

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Technicy polscy przed powstaniem styczniowym, nap. prof. inż. dr. F. Kucharzewski.
 Tablica instrukcyjna dla automatu jednowrzecionowego, typu „Cleveland“, nap. T. Maliszewski, asyst. Politt. Warsz.
 Drogi kołowe w St. Zjedn. Am. Półn. (c. d.), nap. inż. St. Manduk, Buffalo.
 O czas pracy na kolejach, nap. J. Gieysztor.
 Przegląd pism technicznych.
 Kronika.
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

Les travaux des techniciens Polonais, avant l'insurrection de 1863, par Dr. F. Kucharzewski, Ing.
 Table d'instructions pour le réglage des tours-automatiques, type Cleveland, par T. Maliszewski.
 Routes aux Etats-Unis (suite), par St. Manduk, Ing.
 Journée de 8 heures dans les services des chemins de fer, par J. Gieysztor.
 Revue documentaire.
 Divers.
 Comptes-rendus du Comité Polonais de Standardisation.

Technicy polscy przed powstaniem styczniowym¹⁾.

Napisał prof. inż. dr. F. Kucharzewski.

Z upadkiem powstania 1831 r. rozproszyli się współpracownicy czasopism technicznych i profesorowie naszej pierwszej politechniki. W czasopiśmie rolniczo-technologicznych lub ogólnej treści, pojawiały się artykuły niektórych, jak Józefa Bełzy, Kajetana Garbińskiego, Pawła Kaczyńskiego, Jana Koncewicza i Teofila Rybickiego. Kandydatom na inżynierów, przygotowującym się w naukach podstawowych, na otwartych w Warszawie w r. 1837 Kursach Pedagogicznych, wykładał zastosowania Feliks Pancer w biurach Komisji Spraw Wewnętrznych. Po r. 1840, w Zarządzie Komunikacji, biura inspektorów Pancera i Urbańskiego, zastępowały szkołę inżynierską wyższą z zastosowaniami w praktyce. Jak zaś poważnymi były te wykłady, za dowód służyć może dzieło Pancera „O budowie i konserwacji dróg bitych i zwyczajnych“, które w r. 1895, to jest po pięćdziesięciu latach, ogłoszone przez jednego z dawnych uczniów, inż. Tomasza Przesmyckiego, bynajmniej nie okazało się przestarzałym. Budowniczych kształcić zaczęła założona w Warszawie w r. 1844 Szkoła Sztuk Pięknych, w której wykładali dawni profesorowie politechniki Wincenty Wrześniowski i August Bernhardt, a architekturę—wychowawiec Królewskiego Uniwersytetu Warszawskiego, Stefan Baliński. W zaborze austriackim powstały wtedy wprawdzie dwie szkoły: w r. 1834 Instytut Techniczny w Krakowie, a w 1843 niemiecka Akademia Techniczna we Lwowie; ale instytut krakowski przez czas pewien zaledwie wznieść się zdołał ponad poziom szkoły średniej, gdy kierowali nim ludzie nauki, jak profesor fizyki Józef Podolski a po nim w r. 1851 profesor matematyki Paweł Brzeziński, a znów niemiecka Akademia lwowska w tym też roku dopiero pozyskała pierwszego profesora polaka, matematyka Wawrzyńca Zmurkę.

W braku zespolenia, pojedynczymi tylko wysiłkami zakładać mogli technicy ówczesni podstawy naukowego rozwoju swego zawodu. Odczuwając dotkliwie brak zupełny podręczników technicznych, różnymi drogami podążali do jego wypełnienia. Z pracą oryginalną i cenną, choć nie obejmującą jeszcze całkowitego zakresu podręcznika technicznego, wystąpił pierwszy Adolf Gerschow. Służył on w inżynierji wojskowej w r. 1830, później był inżynierem województwa augustowskiego, a w końcu inżynierem gubernji warszawskiej. Wydana przez Gerschowa w roku 1851, książka p. t. Poziomowanie Topograficzne, obejmowała wykład teoretyczny i praktyczny pomiarów i poziomowania, rysowania profilów, obliczania bryłowości wykopów i nasypów, oraz liczne tablice, ułatwiające rachunki inżynierskie i niektóre uwagi dotyczące użytkowania biegu wód. Jakkolwiek w ograniczonym zakresie, był to już wszakże podręcznik techniczny, a dobrze napisany, ze starannie dobranym słownictwem, oddał w swoim czasie rzetelne usługi.

Potrzeba jednak ogólniejszego podręcznika nie przestała być odczuwana, skoro w kilka lat później, dwaj z pomiędzy inżynierów, o których mówić mi przyjdzie, Józef Sporny i Bronisław Marczewski, przystąpili prawie jednocześnie do tłumaczenia, wychodzącej wtedy w czwartym już wydaniu książki Artura Morin'a Aide mémoire de mécanique. W r. 1858 wyszedł z druku przekład Spornego; Marczewski miał już wtedy tłumaczenie ukończone, uzupełnił je więc dodatkami oryginalnymi i wydał w roku następnym. Język obu przekładów był dobry, słownictwo staranniej zebrał Marczewski; ale gdy Sporny poprzestał na dodaniu porównania miar francuskich z polskimi, to Marczewski uzupełnił podręcznik Morina całym szeregiem wiadomości, dla techników w kraju nader użytecznych.

Gerschow, Sporny i Br. Marczewski, byli jedynymi technikami, zabiegającymi przed rokiem 1860 około podniesienia poziomu naukowego naszego zawodu. Tworzyć się też zaczynał w Warszawie pewien związek zespolenia technicznego, wokoło redakcji wydawanego przez Bolesława Podczaszyńskiego Pamiętnika Sztuk Pięknych, którego cztery zeszyty wy-

¹⁾ Odczyt ten, wygłoszony 7 października 1922 r. na posiedzeniu technicznym Stowarzyszenia Techników w Warszawie, podajemy obecnie jako dalszy ciąg wygłoszonego w r. ubiegłym „O pierwszym zespole techników polskich (1800—1831)“, i zamieszczonego w naszym piśmie w r. b. (str. 37, № 3 i str. 77, № 5). Zakończeniem zaś tego rysu historycznego życia techników polskich jest „Rys dziejów Przeglądu Technicznego“, podany w № 4 r. ub. (jubileuszowym).

szły w latach 1850 — 1855. Jakkolwiek Pamiętnik nie liczył wielu współpracowników w dziale budownictwa, jednakże tak wokoło jego redaktora, nauczyciela Szkoły Sztuk Pięknych, syna Karola Podczaszyńskiego, słynnego profesora architektury w Uniwersytecie Wileńskim, jak i przy wydziale architektonicznym Szkoły Sztuk Pięknych, gromadzić się zaczęło kółko budowniczych warszawskich, do którego przyłączali się przygodnie dawni uczniowie Pancera, z Kursów przy Komisji Spraw Wewnętrznych i inni inżynierowie komunikacji dyplomowani w kraju, wreszcie technicy wykształceni zagranicą i niektórzy z nauczycieli przedmiotów matematycznych i przyrodniczych. W r. 1860 grono to, przyłączywszy się do większego kółka literacko-artystycznego, miało swój punkt zborny w Resursie Obywatelskiej, mieszczącej się podówczas w pałacu, który stał na Krakowskim Przedmieściu, na rogu Karowej, gdzie się dziś wznosi hotel Bristol. Tam to, na jednym z zebrań, podnieśli bracia Marczewscy myśl wydawania w Warszawie pisma technicznego.

Synowie Florjana Marczewskiego, kapitana inżynierów b. wojsk polskich, później naczelnika wydziału technicznego w Zarządzie Komunikacji, urodzeni: Bronisław w 1828 a Witold w 1832 r., obaj po ukończeniu nauk gimnazjalnych poświęcili się zawodowi technicznemu. Bronisław, wszedłszy do Zarządu Komunikacji, kształcił się tam, słuchając wykładów, jakie prowadzili prywatnie inżynierowie zarządu, dbali o wykształcenie kandydatów, i po pięcioletniej praktyce przy robotach skarbowych, złożył z odznaczeniem egzamin na stopień inżyniera komunikacji. Na służbie w Zarządzie zajmował się przeważnie pracami topograficznymi na Wiśle, przygotowując materiał do projektu uszlusowania. Witold, wszedł w r. 1856 do Zarządu dr. żel. Warsz.-Wied., swe wykształcenie techniczne uzupełniał zagranicą, w 1859 r. projektował odnogę Ząbkowice-Sosnowiec oraz wspólnie z bratem wielką linię: Piotrków-Sandomierz-Rzeszów-Czerniowce-Galacz. Obaj też wzięli się wcześniej do pracy piśmiennej, Bronisław przekładał podręcznik Morin'a a Witold gromadził materiały do projektowanego czasopisma.

Myśl rzucona przez Marczewskich przyjęta została z uznaniem na zebrawaniu w Resursie. Inicjatorowie wzięli na siebie opracowanie programu i dostarczenie funduszków. Wkrótce też zebrali w swem mieszkaniu (na Jerozolimskiej wprost dworca kolejowego) liczne grono techników, które przyjęło projekt programu i nazwę *Dziennika Politechnicznego*, przyrzekając wydawcom bezpłatną pomoc naukową i literacką. I tak powstawało nowe pismo techniczne polskie, po trzydziestoletniej przerwie, wstępując w ślady wychodzących przed rokiem 1831. Gdy pisząc przed laty o naszych czasopismach technicznych, poszukiwałem szczegółów dotyczących jego założenia, żyjący wtedy jeszcze ś. p. Witold Marczewski doręczył mi notatkę o związku i rozwoju swego wydawnictwa. Oto słowa tej cennej pamiętki.

„Więc wzięto się do rzeczy energicznie. Przy pomocy Muchanowa, dyrektora Komisji Spraw Wewnętrznych, otrzymano pozwolenie rządowe i przystąpiono do zorganizowania wydawnictwa sposobem gospodarczym. Trudności były niemałe: papier kupiono w fabryce Pilica, druk powierzono Psurskiemu, komis główny księgarni Okońskiego. Najważniejszy szkopuł stanowiły rysunki techniczne. Litografia Herknera nie posiadała odpowiednich sztycharzy, których wogóle

nie było w on czas w Warszawie. Należało wszystko stworzyć. Redaktorowie napisali pierwszy zeszyt *Dziennika*; rysownik dr. żel. W.-W., Thomas wyszychował na kamieniu pierwsze tablice rysunków i po długich latach milczenia, wydawnictwo peryodyczne techniczne ujrzało świat w sierpniu 1860 r. Pierwszy skromny zeszyt za lipiec i sierpień, cztery arkusze druku i siedem tablic rysunków, powitany był dość chłodno, przez ówczesne towarzystwo naukowe w cukierni Semadeniego (róg Nowego Światu i Ś-to Krzyskiej). Wydawcy nie ustawali w pracy, zaczęli się zjawiać współpracownicy. Wyszukano sztycharza Baumana, któremu płacono za rysunki na kamieniu i następnie ścięto je pumeksem, dopóki nie otrzymano znośnych reprodukcji. Nakład w r. 1860 wynosił 500 egzemplarzy, rozdanych bez mała całkowicie tytułem prospektu. Wydano cztery zeszyty, dwa podwójne: Lipiec-Sierpień, Wrzesień-Październik i dwa pojedyncze: Listopad, Grudzień.

W r. 1861 impreza zaczęła się rozwijać; odbijano 1000 egzemplarzy, z których około 360 było płatnych po 6 rubli rocznie. Koło współpracowników zaczęło się też powiększać. Organizowano się coraz porządniej. Wydano sześć zeszytów dwumiesięcznych.

Z początkiem roku 1862 całe koło techników, grupujące się około *Dziennika*, rozdzieliło się na sześć wydziałów: teoretyczny, inżynierski, budowniczy, mechaniczny, technologiczny i administracyjny. Każdy wydział miał przewodniczącego i sekretarza. Zbierano się raz na tydzień w domach prywatnych, rozpatrywano artykuły przeznaczone do *Dziennika* i dyskutowano o sprawach bieżących. Ogólne zebrań wszystkich sześciu wydziałów odbywały się raz na miesiąc w redakcji. Był to związek towarzystwa technicznego, które skryształizowało się w lat wiele w Sekcji technicznej Tow. P. P. i H. oraz w Stowarzyszeniu Techników. W robotach wydziałów, oprócz techników czynnych, brali chętny udział profesorowie: Kaczyński, Wrześniowski, Frackiewicz, Bayer i inni. Z żyjących uczestników tych zebrań wymienić możemy: J. Majewskiego, A. Grotowskiego i W. Marczewskiego.

W roku 1862 wydawnictwo szło dalej, lecz czasy były nie po temu. Drukowano 1000 egzemplarzy i posyłano w świat, nie troszcząc się o dochody. Tak dociągnięto do roku 1863, lecz wyjazd głównego wydawcy, Witolda Marczewskiego, a następnie i brata jego, położył koniec pierwszej próbie technicznego wydawnictwa.

Wyjazd z Warszawy, o którym mowa w tej cenzuralnie zredagowanej notatce — to było zesłanie na Sybir obu braci Marczewskich, za ich czynny udział w organizowaniu powstania. Wydawnictwo, prowadzone od lipca 1860 do końca 1862 roku, wychodziło w zeszytach dwumiesięcznych in folio, z litografowanymi tablicami rysunków, pod tytułem: *Dziennik Politechniczny*, z zbiór wiadomości z postępu inżynierii, budownictwa, mechaniki i technologii, wydawany przez B. Marczewskiego, inżyniera komunikacji, W. Marczewskiego, inżyniera drogi żelaznej. Swą żywotność i ruchliwość zawdzięczało pismo wyłącznie obu redaktorom:

Witold Marczewski opisywał znakomite ówczesne roboty inżynierskie, jak zakładanie fundamentów w skrzyniach podwodnych przy budowie mostu pod Kehl na Renie i wszystkie prawie wydatniejsze mosty, zbudowane w połowie ubiegłego stulecia. Bronisław Marczewski podał projekt własny statków do czyszcze-

nia rzek z zamulów, pisał o oszczędnym użyciu drzewa pod względem technicznym. Redakcja prowadziła staranną kronikę robót inżynierskich w kraju, podawała wiadomości o wynalazkach technicznych, wyborny przegląd pism periodycznych zagranicznych, podzielony na działy: inżynierji, budownictwa, mechaniki i rozmaitości. Największą wszakże jej zasługą było zebranie liczego grona współpracowników i ożywienie ruchu naukowo-technicznego w kraju.

Powróciwszy z Syberji w r. 1870, Bronisław Marczewski pracował w dalszym ciągu nad dziełem uszlusowania Wisły, biorąc czynny udział w ekspedycji inż. Kstenieckiego i sporządzaniu projektów regulacji z polecenia Ministerjum. Poważna, mało znana jego rozprawa, w języku francuskim, z planami uszlusowania i regulacji, przedstawiona była w r. 1874 Namiestnikowi Królestwa. Z innych prac jego wspomnieć wypada o projekcie drogi żelaznej z Warszawy na Pragę, tunelem pod Aleją Jerozolimską, przedstawionym prezydentowi Witkowskiemu, gdy rozpatrywano sprawę budowy kolei obwodowej i mostu na Wiśle pod cytadela. Zmarł w r. 1882.

Witold Marczewski był w gubernji Wiackiej dyrektorem zakładów przemysłowych żelaznych Koziół-Poklewskich, a opis pieca do prażenia rud żelaznych zbudowanego w tych zakładach, nadesłał w r. 1879 czasopismu tutejszemu „Inżynierja i Budownictwo”. Wróciwszy do Warszawy w r. 1886, wszedł do fabryki przyjaciela swego Bernarda Hantkego, której został kierownikiem. Zmarł w r. 1903, żegnany przez ogół jako człowiek „serca gorącego, siary silnej, zasługi pracy i życia wielkiej”.

Uprzedzający Bronisława Marczewskiego w wydaniu przekładu podręcznika Mořin'a, Józef Sporny, wiekiem starszy, bo urodzony w 1817 r., pracował początkowo przy inspektorze generalnym budowli wodnych Urbańskim, słuchając jednocześnie kursów budownictwa i inżynierji w biurach Komisji Spraw Wewnętrznych. Po złożeniu egzaminu inżynierskiego, był inżynierem powiatowym na prowincji, opracowywał projekty osuszania błot rzeki Bzury, a jako inżynier powiatu warszawskiego wysyłany był zagranicę dla studjowania robót w zakresie drenażu, osuszania i nawadniania. Zajęty w latach 1861 i 1862 drukiem swej Hydrauliczki Agronomicznej, jednego z poważ-

niejszych dzieł naszej literatury technicznej, w Dzienniku Politechnicznym podał jedną tylko swą pracę, o drenowaniu dróg bitych i ulic brukowanych po miastach. Wspólnie z inżynierem Juljanem Majewskim opracował projekt wodociągów i kanalizacji Warszawy, o czem jeszcze mówić mi przyjdzie, a od r. 1871 poświęcił się robotom asfaltowym i wydał w r. 1874 obszerną monografię o tych robotach i służących do nich materiałach p. t. Asfalt i Bitumy, a w dziewięć lat później broszurę o Tekturze i jej zastosowaniu w budownictwie. Gdy w r. 1875 wychodzić zaczął Przegląd Techniczny, stanął Sporny w gronie współpracowników, a z artykułów, jakie ogłosił w tem piśmie, cały tom dałby się złożyć. Pracując razem z młodymi, jednał ich sobie łatwo, gromadzili się też chętnie technicy wkoło niego i z jego inicjatywy w roku 1881 weszli razem w liczne gronie do Resursy Obywatelskiej, gdzie witał ich Sporny serdecznemi słowy, jako dawny członek tego klubu. Pod jego przewodnictwem, rozpoczęły się tam tygodniowe zebrania techniczne. Był to pierwszy związek zespolenia techników warszawskich, którzy więcej skrepowani od stowarzyszonych już wtedy kolegów we Lwowie i Krakowie, usiłowali jednak podążyć za nimi na drodze rozwoju nauk technicznych w kraju. Jakkolwiek w zamkniętem kole, nie mogąc występować oficjalnie, poruszano jednak na zebraniach w Resursie sprawy przemysłowe i bieżące kwestje techniczne. Odczyty i referaty drukował Przegląd Techniczny i wogóle z zebraniemi temi liczyć się zaczęto, jako z istotnym wyrazem miejscowej społeczności technicznej. Sporny, jako przodownik całego grona, powoływany był na wiceprezesa pierwszego wiecu techników polskich w Krakowie w r. 1882 i na prezesa drugiego wiecu we Lwowie w 1886 roku. Dopiero z usunięciem się Spornego z powodu choroby, poprzedzającej jego zgon w r. 1888, rozluźniła się organizacja tych zebrań, przeniesionych następnie do Sekcji Technicznej warszawskiego oddziału rosyjskiego Tow. P. P. i H.

