ma miejsce w krajach, gdzie jest rozpowszechniona masowa produkcja stali o wysokiej wytrzymałości, jak np. we Francji.

W naszych obecnych warunkach — różnica między kosztem stali zwykłej i stali o wysokiej wytrzymałości jest bardzo znaczna. Należy jednak oczekiwać, że w przyszłości ten stan rzeczy się zmieni i że u nas również nastąpi wzrost produkcji stali o wysokiej wytrzymałości.

We Francji huty dostarczają obecnie stali o wytrzymałości do 100 kg/mm<sup>2</sup> po cenie niewiele wyższej od ceny zwykłej miękkiej stali.

Granica sprężystości powyższej stali może być doprowadzona do 80 kg/mm<sup>2</sup> przez zwyczajne rozciąganie na zimno.

Przez zahartowanie tejże stali, nagrzewanie w piecach i powolne studzenie oraz przez ponowne rozciąganie można uzyskać podniesienie granicy jej sprężystości<sup>1)</sup> do 130 i do 140 kg/mm<sup>2</sup> przy małym powiększeniu kosztu (np. do 2 do centymów na kg, jak zaświadcza inż. *Freyssinet*).

Ponieważ obecnie stosuje się zwykle stal o granicy sprężystości 24 kg/mm<sup>2</sup> więc (zakładając (prawie jednakową cenę stali zwykłej i stali o wysokiej wytrzymałości, jak to ma miejsce we Francji) możemy przy zastosowaniu stali o wysokiej wytrzymałości zmniejszyć stosunek: c e n y j e d n o s t k o w e j do granicy sprężystości ok. 5-krotnie.

Taką samą prawie oszczędność możemy osiągnąć na betonie, gdyż z łatwością możemy znaleźć kruszywo o wytrzymałości do 1500 kg/cm<sup>2</sup> i nawet więcej, a zatem zwykły stosunek: k o s z t u m<sup>3</sup> b e t o n u do wytrzymałości krytycznej na ściskanie może być zmniejszony ok. 5-krotnie.

W żelbecie stężonym mamy do czynienia tylko ze ściskaniem w betonie.

Natomiast w zwykłym żelbecie zastosowanie uzbrojenia ze stali o wysokiej wytrzymałości nie ma prawie żadnego znaczenia, gdyż w tym wypadku beton pracuje częściowo na rozciąganie (a mianowicie w strefie dolnej przy zginaniu); granicę zaś wytrzymałości betonu na rozciąganie osiąga się już przy naprężeniach uzbrojenia, odpowiadających granicy plastyczności stali miękkiej i wówczas powstają pęknięcia w betonie.

Zatem w zwykłym żelbecie uzbrojenie ze stali o wysokiej wytrzymałości nie może być wykorzystane należycie.

Dla ilustracji rentowności (w warunkach francuskich) inż. *Freyssinet* podaje następujący przykład:

Jeśli użyć do uzbrojenia, zamiast stali o granicy sprężystości 24 kg/mm<sup>2</sup> stali o granicy sprężystości 84 kg/mm<sup>2</sup> to przy jednakowych pozostałych warunkach, ilość stali uzbrojenia zmniejszy się w stosunku:

$$24 : 84 = 1 : 3,5,$$

t. j. 3,5-krotnie.

Zakładając, że w pierwszym wypadku na jeden m długości belki (lub płyty) przypada 3,5 kg stali w uzbrojeniu, w drugim wypadku mieliśmyby tylko jeden kg.

Licząc (według cen we Francji) koszt jednego kg stali w obu wypadkach po 1 fr, otrzymamy w drugim wypadku 2,5 fr. oszczędności na jeden m długości belki (lub płyty).

Lecz w drugim wypadku należy doliczyć następujące koszty:

1) przygotowanie stałych zakotwień uzbrojenia w betonie;

2) urządzenie w formach do odlewania betonu (w pobliżu końców uzbrojenia) prowizorycznych zakotwień, mogących w danym wypadku wytrzymać siłę 8000 kg;

3) wywołanie takiego rozciągania uzbrojenia do 8000 kg między punktami zakotwienia (w formach do odlewania betonu) i utrzymanie tej siły podczas odlewania betonu i jego twardnienia;

4) rozmontowanie zakotwień prowizorycznych w formach do odlewania betonu (które to zakotwienia byłyby zatopione w betonie) i przeniesienie sił rozciągających uzbrojenie na zakotwienia stałe w betonie, oraz zapełnienie otworów w betonie, pozostałych po uwolnieniu betonu z form.

Oszczędność przy nowym rodzaju żelbetonu (stężonego) uzyskanoby, jeśli koszt powyższych operacji byłby mniejszy od iloczynu z 2,5 fr. przez długość obiektu.

Inż. *Freyssinet* podaje różne sposoby wykonania zakotwień i innych operacji mechanicznych, wypowiadając zdanie, że przy masowej produkcji przemysłowej te operacje mechaniczne kosztują bardzo nie wiele.

Mianowicie, chociaż zachodzą pewne komplikacje w formach do odlewania betonu, za to formy te mogą być bardzo prędko oswobodzane i z tego powodu nie należy sporządzać zapasu form, ze względu na czas twardnienia betonu, skrócony do kilku godzin.

<sup>1)</sup> Jak wiadomo, wysokowartościowa stal w drutach używanych do kabli, ma wytrzymałość 150 kg/mm<sup>2</sup> i więcej i granica plastyczności przez rozciąganie tej stali może być doprowadzona do wartości bliskich krytycznej wytrzymałości na rozerwanie.

Zatem, w obecnych warunkach we Francji, a także krajów prowadzących masową produkcję stali o wysokiej wytrzymałości, nowy materiał żelbetowy, (stężony żelbet) przy masowym jego wyrobie dałby możliwość osiągnięcia bezwzględnej oszczędności.

Ale, oprócz tego, ten nowy materiał żelbetowy ma, wg opinii inż. *Freyssinet'a*, wybitne techniczne zalety, a mianowicie:

- 1) zupełne zniszczenie wszelkich rys i pęknięć w betonie;
- 2) znaczne zmniejszenie odkształceń (ugięć) betonu i stali, dochodzące do  $\frac{1}{3}$  w porównaniu ze zwykłym żelbetem;
- 3) zmniejszenie maksymalnych naprężeń ściskających w betonie (przy zgięciu) w stosunku do zwykłego żelbetu, przekraczające 60% w porównaniu z płytami ze zwykłego żelbetu, uzbrojonymi jednostronnie.
- 4) zmniejszenie lub całkowite usunięcie rozciągnięć w betonie, powstających od sił tnących (w zwykłym żelbecie uzbrojenie przeciwko siłom tnącym nie zmniejsza naprężeń rozciągających w betonie; zaczyna ono działać dopiero po osiągnięciu stałego wydłużenia lub pęknięcia betonu);
- 5) znaczna wytrzymałość na obciążenia zmienne (zwykły żelbet takich obciążeń nie wytrzymuje<sup>1)</sup>).

Te zalety żelbetu stężonego w niektórych wypadkach praktyki budowlanej mogą mieć znaczenie decydujące, niezależnie od względów ekonomicznych.

W takich wyjątkowych wypadkach żelbet stężony mógłby już obecnie mieć zastosowanie i w Polsce, o ile względy ekonomiczne nie byłyby decydujące w porównaniu ze względami bezpieczeństwa i trwałości budowli.

Jako przykłady wykonanych konstrukcyj z żelbetu stężonego inż. *Freyssinet* cytuje, między innymi, następujące:

- 1) doświadczenia porównawcze obciążeń zmiennych ze słupkami z żelbetu zwykłego i stężonego, i
- 2) wzmocnienie fundamentów dworca morskiego w porcie Havre.

Odnosnie p. 1) poddano obciążeniom zmiennym na zginanie słupki żelbetowe o jednakowych głównych wymiarach, a mianowicie o długości 12 m, zamocowane na długości 2 m od ich podstawy, i składające się każdy z dwóch części, których końce mogły być zginane to w jedną, to w drugą stronę.

Słupki A z żelbetu stężonego, liczący pięć miesięcy od momentu zabetonowania, zawierał 56 kg stali i ważył 750 kg.

Naciągnięciem podłużnego uzbrojenia w tym słupku nadano betonowi jego stały znaczny nacisk pierwotny.

Słupki B, liczący osiemnaście miesięcy od momentu zabetonowania, zawierał 130 kg stali i ważył 980 kg.

Stal w obu słupkach była w tym wypadku jednokowa.

Obciążenie łamiące przy zgięciu, mierzone na identycznych słupkach, wynosiło ok. 900 kg.

Obciążenie zmienne (8 razy na min.), przyłożone do wierzchołka słupków, zmieniało się od  $-450$  kg do  $+450$  kg.

W początku doświadczeń strzałka ugięcia słupka A stanowiła połowę strzałki ugięcia słupka B.

Już po kilku setkach zmian obciążeń w słupku B powstały znaczne rysy, a pęknięcie nastąpiło po kilku tysiącach zmian obciążeń.

Natomiast słupki A wytrzymał bez rys. i uszkodzeń 500 000 zmian obciążeń.

Jest to różnica bardzo wielka, uzyskana przy znacznie mniejszej ilości stali w uzbrojeniu słupka A.

Odnosnie p. 2).

Morski dworzec w Havrze ufundowany na palach betonowych długości 9 m, zabitych w słaby nasyp i mulisty grunt, zaczął osiadać o jeden do dwóch cm miesięcznie, osuwając się razem z masą nasypanego gruntu.

Stały grunt leży w tym miejscu na głębokości — 20 m, a ponieważ poziom terasy dworca leży na wysokości ok. 9,5 m ponad zerem, więc dla ustabilizowania dworca należało użyć pali ok. 30-metrowej długości, zapuszczonych do gruntu stałego.

Pracę podprowadzenia nowych fundamentów pod dworzec należało wykonać nie naruszając całości budynku i nie utrudniając ruchu, przy czym wg obliczeń okazało się koniecznym przejście przez pale nacisku 150 000 tonn.

Przy pracy w przestrzeni, zapełnionej egzystującymi fundamentami i pod budynkiem obciążonym, mogły się zdarzyć wypadki, że na jeden nowy pale mogło przypaść obciążenie do 200 tonn i więcej.

Naturalnie o biciu pali w tych warunkach mowy być nie mogło, gdyż słaby ilsty grunt mógłby się poruszyć, powodując natychmiastową katastrofę. Możliwe było jedynie opuszczanie pali pod ciągłym naciskiem statycznym (bez wstrząśnień). Lecz i w tym wypadku należało się obawiać zmian w równowadze gruntu pod budynkiem i wytworzenia bocznego ciśnienia na ściany nadbrzeża wskutek wprowadzenia do gruntu nowych pali ogólnej objętości 6 000 m<sup>3</sup>.

Inż. *Freyssinet* rozwiązał to trudne zadanie, zastosowując nowy materiał, t. j. żelbet stężony.