Jako niestrudzony pracownik w dziedzinie piśmiennictwa technicznego, przodownik techników warszawskich i jeden z głównych przedstawicieli prac technicznych w kraju w drugiej połowie ubiegłego stulecia, położył Sporny niezapomniane zasługi.

(d. n.)

Tablica instrukcyjna dla jednowrzecionowego automatu typu „Cleveland”.

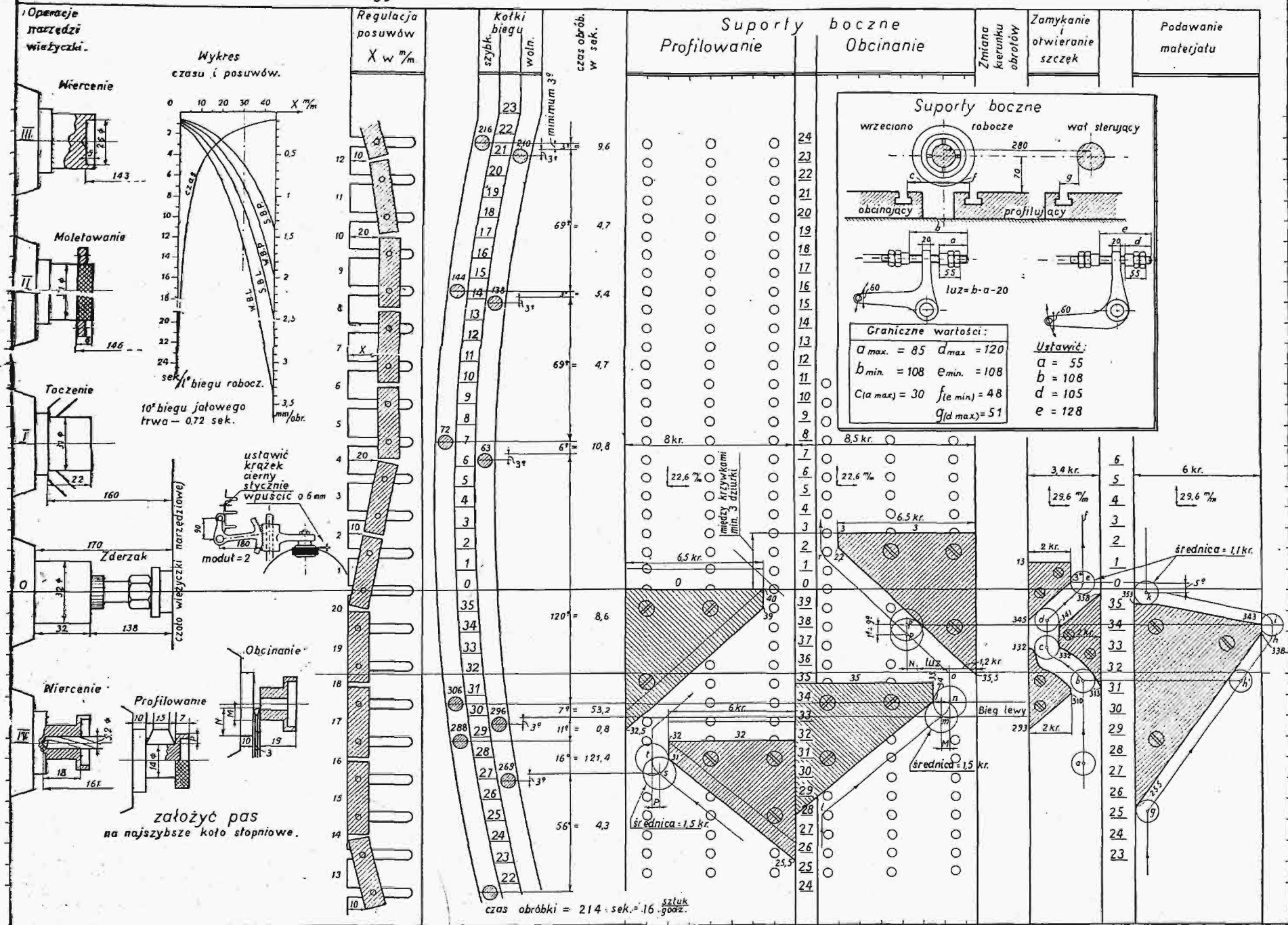
Napisał Tadeusz Maliszewski.

Warsztatowa karta instrukcyjna dla rzemieślnika, w odróżnieniu do załączonej poniżej tablicy instrukcyjnej, zawierać powinna jedynie te dane, które są rzemieślnikowi przy ustawianiu automatu niezbędnie potrzebne.

Ażeby „ustawić automat”, trzeba sobie zdawać sprawę jednocześnie ze wszystkich ruchów, które maszyna w każdej chwili wykonywa, gdyż w przeciwnym razie mogłoby nastąpić połamanie automatu. Rzemieślnikowi, który ustawia automat, jest nieraz trudno zorientować się we względnych ruchach automatu i w najlepszym przypadku ustawia automat powoli; należy mu więc daną rzecz uprzystępnąć. Uskuteczniamy to w bardzo prosty sposób, nabijając na obwodach bę-

bnów wału sterującego odpowiednie numerki i dając rzemieślnikowi kartę instrukcyjną z rozmieszczeniem krzywek i podaniem, na jakiej działce danej skali ma daną krzywkę umieścić. Jeżeli niektóre bębny, jak np. szczegółowy i podający, nie są na stałe związane z wałem sterującym i można je, zluźniając śruby, pokręcać o dowolny kąt na wale, to należy dorobić z płaskiego żelaza odcinek bębnowy i naciąć na nim (rysikiem, a potem zwykłym dłutem) odpowiednią skalę oraz zamocować na stałe z wałem w pobliżu bębna, którego krzywki mamy względem tej skali ustawiać. Podając jeszcze na karcie instrukcyjnej kolejność obróbki, niezbędne wymiary przy ustawianiu narzędzi w różnych operacjach, ustawienie pasa na kole stópniewem przystawki i t. p., osią-

Tablica instrukcyjna dla rzemieślnika na automat „CLEVELAND”



Rys. 1. Przykład wykonania tablicy instrukcyjnej.

gamy to, że rzemieślnik może „zgruba“ ustawić automat w ciągu pół godziny; dalsze wyregulowanie automatu nie nastęrcza już rzemieślnikowi żadnych trudności.

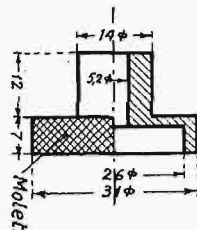
Jak widać z powyższego, całą odpowiedzialność za dobre działanie automatu ponosi biuro konstrukcyjne ew. biuro ruchu, a więc technik, który projektuje kartę instrukcyjną. Z drugiej zaś strony, biuro konstrukcyjne ma jeszcze dodatkową trudność, gdyż nie ma automatu „pod ręką“, sposób więc wykreślenia karty instrukcyjnej musi być niezawodny, jaknajprostszy i bardzo przejrzysty, t. j. taki, by jednym rzutem oka móc ocenić wszystkie ruchy wykonywane przez automat w danej chwili, pozycje narzędzi względem obrabianego przedmiotu i t. d., słowem wszystko, co można o stanie automatu w danej chwili powiedzieć, gdyż w ten sposób jedynie można uniknąć kompromitujących omyłek.

Ponieważ inne rodzaje automatów da się rozwiązać w sposób analogiczny, przeto omówimy nieco szerzej, jako przykład, myśl przewodnią karty instrukcyjnej (rys. 1) wykonanej dla automatu typu „Cleveland“ i dotyczącej obróbki kółka moletowanego do optime-tru (rys. 2).

We wszystkich automatach, w czasie pełnego obrotu (360°) wału sterującego, zostaje wykonany jeden przedmiot, a więc gdy wybierzemy sobie jakąś chwilę w ruchu automatu i od tej chwili będziemy liczyć o ile stopni obróci się wał sterujący do chwili jakiejś innej czynności automatu (np. od końca toczenia $\phi 31$ do końca wiercenia $\phi 5$), to chwila tej drugiej czynności będzie ściśle określona, gdy podamy np. że wał sterujący, obróci się o kąt 216° od początkowej pozycji; przy dalszym więc porozumiewaniu się, kiedy dana czynność jest wykonywana, wystarczy podać liczbę stopni obrotu wału sterującego, licząc od jakiegoś charakterystycznego punktu, który obraliśmy za „punkt zerowy“.

Za „punkt zerowy“ najlepiej obrać bardzo łatwy do uchwycenia moment, kiedy zderzak, umieszczony w wieżycze narzędziowej, w swym ruchu ku wrzecionu robocznemu dojdzie do swego najdalszego wysunięcia, czyli wepchnie z powrotem podany mu materiał (drąg kalibrowany) na żadaną długość; w następnej chwili nastąpi zakleszczenie materiału we wrzecionie robocznym, cofnięcie i obrót wieżyczki narzędziowej, ażeby dać miejsce następnym operacjom skrawania.

Przy pomocy ręcznej korby możemy z łatwością ustawić automat na „punkt zerowy“ i w tem położeniu naznaczyć (kredą lub ołówkiem) na obwodach bębnow sterujących miejsca, w których się znajdują środki rolek odpowiednich dźwigni i w tych miejscach nabijamy numerki „zero“¹⁾. Na karcie instrukcyjnej, jak to widzimy na załączonym rysunku, gdzie mamy rozwinięcia poszczególnych bębnow, umieszczamy numerki „zero“ na prostej poziomej. Poszczególne skale, o których była mowa na początku, odmierzamy ku górze w ten sposób, żeby 1 kratka odpowiadała 10-ciu stop-



Rys. 2.
Przedmiot
obrabiany.

niom obrotu wału rozdzielczego²⁾. Gdy następnie wał rozdzielczy pokręcimy np. o 32° , to i wszystkie rolki będą się znajdowały o 32° od swych numerków zerowych, a więc środki rolek poszczególnych dźwigni będą powyżej prostej o 32° ; z tego wynika, że na rysunku środki rolek poszczególnych dźwigni w dowolnie obranej chwili będą się znajdowały na prostej poziomej (równoległej do osi zerowej).

Im dalej automat się kręci, tem wyższe numerki zajmują rolki, czyli ruch automatu uzmysłowiamy sobie jako ruch rolek ku górze.

Jeszcze słów kilka, dotyczących samej konstrukcji tablicy instrukcyjnej. Ponieważ w rozwinięciu bębnow jest rzeczą obojętną, w którym miejscu przetnie się walec, a z drugiej strony, ponieważ większość krzywek znajduje się w okolicy linii zerowej, więc, by nie przerywać krzywek, wygodniej jest umieścić linię zerową gdzieś w środku wykresu, jak to widać na załączonej tablicy. Rozwinięcie bębnow i krzywek jest podane w widoku od tyłu maszyny czyli tak, jak to widzi rzemieślnik przy ustawianiu krzywek bębnowych.

Krzywki, uwidocznione na rozwinięciach, muszą być podobne do rzeczywistych, czyli muszą mieć te same kąty pochylenia. Długość łuku, odpowiadająca 10° , czyli 1 kratce, równa się dla bębnow suportów bocznych 22,6 mm, zaś dla bębna szczękowego i podajacego równa się 29,6 mm, gdyż te bębny są o większej średnicy. Krzywki otrzymamy wtedy podobne, jeżeli w tej samej skali wykreślimy i szerokości bębnow, czyli damy np. szerokości bębna szczękowego 3,4 kratki. To ustosunkowanie szerokości bębnow jest konieczne ze względu na dość znaczne wymiary rolek, ślizgających się po krzywkach.

Przy projektowaniu charakterystycznych punktów ruchu automatu, wykreśla się rolki stycznie do odpowiednich punktów krzywek, wobec czego należy wziąć średnice rolek w takiej samej skali, jak to uczyniono dla szerokości bębnow, co uskuteczniło na załączonej tablicy, gdzie średnica np. rolek suportów bocznych równa się 1,5 kratki.

Obliczenie najlepiej prowadzić w następującej kolejności:

1) Ustawienie narzędzi w wieżycze narzędziowej dzielimy na:

a) rozplanowanie kolejności obróbki, które jest analogiczne (dla jednowrzecionowego automatu) jak dla rewolwerówki.

Na załączonej tablicy, z lewej strony, mamy następującą kolejność obróbki: toczenie, moletowanie, wiercenie $\phi 26$, wiercenie $\phi 5,2$ i wreszcie jałowa, ale konieczna czynność — zderzak (rysunki operacji skrawania są podane w widoku od przodu maszyny, gdyż rzemieślnik przy ustawianiu narzędzi stoi z przodu automatu).

Z przykładni zębatej danego automatu wynika, że w czasie pełnego obrotu wału sterującego wieżyczka narzędziowa 5 razy wysunie się, cofnie i okręci o piątą część obrotu, czyli pozycje np. najdalszego wysunięcia się wieżyczki (analogiczne do pozycji zerowej) są między sobą w odległości $360^\circ : 5 = 72^\circ$; jeżeli oś danej operacji skrawania ma nam uzmysłowiać chwilę, w której dana operacja się wykonywa, to musimy te osie umieścić na

¹⁾ Przy nabijaniu numerków „zero“ dla suportów bocznych, należy te suporty możliwie zbliżyć ku wrzecionu robocznemu, ażeby uniknąć sinusowych poprawek przy różnych pochyleniach dźwigni kołankowych.

²⁾ Względny techniczny wykonania kłisy nie pozwoliły na pokratkowanie załączonej tablicy instrukcyjnej, wobec tego czytelnik jest proszony o dodatkowe pokratkowanie rysunku według zaznaczonych kresek z boków i u dołu tablicy.

wysokości 72° , 144° , 216° i 288° , co widać na załączonej tablicy.

b) Ustawienie narzędzi w wieżyczce narzędziowej. Można tutaj skorzystać z tej właściwości automatu, że przy końcu każdej operacji skrawania, czyli w pozycjach, o których była mowa wyżej, mamy tę samą odległość między czołem wieżyczki narzędziowej, a czołem czapeczki wrzeciona roboczego; w naszym automacie wynosi ona 170 mm , która to miara podana jest przy pozycji O . Jeżeli więc wysuniemy z wieżyczki zderzak np. na 138 mm (patrz niżej p. 7), to drąg, który podlegać będzie dalszej obróbce, zostanie wysunięty na 32 mm . Rzemieślnikowi wystarczy miara 138 , która określa ustawienie zderzaka w wieżyczce. W tej pozycji należy podać średnicę drąga kalibrowanego, ażeby rzemieślnik wiedział w jakie szczęki ma zaopatrzyć wrzeciono robocze.

Jeżeli np. dla pozycji I mamy toczenie na długości 22 mm , to musimy końce noży tokarskich wysunąć o 22 mm dalej, niż był wysunięty zderzak, czyli: $138 + 22 = 160\text{ mm}$, która to miara, w połączeniu ze średnicą toczenia ($31\ \phi$) całkowicie określa ustawienie noży. Noże rysujemy jedynie schematycznie, gdyż oprawki rzemieślnik otrzymuje z magazynu.

Zupełnie analogicznie postępujemy w dalszych pozycjach.

2) Ustawienie krzywek szczękowych, czyli krzywek otwierających i zamykających szczęki wrzeciona roboczego.

Gdy wał sterujący, wraz z zamocowanymi na bębnach krzywkami, obraca się, to rolki zajmują coraz to wyższe numerki, a więc, jak już wzmiankowaliśmy, ruch automatu uzmysłowiamy sobie na wykresie jako ruch rolek ku górze.

Tak więc dla krzywek szczękowych rolka idzie ku górze po linii $a\ b$, następnie zostaje zepchnięta przez krzywkę otwierającą szczęki po linii $b\ c$, ażeby znowu po linii $d\ e$ być zepchniętą przez krzywkę zamykającą szczęki. W punkcie e mamy już całkowite zamknięcie szczęk, przedmiot więc został już zakleszczony we wrzecionie roboczym. W dalszym ruchu automatu rolka będzie szła po linii $e\ f\ a\ b$, aż natrafi znowu na krzywkę i t. d. Z tego wynika, że dolna krzywka w ruchu nie pracuje wcale i jest jedynie potrzebna podczas ustawiania automatu, jeżeli się zapomni zamknąć szczęki wrzeciona roboczego.

Zespół tych trzech krzywek jest na stałe przyśrubowany do bębna, który nie jest zaklinowany na wale sterującym; możemy ten bęben zakleszczyć w dowolnym położeniu przy pomocy śrub, umieszczonych w piaście; możemy więc np. ustawić koniec zamykania szczęk — wierzchołek krzywki, odpowiadający punktowi e — na zerze stopni, lub na trzecim stopniu. Musimy zwrócić uwagę, że szczęki chwytają materiał już nieco przed punktem e , gdzie mamy całkowite zakleszczenie materiału; gdybyśmy więc wierzchołek krzywki, odpowiadający punktowi e , ustawili na 0° , to zderzak kończyłby swą pracę wsuwania już przy coraz bardziej zaciskających się szczękach, co wywołałoby ogromne siły osiowe. Z tych więc względów dajemy koniec zamykania szczęk nieco później — np. w powyższym przykładzie w punkcie 3° .

Ażeby móc wykreślać krzywki przy projektowaniu obróbki innych przedmiotów, podane zostały wymiary krzywek w kratkach i stopniach dla danego przykładu; w innym przykładzie należy w miarę potrzeby przesu-

wać krzywki równolegle: w górę lub w dół, czyli opóźnić lub przyspieszać daną czynność automatu.

3) Ustawienie krzywki podającej materiał. Krzywka podająca jest na stałe przyśrubowana do bębna, analogicznie zakleszczanego na wale sterującym, jak bęben szczękowy.

W ruchu automatu rolka podchodzi pod krzywkę i zostaje zepchnięta po linii $g\ h$, wyciągając wewnętrzną rurę wrzeciona roboczego; gdy rolka dojdzie do i , będzie to chwila gdy zacznie się zsuwać po linii $i\ k$ — ściągana sprężyną, czyli poda materiał na całą długość swego skoku; dopiero później zderzak, w swym ruchu ku wrzecionu robocznemu, wepchnie materiał na żadaną długość wysunięcia — w pozycji zerowej. Widzimy więc, że materiał musi być całkowicie podany, zanim nastąpi punkt zerowy i zakleszczenie szczęk, czyli krzywkę podającą materiał musimy ustawić tak, by punkt k był wcześniej niż punkt e o jakie 5° , jak również punkt k musi być przed punktem zerowym, czyli poniżej osi zerowej. Następnie wykreślamy z punktu k rolkę, której średnica w tym automacie wynosi $1,1$ kratki, zaś krzywkę podającą tak, by była styczna do niej. Podawamy następnie stopień, na którym ma się znajdować górna krawędź krzywki (na tablicy 353°), określamy rzemieślnikowi całkowicie, w którym położeniu ma zakleszczyć bęben podający materiał.

Gdy obrabiamy długie przedmioty, to jesteśmy zmuszeni obniżyć krzywkę podającą tak, ażeby punkt h był na wysokości punktu b — gdzie następuje zluźnienie szczęk wrzeciona roboczego, gdyż — jak to widać z załączonej tablicy — na drodze od h' do h krzywka będzie wciągała tylko materiał do środka wrzeciona roboczego, ponieważ już w b nastąpiło zluźnienie szczęk; w tym więc przykładzie moglibyśmy obrabiać przedmioty najwyżej o długości, odpowiadającej wysunięciu gh' .

4) Ustawienie suportu i krzywek obcinających.

a) Zaprojektowanie oprawki dla noża obcinającego i ustawienie nakrętek przy dźwigni kolankowej.

Na załączonej tablicy (w specjalnym obramowaniu) podano schematycznie położenie suportów bocznych względem wrzeciona roboczego (widok od strony wieżyczki narzędziowej), jak również drążki z nakrętkami, przy których pomocy dźwignia kolankowa nadaje ruch suportom.

Rolka dźwigni kolankowej jest spychana w jedną i drugą stronę, jak wskazują strzałki, wprawiając w ruch dźwignię, która może obracać się około nieruchomego sworznia. Drugi koniec dźwigni kolankowej może swobodnie się poruszać między wewnętrznymi powierzchniami nakrętek, widocznych na rysunku, dopóki nie oprze się o którą z nich i nie pociągnie drążka wraz z całym suportem w jedną lub drugą stronę.

Ponieważ mamy jedną parę krzywek obcinających, to krańcowe położenia rolki dźwigni kolankowej są zawsze te same, a więc i krańcowe położenia drugiego końca dźwigni kolankowej (między nakrętkami) są również niezmiennie. Jeżeli więc wkręcimy zewnętrzną nakrętkę suportu obcinającego, czyli powiększymy wymiar a , to suport obcinający zostanie przysunięty bliżej do osi wrzeciona, czyli zmniejszymy c ; dźwignia jest równoramienne, a więc zwiększając a np. o 7 mm , zmniejszamy c o 7 mm .

W danej konstrukcji automatu najmniejsze c , jakie możemy osiągnąć, równa się 30 mm ; temu najmniej-

szemu c odpowiada największa a , które równa się 85 mm ; te graniczne wartości są podane na tablicy. Jeżeli założymy najmniejsze a , czyli $a_{\min} = 55 \text{ mm}$, to suport obcinający w krańcowym przysunięciu będzie miał c ($a_{\min} = 55$) $= 30 + (85 - 55) = 60 \text{ mm}$, czyli, w chwili gdy skończy się obcinanie, c miałoby wartość 60 mm , a więc dla $c = 60 \text{ mm}$ musielibyśmy zaprojektować oprawkę obcinającą. Przy projektowaniu oprawki konieczną jest jeszcze wysokość osi wrzeciona roboczego ponad stołem suportów bocznych, która to miara równa się 70 mm . Również, mając już gotową oprawkę, możemy drogą odwrotną znaleźć a (patrz przykład podany poniżej).

Gdy krzywka obcinająca zepchnie całkowicie suport ku wrzecionu roboczemu, skończy się obcinanie, a więc musi przyjść zaraz druga krzywka, która by jak najprędzej wycofała nóż obcinający, ażeby mogło nastąpić podawanie materiału i dalsza obróbka nowej sztuki.

Z rysunku widzimy, że aby cofnąć suport, dźwignia kolankowa musi drogę między nakrętkami przejść luzem, aż wreszcie, gdy uderzy o czołową powierzchnię wewnętrznej nakrętki (wymiar b), zacznie się rzeczywiste wycofywanie suportu. Droga więc, którą dźwignia musi przejść luzem, wyniesie $Luz = b - a - 20 \text{ mm}$, gdyż grubość dźwigni wynosi 20 mm (patrz rys. 1).

Ponieważ chodzi nam o jaknajwcześniejsze wycofanie suportu, powinniśmy dać jaknajmniejszy luz, czyli zupełnie zbliżyć nakrętki, jednakże jesteśmy skrupolani względami konstrukcyjnymi, które pozwalają dać $b_{\min} = 108 \text{ mm}$. Gdybyśmy dali mniejsze b niż 108 mm , to zepchnęlibyśmy suport dalej od wrzeciona i wpadlibyśmy suportem na wewnętrzne żebra, umieszczone w łożu automatu.

Przy projektowaniu oprawki, czyli obliczaniu wymiaru c , musimy zwrócić uwagę na to, ażeby wysunąć nóż z oprawki na jakieś 2 mm dalej, aniżeli ten nóż wgłębia się w materiał obrabiany, ażeby przypadkiem oprawka nie zawadziła o drąg.

Przykład. Mamy już gotową oprawkę dla noża obcinającego, której krawędź jest wysunięta poza młoteczkowe wycięcie w stole suportu o 45 mm , i chcemy obcinać rurę $32 \phi \times 5,2 \phi$; wówczas nóż obcinający wgłębi się w materiał na głębokość $N = \frac{32}{2} - \frac{5,2}{2} + 1 \text{ mm} = 14,4 \text{ mm}$ (patrz z lewej strony tablicy pozycję obcinania).

Koniec oprawki od osi automatu musi być w odległości $\frac{32}{2} + 2 = 18 \text{ mm}$, wobec tego konieczny wymiar

$c = 18 + 45 = 63 \text{ mm}$; dla tego c wypadłoby, jak to już poprzednio przeliczyliśmy, $a = 52 \text{ mm}$, czyli zewnętrzna przeciwnakrętka chwyciłaby za koniec nagwinutowany tylko pierwszemi nitkami, a jeżeli na to nie możemy pozwolić, ze względu na siły działające, to należy zmniejszyć wysięg oprawki przynajmniej (dla tego przykładu) o 3 mm ; zakładamy więc $a = 55 \text{ mm}$.

Ażeby otrzymać mały luz, dajemy najmniejsze $b = 108 \text{ mm}$, wobec tego $Luz = 108 - 55 - 20 = 33 \text{ mm}$.

b) Ustawienie krzywek obcinających. Jak już powiedzieliśmy poprzednio, rolki idą ku górze, a więc rolka obcinająca natrafi w punkcie l na krzywkę, która ją zepchnie po drodze ln , suport zaś obcinający zostanie przyciągnięty ku wrzecionu roboczemu; w punkcie n kończy się spychanie, czyli w n mamy koniec obcinania. W dalszym ruchu automatu, rolka w punkcie o natrafi na krzywkę wycofującą, która ją zepchnie po linii opr , wycofując w ten sposób suport z pracy.

Jak już mówiliśmy, im dalej zostanie zepchnięta rolka, tem dalej zostanie zepchnięty suport (dźwignia kolankowa równoramienna). Znajdźmy teraz miejsce, w którym będzie się znajdowała rolka w chwili, gdy koniec noża obcinającego wycofa się z materiału, t. j. będzie stycznym do drąga. Jeżeli obcinając przedmiot nóż się wgłębił w materiał o $N \text{ mm}$ (patrz rysunek obcinania), to i przy wycofywaniu rolka musi być zepchnięta o $N \text{ mm}$, musimy jednak dodać tutaj Luz , który poprzednio obliczyliśmy, gdyż poczynając od punktu o , rolka zostaje spychana, lecz drugi koniec dźwigni kolankowej idzie luzem, po przejściu dopiero drogi między nakrętkami zacznie się spychanie suportu. Musimy więc odłożyć od prostej on (odległej od krawędzi bębna o $1,2$ kratki), jako skrajnego położenia rolki, wielkość luzu (patrz tablica), potem wielkość N , czyli poprowadzić równoległą do on w odległości $Luz + N$; w przecięciu z linią or otrzymamy szukany punkt p , a więc moment, w którym nóż obcinający już wycofał się z przedmiotu obrabianego.

Oczywistem jest, że nóż obcinający musi zdążyć wycofać się z przedmiotu obrabianego, zanim nastąpi podawanie materiału, gdyż w przeciwnym razie silna sprężyna podająca materiał uderzyłaby drągiem podawanym w koniec noża i złamałaby go; wobec powyższego, punkt p , znajdując się na prostej pionowej, odległej o $Luz + N$ od prostej on , musi leżeć poniżej linii poziomej, przeprowadzonej przez punkt i (początek podawania), o kilka stopni (o 1° do 9°), co wyraźnie zaznaczono na tablicy.

(d. n.)

Drogi kołowe w Stanach Zjednocz. Am. Półn. ¹⁾

Napisał inż. St. Manduk, Buffalo.

OGRODZENIA SPOTYKANE NA DROGACH AMERYKAŃSKICH.

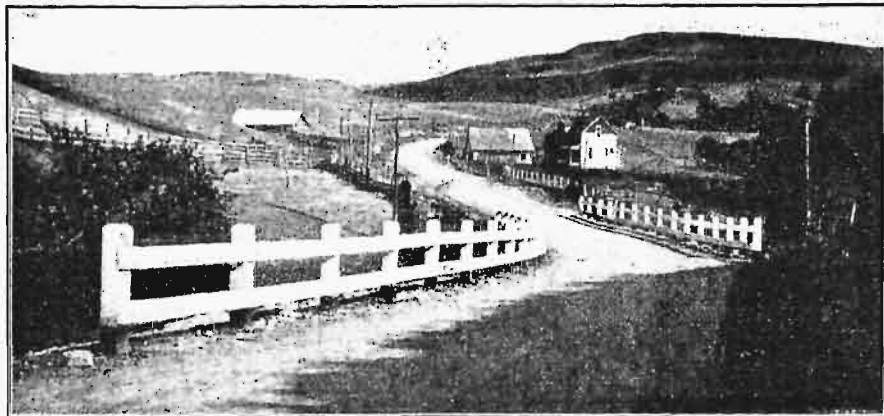
Wobec wzmagającego się szybkiego ruchu samochodów, jaki panuje na drogach amerykańskich, oznaczanie i odgradzanie głębokich rowów, mostów, raptownych skrętów i innych t. p. miejsc niebezpiecznych stało się nieodzowną koniecznością. Miejsca takie są

tu przeważnie zabezpieczane zapomocą ogrodzeń lub poręcz, budowanych z drzewa, żelaza, lin drucianych lub betonu.

Najpraktyczniejszymi i najtańszymi, a więc i najpospolitszymi są poręcze drewniane o różnych grubościach i szerokościach. Najczęściej są one 2 cale grube i 6 cali szerokie i około 16 stóp długie, a przybijane do słupów równoległe do siebie. Słupy drewniane, gdy są kwadratowe, posiadają rozmiar 10×10 do 7 cali, zaś gdy są okrągłe, wówczas mają średnicę najmniej

¹⁾ Ciąg dalszy do str. 557 w № 37 r. b.

6 cali, długość zaś słupów wynosi 7 stóp. Odległość pomiędzy słupami wynosi zwykle 8 stóp, a gdy ramiona drogi są np. 5 stóp szerokie, odległość ich od brzegu nawierzchni wynosi około $3\frac{1}{2}$ stopy, a odległość od rowu — 1 stopę. Słupy wkopywane są w ziemię prawie do połowy swej długości, a w razie potrzeby, zwłaszcza gdy znajdują się one w bardzo niebezpiecznych



Rys. 50. Barjera ochronna z drzewa.

miejskach, są zakotwiane lub przywiązane do sąsiednich drzew lub kamieni tak, żeby w razie wypadku mogły rzeczywiście zatrzymać spadający w dół samochód. Cała barjera jest zawsze malowana na biało, tak iż można ją widzieć zdaleka nietylko we dnie, lecz i w nocy, jadąc ze świecami reflektorami.

Na małych mostkach używane są tu najczęściej poręcze żelazne z rur ciągnionych, o średnicy 2 cali, połączonych z sobą łącznikami kuto-lanami.

Niektóre stany budują również poręcze drogowe z betonu, o różnych rozmiarach i wyglądzie. Nieraz przybierają one wygląd 2-u solidnych ścian, lecz głównie znajdują one zastosowanie przy mostach betonowych.

We wszystkich wypadkach, ogrodzenia drogowe malowane są farbą olejną na kolor biały i są budowane dość mocno, tak aby mogły zatrzymać samochód, który przypadkiem ma się stoczyć w dół, a więc obecność ich dla jeżdżących jest bardzo ważna.

SADZENIE DRZEW PRZYDROŻNYCH.

Pod względem upiększania dróg publicznych drzewami przydrożnymi, Ameryka pozostaje bardzo daleko w tyle poza Europą. Śmiało powiedzieć można, że w kraju tym dotychczas bardzo mało dbają o estetyczny wygląd długich arterij komunikacyjnych. Stan taki należy przypisać nie brakowi dbałości o istniejące drogi, lecz samemu charakterowi życia amerykańskiego. Jak każdy przeciętny Amerykanin, tak też i cały naród, najpierw stara się urządzić sobie życie jak najpraktyczniej, a dopiero po dokonaniu tego — myśli o estetyce. Wybudować najpierw dobre drogi, a dopiero później myśleć o ich upiększeniu — jest głównym motywem amerykańskich władz drogowych. Drogi amerykańskie są więc dziś urozmaicone tylko naturalnymi krzewami i chwastami, krzywymi słupami telefonicznymi i telegraficznymi, drogowskazami i mnóstwem ogromnych ogłoszeń różnych firm handlowych, hoteli i t. p.; te ostatnie przedewszystkiem nie tylko nie przy-

czyniają się do estetycznego wyglądu drogi, lecz przeciwnie — ogromnie je szpecą.

Przeciw sadzeniu drzew przydrożnych występują niektórzy inżynierowie drogowi. Jedni twierdzą, że w stanach, w których panują silne opady atmosferyczne, dzięki właśnie drzewom przydrożnym w porze zimowej, tworzą się ogromne zasy śnieżne na drogach.

Inni znów dowodzą, że szkoda marnować ziemi na coś, co nie przynosi korzyści materialnej. Inżynierowie w stanach środkowych mówią, że sadzenie i utrzymanie drzew przydrożnych natrafia w tych stanach na ogromne trudności z powodu zbyt małych opadów atmosferycznych, a więc jest dość kosztowne. W innych stanach drogi mają być za wąskie, aby można było pozwolić sobie na sadzenie drzew. Nadto istnieją zdania, iż przy obecnej szybkiej jeździe samochodów, drzewa wzdłuż drogi rosnące zasłaniają podróżnym nietylko widok na okolicę, lecz też utrudniają i zauważenie miejsc niebezpiecznych,

jak np. raptownych skrętów, skrzyżowań, rozjazdów i t. p.

Nie wszystkie jednak stanowe zarządy drogowe podobnie myślą. Niektóre z nich powzięły nawet ostatnimi czasy pewne kroki celem obsadzenia swych dróg drzewami, a inne oddawna już to uczyniły. W ro-



Rys. 51. Poręcz ochronna ze słupów drewnianych i dwóch lin stalowych.

ku 1904 zasadzono tam wzdłuż dróg stanowych 4 900 drzewek, a w ostatnich 10-iu latach — przeszło 21 000 sztuk.

Z powodu wielkiego obszaru, jaki zajmują Stany Zjednoczone, jak też różnorodności klimatu, ilość gatunków drzew, które polecane są do obsadzania dróg jest duża. Drzewa wysadzone wzdłuż dróg powinny

być wysokie i posiadać obszerne korony, zapewniające dość dobre zacienienie. Należy więc używać w tym celu drzew bujnie rosnących w danej okolicy. W stanach Nowej Anglii i w stanach położonych nad Atlantykiem wskazany jest klon cukrowy (sugar maple) lub klon norweski (the Norway maple). Na południu od miasta Waszyngtonu polecane są: klon norweski, klon srebrny (silver maple), klon „sycamore“, wiąz, dąb czerwony, dąb „willow“ (willow oak) i dąb „pin“ (pin oak), które obsadzone wiele ulic w Waszyngtonie. W stanach południowych polecane jest drzewo kamforowe (Camphor tree), zaś w stanie Texas — palma, na północnym zachodzie — wiąz amerykański lub jesion zielony (green ash), w stanie zaś Kalifornii — drzewo pieprzowe (pepper tree) i eukaliptus.

Z drzew owocowych, nadaje się tu tylko jabłko, jak również cykorja (hickory) i orzech włoski (walnut). W stanie Texas zalecane jest drzewo orzechowe „pecan“.

Drzewa przydrożne powinny być sadzone jedno od drugiego co 50 stóp i nie parami po obu stronach drogi, lecz naprzemian. Nadto przy obsadzaniu drogi powinien być używany jeden i ten sam gatunek drze-

wa, co wielce przyczynia się do estetycznego wyglądu samej drogi.