Mianowicie pod całym budynkiem podprowadził ciągłe bardzo sztywne (t. j. silnie ściśnięte i bardzo mało wyginające się) belki z żelbetu stężonego, łączące między sobą płaskie poduszki (leżące na egzystujących krótkich palach) starych fundamentów. W tych belkach, pośrodku przesł między egzystującymi płytkami fundamentami zostawił otwory i przez te otwory przepuszczał stopniowo, za pomocą ciśnienia hydrostatycznego, opierając się na wspomnianych belkach ciągłych, nowe pale z żelbetu, wytwarzane na miejscu.

W ten sposób żelbetowe sztywne belki ciągłe, silnie ściśnięte, idące pod całym budynkiem, spoczęły na nowych długich palach, przenosząc ciężar budynku na grunt stały.

Robota była wykonana w ciągu czterech miesięcy z najlepszym wynikiem, dzięki szybkiemu stwardnieniu betonu przez ogrzewanie go wodną parą

<sup>1)</sup> Szczegółowe dane i studia teoretyczne: Inż. *Freyssinet* „Idées et Voies nouvelles” — Science et Industrie, stycznia 1933.

„Progrès pratiques des méthodes de traitement mécanique des bétons”. Science et Industrie, maj 1935.

do 100°C (jak już wyżej o tym wspomniano) i przez zastosowanie sztucznego naciągnięcia uzbrojenia przy pomocy pras hydraulicznych.

Stal uzbrojenia (którą przez rozciąganie poprzecznie doprowadzono do stanu odpowiadającego granicy sprężystości 80 kg/mm<sup>2</sup>) była naciągnięta w belkach do 50 lub 60 kg/mm<sup>2</sup>.

W ten sposób wytworzono podtrzymujące cały budynek sztywne belki ciągłe, mogące przejąć znaczne momenty zginające i skręcające, oraz znaczne siły ścinające, nie naruszając przy tym egzystujących poduszek fundamentowych, lecz prze-

ciwnie — wykorzystując je, wraz z ich uzbrojeniem.

Obecnie wykonana już jest znaczna ilość innych budowli i konstrukcyj z żelbetu-stężonego z bardzo dobrymi wynikami.

Powyzsze przykłady dostatecznie ilustrują znaczenie nowego materiału budowlanego, wynalazku inż. E. Freyssinet'a, i pozwalają wyrazić opinię, że ten wynalazek znacznie rozszerzy dziedzinę zastosowania żelbetu i jednocześnie obniży koszt konstrukcyj budowli, stwarzając podstawę dalszego rozwoju techniki budowlanej.

S. M. DRACHAL

621.95.014

## Przeciagacze

Rozwój dzisiejszego przemysłu metalowego wymaga coraz to większych szybkości skrawania, utrzymania ścisłych tolerancji, jak najmniejszego czasu obróbki i przede wszystkim taniości produktu. Aby temu zadaniu sprostać potrzebne są nowoczesne obrabiarki i narzędzia. Jednym z najważniejszych dziś narzędzi jest przeciagacz, stosowany przeważnie w dużych zakładach mechanicznych, służący do przeciaga-

wne trudności, które zależne są w dużym stopniu od doświadczenia producenta i warunków technicznych, jakimi on dysponuje, t. j. wykwalifikowanym rzemieślnikiem narzędziowym, odpowiednimi obrabiarkami, pomocami warsztatowymi i t. p. W niniejszej pracy dane dotyczące konstrukcji i wykonania przeciagaczy wzięte są z praktyki przy obserwacji wykonania 2 tys. przeciagaczy i zachowania się ich w pracy na warsztacie. Do obliczeń teoretycznych służą wzory: *Knolla* i *Hiplera*. Materiał użyty do przeciagania powinien być jednorodny, bez zendry i naskórka, które niszczą ostrze przeciagacza. Dla otrzymania gładkich powierzchni wymagane staranne chłodzenie przy pracy, oczyszczanie narzędzia z wiórów po każdym przejściu przez otwór przeciagaczy; w przedmiocie produkowanym należy splanować powierzchnie oparcia prostopadle do osi otworu, aby uniknąć powstawania momentu obrotowego i siły zginającej, która powoduje urywanie się przeciagacza i otrzymywanie niegładkich powierzchni.



Rys. 1.

nia różnych kształtów geometrycznych. Praca tego narzędzia jest ekonomiczna i chociaż koszt jego jest dość duży, opłaca się nawet przy produkcji seryjnej, zwłaszcza przy bardzo wąskich tolerancjach, zamiast dłutowania lub rozwiercania otworów. Czasy obróbki są małe przy zastosowaniu nowoczesnych przeciagarek, maszyna nie wymaga bardzo wykwalifikowanych rzemieślników.

Przeciagacze pokazane na rys. 1 służą do wykonywania różnych otworów. Wykonanie przeciagacza następuje pe-

### Konstrukcja i wykonanie.

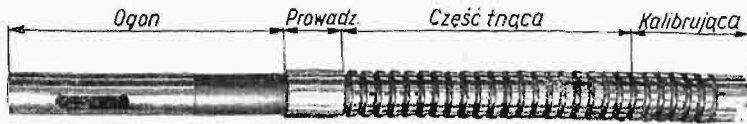
Cały przeciagacz można podzielić na cztery części: ogon, prowadzenie, część tnącą i część kalibrującą, pokazane na rys. 2. Uzębienie zależy od materiału przeciaganego i długości otworu, przestrzeń pomiędzy zębami obliczona jest na jedną porcję wiórów, dostateczną lecz nie za dużą; wybór podziałki zależy od tego, czy materiał jest ciągliwy, czy twardy. Jeżeli wiór zwiija się gładko (stal nikielowa), podziałkę wybieramy mniejszą, natomiast gdy wiór bardzo się kruszy (brąz, żeliwo, stal węglowa twarda), podziałkę przyjmujemy mniejszą. Wzór wyjściowy na podziałkę:  $t = 1,5 \sqrt{L} - 2 \sqrt{L}$ , gdzie  $t$  — podziałka,  $L$  — długość przeciaganego otworu, 1,5—2 — współczynnik zależny od materiału. W celu uzyskania dobrego prowadzenia i gładkich powierzchni powinny pracować jednocześnie co najmniej 2 zęby.

Ilość pracujących pierścieni przyjmujemy  $n = \frac{L}{t}$ , gdzie  $n$  — ilość pracujących pierścieni,  $L$  — dł. otworu,  $t$  — podziałka. Jeżeli materiał użyty do przeciagania jest bardzo cienki, to wykonywamy przeciagacz z zębami spiralnymi, aby osiągnąć ciągłość pracy; kąt spirali  $\gamma = 15^\circ - 20^\circ$ , przekrój pokazany na rys. 3. Jeżeli podziałka wypada mała, obrabiamy po kilka przedmiotów razem; chcąc uniknąć zerwania się przeciagacza, należy zamocować przedmiot tak, aby przez cały czas pracy narzędzie miało jednakową grubość wióra do skrawania. Grubość wióra ze względów wytrzyma-

kościowych waha się od 0,01 do 0,25 mm i zależy od materiału i stosunku grubości do długości otworu przeciąganego. Grubość wióra, t. j. różnica wysokości dwóch sąsiednich zębów wynosi dla:

- stali — 0,02 — 0,04 mm,
- żeliwa, brązu — 0,05 — 0,08,
- stali niklowej do 0,05 mm.

Dla średnic ponad 50 mm różnica ta dochodzi do 0,25 mm. Jeżeli przeciągacz służy do wykończenia, różnica ta nie powinna przekraczać 0,02 mm i ostatnie 3 — 6 zębów mają

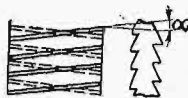


Rys. 2.

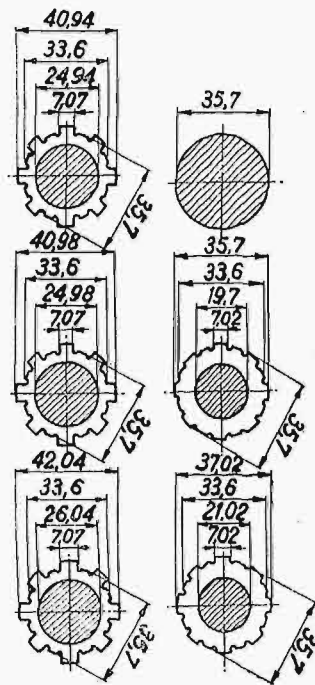
jednakowe wymiary. Ze względów obróbkowych i hartowniczych długość przeciągacza nie powinna przekraczać 1 m, najwyżej 1,20 m. Jeżeli zachodzi konieczność przeciągnięcia otworu w materiale dość twardym i grubość do zebrania jest duża, używamy kompletu składającego się z 3 — 5 przeciągaczy.

Na rys. 4 pokazano przekroje z wymiarami pierwszego i ostatniego przeciągacza, co nam daje pojęcie jaka grubość wióra była do zebrania; zastosowano w tym wypadku 5 przeciągaczy. Gdy mamy do przeciągania otwór kwadratowy grubym wiórem, używamy kompletu składającego się z kilku sztuk o zębach skośnych, jeden do skrawania szerokości, drugi wysokości (na przemian), a ostatni dla nadania kształtu.

Na rys. 5 pokazano przekroje przeciągacza do otworu kwadratowego. Przy użyciu większej ilości zębów powierzchnia wychodzi gładka, gdyż są mniejsze wahania siły



Rys. 3.



Rys. 4.

ciągnącej, ale z drugiej strony wiemy, że opór skrawania maleje ze wzrostem grubości wióra, czyli zmniejszeniem się ilości zębów i dla zredukowania wahań, chcąc uzyskać powierzchnię gładką, należy dać podziałkę nierównomierną, np. 12,5 — 13,6 — 13,7 — 13,8 — 13,9 — 14,0 — 13,5 — 13,6 mm i t. d.

Stosując większą podziałkę, mającą na celu wzmocnienie zęba, należy wysokość zęba wziąć mniejszą i na odwrót, gdy podziałka mniejsza — wysokość zęba większa; związek ten wyraża się wzorem  $h = 0,35 t - 0,5 t$ , gdzie  $h$  — wysokość zęba,  $t$  — podziałka, 0,35 — 0,5 — współczynnik. Dla lepszego zwijania się wióra i zmniejszenia tarcia przy pracy pożądane jest szlifowanie całego profilu.

Aby przeciągacz pracował prawidłowo ważną rzeczą jest

dobór kątów, które zależą od wytrzymałości przeciąganego materiału, rys. 6:

- $\gamma = 10' - 12'$  dla materiału o  $R_r$  do 80 kg/mm<sup>2</sup>
- „ = 8' — 10' „ „ „ od 80 do 100 kg/mm<sup>2</sup>
- „ = 6' — 8' „ „ „ 100 „ 120 „
- „ = 6' — dla żeliwa
- „ = 4' — dla brązu.