Nadto w pewnych miejscowościach drogi publiczne są obsadzone różnymi krzakami, tworzącymi żywopłoty równo strzyżone (np. głógiem), a nieraz w pobliżu miast spotyka się, — o ile pas przydrożny ziemi należy do miasta — ładnie utrzymane kwietniki.

Kwestją obsadzania drzewami dróg publicznych zajmuje się tu wiele stowarzyszeń drogowych, które uważają, że drogi amerykańskie powinny służyć nie tylko jako linje komunikacyjne, łączące z sobą miasta, lecz powinny jednocześnie być miejscem wycieczek, a więc publicznymi alejami pozamiejskimi. Dowodzą one również w swych artykułach agitacyjnych, że korzyści z drzew przydrożnych są wielkie, zwłaszcza dla szos, gdyż zapobiegają raptownemu wysychaniu nawierzchni i tworzeniu się kurzu; chronią od wiatru i ochraniają nawierzchnię przed deszczem, który jest przecież tak szkodliwy dla materiału wiążącego nawierzchnię drogi; zabezpieczają drogę przed raptownymi zmianami temperatury, a więc przeszkadzają zbyt prędkiemu zamarzaniu i odmarzaniu nawierzchni. (d. c. n.)

O czas pracy na kolejach.

Sprawa 8-godz. dnia pracy była już przedmiotem obrad Międzynarodowego Kongresu Transportowców w Hamburgu, który rozpatrując Konwencję Waszyngtońską, — mającą za zadanie zrealizowanie hasła 8 godzin pracy, proklamowanego przez Traktat Wersalski, — doszedł do przekonania, że o ile chodzi o zastosowanie 8 godzin pracy w towarzystwach transportowych i na kolejach, to Konwencja Waszyngtońska zawiera wiele niedokładności, któreby należało uzupełnić i przedstawić Konferencji Pracy przy Lidze Narodów do zatwierdzenia. Z uwagi na to, Kongres w Hamburgu uznał nieograniczone wprowadzenie 8-godzinnego dnia pracy i ustawowe jego ustalenie za najważniejszy obiekt walki dla zespólnych w Międzynarodowej Federacji Transportowców organizacji, zaś uchwały powzięte na Konferencji w Waszyngtonie — za minimum tego, czego się powinna narazić domagać klasa robotnicza.

Tegoroczny Kongres kolejarzy w Bellinzonie podzielił całkowicie to stanowisko i powziął uchwałę następującą:

„Wobec faktu, iż działalność międzynarodowa zorganizowanych kolejarzy skierowana jest w pierwszej linii ku zdobyciu, względnie utrzymaniu 8-godzinnego dnia pracy w kolejnictwie we wszystkich krajach, Kongres wzywa wszystkie zespolone w I. T. F. Związki Kolejarzy, by wywarły energiczny nacisk w swych krajach na rządy, izby ustawodawcze i wogóle na wszelkie instytucje międzynarodowe, by ratyfikacja Traktatu Waszyngtońskiego o 8-godzinny dzień pracy była możliwie szybko dokonana, z tem, że istniejące już w tych krajach, a korzystniejsze warunki pracy nie mogą być pogorszone“.

Szczególnym zbiegiem okoliczności taż sama sprawa — 8-godzinny dzień pracy na kolejach — była prawie równocześnie tematem rozpraw innego zgromadzenia kolejarzy, mianowicie X. Międzynarodowego Kongresu Kolejowego w Londynie.

Stosunek do tego zagadnienia był tu jednak nieco odmienny. Pomimo przychylnego naogół stosunku do samej zasady 8 godzin pracy, Kongres uważał, że warunki

pracy na kolejach różnią się tem zasadniczo od warunków pracy w zakładach przemysłowych, że podporządkowanie ich mechaniczne jednakowym przepisom co do godzin pracy jest niemożliwe. Istotnie, jeżeli weźmiemy pod uwagę pracę np. personelu pociągowego: maszynistów, palaczy, konduktorów i t. p., to w jaki sposób da się tu zastosować zasadę 8 godzin pracy, jeżeli rozkład biegu dalekobieżnego pociągu obliczony jest na 10 — 12 albo i więcej godzin, a przeciwnie, pociągi krótkobieżne kończą przebieg po upływie 5 — 6 godzin i wznawiają go w kierunku powrotnym dopiero w dniu następnym? To samo da się powiedzieć o personelu stacyjnym. Są małe stacje, przepuszczające dziennie 3 — 4 pary pociągów. Obsługa czy to zwrotnic, czy kasy wymaga przy każdym pociągu 30 minut pracy rzeczywistej, czyli 3—4 godziny na dobę. Czy słusznym byłoby przeto wymagać dla takiej stacji trzech zmian pracowników każdej kategorii, aby zachować nienaruszalnie zasadę 8 godzin „pracy“?

W uwzględnieniu tych właśnie odmiennych warunków pracy na kolejach, 52 państwa z liczby 55, które Konwencję Waszyngtońską podpisały, nie odważyły się jej ratyfikować, a ograniczyły się do uregulowania czasu pracy na kolejach w drodze osobnych aktów prawodawczych lub zarządzeń administracyjnych.

Na 4-eh posiedzeniach specjalnej Komisji, Kongres londyński poddał szczegółowemu zbadaniu istniejący stan rzeczy w zakresie czasu pracy na kolejach oraz rozmaite sposoby jego załatwienia, poczem powziął jednomyślnie uchwałę następującą:

„X Międzynarodowy Kongres, po wysłuchaniu opinii przedstawicieli najrozmaitszych krajów, doszedł do przekonania, że ścisłe zastosowanie 8-godzinnego dnia pracy jest na kolejach niemożliwe, ze względu na odmiennie warunki pracy oraz potrzeby lokalne, koniecznym zaś jest w każdym poszczególnym wypadku poddawanie osobnemu zbadaniu okoliczności odrębnych oraz charakteru specjalnego pracy, mającej być wykonaną“.

„Kongres podkreśla, że szczególnym naciskiem:

a) konieczność rozróżnienia obecności pracownika na stanowisku od pracy efektywnej, co nie wyłącza po-

trzeby sprowadzenia do granic rozsądnych terminu obecności pracownika w okresie tejsze doby;

b) konieczność rozciągnięcia na okres dostatecznie długi, w granicach, na jakie zezwalają specjalne warunki każdego kraju, czasu kompensaty, niezbędnego do otrzymania przeciętnego terminu 8 godzin pracy, przy ograniczeniu równocześnie ilości dodatkowych godzin pracy“.

Widzimy z zestawienia uchwał, że stanowiska dwóch międzynarodowych kongresów kolejarzy w sprawie 8 godzin pracy na kolejach są bardzo rozbieżne. Kongres w Bellinzonie, traktujący rzecz ze stanowiska wyłącznie pracowniczego, czyni ze sprawy tej hasło do walki klasowej i żąda bezwzględnego wcielenia go w czyn, w imię rozszerzania zdobyczy klasy robotniczej. Kongres w Londynie, stawiający sobie za cel dążenie do osiągnięcia postępu we wszystkich dziedzinach kolejnictwa, upatruje w ścisłym zastosowaniu do kolejnictwa zasady 8 godzin pracy hamulec na drodze postępu i żąda uwzględnienia odmiennych warunków pracy na kolejach.

Spotykamy się tu więc znowu z przeciwstawieniem sobie dwu tez: politycznej i fachowej, będących z sobą w wiecznej walce — ku szkodzie zawsze samej sprawy, stanowiącej obiekt walki.

U nas w Polsce unormowanie czasu pracy na kolejach dokonane zostało w drodze rozporządzenia Ministra Kolei z dn. 1 lipca 1920 r., wydanego celem przystosowania do pracy na kolei ustawy „o czasie pracy w przemyśle i handlu“ z dnia 18 grudnia 1918 r. W myśl powyższego rozporządzenia, czas pozostawiania pracowników kolejowych na służbie określa się w zależności od ilościowego stosunku pracy, w którym pracownik wykonywa

pracę produkcyjną, do czasu zajęć służbowych; które ustawa z dn. 18 grudnia 1919 r. określa jako roboty poprzedzające produkcję, lub po niej następujące, lub jako roboty mające na celu pilnowanie materiałów lub zakładów pracy. Stosownie do tego, ustalone zostały następujące kategorie czasu służby:

1) czas służby, w ciągu którego pracownik wykonywa czynnie zajęcia produkcyjne, wynosi, bez wliczenia przerw odpoczynkowych — 46 godzin tygodniowo, czemu odpowiada współczynnik 1;

2) czas służby, w ciągu którego pracownik jest w rezerwie, t. zn. pozostaje beczynnie w miejscu służbowym w stanie gotowości do pracy, wynosi 138 godzin tygodniowo, czemu odpowiada współczynnik $\frac{1}{3}$.

W zależności od ilościowego stosunku tych dwóch składników pełnienia służby, ustala się następujące kategorie pośrednie:

a) przy stosunku $\frac{3}{4}$ do $\frac{1}{4}$ czas służby wynosi 56 godzin tygodniowo;

b) przy stosunku $\frac{2}{4}$: $\frac{2}{4}$ czas służby wynosi 70 godzin tygodniowo;

c) przy stosunku $\frac{1}{4}$: $\frac{3}{4}$ czas służby wynosi 91 godzin tygodniowo.

Czas trwania służby nieprzerwanej nie może przekraczać dla pracowników pierwszych dwu kategorii 12 godzin, dla pozostałych kategorii — 16 godzin. Za godziny pracy nadliczbowe uiszcza się opłatę dodatkową, stanowiącą: za pierwsze 2 godziny najmniej 50% opłaty normalnej, za następne oraz za pracę w nocy, niedzielę lub święta — najmniej 100% opłaty normalnej.

J. Gieysztor.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BADANIA TECHNICZNE.

Badania naukowo-techniczne w St. Zjednocz. ¹⁾

Przechodząc do opisu innych instytucji, zaznaczymy tylko w paru słowach, że w zakresie słabych prądów największymi są laboratoria wytwórni Amer. Telegraph and Telephone Comp. oraz Western Electric Co w N. Yorku (37 000 m² w 13-pięt. budynku, ilość pracowników 3 000, z tych 1 800 z wykształceniem akademickim; wydatki roczne: 8 mil. dol.).

W zakresie techniki samochodowej, wymienimy przede wszystkim instytut General Motors Research Corporation, pod Dayton, Ohio.

Placówka ta należy do zreszenia General Motors Co, obejmującego firmy: Cadillac, Buick, Scripps-Booth, Chevrolet i Oakland, oraz cały szereg wytwórni części samochodowych. Celem instytutu jest poszukiwanie najlepszych konstrukcji wozów dla zreszonych wytwórni oraz badania paliwa. Ilość pracowników 450, inżynierów ok. 220; wydatki roczne wynoszą 1—1½ mil. dol i, zdaniem wytwórni utrzymujących instytut, wielokrotnie je opłacają wyniki prac laboratoryjów.

Co się tyczy placówek naukowo-badawczych prowadzonych przez państwo, to prace ich są zakresione nadzwyczaj szeroko. Ograniczymy się tu znów tylko do wymienienia głównych cech charakterystycznych. Działalność badawcza rozwija się głównie w 4-ch kierunkach w nast. instytucjach:

1) Bureau of Standards, związanem z Min. Handlu.

2) Bureau of Mines (wchodzącem w skł. Min. Spr. Wewn.).

3) Bureau of Chemistry, Bureau of Public Roads, Bureau of Plant Industry i w 64 doświadczalniach rolniczych — przynależnych do Min. Rolnictwa.

4) Engineering Division of Air Service — należącym do Min. Wojny.

Jak dalece są tu rozwinięte prace, niech świadczy choćby ten tylko fakt, że same koszty druku sprawozdań z prac badawczych w zakresie Min. Rolnictwa wynoszą $\frac{3}{4}$ milj. dol. rocznie.

Największą placówką jest Bureau of Standards. Zajmuje się ona nie tylko zagadnieniami fizyczno-technicznymi, jak podobne placówki europejskie (National Physical Laboratory i in.), lecz również normalizacją przemysłową, normalizacją metod wytwarzania, metodami budowy domów wielopiętrowych, metodami technologicznymi i t. d.

Instytut ten (założ. w r. 1901) zajmuje 20 gmachów i zatrudnia 900 osób, z pośród których ok. 200 osób stanowią siły naukowe. Wydatki roczne wynoszą 1½ — 1¾ milj. dol.

Bureau of Mines (zał. w r. 1920) składa się z 5 oddziałów: 1) górnictwa; 2) metalurgii i technologii metali; 3) węglowego i technol. węgla; 4) naftowego i gazu ziemnego; 5) chemicznego. Wydatki roczne wynoszą ½ mil. dol.

Cała działalność naukowo-badawcza jest skoordynowana przez Narodową Radę Badań, która nie stanowi instytucji o charakterze biurokratycznym, lecz jest łącznikiem pomiędzy rządem a instytutami badawczymi i stoi w bezpośredniej łączności z Akademią Umiejętności.

„Rozmach, jaki cechuje amerykańskie prace badaw-

¹⁾ Dokończenie do str 547 w № 36: r. b.

cze i bogactwo urządzeń laboratoryjnych, kończy autor artykułu, — są tak niezwykle, że poprostu trudno je sobie wyobrazić tym, którzy muszą się ograniczać do biednych, izolowanych i słabo rozwiniętych instytucyj; obraz rozkwitu tamtejszych prac badawczych może nawet wywołać przygnębienie, rezygnację i przeświadczenie, że środek ciężkości postępu nauk przesunął się nieubłaganie i niezmiennie ze świata Starego do Nowego.

Takie jednak odniesie wrażenie ten, kto jeno mar-twe bogactwa tamtejsze spostrzeże, nie biorąc pod uwagę ducha pracy“.

Ducha bowiem badawczego autor tam niestety nie zauważył i przypisuje go, z wielką zarozumiałością, tylko swoim rodakom.

KOTŁY PAROWE.

Technika kotłowa w St. Zjedn.¹⁾

Rozpowszechnione w Europie mniemanie, iż w St. Zjedn. istnieje już wiele siłowni, mających kotły o prężności przewyższającej znacznie 30 at, nie odpowiada rzeczywistości. Przy całej swej postępowości i przedsiębiorczości, Amerykanie są jednak b. ostrożnymi kalkulato-rami, rachunek rentowności zaś wykazuje, że najdogod-niejsze ciśnienie dla siłowni jest obecnie przeważnie 30 ÷ 40 at. Kotły takie ustawiane są przeważnie w nowo-budujących się elektrowniach. W niektórych z nich zain-stalowano wprawdzie kotły na znacznie wyższą prężność pary (Weymouth i in.), ciekawe jest jednak uzasadnienie tego, podawane przez kierowników tych zakładów. „Je-steśmy, mówią oni, — wielkiem przedsiębiorstwem, więc uważamy za swój obowiązek przyczynić się do postępu techniki“, lub też: „Żyjemy ze środków publicznych, powin-niśmy zatem przysłużyć się ogółowi w tym zakresie (to please the public)“. Wyzyskanie wysokich ciśnień odbywa się bądź bez międzystopniowego przegrzewania, gdyż komplikuje ono b. instalację, bądź też z przegrzewaniem, do którego używa się wówczas specjalnego kotła o b. nie-wielkiej pow. ogrz., lecz o dużym przegrzewaczu (rys. 1). Korzyści przegrzewania międzystopniowego są uważane jeszcze za wątpliwe, gdyż niewiadomo dokładnie, o ile wzrasta η turbiny przy zmniejszeniu wilgotności pary. Błowney i Warren obliczają (na podst. 20-tu do-świadczeń), że 1% wilgotności pary powoduje pogorszenie sprawności term. o 1%, tak że przy parze o 36 at i 400° C początkowo, rozprężonej do 10.5 at i przegrzanej powtór-nie do 400° C, zyskuje się teoretycznie 7%, praktycznie zaś — skutkiem nieuniknionych strat — 5%. Oczywiście, wtórne przegrzewanie wymaga (w ogromnych instalac-jach amerykańskich) b. dużych średnic rurociągów. Zwraca to uwagę na korzyści, jakieby dała możliwość prze-grzewania pary bezpośrednio przy turbinie, zapomocą czynnika ciężkiego o wysokiej temperaturze pary.

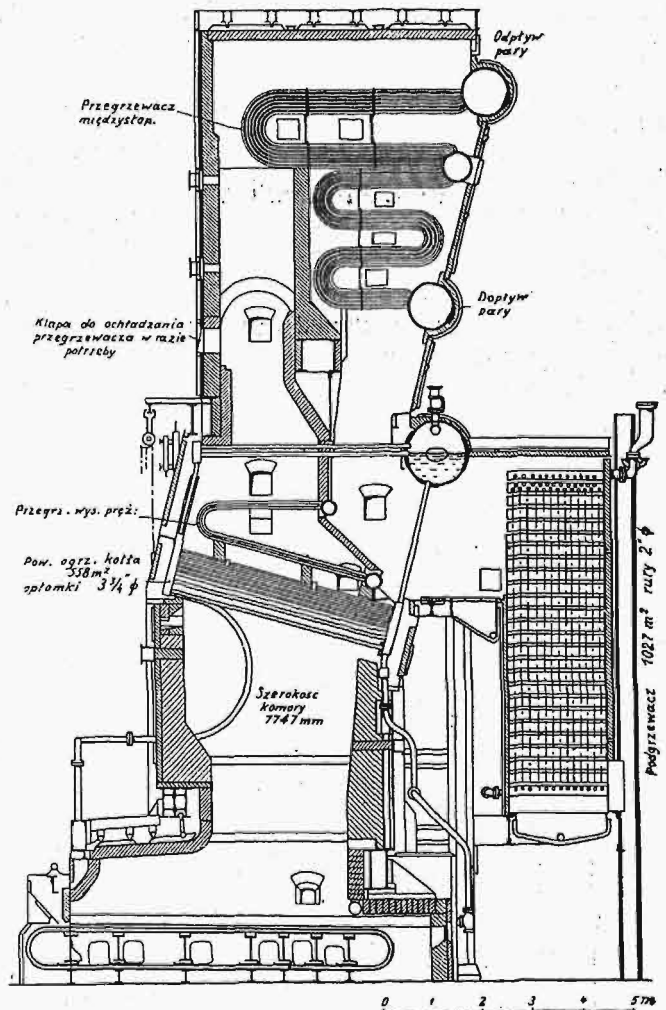
Turbina Emmett'a²⁾ (wodno rtęciowa) czyni dalsze postępy. Kotły do wytwarzania pary rtęci budo-wane są teraz nowe, z pewnymi korzystnymi zmianami, przede wszystkim zaś bez szwów spawanych. Kompe-tenantni fachowcy amerykańscy są zdania, że w ciągu paru lat doczekamy się wprowadzenia turbin 2-czynnikowych w wielu siłowniach publicznych.