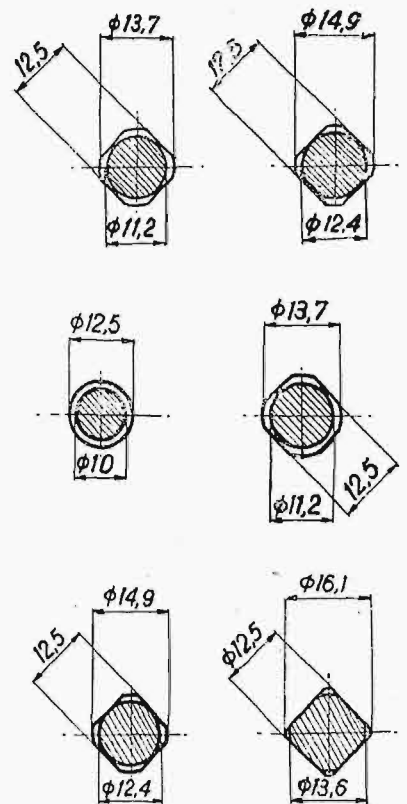
Zbyt małych kątów nie należy stosować również ze względów prędkiego tępienia się i zużycia ostrzy. Kąt  $\alpha = 0' - 90'$  zależy od pracy zębów, np. w przeciągaczach klinowych na początku pracują zęby na całym obwodzie, więc dajemy  $\alpha = 90'$ , dalej przy nacinaniu klinów zęby pracują tylko częściami obwodu  $\alpha = 30'$  i na zębach kalibrujących dajemy  $\alpha = 0'$ . Kąt  $\delta$  — przyjmujemy w granicach 4 — 10°. W przeciągaczach klinowych, jeśli zachodzi duże tarcie przy pracy, ząb szlifujemy do tyłu pod kątem  $\beta = 1 - 3^\circ$ , aby zmniejszyć powierzchnie tarcia, rys. 7.

Pozostałe wymiary:  $r_1 = 0,1 t - 0,2 t$ ;  $a = 0,1 - 1$  mm (drogą próby);  $b = \frac{1}{3} t$ ; wymiar  $a$  — w zależności od podziałki, dla:

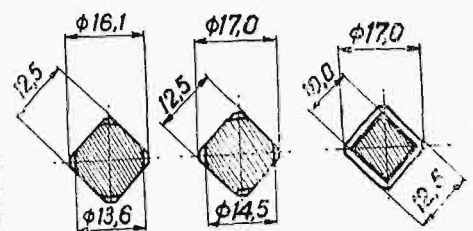
$t$ mm	do 6	6 — 10	10 — 18	18 — 30	30 — 50
$a$ mm	0,2	0,3	0,5	0,8	1

$h = 0,35 t - 0,5 t.$

Dla materiałów ciągliwych używamy do wygładzania przeciągaczy z zębami na przemian okrągłymi do wygładzania i ostrymi do zdzierania (rys. 8). Część kalibrująca musi być zawsze większa od długości przeciąganego otworu, ilość zębów kalibrujących nie za mała, gdyż wtedy skraca się życie przeciągacza, i nie za duża, aby nie rozbić otworu. Profil taki, jak w zębach tnących, tylko różnica w kątach (rys. 9), żeliwo, brąz  $\alpha = 0^\circ$ ;  $\delta = 1^\circ - 2^\circ$ . Stal, żeliwo kowalne  $\alpha = 1^\circ$ ;  $\delta = 1^\circ - 3^\circ$ ,  $m = 0,2 - 1$  mm,  $n = 0,5 t$ . Średnicę zębów kalibrujących obliczamy wg wzoru  $D = d + (\frac{1}{3} - \frac{2}{3}) T$ , gdzie  $D$  — średnica zębów kalibrujących,  $d$  — średnica no-



Rys. 5.



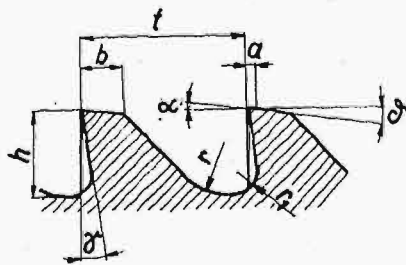
minimalna,  $Td$  — tolerancja dolna,  $T$  — tolerancja całkowita,  $\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$  — współczynnik, zależny od grubości ścianek otworu. Przykład: przeciągnąć otwór średnicy  $30 + 0,03$ ;  $d = 30$ ;  $Td = 0$ ;  $T = 0,03$ ; przyjmujemy  $\frac{1}{3}$ ,  $T = 0,01$ , czyli  $D = 30 + 0 + 0,01 = 30,01$ .

Tabela kształtów zębów.

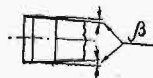
$t$ mm	$h$ mm	$b$ mm	$r_1$ mm	$r$ mm
6	2	2	1	2
	2,5	2	1	2
8	2	2	1	3
	2,5	2,5	1,5	3
	3	3	1,5	3
10	2	3	1	4
	2,5	3	1,5	4
	3	3	1,5	4
	3,5	3	2	4
12	4	3	2	4
	2,5	3,5	1,5	5
	3	3,5	1,5	5
	3,5	3,5	2	5
14	4	3,5	2,5	5
	5	3,5	2,5	5
	3	4	1,5	7
17	3,5	4	2	6
	4	4	2,5	6
	5,5	4	3	6
17	3	5	1,5	7
	3,5	5	2	7
	4	5	2	7
	5	5	3	7
	6	5	3,5	7

Końcowa część przeciągacza jest prowadzeniem ostatniego zęba, średnicę  $D_1$  dajemy mniejszą od ostatniego zęba o 0,03—0,05 szerokości klina,  $c$  mniejsze o 0,02—0,04 mm od ostatniego zęba (rys. 10).

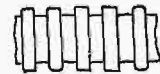
Średnica ogona jest mniejsza od prowadzenia o 0,5—2 mm. Prowadzenie winno być większe od długości otworu, jeżeli używamy kilku przeciągaczy w komplecie, to prowadzenie każdego następnego musi być mniejsze od ostatniego zęba o 0,05—0,1 mm poprzedniego numeru, aby dać możliwość wej-



Rys. 6.



Rys. 7.



Rys. 8.

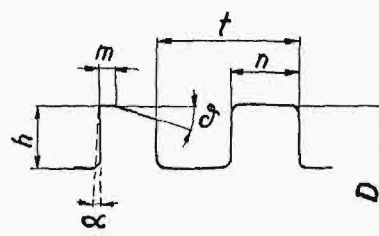
ścia w otwór i dobrego prowadzenia. Połączenie przeciągacza z obrabiarką dokonywa się przy pomocy klinów, przetyczek i uchwytów. Zbyt szerokie wióry (od 10—15 mm) są łamane przy pomocy rowków na obwodzie zębów tnących, szerokość ich wynosi  $a = 0,1 - 0,5$  mm, a głębokość  $b = 0,5 - 2$  mm (rys. 1). Siła przeciągania rośnie z wytrzymałością materiału i ze zmniejszeniem jego ciągliwości, dla obliczenia zagrożonego przekroju w miejscu na klin służy wzór  $\sigma_r = K \frac{ks \cdot q \cdot n}{F}$  kg/mm<sup>2</sup>, gdzie  $K$  — współczynnik uwzględniający tarcie przeciągacza o ścianki otworu,  $K_s$  — opór

właściwy skrawania w kg/mm<sup>2</sup>; dla danego materiału i przekroju wióra opór jest mniejszy dla grubszego wióra i większy dla cieńszego,  $q$  — przekrój wióra na jeden ząb w mm<sup>2</sup>,  $n$  — największa ilość zębów pracujących jednocześnie,  $f$  — przekrój ogona przeciągacza w miejscu otworu na klin,  $K = 1,1 - 1,3$  — współczynnik. Dla określenia oporu właściwego korzystamy z zależności:

$$K_s = \frac{C_{ks}}{E_{ks} \sqrt{q}}, \text{ gdzie } C_{ks} \text{ — opór własc. przy } q = 1 \text{ mm}^2 \text{ w kg/mm}^2, \\ E_{ks} \text{ — współczynnik kierunkowy linii prostej na} \\ \text{siatce logarytmicznej.}$$

Wartość  $C_{ks}$  wyliczamy ze wzoru dla stali  $C_{ks} = (4,2 - 4,9) \sqrt{R_r \cdot \beta}$ ;  $R_r$  — wytrzymałość na rozciąganie w kg/mm<sup>2</sup>;  $C_{ks} = (2,5 - 3) \sqrt{B \cdot \beta}$  — twardość w stopniach Brinella,  $\beta$  — kąt zaostrenia w stopniach (rys. 12).

Przeciągacz jest narzędziem bardzo drogim, którego cena przeciętna wynosi kilkaset złotych, koszt jego amortyzuje



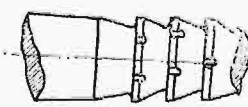
Rys. 9.



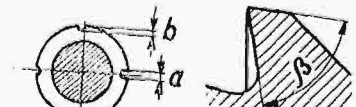
Rys. 10.

się, jeżeli mamy gwarancję długiej pracy i dobrych wyników. W pierwszym rzędzie zależy to od materiału użytego do produkcji przeciągacza. Dzisiaj przeważnie wytwórnie krajowe przesły na stal szybko tnącą, np. o składzie chemicznym 0,7—0,8% C; 4% Cr; 19—20% Wo; 1,0—1,8% V; 0,5% Mo.

Stale produkcji hut krajowych: Starachowice Star xx, Pokój Mr xx i Batory US x. Na podrożenie przeciągacza



Rys. 11.



Rys. 12.

składa się bardzo częste zniszczenie narzędzi w połowie produkcji, wskutek małego zostawienia zapasu pod szlifowanie, lub pokrzywienie się w hartowni. Należy się tu kierować długością i grubością przeciągacza, długie i szerokie narzędzie łatwo się krzywi, lecz prostowanie jego nie przedstawia trudności — chociaż jest to nie pożądane, przeciągacz gruby krzywi się mniej, natomiast prostowanie jego jest bardzo ryzykowne i trudne. Aby ratować pokrzywiony przeciągacz często przesuwają się nakiełki przy szlifowaniu, dlatego pożądane jest zostawienie zapasu w miejscach przeznaczonych na podpórki przy szlifowaniu o 0,5 mm większe niż normalny zapas na średnicy. Należy pamiętać, że przy hartowaniu na przeciągaczach grubych zawsze pewna warstwa zostanie opalona; hartowanie powinno się odbywać tylko w piecach pionowych. Podana niżej tabela, wzięta z praktyki, wskazuje zapas z tokarek.

Średnica przeciągacza mm	Długość przeciągacza mm	Zapasy na szlifowaniu mm
8 — 16	350 — 600	0,5 — 0,6
16 — 20	500 — 800	0,6 — 0,7
20 — 20	600 — 900	0,7 — 0,8
30 — 40	700 — 900	0,8 — 0,9
40 — 50	800 — 1000	0,9 — 1,10
50 — 70	1000 — 1200	1,10 — 1,30

Zapas na szlifowanie z frezarek dla przeciągaczy wieloklinowych:

Średnica przeciągacza mm	Długość mm	Z a p a s mm
do 20	do 400	0,25 — 0,45
.. 30	.. 600	0,30 — 0,50
.. 40	.. 800	0,50 — 0,60
.. 40	.. 1000	0,60 — 0,70
powyżej 50	.. 1150	do — 0,80

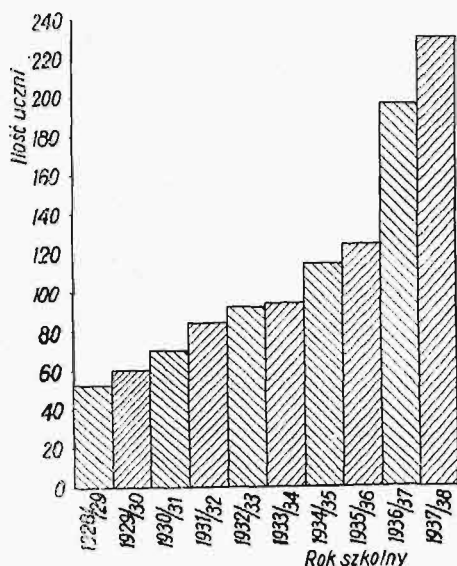
Szlifowanie na okrągło powinno być ostateczną operacją, gdyż usuwa zendrę i krzywizny pozostawione po szlifowaniu profilu wzdłużnego i ostrzeniu. Wymagana twardość przeciągaczy głowowych powinna wynosić 62—64 Rc, a na szyjce 45<sup>o</sup>—50<sup>o</sup> Rc. Twardość musi być jednakowa na całej długości, którą należy badać nie tylko aparatami, lecz każde ostrze przy pomocy pilników kalibrowanych. Po każdej pracy przeciągacza należy go dokładnie sprawdzić, zakonserwować i przechowywać w pozycji wiszącej w skórzanych lub tekturowych pochwach.

331.86 (438 Starachowice)

## Szkolnictwo zawodowe w Starachowicach

Fabryczna Szkoła Doksztalcząca w Starachowicach, założona i całkowicie utrzymywana przez Zakłady, obchodzi w roku bieżącym 10-lecie swego istnienia; rozwój jej ilustruje załączony wykres rys. 1, przedstawiający ilość uczniów, uczęszczających w poszczególnych latach.

Szkoła powyższa jest 3-letnia z normalnym programem wykładowym dla zawodu metalowego. Wykładowcami są przeważnie miejscowe siły techniczne — dla przedmiotów zaś ogólnokształcących, w miarę możliwości, angażuje się nauczycieli miejscowego gimnazjum lub szkół powszechnych.



Rys. 1.

Znaczny wzrost ilości uczniów w 1936/37 roku (patrz wykres) tłumaczy się otwarciem równoległych klas, z początku pierwszych, a w roku 1937/38 i drugich; wywołane to zostało bardzo dużą ilością zgłoszeń do klasy pierwszej, która to ilość w roku 1935 wyniosła 212, w 1936 — 280, a w 1937 — 443 kandydatów.

Wobec powyższego Dyrekcja Zakładów zmuszona była — pomimo wzrastających kosztów — do otwarcia klas równoległych. Jasną jest rzeczą, że wobec tak wielkiego napływu podać trzeba było nadać egzaminom wstępnym (sprawdzającym) charakter konkursowych.

Szkoła zajmuje 2 budynki, posiadające 8 dużych 4-okiennej sal wykładowych, pokój nauczycielski, świetlicę, plac dla gier sportowych i t. d.

W roku bieżącym wznoszony jest budynek na warsztat szkolny, obliczony na pracę ok. 80 uczniów przy jednej, względnie ok. 150 uczniów przy dwóch zmianach.

Nauka w warsztacie szkolnym będzie trwała najmniej 1 rok, po którego upływie dla zdolniejszych otwiera się możliwość przejścia, jako pomoc fachowa, do warsztatów produkcyjnych Zakładów celem szkolenia zawodowego.

W warsztacie szkolnym projektuje się wykonywanie prostszych robót w zakresie produkcji Zakładów, tak, że uczniowie, oprócz nauki rzemiosła, będą mieli możliwość zapoznania się ze swą przyszłą pracą i rodzajem jej wykonania. Obrabiarki (nowe) oraz niezbędne narzędzia i urządzenia zostały już zakupione.

Wykłady prowadzone są w godzinach wieczornych (od 16.15), frekwencja uczniów na ogół b. dobra.

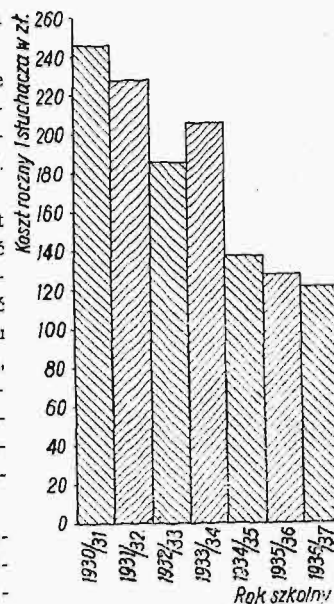
Za ubiegły okres lat dziewięciu — ogólna ilość absolwentów szkoły wynosi ok. 200; większość ich pozostaje na miejscu i pracuje w Zakładach, dając tym samym najwięcej cenny element, jakim są pracownicy związani na stałe z zakładem wytwórczym.

Oprócz 3-letniej szkoły doksztalczącej, której dziesięciolecie założenia przypada w roku bieżącym, prowadzone są także, całkowicie na koszt Zakładów Starachowickich, następujące kursy specjalne dla dorosłych pracowników:

- 1) jednoroczny kurs puzkarski,
- 2) dwuletnie kursy instruktorskie,
- 3) przyspieszone (10-tygodniowe) kursy operatorów maszynowych,
- 4) sobotnie jednoroczne kursy rysunków maszynowych,
- 5) sobotnie jednoroczne kursy ogólnotechniczne.

W roku bieżącym, względnie w roku 1938, projektuje się jeszcze uruchomienie równoległej klasy dla hutników i odlewników przy 3-letniej szkole zawodowej, z programem, w którym będzie uwzględniona nauka tych specjalności, wykładowcami zaś będą technicy Zakładów Hutniczych.

Trzeba zaznaczyć, że pęd do nauki na terenie Starachowic jest b. duży, dzięki czemu potrzeba prowadzenia wymienionych wyżej kursów jest stałą, a ilość zgłaszających się zwykle przewyższa ilość wolnych miejsc. Niestety, chęć nigdy nie idzie w parze z wytrwałością, tak, że jako nor-



Rys. 2.

malny objaw należy uważać stosunek kończących do wstępujących jak 1 do 3, względnie 1 : 4; dotyczy to tylko słuchaczy kursów, a nie uczniów szkoły.

Wybitną pomoc przy organizowaniu kursu puzzkarskiego w postaci sprzętu i niezbędnych tablic otrzymano od Ministerstwa Spraw Wojskowych i od T. W. T.

Na zakończenie podajemy jeszcze koszt przypadający na jednego słuchacza w poszczególnych latach dla szkoły

i wszystkich kursów razem (wykres rys. 2). Koszt ten obejmuje wszystkie wydatki, łącznie z wynagrodzeniem za wykłady, kierownictwo, sekretarstwo, wychowawstwo, naprawę budynków, zakup umeblowania, tablic, pomocy naukowych, rozjazdy związane z zajęciami w szkole, urządzenie boiska, zakup sprzętu sportowego i t. d.

K. P.

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

### Bierna obrona przeciwlotnicza wielkich zapór wodnych.

Wskutek ogromnego wzrostu szybkości samolotów bombardujących, zasięgu ich działania i nośności, Francuzi liczą się z możliwością ataków powietrznych na wszystkie większe zapory wodne, bez względu na ich położenie geograficzne. Sprawa zniszczenia, względnie tylko poważniejszego uszkodzenia zapór wodnych, może wywołać groźne następstwa w życiu gospodarczym kraju, a zwłaszcza we Francji, w której więcej niż połowę energii elektrycznej w czasie pokoju dostarczają elektrownie wodne. Poważniejsze uszkodzenie zapory pociąga za sobą unieruchomienie elektrowni na czas dłuższy. Kwestia więc przygotowania zapór do obrony przeciwlotniczej posiada dla Francji pierwszorzędne znaczenie. Wprawdzie zapora wodna z betonu, a zwłaszcza z żelazobetonu jest mniejszym celem dla samolotów, od dużych obiektów fabrycznych i groźne są dla niej bomby o wielkiej sile burzącej, którymi zostanie trafiona bezpośrednio, jednak i tego rodzaju zapory, zwłaszcza duże, powinny mieć zorganizowaną obronę przeciwlotniczą, gdyż chodzi tu również o zabezpieczenie elektrowni. Jednym ze sposobów obrony będzie maskowanie, które jednak nie da się zastosować skutecznie przy zaporach dużych rozmiarów. Drugi sposób ukrycia celów przed lotnictwem nieprzyjacielskim polega na wytwarzaniu zasłon dymnych; niezawsze jednak można będzie zdążyć z wytworzeniem zasłony na czas. Mniejsze zapory ziemne, metalowe i innego rodzaju są bardziej wrażliwe na działanie bomb o dużej sile burzącej. Bomby są dla nich bardzo groźne nawet w tym przypadku, gdy wybuchają w pobliżu zapory w wodzie.

Przy budowie nowych zapór wodnych należy ustalić pewne wytyczne, z uwzględnieniem wszystkich postulatów obrony przeciwlotniczej. Postulaty te między innymi wysuwają zasadę budowy elektrowni wodnych pod ziemią, oraz, aby zakłady elektryczne razem z zaporą tworzyły jeden blok.

Przy uwzględnieniu tych postulatów przygotowanie obrony elektrowni wodnych jest znacznie łatwiejsze niż cieplnych.

Pomimo to, ważniejsze zakłady wodnoelektryczne obrony powinny posiadać artylerię przeciwlotniczą.

Dla wypracowania w całości najlepszego systemu przygotowania ważnych obiektów do obrony przeciwlotniczej, wszystkie wysiłki specjalistów w tej dziedzinie powinny być skoordynowane w powołanym specjalnie do tego celu Komitecie technicznym. (Komunikat *M. Chopinet'a* w Soc. des Ing. Civ., 11.VI. 1937).

### Okręty z żelazobetonu.

Psychoza wojenna rodzi najdziwniejsze pomysły. W r. 1918 stworzyła ona pomysł okrętu, zbudowanego z żelazobetonu i wbrew ogólnym przewidywaniom okazało się, że okręt taki całkowicie nadawał się do użytku.

Geneza powstania tego pomysłu jest następująca. Jak wiadomo, prezydent *Wilson* postanowił wybudować t. zw. „most okrętów”, potrzebnych dla celów wojennych. Działal-

ność jednak niemieckich łodzi podwodnych była tak silna, że stocznie amerykańskie nie mogły nadażyć z budowaniem okrętów stalowych i drewnianych. Aby więc nie tylko przyspieszyć, lecz wprost umożliwić realizację projektu *Wilsona*, urząd budowy okrętów uciekł się do betonu.