Co się tyczy pyłu węglowego, to zastosowanie jego wzrasta nadal nadzwyczaj szybko. Obrazuje to na stępująca tabelka (zestawiona na podstawie wykresu):

Ilość m² pow. ogrzew., opalanych pyłem węglowym.

w r. 1918	17 500 m ²
" " 1920	32 500 "
" " 1922	90 000 "
" " 1924	160 000 "

Obecnie, jakkolwiek nie można powiedzieć by paleniska o rusztach mechanicznych miały tu zniknąć zupełnie, to jednak żadnej większej elektrowni nie buduje się inaczej, jak na pył węglowy. Naogół ten rodzaj paliwa znajduje zastosowanie najczęściej, gdy: 1) węgiel na rusztach pali się źle; 2) często się zmienia gatunek węgla; 3) gdy obciążenie siłowni jest wysokie. W niektórych wypadkach, co jest charakterystyczne dla Ameryki, koszt paliwa nie mają znaczenia, z powodu taniości węgla w danej miej-scowości, tak że zwraca się więcej uwagi na koszt instalacji i wybiera wówczas ruszta mechaniczne.



Rys. 1.
Kocioł parowy o wysokim ciśnieniu z przegrzewaczem międzystopniowym.

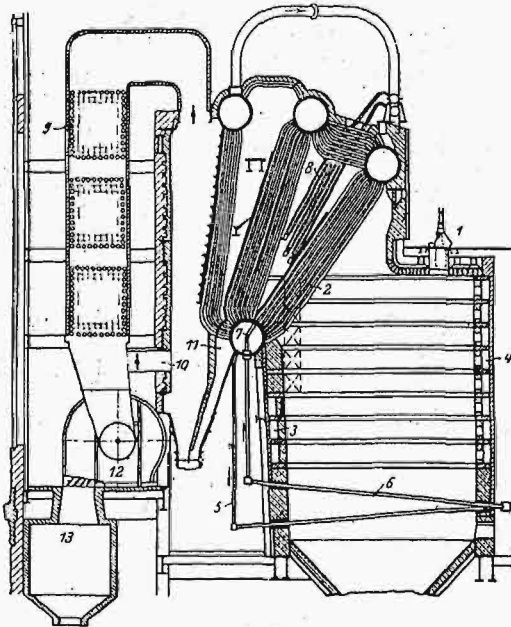
W zakresie konstrukcyj palenisk na pył węglowy, przestrzega się oczywiście, by cząstki węgla spalały się całkowicie w komorze spalinowej, a więc rozwija się jej objętość do 2-krotnej w porównaniu z kotłami parowymi (por. rys. 2). Średnio przypada na 1 m² pow. ogrz. kotła 180 ÷ 290 l komory spal. przy pyłe węgl., zaś 90 ÷ 140 l przy rusztach posuwowych. Natężenie rusztów wynosi średnio 290 lg/m²h, ilość pary z 1 m² pow. ogrz. — 35 ÷ 55 przy rusztach mech. i 55 lg/m²h — przy opalanu pyłem. Ruszta posuwowe są budowane aż do 45 m² powierzchni roboczej. Czas spalania cząstki pyłu wynosi 1 ÷ 2 s, obecnie zaś prowadzi się próby przyspieszenia spalania drogą wytwarzania wirów w komorze spalino-

¹⁾ Sprawozdanie F. Münzlingera z podróży nauk. do St. Zj. V: D. I. t. 69 (1925), str. 773 i n.
²⁾ Por. P. T. t. 62 (1924), str. 166 — 168.

wej; skrócenie czasu spalania wpłynie na większą trwałość obmurza, które dotychczas ulega dość znacznym uszkodzeniom. Zasilanie paliwem odbywa się najczęściej wedł. syst. Lopulco, lecz i indywidualne wytwarzanie mieszanek dla każdego paleniska rozwija się coraz bardziej. Młyny używane są niemal wyłącznie szybkoobrotowe, z sortownikami powietrznymi. Ciekawe jest urządzenie do samoczynnego regulowania dopływu węgla do młyna (zastos. w River Rouge i Cahokia), oparte na działaniu różnicy ciśnień na przepone.

Suszarnie bębnowe (obrotowe) są już przestarzałe; obecnie używa się suszarni stałych, ustawionych między węglownią a młynem, ogrzewanych spalinami lub parą odłotową. Te jednak, jakkolwiek mało zajmują miejsca, są niedogodne, gdyż słabo suszą węgiel. W jednej instalacji np. suszy się węgiel tylko z 12% do 10%, zaś w młynie (Raymonda) traci dalsze 6% wilgoci, więcej tedy niż w suszarni, ale to dlatego że jest b. nagrany. Średnio wilgotność węgla podczas mielenia wynosi 5% (czasem 8%). Zużycie energii na mielenie i ekshaustor wynosi $12 \div 20 \text{ kW/t}$.

Kotłownie są wyposażone przeważnie w wielkie urządzenia do wyładowywania węgla; często używane są w tym celu wywrotniki z silnikami o wielkiej mocy. W jednej np. siłowni ustawiony jest wywrotnik do 50-t-owych wagonów z silnikiem 500-konnym. Czas wyładowania wagonu od chwili wjazdu do fabryki, aż do wyjazdu wynosi 90 sek. Silniki przy urządzeniach z 2-t-wymi samochwytnymi mają moc do 700 KM. Prędkość podnoszenia wynosi 6 m/s.



Rys. 2. Kocioł opłomkowy z podgrzewaczem Foster'a.

1 — palnik, 2 — przedni pęczek opłomek, 3 i 4 — kanały dla powietrza wtórnego, 5, 6, 7 — ruszt wodny, 8 — podgrzewacz, 9 — podgrzewacz, 10 — kanał dla spalin, omijający podgrzewacz, 11 — popelnik dla drugiego i trzeciego ciągu, 12 — wentylator ssący, 13 — wspólny czopuch.

Trwałość obmurza osiągnięto już o tyle znaczną, że naprz. w River Rouge kotły dotychczas posiadają obmurze nie zmieniane od r. 1920. Podwójne ściany obmurza, o niezależnych ściankach wewnętrznych od zewnętrznych, odznaczają się nadzwyczajną elastycznością i pozwalają b. szybko zmieniać temperaturę wewn. paleniska przy rozpaleniu kotła.

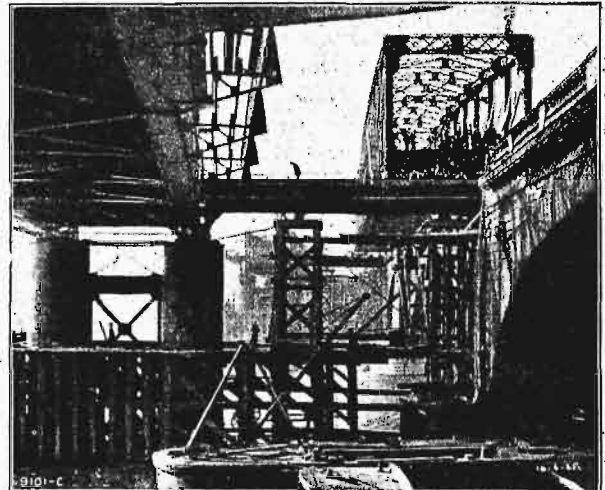
Podgrzewacze wody spotyka się wyłącznie o rurach żelaznych, czasem otoczonych żeliwnymi pierścieniami zebrowanymi, by zapobiec zetknięciu spalin ze ściankami żeliwnymi oraz zwiększyć powierzchnię ogrzewaną (podgrzewacz Foster'a). Podgrzewacze powietrza znajdują coraz większe zastosowanie, zwłaszcza ustroju Ljungströma.

Kronika.

TYMCZASOWY MOST WATERLOO NA TAMIZIE W LONDYNIE.

W związku z powziętym postanowieniem zburzenia mostu Waterloo w Londynie i budowy na jego miejscu nowego, bardziej odpowiedniego dla obecnego ruchu miejskiego i rzeczno, musiano wykonać obok starego mostu tymczasowy, któryby dał możliwość nieprzerwywania komunikacji tą ważną arterją.

Nowy ten most był wykonany sekcjami, z kratownic o pomoście dolnym, ustawionych na czasowych filarach w postaci podwójnych słupów okrągłych. Wiązary mostu przesuwane były na filary z jezdnii mostu starego (rys. 1). Pewne trudności spr-



Rys. 1. Ustawianie środkowego przęsła na tymczasowym moście Waterloo w Londynie.

wiało przesunięcie największego środkowego przęsła, o rozpiętości 84,4 m i ciężarze ok. 500 t; odległość na jaką trzeba było je przesunąć wynosiła 26,8 m. Robotę tę wykonano w ten sposób, że przetrzucono pomiędzy filarami obu mostów 2 mocne blachownicę z ułożonymi na nich torami kolejowymi i przęsło, ustawione na wózkach, przesunięto zapomocą dwóch 20-t-wych zespołów wielokrążków i kołowrotów. Przesuwanie trwało 5 godzin, odbywając się z prędkością zrazu 2 cali na min., potem zaś 6 cali na min. Do sprawdzania jednostajności przesuwania obu końców dźwigara, użyto specjalnych przyrządów kontrolujących, wykazujących ich przesuwę. Przęsło opuszczono z wózków na podpory zapomocą 4-ch dźwigników hydraulicznych. (Engineering)

Letnia powódź na Wiśle w 1925 r.

(Sprostowanie).

W artykule pod powyższym tytułem, zamieszczonym w № 37 „Przełądu Technicznego“, do słów „...w przybliżeniu o 1,80 m“... (str. 552, wiersz 30 od góry w lewej szpalcie) należy dodać: „od absolutnego maximum z lipca, 1844 roku, a o 0,89 m...“.

P. K. N.

WIADOMOŚCI

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO.

Nb 37-38

Warszawa, dnia 23 września 1925 r.

Rok 1

TRESĆ: W sprawie projektu normy prób fizycznych cementu portlandzkiego.

W sprawie polskich norm wytrzymałościowych:
1) cementu portlandzkiego normalnego; 2) znakowania wytrzymałościowego; 3) próby na rozciąganie.

SOMMAIRE: Sur le projet de la norme de essais physiques du ciment portland.

Sur les projets des normes polonaises concernant:
1) la resistance duciment portland normal; 2) les notations employées dans la résistance des matériaux; 3) les essais de la résistance à la traction.

Wnioski i krytyka.

W sprawie projektu normy prób fizycznych cementu portlandzkiego.

W związku z ogłoszonym w Nb 10 Wiad. P. K. N. projektem normy powyższej, nadesłał prof. M. T. Huber wniosek, by nie ustalać w normie pewnego systemu wolumenometru, mającego służyć do wyznaczania ciężaru właściwego, naprz. wolumenometru Le Chatelier'a, albowiem istnieją różne systemy tych przyrządów, równie dobre.

W sprawie polskich norm wytrzymałościowych.

Z ogólnej liczby polskich norm trzynastu, ogłoszonych w Wiad. P. K. N. — siedem opracowała Komisja Normalizacyjna Ministerstwa Spraw Wojskowych. Jej

normy, oparte na pracach L. W. T. (Laboratorjum Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej) obce są wszelkim ubocznym wpływom i wzorom obco krajowym. Ogłoszone przez Podkomisję Wytrzymałościową P. K. N., wywołały cały szereg uwag, które tu pragnę omówić pokrótce.

A. Norma PN 12. „Cement portlandzki normalny“ (22 N).

Przedewszystkiem głos Izby Budowniczych w Krakowie, sięgający najgłębiej do istoty rzeczy. Izba uważa, iż:

„Należałoby wydać normy dla cementu wysokowartościowego. O ile P. K. N. jest zdania, że sprawa wydania... (tych norm)... nie jest jeszcze dostatecznie dojrzała, to należałoby te normy przygotować i już dziś w odpowiednich punktach... (normy PN 12)... przewidzieć“.

Ten sąd rzeczowy wyraża istotną potrzebę chwili. Krajowe Cementownictwo szybkimi krokami poszło naprzód, jak o tem świadczą ostatnie badania L. W. T., które tu przytaczam w zestawieniu:

T A B E L A I

Cemento- wnie	wytrzymałość w kg/cm^2						Stopień zmielenia %		Warunki wiązania		Ciężar właściwy	Uwagi i podział cementu	
	Ściskanie		Rozciąganie				Na sicie:		Godz. i min.				
	Z a p r a w a:						Zaczyn:						
	7 dn.	28 dn.	7 dn.	28 dn.	7 dn.	28 dn.	Nb 900	Nb 4900	Początek	Koniec			
A	586	658	43,8	46,2	66,9	76,3	0,1	5,0	1 ⁴⁰	4 ⁵⁰	3,22	Grupa I-sza cement wysokowartościowy	
B	505	555	37,7	43,4	58,9	71,6	0,1	3,2	3 ¹⁰	6 ⁰⁵	3,14		
C	454	606	33,2	40,9	54,7	72,7	0,4	14,5	2 ¹⁵	6 ²⁰	3,22		
D	453	585	37,1	37,3	60,2	67,3	0,1	8,9	4 ³⁰	7 ²⁰	3,24		
E	432	578	34,1	37,4	59,9	61,3	0,2	9,8	3 ⁵⁰	7 ⁵⁵	3,15		
F	424	576	35,3	40,7	50,5	62,9	0,4	13,5	3 ⁴⁰	6 ¹⁰	3,20		
G	404	576	27,5	36,1	56,4	58,4	0,1	9,1	3 ⁴⁵	7 ⁰⁵	3,10		
H	403	593	34,1	41,2	44,1	52,8	0,4	8,0	4 ¹⁵	6 ³⁵	3,16		
I	415	490	31,0	36,7	38,1	50,2	0,0	4,3	4 ⁰⁰	6 ²⁰	3,18		II Cement średni
K	290	424	32,9	40,9	39,3	47,0	0,2	7,5	3 ¹⁰	6 ⁴⁰	3,15		
L	232	336	25,2	35,8	31,5	65,0	0,3	22,4	2 ⁰⁰	7 ¹⁵	3,13	Grupa III cement normalny	
M	219	425	26,2	34,7	43,4	54,3	1,0	22,7	3 ³⁰	6 ¹⁰	3,14		
N	219	—	21,4	—	38,4	—	0,2	13,1	2 ³⁰	5 ⁵⁰	3,16		
O	199	289	15,0	20,1	38,7	47,3	1,0	21,0	4 ⁰⁰	6 ³⁰	3,17		
P	168	278	18,3	26,4	32,3	44,0	0,9	20,2	2 ³⁵	4 ⁴⁰	3,10		
I	458	591	35,4	40,4	56,5	65,4	0,2	9,0	3 ²³	6 ³⁹	3,18		Wartości średnie grup
II	353	457	32,0	38,8	38,7	48,6	0,1	5,9	3 ³⁵	6 ³⁰	3,17		
III	208	332	21,2	29,2	36,9	52,6	0,7	20,1	2 ⁵⁵	6 ⁰⁵	3,14		

Zatem już teraz znaczna większość cementowni krajowych wytwarza cement wysokowartościowy, niewątpliwie lepszy od niemieckiego. Pora go ująć w normę. Zaznaczam, że niespełna rok temu opracowałem dla Komisji Normalizacyjnej Ministerstwa Spraw Wojskowych normę cementu wysokowartościowego, określającą najwyższe pozostałości 15 i 20% na sitach N 4900 i N 10000 oraz najwyższe wytrzymałości: na rozciąganie dla zaczynu 40 i dla zaprawy 30 kg/cm^2 po dniach siedmiu, na ściskanie zaś po dniach 3, 7 i 28 odpowiednio 250, 400 i 500 kg/cm^2 dla zaprawy. Inne szczegóły pomijam. Ta norma jednak nie przeszła przez Komisję Budowlaną P.K.N. A szkoda, bobyśmy wyprzedzili na tem polu Zachód.

Dalsze zarzuty Izby omówię kolejno według punktów PN 12, biorąc zarazem pod uwagę wszystkie sprzeciwy naszych cementowni.

1° W czołowym określeniu: „Normalny cement portlandzki stanowi tworzywo wiążące, otrzymane przez właściwe i dokładne zmieszanie surowców“ i t. d. — według cementowni „Wiek“ winno być zmielenie zamiast zmieszanie. Nie jest to słuszny zarzut, albowiem surowce najwłaściwiej i najdokładniej zmielone nie dadzą cementu, o ile nie będą zmieszane. Nie idzie tu o sposób mieszania, ile raczej o samo mieszanie. W normie Stanów Zjednoczonych ustęp ten brzmi:

„intimate and properly proportioned mixture“, to samo w angielskiej. We francuskiej:

„Les ciments sont obtenus au moyen de mélanges“...

2° Następną zdanie normy, omawiające konieczność zabezpieczenia cementu od wilgoci, winno być, według cementowni „Wiek“, uzupełnione w następujący sposób:

„Cement winien być dostarczany w beczkach wyłożonych papierem, lub w workach z marką firmy. Strata wagi przy dostawie nie powinna przekraczać 2%“.

Również Izba Budowniczych w Krakowie uważa, iż:

„Opakowanie cementu powinno być ściśle określone. Normy powinnyby... podać jednolitą wagę dla wszystkich fabryk cementu w opakowaniach po 50, 100 lub 200 kg “.