Idea okrętu z betonu nie była wprawdzie nową, ale nigdy jeszcze nie była przeprowadzana w praktyce w tak dużej skali. Już w r. 1849 pewien Francuz zbudował betonową łódź wiosłową długości 3 m; w 65 lat później łódź ta była w jak najlepszym stanie, nie przepuszczała ani kropli wody i nadal pozostawała w użyciu. Pomysł ten znalazł naśladownictwo w Holandii i we Włoszech: zbudowano tam barki betonowe pojemności 11 i 150 tonn. Dalszy poważny krok uczyniły Niemcy: pojawił się pierwszy okręt towarowy z betonu na 250 tonn ładunku, a w trzy lata później, w r. 1912, stocznia w Baltimore spuściła na wodę okręt betonowy dwa razy większy. Wojna światowa przerwała dalsze ugruntowywanie się i rozpowszechnianie okrętów z betonu; pomysł ten odżył dopiero, jak powiedzieliśmy, w Ameryce, w ostatnim roku wojny.

Pierwszy amerykański statek betonowy został zbudowany przez stocznnię w San Francisco. Miał on 12 m długości, a koszt budowy wyniósł 63 dolary za tonnę, w porównaniu więc z okrętami stalowymi, które kosztowały 90—120 dolarów za tonnę, był niezmiernie tani. W pierwszej swej próbiej podróży przebył on około 22 000 km i wytrzymał burzę oceaniczną na dystansie 160 km. Eksperci orzekli, iż nadaje się on całkowicie do podróży nawet dalszych, a co do przewożenia ładunków jest równie oszczędny, jak okręty stalowe. W obu zaś tych kierunkach przewyższa o wiele okręty drewniane.

Gdy Stany Zjednoczone przyłączyły się do wojny, wówczas w swym programie budowy statków drewnianych przewidziały również Sekcję Okrętów Żelazobetonowych.

W konstrukcji wzmiankowanego okrętu w San Francisco były zachowane, o ile tylko okazało się możliwe, linie proste, aby również proste mogły być formy na beton; dzięki temu zapewniono dokładne wypełnianie betonem wszelkich choćby najmniejszych i wąskich przestrzeni w formie. Budowniczości jednak, mający realizować wymieniony program, pragnęli nadać okrętom betonowym ładniejsze, bardziej artystyczne kształty, i wskutek tego natrafili na duże trudności. Na drewniane bowiem formy na beton szło więcej materiału drzewnego, budulcowego, niż na całkowicie statek drewniany, po zbudowaniu zaś okrętu materiał ten musiał być niszczone; przy koniecznym rozbijaniu form. Taka budowa więc, z jednej strony była bardzo powolna, z drugiej zaś — wznosiła niepomniernie i zupełnie nieprodukcyjnie koszty, czyniąc budowę tych okrętów całkowicie nierentowną. Rezultatem tego było wybudowanie wszystkiego około 10 okrętów betonowych.

Co się tyczy technicznej strony budowania okrętów z żelazobetonu, to większość ich stanowiła monolit, t. j. jednolity blok, bez części spajanych. Zewnętrzne formy dla betonu były wykonane z drewna i stali; wewnątrz ich umocowywano



pręty stalowe, wzmacniające beton, w odległości kilku cali jeden od drugiego. Pręty pionowe i poziome tworzyły rodzaj szkieletu, który był dostatecznie mocny, aby wytrzymywać wszelkie naprężenia rozciągające, jakim następnie miał okręt podlegać. Beton, w warstwie grubości zaledwie około 10,5 cm, wzmocniony tymi prętami najzupełniej dobrze opierał się siłom ściskającym — ciśnieniu wody i innym. Licząc zgrubszą, okręt taki zawierał 25% więcej stali, niż takich samych rozmiarów okręt stalowy. Gdy pręty były umocowane, przystępowano do wypełnienia form betonem. Napełnianie odbywało się bez przerwy i trwało kilka dni. Przy zapelnianiu wąskich przestrzeni w formach, uderzano przy tym młotkami w ściany form, aby drgały i tym samym ułatwiali betonowi wypełnianie formy.

Aby uczynić materiał lżejszym, a więc lepiej nadającym się do pływania po wodzie, cement był jeszcze raz mielony i przesiewany przez drobnitki sита, a piasek i żwir dodawano w takich proporcjach, że w warstwie betonu nie pozostawały żadne wolne przestrzenie. Później jeszcze obmyślono mieszanie, zastępującą żwir i piasek, która redukowała jeszcze więcej ciężar konstrukcji, tak że 1 stopa sześcienna betonu ważyła zaledwie ok. 100 funtów. Nadto taki beton był mocniejszy od dawnego, a zredukowanie ciężaru jego o  $\frac{1}{3}$  zbliżało go całkowicie do okrętu stalowego.

Statek z żelazobetonu posiada, zasadniczo, zalety dające mu przewagę nad innymi. Jak obliczał wspomniany wyżej Urząd Budowy Okrętów, przy produkcji masowej okręty żelazobetonowe mogłyby być budowane za cenę — równą połowie kosztów okrętów stalowych. Do tego dochodziła jeszcze łatwość i szybkość budowania. Wspomniany okręt z San Francisco kosztował zaledwie 22 500 dolarów (ok. 120 000 zł) i zbudowany był w ciągu tygodnia; można było przy tym używać robotników niewykwalifikowanych.

Taniosć okrętu żelazobetonowego nie kończyła się z chwilą spuszczenia go na wodę. Przeciwnie, rdza, procesy gnilne i szkodliwa dla wszystkich statków fauna morska, nie mogły uczynić okrętom żelazobetonowym żadnej szkody.

Malowanie ograniczało się jedynie do ewentualnych wymagań estetycznych — zewnętrznego wyglądu okrętu. Naprawy, jeśli okazywały się potrzebne, mogły być dokonywane zawsze tanio, łatwo i przy pomocy jedynie kielni. Ponadto okręt taki był najzupełniej ogniotrwały; w zasadzie, o ile nie uległby rozbiciu, mógł trwać wiecznie. Dużą zaletą też była nieczułość na burzliwy stan morza. Duży bowiem moment bezwładności powodował powolne i łatwe kofysanie się — nachylenie i wyprostowywanie — co zapewniało zachowywanie równowagi i stateczność.

Jednakże piętą Achilleśa tych okrętów, słabym punktem, w istocie dyskwalifikującym je, jest ich kruchość i całkowita nieodpornosc na zderzenia lub rozbicia. W takich wypadkach na okrętach drewnianych pozostają potrzaskane belki lub obszycia; okręt żelazobetonowy jest faktycznie zgubiony bez ratunku: zostaje, bądź zupełnie roztrzaskany, bądź po wybiciu stosunkowo niedużego otworu, idzie na dno.

I ta właśnie słaba, a śmiertelnie niebezpieczna strona okrętów żelazobetonowych, zdecydowała w końcu bezapelacyjnie o niezdatności ich do użytku w żegludze morskiej i spowodowała definitywne zaniechanie budowania ich przez stocznie. Można dodać — ku wielkiemu zadowoleniu kapitanów i załóg, zawsze jak najgorzej usposobionych do tych „kamiennych trumien”, jak nazywali te okręty, na których zmuszeni byli odbywać żeglugę.

Nieliczne, pozostałe jeszcze przy życiu, okręty żelazobetonowe, pełnią już jedynie podrzędną, niejako ad hoc obmyśloną dla nich służbę. Przymocowane na stałe przy brzegach wód — jako zbiorniki ropy do silników okrętowych;

w portach, jako barki-sklady, lub nawet jako pływające miejsca rozrywek, i t. p.

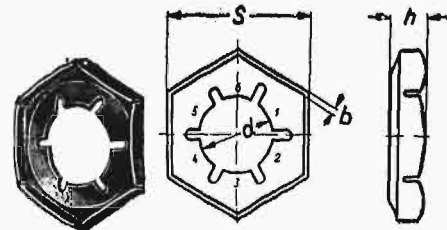
Ta jednak degradacja ich nasuwa niespodziewanie inną, nową myśl: czy — eliminując okręty żelbetowe z liczby środków transportowych — nie byłoby korzystne wskrzeszenie ich, do takiej właśnie służby i zadań. Dzięki bowiem swym, wymienionym wyżej, specjalnym zaletom, przewyższają one w wielu kierunkach stosowane po dziś dzień inne urządzenia nawodne — drogie, mniej pewne i nie wytrzymałe porównania pod względem długotrwałości służby.

(The Military Engineer, XI—XII, 1936).

Ch.

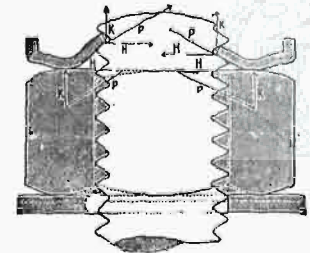
## Nowe zabezpieczenia nakrętek.

Cały szereg nowych pomysłów i patentów z dziedziny zabezpieczenia nakrętek wskazuje, że problem ten jeszcze nie jest całkowicie opanowany. Dla zorientowania naszych Czytelników podajemy kilka nowości z wymienionej dzie-



{ Rys. 1.

dziny. Zabezpieczenie „Palmutter” uwidocznione na rys. 1, składa się z płaskiej pseudonakrętki, której zęby 1—6 wchodzić w gwint sworzni ryglującej znajdującej się pod zabezpieczeniem nakrętki. Rozkład sił ryglujących uwidocznia nam rys. 2. Mała wysokość zabezpieczenia (około  $\frac{1}{10}$  nakrętki normalnej) powoduje duże możliwości zastosowania. Liczne pró-



Rys. 2.

by przeprowadzone przez Lab. Pol. Scharlottenburskiej wykazały dobre zalety zabezpieczenia. Zdejmowanie skuteczniejsze jest po dokręceniu mocniejszą nakrętką właściwej i zluźnianiu w ten sposób zębów zabezpieczenia.

J. F.

## Licznik drgań.

Licznik składa się z szeregu ostrzy drgających i można nim mierzyć prędkości, dochodzące do 30 000 obr./min. Zbudowany jest na zasadzie częstotściomierza, używanego w elektrotechnice.

Dla zmierzenia liczby obrotów wystarczy oprzeć krawędź przyrządu o silnik, którego prędkość chcemy poznać; liczbę obrotów odczytujemy na skali, znajdującej się obok szeregu ostrzy drgających.

Licznik tego rodzaju służy jednocześnie do mierzenia ilości suwów młotów pneumatycznych i świdrow.

Licznik został zbudowany przez zakłady James G, Biddle Co w Filadelfii. (Power, czerwiec 1937 r.).

## Twardy ołów.

Twardość ołowiu można znacznie zwiększyć (np. ołowiu przeznaczonego do kabli) przez dodanie niewielkiej ilości litu. Dodając do ołowiu 0,1% litu osiągamy wzrost wytrzy-

malości na rozciąganie w granicach od 4,5 kg/mm<sup>2</sup> do 6,2 kg/mm<sup>2</sup>. Dodanie 0,2% litu podnosi wytrzymałość do 11,6 kg/mm<sup>2</sup>; przy zawartości 0,4% litu wytrzymałość wzrasta do 15 kg/mm<sup>2</sup>. Można również zwiększyć wytrzymałość ołowiu na rozciąganie przez dodanie do stopu ołowiu 0,18% kadmu i do 0,5% antymonu. (Chimie et Industrie, marzec 1937 r.).