Oba te głosy są najzupełniej słuszne, — lecz — w stosunku do normy warunków dostaw cementu portlandzkiego, opracowywanej obecnie. Tam też będą uwzględnione. W normie PN 12 są oczywiście nie na miejscu, jako że norma PN 12 zawiera całokształt cech wymaganych od normalnego cementu portlandzkiego — jako tworzywa.

3° Dalszy ustęp PN 12, omawiający rodzaje prób cementu mógłby być uzupełniony, zdaniem cementowni „Górka“ — przepisami, normującymi pobieranie prób z poszczególnych partij dostawy. Ten słuszny głos dotyczy również opracowywanej obecnie normy „warunków dostaw cementu“, zatem w normie PN 12 nie jest na miejscu. Pracownia probiercza orzeka o jakości cementu z nadesłanej próbki, nie może jednak dociekać, w jaki sposób ta próbka była pobrana; to już rzecz odbiorcy.

4° Zdanie PN 12, powierzające pracownikom Politechnik krajowych „orzeczenia ostateczne“ w wypadkach spornych — jest według cementowni „Górka“ zgoła niesłuszne:

„Wobec tego, że między wynikami badań w różnych pracowniach Politechnik krajowych... są często wybitne różnice... proponujemy, ażeby orzeczenia

decydujące w kwestjach spornych należały wyłącznie do Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej“.

Ta sprawa już trzykrotnie w tej samej postaci podnoszona była na zebraniach różnych Komisji. Widocznie musi mieć umotywowanie głębiej sięgające, skoro ponownie i tym razem stanęła przed sądem ogółu. Zaznaczam, że już poprzednio trzykrotnie, jako kierownik Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej — stanowczo odmawiałem przyjęcia tej wyłączności, już choćby dlatego, że jednak w Pracowni Iwowskiej prof. Thullie wykonał swe klasyczne badania słupów żelbetowych. Tuszę, iż owe „wybitne różnice“, o jakich mówi „Górka“ zginą bez śladu po ogłoszeniu PN 12; w przeciwnym razie będzie trzeba powołać bezstronną komisję do zbadania tej sprawy. Zatem narazie pragnę utrzymać dotychczasowy dualizm w przytoczonym powyżej zdaniu normy PN 12.

5° Początek wiązania, według Izby Budowniczych w Krakowie:

„powinien nastąpić po upływie 1 godziny. Czas 1 godziny jest przyjęty w większości norm europejskich i bardzo pożądany ze względu na niedające się uniknąć przerwy w robotach budowlanych“.

Cementownia „Górka“ idzie jeszcze dalej:

„cement, używany do robót betonowych zarabia się w większych ilościach. Często zaprawa nie może być przed początkiem wiązania w całości wyrobiona: proponujemy, ażeby... początek wiązania normalnego cementu portlandzkiego przesunąć do 2 godzin“.

Przedewszystkiem zaznaczam, że normy większych państw europejskich przepisują początek wiązania po upływie minut:

20 — w Anglii, Francji i Rosji,

30 — w Austrii, na Węgrzech i w Hiszpanii,

60 — w Niemczech, Norwegji, Szwecji i we Włoszech.

Stąd średnia dla większych państw europejskich — 40 minut — taka, jak w PN 12. Już z tego zestawienia widać, że godzinowy okres nie stanowi większości nawet w Europie. Na całej kuli ziemskiej przeważa okres 20-minutowy, ze względu na obszar kolonij angielskich i francuskich. Z tych względów w projekcie PN 12 obrałem średni okres 40-minutowy, pragnąc zarazem uniknąć szkodliwych następstw, związanych z nadmiernym dodaniem gipsu. Jest on najwłaściwszy dla naszych warunków, zwłaszcza że cementownie zmuszone są i tak dość znacznie opóźnić początek wiązania w stosunku do unormowanego minimum, jak o tem wymownie świadczą podane wyżej zestawienie. Zaznaczam, że okres 40-minutowy nie nastęrcza żadnych trudności przy wykonywaniu robót budowlanych i betonowych.

6° W zdaniu PN 12: „stałość objętości jest zupełna, gdy placki z właściwego zaczynu nie pączą się i nie dają pęknięć lub rys radialnych po 28-dniowych kąpielach: powietrznej i wodnej oraz po 3-godzinnej kąpeli parowej“ — zamiast słowa oraz winno być lub według cementowni „Wysoka“, na co niewątpliwie nie można się zgodzić, ponieważ te trzy sposoby określania stałości objętości są równorzędne i konieczne dla całokształtu badań. Najczęściej ujawnia się niestałość objętości w kąpeli parowej, mieliśmy jednak wypadki pęcznienia się placków tylko w kąpeli powietrznej lub wodnej.

Miarodajne są przeto jedynie łączne wyniki wszystkich tych trzech prób. Przy próbie doraźnej stosuje się oczywiście tylko kąpiel parowa; niema o tem mowy w P N 12 wobec pomocniczej wartości tej próby.

Nadto jeszcze cementownia „Górka“ zarzuca, że w powyższej przytoczonym zdaniu:

„Niema ścisłego określenia, jak odróżnić pęknięcia dopuszczalne od niedopuszczalnych“.

Proponuje przeto następujący dodatek:

„pęknięcia na powierzchni płytek, ukazujące się podczas wiązania cementu w postaci koncentrycznych linii, nie dowodzą rozszerzalności cementu“.

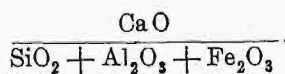
Nie podzielam tego zdania. Do słów: „gdy placki z właściwego zaczynu nie paczą się i nie dają pęknięć lub rys radialnych“ nic chyba już dorzucać nie trzeba. Pęknięcia lub rysy radialne są niedopuszczalne i na tem koniec: wyszczególnianie wszelkich innych rys lub pęknięć nie radialnych, a więc dopuszczalnych, nie pomnoży jasności tego orzeczenia. W normach należy podawać tylko pozytywne wymagania — negatywne stanowią zawsze balast zbyteczny, a więc szkodliwy.

7° Ciężar właściwy winien być według cementowni „Wysoka“ pominięty, jako cecha „nieistotna“, która:

„nie wywiera żadnego bezpośredniego wpływu na pozostałe cechy cementu“.

Jest to bezwzględnie słuszne. A jednak ciężar właściwy daje cenne wskazówki przy wykrywaniu domieszek, obecnie coraz częściej stosowanych. Określanie ciężaru właściwego zaprawą nader taniego a sprawnego przyrządu Le Chatelier'a nie zajmuje wiele czasu — z tego powodu z korzyścią można go zachować w P N 12.

8° Dolną granicę 1,7 spólczynnika hydraulicznego cementownia „Górka“ pragnęłaby podnieść do 1,8. Nie byłoby to słuszne w stosunku do naszych cementów, jak o tem świadczą dane L. W. T. Raczej należałoby podnieść proponowaną granicę górną do 2,3. Nadto zaznaczam, że dolna granica 1,7 występuje w tych wszystkich normach obcokrajowych, które przepisują spólczynnik hydrauliczny w postaci:



9° Próby wytrzymałości 7 i 28 dniowe nie wystarczają zdaniem Izby Budowniczych:

„należałoby wprowadzić badania zaprawy cementowej po 3 dniach, zamiast badania czystego cementu, które dla przemysłu budowlanego nie ma znaczenia“.

W podobny sposób pisze cementownia „Górka“:

„próby na wytrzymałość z czystego cementu, jako przestarzałe i nie mające dla celów praktycznych najmniejszego znaczenia, a dające także przy równoległych badaniach w różnych pracowniach mechanicznych zbyt wielkie w wynikach odchylenia, należałoby zupełnie skasować“.

Przedewszystkiem zaznaczam, że dla cementu portlandzkiego normalnego trzydniowa próba zaprawy na ściskanie nie ma żadnego znaczenia i nigdzie nie jest przewidziana w normach obcokrajowych, gra ona dużą rolę natomiast jako wytyczna przy badaniu cementu wysokowartościowego. Zatem dla P N 12 jest zbędna. Nie mogę tego samego powiedzieć o próbach czystego cementu — najprostszych i najłatwiejszych w wykonaniu,

a nadto najmniej ze wszystkich prób wytrzymałościowych zależnych od sprawności wykonania, przyczepności i innych czynników, związanych z użyciem piasku normalnego. A więc wbrew zdaniom Izby Krakowskiej Budowniczych i cementowni „Górka“ zaznaczam, że próby czystego cementu mają i zawsze będą miały doniosłe znaczenie przede wszystkim przy porównywaniu orzeczeń w wypadkach spornych, a zwłaszcza wobec omówionego wyżej dualizmu pracowni Politechnik krajowych. Nadto próby zaczynu wyodrębniają cechy właściwe samemu cementowi, w nieznacznej mierze tylko zależą od stopnia zmielenia, stanowią bardzo czuły sprawdzian sprawności pracy cementowni, są przeto nader ważne dla odbiorców i dla wytwórców. Przytaczam przykład jaskrawy cementowni, obecnie stojącej na czele, która zajmowała jedno z miejsc ostatnich w latach 1922 — 1923, aczkolwiek jej próby czystego cementu świadczyły o wysokiej wartości samego tworzywa. Obecnie, po usunięciu pewnych usterek i udoskonaleniu wytwórczości, cementownia ta wysunęła się na pierwsze miejsce: daje najlepszy cement krajowy. Z powyższych względów gorąco przemawiam za utrzymaniem prób czystego cementu w normie P N 12.

10° Krakowska Izba Budowniczych zaznacza, iż:

„w interesie przemysłu budowlanego leży podniesienie wszystkich przepisanych (w P N 12)... wytrzymałości“.

Cementownia „Wysoka“ chce podnieść siedmiodniową wytrzymałość zaprawy na ściskanie do 150, a 28-dniową do 300 kg/cm^2 . Oba te głosy są zupełnie słuszne. Istotnie możnaby podnieść wytrzymałość zaprawy na ściskanie po 7 dniach do 150, a po 28 do 300 kg/cm^2 , aczkolwiek może nie byłoby to na rękę cementowniom O. i P. (p. tabl. I).

11° Wzory podane w P N 12 dla wytrzymałości na rozciąganie zaczynu i zaprawy po 28-dniach są, zdaniem cementowni „Klucze“, — „szkodliwe i przestarzałe“.

Zaznaczam, że wzory te nie mogą być przestarzałe, skoro pojawiły się w tej postaci w nowej angielskiej normie z 1920 roku. Dla cementu portlandzkiego normalnego są charakterystyczne, uwzględniają bowiem właściwy przyrost wytrzymałości w okresie 21-dniowym, inaczej mówiąc dają wyniki zgodne z krzywą wzrostu wytrzymałości. Winny być przeto utrzymane w P N 12.

Wspomniana wyżej cementownia przytacza na poparcie domniemanej szkodliwości tych wzorów przykłady dwóch cementów. Pierwszy ma dawać dla zaczynu po 7 i 28 dniach 44 i 49, drugi 30 i 38 kg/cm^2 , dla zaprawy odpowiednio 27 i 29 oraz 15 i 19 kg/cm^2 . Pierwszy, aczkolwiek na pozór znacznie lepszy, nie spełnia wzorów normy, zatem winien być według P N 12 odrzucony, drugi czyni im zadość. Stąd krzywdą pierwszego cementu, jakoby lepszego. Zaznaczam, że w całym nader obfitym zbiorze prób L. W. T. nie znalazłem ani jednej, któraby choć w przybliżeniu odpowiadała danym wyżej przytoczonym dla cementu I-go. Cyfry 44 i 27 odpowiadają znacznie wyższe wytrzymałości 28-dniowe. Sądę przeto, że dotyczą one jakiegoś chybionego cementu, który powinien być bezwzględnie odrzucony. A może próby były niezbyt dobrze wykonane?

12° W punkcie trzecim pod literą C normy P N 12 zaznaczam, że sposoby wykonywania prób wytrzymałościowych podaje oddzielna norma, która istotnie ukazała się jako P N 18 pod tytułem „Próby wytrzymałościowe cementu portlandzkiego“. Norma ta przepisuje przecho-

wywanie w wodzie próbek 28-dniowych, a jednak mimo to cementownia „Wiek“ stawia zarzut, że

„należałoby zaznaczyć sposób przechowywania prób 28-dniowych w wodzie, czy też na powietrzu“

Cementownia zaś „Klucze“ uważa:

„przepis co do trzymania prób 28-dniowych w wodzie za chybiony, ponieważ nie odpowiada to praktycznym warunkom, w których większa część polskiego cementu zostaje zużyta. Próby po 7 dniach powinny być (już nadal) przechowywane nie w wodzie, lecz na powietrzu“.

Zaznaczam, że pracowniane próby cementu wogóle nie odpowiadają praktycznym warunkom stosowalności tego tworzywa. Są to jedynie próby względne, porównawcze, opierać zatem żądania na powyższych przesłankach nie można. Propozycja ta zmierza niewątpliwie do „optycznego“ podniesienia wytrzymałości, która jak wiadomo wzrasta dość znacznie przy przechowaniu próbek 28-dniowych przez 6 dni w wodzie i 21 na powietrzu. Ten sposób jednak nie może dać należytej jednostajności warunków kąpieli powietrznej, zależnej od zmian temperatury i wilgotności powietrza. Kąpiel wodna tych wad nie posiada, to też jest stosowana prawie powszechnie z wyjątkiem tylko Austrii, Niemiec i Szwecji, gdzie jest równoległa do wodnej. Wątpię by Polska co na tej zamianie wygrała.

Na tem się kończą zarzuty cementowni oraz Izby Budowniczych w Krakowie. Wyraźnie się w nich zaznacza ogólna tendencja obostrzenia normy cementu, co niewątpliwie nader chlubnie świadczy o sile wewnętrznej naszego cementownictwa, które już dziś zajmuje jedno z pierwszych miejsc, a jutro, po przebrnięciu chwilowej złej konjunktury, stanie na czele cementownictwa całego świata.

Zgoła inaczej brzmią zarzuty prof. Hubera, nacechowane dążeniami wybitnie minimalistycznymi. Sam o tem mówi w wstępie, zaznaczając, że norma PN 12

„zawiera niektóre wymogi zbyt wygórowane“,

aczkolwiek cementownie krajowe, a więc strona najbardziej zainteresowana, bynajmniej się na to nie skarżą. Oto one:

1^o Prof. Huber pragnąłby obniżyć pozostałość na sicie N 900 aż do 5% zamiast proponowanych 2%. Rzut oka na podane wyżej zestawienie wystarczy, aby się przekonać, jak dalece to żądanie jest zbędne i niczem nie umotywowane. Raczejby należało obniżyć pozostałość na sicie N 4900, ze względu na cementownie ostatniej grupy, nie sądzę jednak, aby to miało być pożądane wobec wspaniałych wyników, osiągniętych przez cementownie obu pierwszych gromad.

2^o Prof. Huber wymaga obniżenia straty przy wyżarzeniu do 4,5% (zamiast 3% w PN 12) oraz pozostałości nierozpuszczalnej do 2%

„zamiast nieuzasadnionego w projekcie zaostrożenia 1,5%“.

Sprawa ta należy do podkomisji prób chemicznych cementu, nie będąc przeto zabierał w niej głosu, zaznaczam tylko, że cyfry powyższe są niczem nieuzasadnione. W normach obcokrajowych strata przy wyżarzeniu wynosi: 2% w Chinach, 3% w Argentynie, Anglii, Australii, Belgii, Brazylii, Holandji i Urugwaju, 4% w Hiszpanji, Norwegji i Stanach Zjednoczonych, 5% w Japonji i we Włoszech. Pozostałość nierozpuszczalna wynosi 0,85% w Stanach

Zjednoczonych, 1,5—w Anglii, Australii, Belgji, Brazylii, Chinach, Hiszpanji, Holandji i Norwegji, 2% tylko w Urugwaju — 3% w Argentynie, nie można przeto nazywać cyfry 1,5% nieuzasadnioną!

3^o Prof. Huber chciałby obniżyć 7-mio dniową wytrzymałość zaprawy na ściskanie do 125 kg/cm², stojąc w jaskrawej sprzeczności z dążeniami samych cementowni. Nie podaje przytem żadnych motywów tego kroku. Uważam to żądanie za nieuzasadnione i wprost szkodliwe, jak o tem świadczy wyżej podane zestawienie.

Prócz tych zniżkowych propozycji, prof. Huber pragnąłby jeszcze: 1^o wprowadzić następujący podział cementu:

„Jeżeli czas wiązania (t. j. okres od chwili zarobienia cementu aż do zupełnego stężenia stwierdzonego igłą Vicat'a) nie dochodzi do 1 godziny, to cement jest szybko wiążący, cement normalnie wiążący ma czas wiązania od 1 do 3 godzin; na koniec cement powoli wiążący od 3 do 12 godzin“.

Jest to propozycja niezwykle, Zawsze i wszędzie, ze względów czysto praktycznych, początek wiązania stanowił wytyczną podziału cementu na szybko, średnio i wolno wiążący. I słusznie. Przecież początek wiązania stanowił zawsze czynnik uniemożliwiający dalsze roboty. On tylko może być miarodajnym w danym wypadku. Zatem ten głos odosobniony i niesłuszny nie może, według mego zdania, wpłynąć na losy cementownictwa krajowego.

2^o Dalej nieco prof. Huber zaleca „miałkość cementu“ zamiast użytego w PN 12 „stopnia zmielenia“. Trudno się z tem zgodzić, albowiem idzie tu głównie o granice, do jakich wypaliny zostały zmielone. Stopień zmielenia najlepiej odpowiada cudzoziemskim „finesse de mouture, finess of grinding, Feinheit der Mahlung“. Można by wreszcie użyć słowa „przemiał“, ale nigdy „miałkość“, bo to słowo ma zgoła inne znaczenie.

3^o W punkcie trzecim PN 12 pod A, B, C trzykrotnie powołano się na pomocnicze normy prób fizycznych, chemicznych i wytrzymałościowych, w których omawiane są sposoby wykonywania prób i użycia właściwych przyrządów. Wobec tego należy uważać za zbyteczne zastrzeżenia prof. Hubera, dotyczące piasku normalnego (obecnie L. W. T. pracuje nad normą piasku normalnego dla P. K. N.), zaprawy oraz — uzupełnianie zdania o ciężarze właściwym wstawką:

„oznaczony po wyżarzeniu zapomocą wolumenometru“.

Nadto prof. Huber uważa, iż:

„nie należy ustalać pewnego systemu wolumenometru (np. Le Chatelier'a) do wyznaczania ciężaru właściwego cementu, lecz tylko napisać: ciężar właściwy określa się wolumenometrem, albowiem istnieją takie przyrządy różnych systemów równie dobre“.

Niel Po długich próbach L. W. T. doszło do przekonania, że najlepszy i najtańszy, a zarazem najprostszy i najwygodniejszy w użyciu jest przyrząd Le Chatelier'a, nie ma bowiem żadnych połączeń nieszczelnych. Tylko ten wolumenometr polecony być winien w normach, jako najpraktyczniejszy. A zresztą dowolność wyboru zgoła jest niedopuszczalna w danym wypadku, choćby tylko na podstawie słów prof. Hubera (76 N), które głoszą że:

„normalizacja sposobów i narzędzi badania technicznego materiałów zdążyła między innymi do tego, aby ujednostajnić wyniki ilościowe, otrzymywane w różnych pracowniach dla tego samego materiału“.

B. Norma PN 8. Znakowanie wytrzymałościowe.

Ta na pozór całkiem niewinna norma wywołała sprzeciw, oparte na motywach tak daleko sięgających, że mimowoli rodzi się pytanie o współmierności przesłanek i wniosków ostatecznych. Powstała w sposób całkiem prosty. Oddawna już zauważyłem, że naszej młodzieży ciąży znakowanie greckie, istotnie mało estetyczne i dosyć trudne w pisaniu, zwłaszcza dla tych szczęśliwców, którzy na ławach szkolnych greczyzny nie zaznali. Uczony, trawiący życie na fotelu naukowym, może odczuwać swoistą poezję głosek greckich, — dla praktyka będą one zawsze dziwolągami oderwanymi od życia. Jedna z tutejszych instytucji państwowych zwróciła się do L. W. T. o próbę drutu. Po otrzymaniu orzeczenia, nadeszła list z zapytaniem, zresztą zupełnie rzeczowo uмотywowanem, czyby L. W. T. w swych orzeczeniach nie poniechało greczyzny. Żądanie było aż nadto słuszne. Zrodziło normę PN 8, przyjętą bez zastrzeżeń przez Komisję Normalizacyjną Ministerstwa Spraw Wojskowych i Podkomisję Wytrzymałościową P. K. N.

Ze względu na czysto praktyczny charakter orzeczeń wytrzymałościowych, wymagających ustalonego znakowania, obrano w PN 8 abecadło łacińskie duże i małe, dostępne dla każdej maszyny piszącej. W miarę możliwości dobierano znaki tak, aby każda głoska stanowiła dominantę źródłosłowu nazwy polskiej lub łacińskiej. W trudnych lub wątpliwych wypadkach brano początkową literę nazwy polskiej, łacińskiej lub cudzoziemskiej. Znakowania utarte, wspólne wielu krajom, pozostawiono bez zmiany. Z niemieckiego wzięto jedynie głoskę *F*, w znaczeniu pola przekroju próbki, a jednak i to minimalne zapożyczenie się u naszych sąsiadów nie uszło nagany. Prof. Paszkowski zgłosił sprzeciw, twierdząc, że litera *F* jest:

„¹o lingwistycznie niemiecka, pochodzi bowiem od słowa Fläche, ²o wyłącznie niemiecka... Nie jest właściwe podkreślanie wobec świata, że nauka polska jest jakby tylko pochodną od nauki niemieckiej, co jednak przebijają w stosowaniu znakowania wyłącznie niemieckiego“.

To samo czytamy u Prof. Kuryły:

„należałoby wykluczyć zupełnie literę *F* (Fläche) w oznaczeniu powierzchni (pola?) przekroju, która to litera jest tylko upokarzającym zabytkiem wpływów niemieckich, wywołanych przynajmniej obfitością niemieckiej literatury technicznej“.

Mimo to jednak pragnąłbym i nadal zachować w znakowaniu wytrzymałościowym literę *F* dla pola przekroju próbki. Niech to sobie będzie „upokarzającym zabytkiem“ supremacji naukowej takiej lub innej, już choćby tylko dlatego, że wobec 50-ciu głosek normy PN 8 ta jedna i jedyna wyraża ową przemoc obcą. Stanowi jeno 2% całości, zatem tylko w stosunku owych 2%, czyli 1/50-ej nauka polska będzie „pochodną od nauki niemieckiej“.

Za głoską *F* w znaczeniu pola przemawia wiele względów. Jest ona mało wyzyskana. Najczęściej używa się jako znak funkcji, rzadziej w oznaczeniu siły, zazwyczaj bowiem siłę mianują głoską *P*. W znaczeniu pola przekroju użyta nie kłóci się z innymi znakami we wzorach wytrzymałościowych. A zresztą w PN 8 oznacza tylko pole przekroju próbki, można więc dla pola przekroju wogóle obrać *A*, *S* i *t* p., jak kto uważa, z zachowaniem *F* wyłącznie dla pola przekroju próbki wytrzymałościowej.

Zdania powyżej przytoczone wyczerpują istotę sprzeciwów prof. Paszkowskiego i Kuryły. Nacechowane są dążeniem i chęcią wyzbycia się wpływów obcych, przypominających smutne czasy niewoli. A jednak drugie dwa sprzeciwy prof. Hubera i Hauswalda mają charakter wprost odwrotny. Prof. Huber i Hauswald mają charakter wprost odwrotny. Prof. Huber i Hauswald mają charakter wprost odwrotny. Prof. Huber i Hauswald mają charakter wprost odwrotny.

„kilka lat temu ustaliła komisja międzywydziałowa Politechniki Warszawskiej znakowanie głównych działów mechaniki technicznej. Na odnośny apel kolegów warszawskich przyłączyłem się do tego projektu ustalenia znakowania z nielicznymi drobnymi zastrzeżeniami, zachęcając do podobnego kroku kolegów lwowskich. To znakowanie miało charakter

kompromisowy, odbiegając niewiele od znakowania niemieckiego pod ręcznika „Hütte“...

W myśl słów powyższych, prof. Huber zgłasza „alternatywę“ projektu znakowania wytrzymałościowego — opartą na wzorach niemieckich. W imię słuszności zaznaczyć muszę, że owej komisji międzywydziałowej nigdy nie było. Rzeczą się miała zgoda inaczej. Kilka lat temu Wydział Inżynierji Lądowej polecił komisji opracowanie projektu znakowania. Komisja ustaliła projekt zbliżony do użytego w „Techniku“. To znakowanie, oparte na wzorach obcych, nie miało jednak zwolenników, to też w roku ubiegłym powołana została przez ten sam wydział nowa Komisja, na której przyjęto znakowanie normy PN 8, z wyłączeniem kilku zbędnych oznaczeń. Rada wydziałowa uchwaliła ten projekt, jako obowiązujący na Wydziale Inżynierji Lądowej Politechniki Warszawskiej.

Tyle w sprawie uwag ogólnych. Przechodzę do zarzutów prof. Hubera i Hauswalda.

¹o Prof. Huber występuje przede wszystkim przeciwko usunięciu głosek greckich z PN 8:

„wiadomo powszechnie, że obadwa alfabety łaciński i grecki nie zaspakajają w zadowalający sposób potrzeb matematyki stosowanej (a także i czystej). Mimo to projekt znakowania wytrzymałościowego zdążyła najwidoczniej do zupełnego obywatela się bez liter greckich. Otoż przeciwko temu mam poważne zastrzeżenia. Ograniczenie się do stosowania tylko liter łacińskiego alfabetu byłoby dobrowolnym zubożaniem jedyne, naprawdę pożytecznego międzynarodowego języka, jakim przemawiają symbole matematyczne“.

Nie mam nic przeciwko stosowaniu symbolów matematycznych, zaczerpniętych z abecadła greckiego, gotyckiego i t. p., ale to niema nic wspólnego ze znakowaniem wytrzymałościowym, które z natury rzeczy winno być przystosowane do potrzeb i wymagań praktyki. Zatem o ile znakowanie wytrzymałościowe może się obyć bez głosek greckich, to co to komu może przeszkadzać, że będzie ono tylko na głoskach łacińskich oparte? Nikt bezstronny nie dopatry się tu by najbliższej chęci „zubożenia“ zasobów abecadłanych nauki ścisłej lub stosowanej. Norma PN 8 dowiodła, że znakowanie wytrzymałościowe może się obyć głoskami łacińskimi — poco więc używać jeszcze i głosek greckich? Czyżby tylko dla samej zasady? I co to ma wszystko wspólnego z „dobrowolnym zubożaniem jedyne, naprawdę pożytecznego języka, jakim przemawiają symbole matematyczne“?

²o Jeszcze w roku 1921 na łamach P. T. (str. 205) pisał prof. Huber, iż dotychczas nie może wybaczyć polskiemu „Technikowi“

„przejsła do porządku dziennego nad terminologją Gosiewskiego, Frankego, Klugera, Kucharzewskiego, Natansona i innych mężów, chlubnie zapisanych na kartach polskiej nauki“.

Otoż Kluger, na stronkach 32 i 291 swej „Wytrzymałości“, nazywa *E* — współczynnikiem sprężystości podłużnej, a *G* — współczynnikiem sprężystości poprzecznej. Czemuż więc prof. Huber chce obecnie nazwać *E* — modułem sprężystego wydłużenia, a *G* — modułem sprężystości postaciowej, lub jeszcze inaczej modułem skręcania?

Po co zmieniać nazwy po tylu latach wiernej służby? A oto dlaczego:

„przecież wydłużenie jednostkowe w kierunku długości pręta, rozciąganego naprężeniem σ jest $\epsilon = \sigma/E$, zaś wydłużenie poprzeczne tegoż pręta $\epsilon' = -\sigma/mE$, przeto tylko wielkość mE zasługiwałaby na nazwę współczynnika sprężystości poprzecznej“.

A jednak, co będzie z tem rozumowaniem, gdy zamiast pręta, weźmiemy kostkę (sześciąt) w jego wnętrzu wyodrębnioną? Jaki będzie kierunek podłużny? Zali nadal będzie obowiązywał podłużny kierunek osi pręta? Niel. Kierunki podłużne będą wyznaczone przez osie symetrii tej elementarnej kostki. Będą to

kierunki wydłużeń. Poprzeczne kierunki przesunięć będą równoległe do ścianek, zatem obie nazwy użyte przez Klugera są bez zarzutu i niema żadnej racji, aby je przeinaczać, zwłaszcza, że nowe nazwy są wewnętrznie sprzeczne. Łatwo to uwypuklić, zważywszy, że

spółczynniki sprężystego wydłużenia
powinienby odpowiadać

spółczynnik sprężystego przesunięcia,

a nie współczynnik sprężystości postaciowej — nazwa wewnętrznie nielogiczna, bo czyż postać ma jakąkolwiek sprężystość? Odwrotnie

spółczynniki sprężystości postaciowej
winienby odpowiadać

spółczynnik sprężystości, ale jakiej, czy bezpostaciowej?

Tych sprzeczności nie zawierają dawne piękne nazwy. Trzeba je zachować.

3^o Nazwa „moment wytrzymałości“ uległa również krytyce. Prof. Huber pisze:

„jest to wielkość czysto geometryczna, o wymiarze cm^3 , która nie da się określić jako iloczyn pewnej wielkości statycznej przez długość, co jest właściwością wszelkich momentów. Powyższa nazwa jest przeto dydaktycznie niebezpiecznym nadużyciem nazwy moment“.

A jednak, spróbujmy zastosować to samo rozumowanie do momentu bezwładności. Jest to wielkość czysto geometryczna, o wymiarze cm^4 , która nie da się określić, jako iloczyn pewnej wielkości statycznej przez długość, co jest właściwością wszelkich momentów i t. d., słowo w słowo. A więc dlaczego prof. Huber na stronicy 66 N nazywa moment bezwładności momentem, a równocześnie odrzuca tę nazwę dla momentu wytrzymałości?

Prof. Hauswald podaje dość lakoniczne i mało zrozumiałe motywy tego kroku:

„ponieważ W ma inny wymiar niż moment bezwładności, z którego powstało $W = J/e$, nazwa zaś momentu dla W spowodowałoby sprzeczność we wzorze $M = Wk$ “.

Trudno dociec o jakiej sprzeczności tu mowa i co tu ma wymiar do rzeczy. Przecież ten sam wymiar ma również i moment statyczny pola!

Nazwa moment wytrzymałościowy utarła się. Lepiej odpowiada istocie rzeczy niż proponowane zastępcze nazwy: moduł przekroju (znowu ten moduł) — wskaźnik przekroju lub wskaźnik oporu (ta ostatnia nazwa już całkiem chyblona).

4^o Prof. Huber woli energię potencjalną sprężystości, zamiast pracy sprężystej, ja zaś wolę pracę sprężystą zamiast energii potencjalnej sprężystości. Przede wszystkim dlatego, że praca sprężysta jest ściśle określona, jako praca naprężeń rosnących swolna od zera do skrajnych napięć w obszarze odkształceń sprężystych. Energia potencjalna sprężystości wyraża pojęcie znacznie szersze: praca sprężysta stanowi jeno przyrost energii potencjalnej sprężystości. Utożsamiać te dwa pojęcia można tylko w założeniu zerowej wartości energii potencjalnej sprężystości dla stanu nieodkształconego, co oczywiście a priori jest zgoła niedopuszczalne. Zatem dla celów praktycznych lepiej będzie zachować pojęcie ściśle określone pracy sprężystej, zamiast oderwanego pojęcia energii potencjalnej sprężystości. Prof. Huber daje drugą nazwę „energia sprężysta“, jako skrót poprzednio proponowanej, istotnie nieco przydługiej. Ten skrót zawiera wszystkie wady oryginału, a nadto jest błędny w samym wysłowieniu, powinien bowiem brzmieć: „energia sprężystościowa“ lub „energia sprężystości“, bo przecież sama energia sprężystą być nie może, jak to ma miejsce z odkształceniem, lub jego pracą. A zresztą i w tej

poprawionej szacie energia sprężystości nie dorasta do pracy sprężystej pod względem jasności i ścisłości określenia. Stąd prosty wniosek o konieczności zachowania nazwy „praca sprężysta“.

5^o Trudno dociec, dlaczego prof. Huber „stanowczo“ wołałby „granicę plastyczności“ zamiast „granicy płynności“. Przecież granica plastyczności utożsamia się z granicą sprężystości, zatem przemianowanie granicy płynności na granicę plastyczności będzie zgoła błędne w ogólnym wypadku.

6^o Prof. Huber domaga się bliższego wyjaśnienia terminu „udarności“. Z pokorą muszę się przyznać do autorstwa tego naukowego neologizmu, stanowiącego wolny przekład francuskiej „résilience“. Sądziłem, że umieszczenie tej nazwy francuskiej w nawiasach wystarczy najzupełniej. Skoro tak nie jest, to mogę nadmienić, że termin „udarność“ będzie dokładnie określony w odpowiedniej normie. Nadto zaznaczam, że norma PN 8 zawiera tylko całokształt znakowań wytrzymałościowych. Rozrosłaby się do wymiarów olbrzymich, gdybym umieścił w niej wszystkie określenia. Straciłaby wtedy swą przejrzystą prostotę i — chybiłaby celu. Zatem proszę o cierpliwość!

7^o Prof. Huber żąda również bliższego określenia nazwy „spółczynnik dynamiczny“. Zanim to określenie ukaże się w normie właściwej, mogę polecić tymczasowo polski przekład „Wytrzymałości“ Timoszenki.

8^o Zaznaczam, że podana w PN 8 nazwa „naprężenie tnące“ zawiera błąd redakcyjny — powinno być „naprężenie styczne“, na co zwrócił uwagę prof. Huber.

9^o Dalej prof. Huber pisze:

„nazwa miara zmęczenia i odpowiadające pojęcie naukowe jest pomysłem prof. L. Karasińskiego. Przy całym uznanu dla jego pracy w tym kierunku, trudno jest jednakże zaprzeczyć, że pomysł ten nie spotkał się z aprobatą szerszego kręgu specjalistów, któraby usprawiedliwiała przyjęcie miary zmęczenia do norm“.

Na to jedyna słuszna odpowiedź: tem gorzej dla owych „specjalistów“, którzy pokryli grobowem milczeniem ów przyczynek o nader doniosłej czysto praktycznej wartości, być może dlatego, że jest on „made in Poland“. Wina nie leży po mojej stronie.

Miara zmęczenia stanowi ostre narzędzie rozpoznawcze, a jako taka jest bardzo niemile widziana przez dostawców no i... przez specjalistów. Trudno! U nas w Polsce nie tyle idzie o walor danej pracy, ile o markę wykonawcy. Z czasem jednak i ten skromny przyczynek znajdzie należne uznanie nawet i tu, u nas, w kraju. Pomimo tej obojętności, a raczej dla tego właśnie, gorąco pragnę zachowania „miary zmęczenia“ dla norm Polski. Liczny dorobek doświadczalny, zebrany w L. W. T., aż nadto dobrze świadczy o wielkiej doniosłości tego odkrycia.

10^o A teraz chcę rozpatrzyć ową „alternatywę“ znakowania wytrzymałościowego, prof. Hubera. Każdy jej znak będzie omówiony oddzielnie lub w związku z pokiewnem, dla uniknięcia zbędnych powtarzań. W myśl podstawowego prawa, wyżej wyłuszczonego, norma PN 8 ustala następujące wskaźniki dolne: r — dla rozciągania (rwę, rozrywam), c — dla ściskania (cisnę), t — dla ścinania (tnę), g — dla zginania (gnę), wreszcie o — dla skręcania (obrót). Alternatywa zgadza się na r , c , g , natomiast dla „ścianania lub skręcania“ żąda dolnego wskaźnika „ s lub t “. Utożsamianie ścinania ze skręcaniem ujdzie od biedy w czystej teorii, dla celów praktycznych jest zgoła niedopuszczalne. Zatem dla ścinania odejdzie t , dla skręcania pozostanie s — wskaźnik zupełnie błędnie dobrany, nie można bowiem tworzyć skrótów od przystawki. Nieco dalej prof. Huber podaje znak σ_s lub N_s dla granicy sprężystości, wobec tego już całkiem niewiedomo, czy wskaźnik dolny s dotyczy skręcania, czy sprężystości. A przecież znakowanie winno być chyba być wolne od podobnych dualizmów,

rodzących wątpliwości. To znaczenie prostego i przejrzystego układu dolnych wskaźników nie powinno się ostać. Należy oczywiście pozostawić t jako dolny wskaźnik ścinania, o — skręcania, nader zresztą obrazowy i jasny.