### Wpływ grafitu koloidalnego na współczynnik tarcia.

Czasopismo „Le Génie Civil” w zeszytu z 25 września b. r. podaje dość szczegółowy opis specjalnego przyrządu dla określenia współczynnika tarcia, a następnie, na podstawie pomiarów przeprowadzonych przy pomocy tego aparatu, określa wpływ grafitu koloidalnego w smarach na ten współczynnik tarcia.

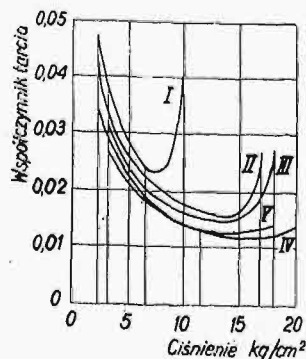
Przyrząd ten, zbudowany przez *M. Vollet'a*, szefa warsztatów laboratorium przy Le Conservatoire National des Arts et Métiers, składa się zasadniczo z dwóch wieńców pierścieniowych, osadzonych na osiach, leżących na wspólnej prostej, umożliwiających nadanie tym wieńcom jednostajnego ruchu obrotowego.

Pomiędzy tymi wieńcami umieszczony jest nieruchomy i niezależny pierścień, któremu wieńce, wprowadzone w ruch, mają dążyć nadać jednostajny ruch obrotowy. Pierścień ten jest umocowany na przeciwległych stronach swego obwodu do specjalnych manometrów, równoważących siły tarcia, powstające podczas ruchu obrotowego przyrządu, odpowiednimi oporami.

Siłę zacisku nieruchomego pierścienia pomiędzy wieńcami reguluje się prasą hydrauliczną, tworzącą całość z przyrządem. Za pomocą specjalnego grzejnika elektrycznego można podnieść temperaturę smaru i pierścieni do 200°.

Znając średnice wewnętrzne i zewnętrzne wieńców i pierścienia, siłę dociskającą i stałą przyrządu, łatwo jest obliczyć wartość współczynnika tarcia.

Po odpowiednim dotarciu i wyregulowaniu wyżej opisanego przyrządu, laboratorium Le Conservatoire des Arts et Métiers przeprowadziło szereg badań. Do tych doświadczeń były użyte wieńce wykonane z żeliwa maszynowego, smarowane czystym olejem maszynowym mineralnym z dodatkiem lub bez grafitu koloidalnego. Jako dodatek była użyta zawieszina koloidalna grafitu madagaskarskiego.



Rys. 1

I	krzywa olej czysty.
II	„ „ „ + 5 g/l grafitu koloid.
III	„ „ „ + 2 „/l „ „
IV	„ „ „ + 1,5 g/l „ „
V	„ „ „ + 0,5 g/l „ „

Próby były przeprowadzone przy szybkości obwodowej od 1 m/sek. do 4 m/sek. i przy sile dociskającej od 1 do 25 kg/cm<sup>2</sup>. W przeprowadzonych seriach prób, dodatek grafitu koloidalnego do oleju wynosił 0,5, 1,25, 2 i 5 g grafitu/litr. Temperatura pierścieni wynosiła 80°. Na podstawie serii prób ustalony został wykres (rys. 1) zależ-

ności współczynnika tarcia od ilości dodatku do oleju grafitu koloidalnego.

Wykres jest wynikiem prób, przeprowadzonych w temperaturze 80° przy szybkości obwodowej 4 m/sek. Z powyższego wynika, że przy tej szybkości i przy sile dociskającej pierścienie większej od 12 kg/cm<sup>2</sup>, najlepsze wyniki osiąga się przez dodanie 1,25 g/l grafitu koloidalnego, innymi słowami osiąga się w tych warunkach minimalny współczynnik tarcia. Przy sile dociskającej mniejszej od 12 kg/cm<sup>2</sup> zawartość grafitu koloidalnego w oleju w ilości 0,5 g/l jest wystarczająca.

Doświadczenie również wykazało, że przy zwiększeniu liczby obrotów należy nieco podwyższyć dawkę grafitu. Siła docisku na cm<sup>2</sup>, przy której rzędna krzywej, przedstawiającej współczynnik tarcia w funkcji zwiększającego się ciśnienia posiada pewną wartość, nie może być przekroczona. Przekroczenie tego krytycznego ciśnienia pociąga za sobą nienormalne rozgrzanie się przyrządu.

Z przebiegu krzywych widać, że dodatek grafitu koloidalnego pozwala na dwu, a nawet trzykrotne zwiększenie ciśnienia w stosunku do czystego oleju.

Opisany przyrząd, prosty w konstrukcji i łatwy w zastosowaniu, wypełni lukę w technice badania smarów. Dotychczas nie rozporządzaliśmy aparatem, pozwalającym niezawodnie określić praktyczną wartość smarów. Wszystkie dotychczasowe metody, określające viskozę i przyczepność smarów, są raczej natury teoretycznej, a wiemy dobrze, jak nieraz „teoretycznie” przyjęty i znormalizowany smar robi przykre niespodzianki, uciekając na wszystkie strony z trących się powierzchni. Po zbadaniu czystości i jakości chemicznej przedstawianych do odbioru smarów, ostateczną próbę należałoby przeprowadzać na opisanym przyrządzie.

T. C.

### Zagadnienia materiałowe w budowie silników lotniczych.

W czasopiśmie S. A. E. Journal (kwiecień r. b.) znajdujemy artykuł p. *M. Johnson'a*, szefa Sekcji materiałowej Lotnictwa Wojskowego St. Zj. Am. P., poświęcony sprawie materiałów, stosowanych do konstrukcji silników samolotowych.

*P. M. Johnson* robi przegląd prawie wszystkich, znajdujących powyższe zastosowanie, materiałów, uzgodnionych z normami S. A. E.

Przegląd ten jest uzupełniony szeregiem tabel grupujących stosowane metale według ich charakterystyki i głównego zastosowania. Czynniki, wpływające na prawidłowy dobór materiałów na różne części silników, są następujące:

- własności mechaniczne w warunkach (temperaturze) roboczych,
- własności antykorozyjne,
- jednolitość strukturalna,
- brak pęknięć,
- stopień obrabialności,
- cena.

Należy zaznaczyć, że w Ameryce, z niewielkimi wyjątkami, stosowane są silniki gwiazdowe, chłodzone powietrzem.

Cylindry wykonywane są z żeliwa specjalnego lub ze stali kutej średniej twardości. Dla niektórych szybkoobrotowych silników daje się cylindry chromowo-molibdenowe, a nawet ze stali nadającej się do azotowania (silnik *Wright*, typu *Cyclone*).

Głowice są wykonywane z lekkich stopów. Pierwszeństwo oddaje się stopowi Y (4% Cu, 2% Ni, 1,5% Mg). Do wiloczenia gniazd zaworowych głowice są zagrzewane do 250°. Ponieważ po dogrzaniu do tej temperatury wytrzymałość stopu spada z 22 kg/mm<sup>2</sup> do 19 kg/mm<sup>2</sup>, temperaturę dogrzania głowic ogranicza się do możliwego minimum.

Zawory stosuje się ze stopów lekkich, przy czym oddaje się pierwszeństwo materiałom kutym przed lanymi. Używa się stopów o dużej zawartości Mg lub Si.

Na kartery używa się stopu lekkiego o zawartości 5% Si. Stosowanie stopów magnezowych do tego celu jest dość ograniczone z powodu pewnych wad tych stopów. Mianowicie, stopy te posiadają granicę sprężystości jeszcze mniejszą od stopów aluminiowych, jak również i mniejszą przewodność cieplną. Poza tym w stopach magnezowych zaznacza się spadek własności mechanicznych w temperaturach wyższych od 150°. Stopy magnezowe natomiast, odporniejsze od stopów aluminiowych na korozję, lepiej nadają się do użycia w klimatach podzwrotnikowych.

Gniazda zaworowe pokrywa się zwykle warstwą od 0,8 do 1,5 mm stali, bardzo odpornego na działanie wysokich temperatur i korozji.

Zawory wydechowe stosuje się o dużej średnicy, wewnątrz wydrążone i wypełnione sodem metalicznym. Sód metaliczny mając przewodnictwo cieplne 4-krotnie większe od przewodnictwa cieplnego stali, ułatwi odpływ ciepła przez prowadnicę zaworową.

Każdy zawór posiada przynajmniej dwie współśrodkowe sprężyny zwrotne, wykonane z drutu stalowego, nieposiadającego żadnych wad powierzchniowych.

Wszelkie pęknięcia zmęczeniowe tych sprężyn zawsze są powodowane obecnością wad powierzchniowych.

Na wały korbowe używa się zwykle stali do cementacji o zawartości 5% Ni, taką samą stal stosuje się do wykonania kół zębatach rozrządzących.

Powierzchnia zewnętrzna silnika jest chroniona przed korozją przez kadmowanie.

T. C.

## Czynnik morski i kolonialny w życiu narodu.

### Francja jako państwo morskie i kolonialne.

Do państw europejskich, posiadających rozległe obszary kolonialne, zaliczyć należy przede wszystkim Anglię i Francję. Znaczenie więc morza i zabezpieczenie swobodnej komunikacji morskiej z koloniami posiada dla każdego z tych państw pierwszorzędne znaczenie.

Niżej omówimy jedynie sprawy, dotyczące obecnego stanu francuskiej marynarki handlowej i wojennej oraz jej kolonij.

Francja posiada siedem portów o łącznej długości nabrzeża 90 km. W 1936 r. do wszystkich portów francuskich weszło 85 000 statków o pojemności 71 milionów tonn. W tym samym czasie przyjechało i wyjechało 5 milionów pasażerów, a całkowity obrót towarów przez porty wyniósł 49 milionów tonn, co stanowi pięć razy więcej niż obrót Marsylii, a dwa razy więcej niż Londynu.

Marynarka wojenna. Wartość floty wojennej charakteryzują dane, odnoszące się do ilości okrętów, pojemności, mocy silników, siły ognia i stanu załogi.

Francuska flota wojenna liczy 212 jednostek o łącznym tonnażu 70 000 t, z czego 50 000 t przypada na jednostki o współczesnej wartości bojowej, a 20 000 t na okręty, które przekroczyły granicę wieku, albo będące w budowie.

Tonnaż floty wojennej francuskiej znajduje się na czwartym miejscu, poza 1) Stanami Zjedn. A. Półn. (1 371 000 t), Anglią (1 362 000 t) i Japonią (871 000 t).

Całkowita moc silników floty wojennej wynosi ok. 6 milionów KM.

Niektóre jednostki floty należą do najszybszych: kontrtorpedowiec *Le Terrible* 84 km/godz., krążownik *Emile-Berlin* 74 km/godz. Załoga floty wojennej liczy 60 000 ludzi, co stanowi dwie trzecie załogi angielskiej floty wojennej. Największą jednostką floty jest krążownik *Dunkerque*, który posiada 1 200 ludzi załogi.