11^o A teraz sprawa najważniejsza: znakowanie odkształceń i naprężeń. Zestawienie niżej podane zawiera znakowanie, użyte przez koryfeuszów wytrzymałości i teorii sprężystości:

a. Wydłużenia jednostkowe:

<i>Love</i>	<i>Kelvin, Tait</i>	<i>Saint-Venant</i>
e_{xx}, e_{yy}, e_{zz}	e, f, g	$\delta_x, \delta_y, \delta_z$
<i>Kirchhoff</i>	<i>Szkola niemiecka</i>	
$\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$	$\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$	

b. Przesunięcia jednostkowe.

<i>Love</i>	<i>Kelvin, Tait</i>	<i>Saint-Venant</i>
e_{yx}, e_{zx}, e_{xy}	a, b, c	g_x, g_y, g_z
<i>Kirchhoff</i>	<i>Szkola niemiecka</i>	
η_x, η_y, η_z	$\gamma_x, \gamma_y, \gamma_z$	

c. Naprężenia normalne.

<i>Love</i>	<i>Kelvin, Tait</i>	<i>Saint-Venant</i>
X_x, Y_y, Z_z	P, Q, R	t_{xx}, t_{yy}, t_{zz}
<i>Lamé</i>	<i>Szkola niemiecka</i>	
N_1, N_2, N_3	$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$	

d. Naprężenia styczne.

<i>Love</i>	<i>Kelvin, Tait</i>	<i>Saint-Venant</i>
Y_z, Z_x, X_y	S, T, U	t_{yz}, t_{zx}, t_{xy}
<i>Lamé</i>	<i>Szkola niemiecka</i>	
T_1, T_2, T_3	τ_x, τ_y, τ_z	

Timoszenko w swej ostatniej książce p. t. „Teoria Sprężystości“ (późniejszej od „Wytrzymałości“) używa znakowania Love’go. W normie PN 8 dla wydłużeń jednostkowych obrano znakowanie Love’go, jako bezwzględnie najprostsze. Dla przesunięć jednostkowych wzięto z tych samych względów znakowanie Saint-Venant’a. W ten prosty sposób osiągnięto czysto mnemoniczną współzależność w znakowaniu wydłużeń i przesunięć jednostkowych z jednej, a odpowiednich współczynników sprężystości — z drugiej. Tak więc znakom e, g odpowiadają oznaczenia E i G . Trudno więc żądać, to też uważam że należy odrzucić propozycję prof. Hubera, który dla wydłużeń chce znakowania szkoły niemieckiej ε — nader niepraktycznego (w pisaniu E i ε mają zupełnie ten sam wygląd), a dla przesunięć, mylnie przezeń nazwanych „kąta odkształcenia postaciowego“ — żąda przyjęcia znaku β . Obie te propozycje są oczywiście nie do przyjęcia, wobec praktycznie lepszych oznaczeń normy PN 8.

Znakowanie naprężeń Lamé’go jest jakby umyślnie stworzone dla języka polskiego, a zarazem jest najprostsze. Z tych względów użyte zostało w PN 8. Wobec praktyczności oznaczeń Lamé’go, nie ostoją znakowania szkoły niemieckiej, proponowane przez prof. Hauswalda i Hubera: należy ich propozycje bezwzględnie odrzucić.

12^o W bezpośrednim związku z powyższym stoi sprawa znakowania granic — proporcjonalności, płynności, sprężystości, oraz wytrzymałości. Wytrzymałość, jako naprężenie niszczące, prawie na całym świecie (z wyjątkiem Niemiec) nosi znak R . Stąd prosty wniosek, że pozostałe wytyczne naprężeń należy oznaczać w kolejnej ich następczości literami P, Q, S z dolnymi znaczkami. Ten prosty i naturalny sposób nie spotkał się jednak z uznaniem prof. Hubera, który chce granice powyżej wymienione oznaczać odpowiednio przez σ_p lub N_p , przez σ_f lub N_f ,

oraz przez σ_s lub N_s , a dla wytrzymałości obrać rdzennie niemiecki znak K (lub R). Zaznaczam, że utrzymanie podwójnych znaków jest niedopuszczalne w normie, która ma na celu wprowadzenie jednności. Nadto proponowane oznaczenie granic jest wysoce niepraktyczne, nie przewiduje ono bowiem możliwości dodawania wskaźników dolnych, dla wyróżnienia zginania, skręcania i t. d. Nadto σ_f lub N_f jest nader jaskrawym zapożyczeniem się z niemieczyzny, jako że wskaźnik f oznacza tu niewątpliwie „Fließgrenze“. — Znak K dla wytrzymałości jest również arcy niepraktyczny, utożsamia się bowiem w pisaniu z k (małym) w znaczeniu naprężenia dopuszczalnego użytym. To rodzi błędy. Z powyższych nawet poważnych względów wypływa, że propozycje prof. Hubera nie powinny być przyjęte.

13^o Owo podwajanie oznaczeń, obce dążeniom normalizacji, przenika nawskroś prawie całą alternatywę. Niewiadomo dlaczego znak J_o normy PN 8 wywołał sprzeciw prof. Hubera. Trudno chyba znaleźć lepsze oznaczenie dla momentu biegunowego względem środka O przekroju! A jednak alternatywa chce mieć J_b lub J_p — według wzorów obcych. Oba te oznaczenia należy odrzucić, jako że J_b oznacza moment bezwładności względem bieguna b , a J_p — względem bieguna p . Tymczasem idzie tu nie o biegun b lub p , a o środek przekroju O .

Prawie we wszystkich krajach i oznacza ramię momentu bezwładności J , dlatego więc prof. Huber zaleca znak podwójny i lub r , skoro znak r , podany nieco niżej w alternatywie, ma oznaczać promień? Sprzeczność widoczna, którą należy bezwzględnie odrzucić, zachowując tylko znak i , jak w PN 8.

Trudno zrozumieć również, dlaczego M oznaczają ma koniecznie moment zginający, a nie poprostu moment, a nadto dlaczego moment skręcający ma mieć znak podwójny M_s lub M_t , skoro moment wytrzymałości na skręcanie ma tylko znak pojedynczy W ? Czy nie lepiej byłoby zachować znaki M_o i W_o normy PN 8?

14^o S (duże z dolnymi wskaźnikami r, c, t, g, o) wyrażający granicę sprężystości, nie kłóci się bynajmniej z tem samym oznaczeniem s (z dolnymi wskaźnikami x, y, z) dla momentu statycznego. Dlatego więc prof. Huber proponuje s (małe) dla tego momentu, nie bacząc na to, że moment sił M i moment bezwładności J sam chce oznaczać dużymi literami. Niekonsekwencja aż nadto widoczna, zwłaszcza, że owo s (małe) ma nadto jeszcze wyrażać łuk (również zbyteczny dualizm w oznaczeniu łuku przez l lub s), oraz „smukłość“ pręta ściskanego. Oczywiście ta propozycja jest niepraktyczna, należy przeto zachować, jak w PN 8, znak S (duże) dla momentu statycznego i granicy sprężystości, s (małe) dla łuku, a wysmukłość, lepiej brzmiącą od smukłości, oznaczać przez w .

15^o Również niewiadomo dlaczego, szybkość ma być v lub c , a nie jak zwykle v . Poco znów ten dualizm, wrogie zasadom normalizacji? Dlaczego dalej pewność ma mieć znak u ? Ta głoska jest dostatecznie już obciążona, po co ją więc obciążać dodatkowo tem nowym oznaczeniem? Prościej i praktyczniej rozwiązuje to PN 8, gdzie dla pewności obrano mało używaną głoskę u .

16^o Norma PN 8 oznacza przez δ jednostkowy kąt skręcenia. Prof. Huber proponuje wzamian δ' lub θ' , przy równoczesnym oznaczeniu przez δ lub θ całkowitego kąta skręcenia. Po usunięciu zbędnego dualizmu, zostaje δ i δ' lub też θ i θ' , i jedno i drugie wzięte ze znakowania niemieckiego. Zachowajmy δ lub θ dla oznaczenia kąta biegunowego, a kąt skręcenia jednostkowego niech będzie nadal δ , jak w PN 8, ten bowiem znak wyraża kąt, a zarazem przynależy skręcaniu. Zaznaczam nadto, że przecinki górne kłócą się ze znakami pochodnych, a wogóle używane są do wyróżnienia dwóch wielkości jednej zmiennej. Zatem należy propozycję prof. Hubera odrzucić, w celu uniknięcia możliwych błędów.

17^o To samo niewłaściwe odróżnianie zapomocą przecinków górnych zaznacza się w propozycji prof. Hubera, zalecającej p lub q dla oznaczenia obciążenia na cm^2 , oraz p' lub q' dla obciążenia jednostki długości. Praktyczniej i lepiej będzie zachować

jak w PN 8 znak p dla obciążenia jednostki pola, a zgoła od-
rębnym q oznaczyć obciążenie jednostki długości. Te znaki są
zresztą używane powszechnie.

18^o Proponowane przez prof. Hubera znaki ρ dla promienia
krzywizny i ω dla szybkości kątowej należą do norm znakowa-
nia matematycznego i mechanicznego, są zbędne w PN 8, gdzie
zaznaczono tylko, że r może również oznaczać i promień krzy-
wizny. Z tych samych względów głoska U w znaczeniu energii
sprężystości również się nie nadaje do PN 8. Trzeba tam jednak
zachować znak H dla pracy sprężystej, o której już wyżej była
mowa.

19^o „Alternatywa“ zawiera cały szereg znaków, wspólnych
z PN 8, jako to: $\alpha, \beta, f, h, k, V, X, Y, Z, \alpha, \gamma, z$, co do których
prof. Huber nie zgłasza żadnych sprzeciwów. Nadto alternatywa
korzysta z oznaczeń PN 8, uzupełnionych wyżej już omówionymi
zmianami określeń. Tu należą: E, G, W, w . Oznaczenia normy
PN 8 pomiarowej długości L próbki, jej średnicy D oraz jakich-
kolwiek długości l lub średnic d nie uzyskały uznania prof.
Hubera, który chce wprost oznaczyć pomiarową pierwotną dłu-
gość przez l , a średnicę pomiarową próbki przez d . De gustibus
nihil, aut bene. A jednak odróżnianie l, d od L, D ma dużą
wartość praktyczną. Z pręta średnicy d ma być wytoczona prób-
ka o pomiarowej średnicy D . Próbka ma długość l , jej pomiaro-
wa długość pierwotna jest L . Te dwa przykłady uwypuklają po-
trzebę tego odróżniania. Norma PN 8 nie wygra na przyjęciu
proponycji prof. Hubera.

20^o Jeszcze słów kilka o pozostałych dwóch znakach al-
ternatywy. Prof. Huber chce przydłużenie nazwać rozciągnięciem,
przewężenie — skurczeniem (się?) pola przekroju i oznaczyć czy-
sto z niemiecka przez φ i ψ . Te nazwy, nieco przydługie, ustępują
pod względem czystości językowej nazwom PN 8, aczkolwiek
przewężenie jest neologizmem, który zresztą nader szybko się
przyjął w bardzo szerokich kołach. Norma PN 8 oznacza przydłu-
żenie (termin Klugera) przez A od francuskiego allongement,
a przewężenie przez C (contraction); nie sądzę aby te znaki były
gorsze od φ i ψ , nieco humorystycznych w brzmieniu, a w pisa-
niu aż nazbyt do siebie podobnych.

C. Norma PN 10. Próba na rozciąganie.

Ta norma, również opracowana przez Komisję Normaliza-
licyjną Ministerstwa Spraw Wojskowych, wywołała sprzeciw
prof. Hubera. Omówię go pokrótce.

1^o Prof. Huber mniema, że część „dydaktyczna“ tej normy
powinna być „oddzielona“. Zaznaczam, że PN 10 zawiera tylko
najprostsze wiadomości „dydaktyczne“, nieodzownie potrzebne do
prawidłowego zrozumienia podanych w niej określeń zasadniczych.
Nadto, według prof. Hubera, norma ta dąży do „zbyt szczegóło-
wej normalizacji“. Co pod tem rozumieć należy, zgoła niewiadomo,
wobec zupełnego braku wyjaśnień, mogą jednak orzec a priori, że
w normalizacji „szczegółowość“ jest zawsze pożądana.

2^o Dalej prof. Huber orzeka, że wydłużenie jednostkowe
trwałe:

„które praktycznie można uważać za znikome, należy
określić nie bezwzględnie, lecz stosunkiem do wydłużenia jed-
nostkowego całkowitego. Tylko takie bowiem określenie bę-
dzie stosowne do wszelkich materiałów, a nie, jak w projek-
cie, jedynie do żelaza kowalnego i stali. Odnośny ustęp normy
winien tedy brzmieć: Wydłużenie jednostkowe trwałe, mniejsze
od jednej setnej wydłużenia jednostkowego całkowitego,
należy uważać za znikome. Praktyczną granicę sprę-
żystości znaczy się wielkością naprężenia, przy którym trwała
część wydłużenia jednostkowego jest mniejsza (niewątpliwy
błąd: powinno być równa) od $1/100$ tegoż wydłużenia“.

Ten sposób wyznaczania granicy sprężystości nigdzie na-
 pewno nie był stosowany i nie będzie. Mogłbym to udowodnić
z łatwością, wołę jednak przytoczyć przykład, który lepiej całą
sprawę od razu uwypukli. Przykład „neutralny“, z „Handbuch der
Materialprüfungswesen“ Wawrzynioka, str. 43 drugiego wydania.

Próba na rozciąganie	
Obciążenie osiowe w kg.	Wydłużenie bezwzględne w μ .
1000	0,0
2000	22,7
1000	0,4
3000	45,6
1000	0,6
4000	68,4
1000	0,8
i t. d.	i t. d.

Kolejne parzyste cyfry drugiej kolum-
ny dają oczywiście przyrosty
długości pomiarowej próbki, bynaj-
mniej nie pierwotnej, lecz już uprzed-
nio wydłużonej pod jarzmem obcią-
żenia 1000 kg. Nie dają przeto wy-
dłużeń całkowitych, o jakich
mówi prof. Huber. Kolejne niepa-
rzyste cyfry drugiej kolumny dają
odkształcenia trwale długości pomia-
rowej próbki po każdorazowym od-
ciążeniu do 1000 kg, a więc znów
nie całkowite, któreby wtedy tylko
można wyznaczyć, gdyby przy pró-
bie z ekstensometrem wogóle można
było próbkę odciążać do zera, czego

widocznie prof. Huber nie brał pod uwagę. Z powyższych danych
można od biedy określić drogą ekstrapolacji całkowite
wydłużenia pierwotnej nieodkształconej długości próbki (po-
miarowej), natomiast w żaden sposób nie można nawet w przy-
bliżeniu ocenić wartości całkowitych wydłużeń trwałych pierwot-
nej nieodkształconej pomiarowej długości tejże próbki. W ten
sposób cała powyższa propozycja prof. Hubera staje się nierealną.
Posiada inne jeszcze sprzeczności wewnętrzne, o których narazie
zamilczę.

3^o Prof. Huber pisze dalej:

„sprzeciwiam się stanowczo wprowadzeniu do norm
obowiązkowego umieszczania w orzeczeniu wykresu próby,
albowiem postać i dokładność wykresu zależy w znacznym
stopniu od systemu maszyny probierczej, a daty odczytane
z wykresu są zawsze mniej dokładne od zaobserwowanych
wprost na manometrze lub innym siłomierzu“.

Wykres jest zasadniczą cechą tworzywa. Bieg linii wykre-
su służy do wykrywania wad tworzywa, a zarazem świadczy
o dokładności maszyny probierczej i o sprawności wykonania
samej próby. Jako taki, winien być w normach utrzymany, acz-
kolwiek nie cieszy się sympatią u dostawców. Norma PN 10 by-
najmniej nie żąda „odczytywania dat“ z wykresu, przeciwnie,
wspomina o sprawdzaniu stopnia dokładności „pomiaru sił roz-
ciągających na siłomierzu“, aczkolwiek w maszynach probierczych
Amsterowskich „daty wykresowe“ są tożsamościowe ze wska-
zaniami siłomierza wahadłowego. Wymagania norm nie mogą i nie
powinny uwzględniać maszyn źle zbudowanych, odkształcających
w równej mierze wykresy i próbki. Raczej naodwrot.

4^o Cudzoziemska i błędna nazwa „granica plastyczności“
nie może zastąpić właściwej nazwy „granica płynności“, o czym
już zresztą mówiłem wyżej. Zgadza się z tem częściowo prof.
Huber, pisząc, że ta zamiana nazwy „nie ma już tak wielkiego
znaczenia“.

5^o I tu znów już po raz drugi radzi prof. Huber „opuścić
w normach — miarę zmęczenia“. Dostatecznie już wyżej wyjaśni-
łem tę sprawę, mimo to jednak muszę stwierdzić jeszcze pewną
sprzeczność, zawartą w tem żądaniu. Prof. Huber uznaje najwi-
doczniej konieczność wyznaczania przydłużenia A i przewężenia
 C , skoro przypisuje im oznaczenia φ i ψ . I słusznie, są to bowiem
cechy zasadnicze tworzywa. Cóżby wtedy szkodziło, by w nor-
mach podać A i K , zamiast A i C , jako że K wyraża się ilora-
zem C/A . Ta prosta zamiana nie uszczupliłaby zasobu wewnętrznego
norm, natomiast wzbogaciłaby ich treść — miarą zmęczenia

L. Karasiński.