Flota handlowa. Stanowi ją ok. 1 500 statków powyżej 100 t każdy; pojemność floty brutto na 31 grudnia 1936 r. wynosiła 3 miliony tonn, co stanowi 5% tonnażu światowego, wynoszącego 65 milionów tonn i zajmuje szóstą miejsce po flocie Anglii (17 milionów tonn), St. Zjedn. A. Półn. (9,4 milionów), Japonii (4,2 milionów), Norwegii i Niemiec (po 3,7 milionów tonn). Wśród 1 500 statków tylko 24 posiada maszyny o mocy powyżej 10 000 KM; 6 statków rozwija szybkość ponad 23 węzły, a 94 od 15 do 23 węzłów. Flota handlowa zatrudnia 50 000 ludzi.

Flotylla rybacka posiada 280 000 t i zatrudnia 66 000 ludzi. Połów ryb w r. 1934 wyniósł 325 000 t, a jego wartość — 865 milionów franków.

Stocznie francuskie wojenne zatrudniają 28 000 ludzi, a prywatne — 32 000. Produkcję roczną czternastu stoczni prywatnych obrazuje załączona tabelka.

R o k	Produkcja tys. tonn
1910 — 1914	216
1921 — 1932	124
1933	58
1934	27

Liczby te wskazują na katastrofalny spadek. To ogromne zmniejszenie produkcji stoczni należy przypisać przede wszystkim temu, że wiele zamówień odebrały stocznie innych państw, które budują taniej od francuskich. Poza tym spadek produkcji jest wynikiem ogólnego w tych latach kryzysu światowego.

Kolonie. Francja łącznie z koloniami posiada 106 milionów mieszkańców; z tej liczby na kolonie przypada 64 miliony. Obszary zamorskie Francji wynoszą 11 650 000 km<sup>2</sup> i są nieco większe od całej Europy, której powierzchnia sięga 10 milionów km<sup>2</sup>.

Posiadłości kolonialne francuskie stanowią prawie trzecią część brytyjskich (35 milionów km<sup>2</sup>). Długość linii komunikacyjnych francuskich pomiędzy metropolią a koloniami wynosi 65 000 km (brytyjskich 135 000 km). Gęstość zaludnienia metropolii 76, a kolonij 5 ludzi na km<sup>2</sup>.

W r. 1936 Francja wywoziła na własne rynki kolonialne towarów za 5 200 milionów franków, a przywoziła produktów kolonialnych za 7 300 milionów.

W tym samym roku wywóz do innych krajów przedstawiał wartość 10 300 milionów franków, a przywóz — 12 500 milionów. Całkowity więc obrót handlowy metropolii z zagarnicą w r. 1936 osiągnął sumę 28 miliardów franków, a deficyt bilansu handlowego — 8 miliardów franków.

Według pracy *Maitre-Devallon*, generalnego inspektora robót publicznych francuskiego Ministerstwa Kolonij, import surowców zagranicznych, który w r. 1936 stanowił 5 miliardów franków, można zupełnie ograniczyć, gdyż surowce

sprawdzone obecnie z zagranicy można w wystarczającej ilości znaleźć w koloniach.

Opracowano więc plan produkcji surowców na własnych obszarach kolonialnych i plan ten obecnie już realizuje się.

Wartość obrotu towarów kolonij francuskich pomiędzy sobą i z innymi krajami wyniosła 4,8 miliardów franków. (Gén. C. i. v., zeszyt 2/II, 1937).

Ł.

## BIBLIOGRAFIA

**Nowoczesne zasady obróbki termicznej narzędzi**, Edward Zmija, Warszawa 1937.

Książka ta zwięźle i rzeczowo omawia nowoczesne zasady obróbki termicznej narzędzi z uwzględnieniem frezów ze stali szybko tnącej i ich pracy.

Na początku książki autor przeprowadza analizę pracy narzędzia i omawia wszystkie czynniki towarzyszące. Na podstawie analizy pracy narzędzia, opartej na ciekawych i cennych doświadczeniach autora nad pracą frezów; omówione jest trudne, a zarazem bardzo ważne zagadnienie racjonalnego doboru tworzywa na poszczególne rodzaje narzędzi. Obszerna tabela (str. 8) podaje szczegółowe dane co do rodzaju tworzywa na poszczególne rodzaje narzędzi wraz z szczegółowymi danymi co do obróbki termicznej, zależnej nie tylko od rodzaju stosowanego tworzywa, ale głównie od rodzaju narzędzia.

Bardzo dokładnie potraktowany został właściwy proces obróbki termicznej. Szczególnie bardzo dużą uwagę zwrócił autor na czas nagrzewania narzędzi w temperaturze hartowania.

Ważne to zagadnienie omówione jest po raz pierwszy w literaturze technicznej szczegółowo i wyczerpująco z uwzględnieniem praktycznych danych.

W rozdziale o odpuszczaniu podane są korzyści, jakie daje ten zabieg cieplny, a praktyczne dane liczbowe wyjaśniają dlaczego na pewnych markach tworzyw szybko tnących uzyskuje się trudniej wzrost wtórnej twardości przy odpuszczaniu, a na innych łatwiej. Sprawę tę obrazuje ciekawy wykres, uzyskany przez autora na podstawie badań wielu wytopów stali szybko tnącej z dwóch różnych hut.

W rozdziale o szlifowaniu narzędzi zwrócono uwagę na poważną rolę, jaką odgrywa w gospodarce narzędziowej szlifowanie narzędzi. W końcowym rozdziale o wadach i szczególnych własnościach stali szybko tnących z różnych hut i wytopów przytoczone zostały w formie konkretnych danych liczbowych oraz zdjęć mikrograficznych najczęściej spotykane wady tych tworzyw.

Z treści książki widać, że przy opracowywaniu jej autor opierał się przede wszystkim na doświadczeniach praktycznych. Wszystkie jednak te praktyczne zagadnienia uzupełnione i uzgodnione są z ostatnimi publikacjami, jakie do ostatniej chwili ukazały się w tym przedmiocie.

**Jak powstaje żelazo i stal**, 51 str., 45 fotografii i wykresów. Nakł. Poradni Stosowania Żelaza.

Wydana ostatnio pod powyższym tytułem broszura, opisująca w przystępnej formie wytwarzanie żelaza i stali i poszczególne etapy ich produkcji od surowca aż do gotowych wyrobów, — ma na celu uzupełnienie braku, jaki istniał dotąd w polskiej literaturze popularno-technicznej. Treść broszury, ujęta z punktu widzenia zainteresowań najszerszych warstw czytelników, nadaje się do użytku ogółu, szkolni-

ctwa, kupiectwa, rzemiosła itp. Dwa ostatnie rozdziały omawiają znaczenie przemysłu stalowego w gospodarstwie narodowym oraz zastosowanie stali w różnych dziedzinach techniki i życia codziennego.

Rzeczowy podział tematu, przejrzystość treści, właściwie dobrany i bogaty materiał ilustracyjny oraz staranna forma zewnętrzna, składają się na celowo związaną całość broszury, która w zwięzły i prosty sposób umożliwi zaznajomienie się z wytwarzaniem tak podstawowego tworzywa, jakim jest dzisiaj stal.

r.

## NEKROLOGIA

### Ś. P. INŻ. LEOPOLD BUTTLER.

Ś. p. inż. *Leopold Buttler* urodził się w r. 1854 we Włocławku, gdzie uczęszczał do szkoły powiatowej, a następnie do gimnazjum realnego. Po ukończeniu szkół wstąpił na Wydział Chemiczny Instytutu Technologicznego w Petersburgu, który ukończył w r. 1878.

Po skończeniu Instytutu, ś. p. inż. *L. Buttler* pracuje jako chemik w cukrowni Stara-Osada na Ukrainie, następnie dwa lata w cukrowni Oryszew pod Rudą Guzowską, jako inżynier przy przebudowie fabryki i wprowadzaniu w niej systemu dyfuzyjnego produkcji. Od lipca 1881 obejmuje posadę w Ministerstwie Skarbu, w charakterze inspektora cukrowni z ramienia akcyzy, następnie zostaje mianowany inżynierem Komitetu, wprowadzającego do gorzelni całego obszaru 10syjskiego przepływomierze spirytusu syst. *Siemensa*.



Od stycznia 1885 r. przenosi się do Petersburga, gdzie zajmuje różne stanowiska w Ministerstwie Skarbu, łącznie do stanowiska naczelnika Technicznego Komitetu w Departamencie Akcyz i Monopoli. Przeniesiony po przewrocie bolszewickim do Moskwy, powraca do kraju w r. 1921 jako zakładnik polski.

Pracując w Komitecie Technicznym opracował, między innymi, wyrób przepływomierzy spirytusu, oraz wprowadził wyrób aparatów dla kontroli rafinerii spirytusu i aparatów dla precyzyjnego wymierzania rozlewu spirytusu i wódek.

Ś. p. inż. *Leopold Buttler* szeroką wiedzę swoją i doświadczenie zdołał zastosować po powrocie do kraju i przyczynił się do wprowadzenia i zastosowania przepływomierzy

spirytusu i różnych innych aparatów, niezbędnych do kontroli wyrobów podlegających opłacie akcyzy. W r. 1923 bierze udział przy założeniu fabryki „Technika Gorzelnicza Sp. Akc.”, której zostaje dyrektorem do r. 1928. Bierze udział w przebudowie wytwórni wódek monopolowych w Białymstoku, a od r. 1929 obejmuje stanowisko kierownika sekcji areometrów i przepływomierzy spirytusu w Głównym Urzędzie Miar. Do Stowarzyszenia Techników Polskich należał Zmarły od r. 1899.

Przez cały czas długoletniego pobytu na obczyźnie, dom ś. p. *L. Buttlera* był zawsze ogniskiem życia polskiego, szczególnie zaś stał otworem dla młodzieży polskiej, kształcącej się w Petersburgu, której potrafił być rozumnym i życzliwym doradcą, a często i ofiarnym opiekunem.

W pracy zawodowej i społecznej cechowała zmarłego niezwykła prostota i przesadna zwykle skromność w postępowaniu, sprawiająca, iż nie zawsze umiał korzyści osobiste uzyskać ze swej pracy, zasług i zalet. Cześć Jego pamięci!

### Ś. P. INŻ. EDMUND TELAKOWSKI.

Ś. p. inż. *E. Telakowski* urodził się jako syn ziemianina w Woli Pszczółkowskiej w ziemi Piotrkowskiej w r. 1867. Szkołę średnią ukończył we Włocławku, po czym wstąpił do Instytutu Technologicznego w Charkowie, który ukończył w r. 1893.



Po ukończeniu studiów pracuje przez rok w Tow. Hr. Renard, jako inżynier budowlany, następnie zakłada w Sosnowcu własne przedsiębiorstwo budowlane, które prowadzi tam do r. 1918. W tym czasie buduje kościół św. Rodziny w Częstochowie, drugi w Zagórzu, planuje kolonię willową fabryki *Fitzner i Gamper* i wiele innych budowli fabrycznych i mieszkalnych. Po opuszczeniu przez Rosjan Zagłębia bierze udział w organizowaniu życia społeczno-gospodarczego. W r. 1918 przenosi się do Warszawy, gdzie początkowo przystępuje do Związku Przedsiębiorstw Budowlanych i wykonywa nadzór nad odbudową budynków kolejowych, zniszczonych przez wojnę, a następnie wznawia swe przedsiębiorstwo budowlane i buduje fabrykę „Parowóz”, warsztaty kolejowe w Skalmierzycach, szkołę powszechną dla Zarządu miasta i wiele innych budowli. Bezinteresownie też kierował budową Instytutu Radowego. W tym czasie pracował w Komitecie Normalizacyjnym, w Radzie Związku Przedsiębiorców Budowlanych, a po zorganizowaniu Koła Charkowiaków przez czas pewien, pełni obowiązki jego Prezesa.

Ś. p. inż. *E. Telakowski* należał do Stowarzyszenia Tech-

ników Polskich od r. 1901, przy czym w latach od 1921 do 1927 pełnił obowiązki członka Zarządu Stowarzyszenia, a w r. 1927 został powołany na skarbnika Stowarzyszenia.

Ś. p. inż. *E. Telakowski* odznaczał się prawnym, bezkompromisowym charakterem, żywo interesował się sprawami społecznymi i politycznymi, a nie mając sposobności pracy czynnej na polu politycznym, w szeregu broszur i odczytów wypowiadał swe poglądy na różne zagadnienia. Wśród Kolegów był ceniony jako bezinteresowny, sprawiedliwy, wysoce uspołeczniony człowiek, którego odejście wywołało żal powszechny. Cześć Jego pamięci!

## ŻYCIE STOWARZYSZENIA

### TECHNIKÓW POLSKICH w WARSZAWIE Z SALI ODCZYTOWEJ.

Dnia 29.X. b. r. prof. *Stanisław Turczynowicz* wygłosił odczyt p. t. „*Niewyzyskane bogactwa Polski (torfowiska)*”.

Przyrost naturalny ludności Polski, wynoszący obecnie ok. 400 000 rocznie, wymaga wzrostu produkcji o 1,2 miliona q zboża i odpowiednią ilość mięsa; wzrost produkcji rolniczej nie nadąży jednak za przyrostem ludności i, jeżeli przed kilku jeszcze laty wywoziliśmy duże ilości zboża zagranicę, działo się to z powodu małej siły nabywczej i niedojadania milionowych warstw ludności wiejskiej. Zagranicą przyrost bogactw jest znacznie szybszy. Winna temu niska u nas kultura rolna oraz brak konsekwentnego poparcia zagadnień melioracyjnych ze strony państwa.

W Polsce mamy 3 miliony hektarów torfowisk, z czego tylko zaledwie małe kawałki tu i ówdzie zmeliorowano środkami prywatnymi. Zmeliorowanie całych obszarów torfowisk zwiększyłoby, podług obecnych cen, wartość produkcji rolnej o 2 miliardy złotych rocznie.

Według badań, przeprowadzonych przez Prelegenta, większość naszych torfów nadaje się również do celów opałowo-przemysłowych. Całkowita ilość torfu odpowiada energii 4 miliardów kWh. Po wyeksploatowaniu torfu podglebie po osuszeniu nadaje się jeszcze zupełnie dobrze do uprawy.

Większa część naszych torfowisk, bo 1,8 milionów hektarów, przypada na województwa wschodnie.

Ujemną stroną torfu jako opału jest znaczna jego objętość w stosunku do zawartości energii, kruszenie się i duża ilość sił roboczych, które należy zatrudnić przy eksploatacji na szeroką skalę. W okresie pokoju duże zapotrzebowanie robocizny można uznać nawet za dodatnią stronę. Dla odciążenia jednak sił żywych w czasie wojny, należy przejść do eksploatacji mechanicznej. Następnie Prelegent mówił o rodzaju eksploatacji i sposoby uszlachetniania torfu, oraz jego zastosowanie do celów opałowych i przemysłowych.

Organizacja wydobywania i przeróbki torfu jest pracą bardzo trudną. Kwestia mechanizacji, przy której pracę np. 120 ludzi zastąpi 6, musi tu być daleko posunięta. U nas ta sprawa jest w zupełnym zaniedbaniu, co w razie wojny może mieć złe skutki dla obrony państwa.

W zakończeniu Prelegent wysunął następujące postulaty:

- 1) wprowadzenie wykładów technicznych z tej dziedziny w naszych Politechnikach i specjalnych liceach,
- 2) przeprowadzenie na szerszą skalę badań nad uszlachetnianiem i przeróbką torfu, oraz jego przydatnością do różnych celów,
- 3) dostarczenie maszyn do mechanicznej eksploatacji torfu.

W dyskusji inż. *Gąsowski* wysunął wniosek, aby zagadnieniem eksploatacji torfu zajęły się Izby Rolnicze.

Inż. *Holewiński* zwrócił uwagę na przeróbkę chemiczną torfu.

Inż. *Świerczewski* poruszył sprawę brykietowania torfu, jego odgazowywania oraz zastosowania koksu torfowego w metalurgii.

P. Min. Cz. *Klarner* poruszył zagadnienie innego rodzaju źródeł energii, podkreślając duże znaczenie gazu ziemnego dla celów przemysłowych.

Jego zdaniem, zagadnienie eksploatacji torfu w tej chwili u nas jeszcze nie dojrzało. Mamy dużo innych rodzajów energii i te odsuwają moment eksploatacji torfu, którego jednak przyszłą rolę w życiu gospodarczym Polski docenia bardzo.

Wynikiem dyskusji było stwierdzenie, że należy nasze złoża torfu przygotować do eksploatacji, gdyż na wypadek groźnej chwili torf może nawet zastąpić węgiel. W tej sprawie skierowane zostaną odpowiednie memoriały do Izb Rolniczych i Tow. Wojsk. Techn.

Odczyt wzbudził duże zainteresowanie.

Dn. 5 listopada b. r. prof. *S. Plużański* wygłosił odczyt p. t. „Przysposobienie przemysłu na potrzeby obrony kraju”.

Przyszła wojna jest obliczona na zmęczenie i wyczerpanie przeciwnika. Obecnie wszystko staje na usługach wojny: przemysł, uczeni różnych specjalności, wynalazcy, artyści itd. Wielka wojna zastała wszystkie państwa nie przygotowane do niej, gdyż żadne z nich nie przewidywało, że będzie trwała przeszło cztery lata. Nie przewidziano czasu, ale i nie zdawano sobie sprawy, jakie ilości sprzętu wojennego i amunicji będą potrzebne. To też zapasy mobilizacyjne armij walczących okazały się b. małe w porównaniu do potrzeb, a przemysł, nawet wytwórnice kadrowe, nie były przygotowane na wielokrotnie zwiększone zapotrzebowanie.

Tak było w Rosji, a nawet w Niemczech. Niemcy jednak szybko dostosowały swój przemysł do nowych wymagań. Przyszła wojna będzie rozporządzała jeszcze większą ilością środków ogniowych i nowoczesnego sprzętu. Oblicza się, że na jednego żołnierza na froncie musi pracować w kraju 20 ludzi. W czasie ostatniej wojny często trzeba było odkładać operacje wojenne, aż przemysł wyprodukuje i dowiezie potrzebne ilości broni i amunicji.

Należy przeto w czasie pokoju przygotować przemysł na wypadek wojny.

Przygotowanie przemysłu jest częścią ogólnego planu mobilizacyjnego.

Mobilizacja gospodarcza polega na opracowaniu planów mobilizacyjnych: 1) przemysłu, 2) środków transportu, 3) handlu, 4) rolnictwa.

Obok mobilizacji gospodarczej należy przeprowadzić i mobilizację moralną.

Wtedy dopiero powstanie całkowity i harmonijny system obrony kraju.

Powstała już w różnych państwach b. bogata literatura o przygotowaniu gospodarki na potrzeby obrony państwa.

Dn. 12 listopada b. r. inż. *T. Tillinger* i inż. *Wł. Kollis* wygłosili odczyt p. t. „Aktualne projekty polskich kanałów żeglugowych”.

Inż. *Tillinger*, po omówieniu zagadnienia sieci naszych dróg wodnych oraz ich znaczenia dla życia gospodarczego kraju, przedstawił stan obecny prac przy odbudowie kanału Królewskiego, który dotychczas nie nadaje się zupełnie do użytku. Prace nad odbudową kanału już rozpoczęto. Kanał będzie spławny dla statków o pojemności do 600 tonn. Całkowity koszt odbudowy wyniesie ok. 7,5 milionów złotych. Odbudowa kanału i uszlusowanie rzek drogi wodnej Bug—Prypeć przyczynią się wydatnie do potaniaenia kosztów transportowych kamienia z kamieniołomów polejskich, do których, zgodnie z dalszym projektem, w najbliższym czasie doprowadzony będzie kanał. W projekcie tym przewidziana jest również budowa kanału Warszawa—Zęgrze.

Inż. *Kollis* omówił, zatwierdzony już przez Radę Techniczną Min. Kom., projekt kanału Warta—Gopło. Długość tego kanału wyniesie 30 km, szerokość 32 m, a głębokość 2,2 m. Prace nad budową kanału już rozpoczęto.

## SPROSTOWANIE

W zeszytcie 23 „Przeglądu Technicznego” z r. b. w notatce „Z sali odczytowej” umieszczone jest streszczenie referatu p. inż. *J. Holewińskiego* w sprawie zaopatrzenia Polski w paliwo. W końcu notatki podany jest przebieg dyskusji, przy czym tezy przemówienia inż. *W. Bobra* zostały podane nieściśle.

Inż. *W. Bóbr* stwierdził, że benzyna c. wł. 0,840/50, produkowana sposobem *Michol Dupont* nie jest właściwie benzyną. Chociaż ma ona liczbę oktanową 100, nie nadaje się jednak do celów lotniczych ze względu na swój skład, tak samo jak nie nadaje się w tym celu benzol, mający zbliżoną do 100 liczbę oktanową.

Ponadto p. *Bóbr* zaznaczył, że przyrostu spożycia nafty w Polsce nie należy oczekiwać ze względu na stopniowy rozwój elektryfikacji kraju. Poza tym produkcja nafty w razie potrzeby może być u nas do pewnych granic zwiększona pomimo spadku produkcji ropy, kosztem ciężkiej benzyny i lekkich frakcyj oleju gazowego.

### TREŚĆ:

Żelbet stężony jako nowy materiał budowlany, prof. dr inż. *St. Kunicki*.

Przeciągacze, *St. M. Drachal*.

Szkolnictwo zawodowe w Starachowicach, *K. P.*

Przegląd pism technicznych.

Bibliografia.

Nekrologia.

Przegląd Odlewniczy.

Przegląd Czasopism.

### SOMMAIRE:

Progrès de traitement mécanique des bétons, par M. le prof. *St. Kunicki*.

Les broches, par M. *St. M. Drachal*.

Écoles professionnelle à Starachowice, par M. *K. P.*

Revue documentaire.

Bibliographie.

Nécrologie.

Revue de fonderie.

Revue des journeaux.