

PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 23

WARSZAWA, 20 LISTOPADA 1935 R.

Tom LXXIV

TREŚĆ:

System budowania u nas i w Ameryce. inż. J. Chmieleński.
 Wrażenia z XXIX-go Salonu Samochodowego w Paryżu, inż. St. Czernielewski i inż. B. Dekert.
 Odształcenia płaskich ustrojów przętowych, prof. L. Karasiński.
 Chałupnictwo, jako forma produkcji przemysłowej, dr. A. Bardach.
 Przegląd pism technicznych.
 Bibliografia.
 Kronika.

SOMMAIRE:

Les systemes de construction des bâtiments en Pologne et aux États Unis de l'Amérique du Nord, par M. J. Chmieleński.
 Les impressions de XXIX-me Salon Automobile à Paris, par M. St. Czernielewski et M. B. Dekert.
 Déformations des charpentes plates, par M. de prof. L. Karasiński.
 Travail en chambre — une forme de production industrielle, par M. A. Barrach.
 Revue documentaire.
 Bibliographie.
 Chronique.

Inż. J. CHMIELEŃSKI

System budowania u nas i w Ameryce

System budowania u nas, według ogólnej opinii jest wadliwy, a w porównaniu z systemem amerykańskim wprost „skandaliczny”. Co pewien czas w pismach codziennych zjawiają się wzmianki, że w Ameryce zbudowano i oddano do użytku jakiś budynek kilkudziesięcio-piętrowy w nieprawdopodobnie, jak na nasze warunki, krótkim czasie, kilku czy kilkunastomiesięcznym. Jeżeli wyraźnie, to między wierszami daje się do zrozumienia, że nasi architekci i inżynierowie są niedołążni, że nie mają pojęcia, jak należy szybko i dołbrze budować, że organizacja jest wadliwa i t. p.

Dla laika, który widzi, że zwykły kilkupiętrowy budynek buduje się u nas przez dwa lata lub dłużej, i który przeczyta o rekordowych szybkościach wznoszenia wielkich gmachów zagranicą, wszystkie wyżej wskazane zarzuty rzeczywiście wydają się słuszne. Laik ten jednak nie zna spraw zakulisowych. Dla niego początkiem budowy są ziemne roboty pod fundamenty.

Tymczasem początkiem jest szkic, jaki architekt rzuca na papier. Należy porównywać nie poszczególne stadja budowy, jak szkic, projekt i samą budowę, lecz sumę tych czynności. Należy porównywać czas całkowitej budowy, t. j. od chwili rozpoczęcia szkicowania budynku aż do chwili wręczenia kluczy właścicielowi.

Różnica pomiędzy nami i Amerykanami polega na tem, że u nas opracowywa się projekt przez miesiąc lub dwa, a budowa trwa dwa lata, w Ameryce zaś projektowanie trwa 3—4 lat a budowa — 12 miesięcy lub krócej.

Jakiż jest powód tej różnicy?

Przedewszystkiem daleko posunięta indywidualizacja u nas, tak u publiczności, jak i architektów.

Każdy obywatel, zamawiający projekt, ma swój gust i zapatrywania i żąda, aby architekt stosował się do nich. Architekci znów w każdej, nawet drobnej, części budynku chcą wykazać swoją indywidualność i stworzyć coś takiego, czego jeszcze nie było. Nie będą porównywał wyglądu naszych miast z monotonnymi, znormalizowanymi ulicami miast amerykańskich. W każdym razie nasz indywidualizm stoi na przeszkodzie w tworzeniu normalizacji elementów budynków. Były i są próby w tym kierunku, lecz tylko na małą skalę. Tu i owdzie stawiano kilka lub kilkanaście domków jednakowych wymiarów, o jednakowych oknach, drzwiach i t. p.

Drugim powodem rażącej różnicy pomiędzy metodami budownictwa naszego i amerykańskiego jest osobliwe zapatrywanie się kierowników instytucyj, przeważnie słabo orjentujących się w technice, na znaczenie pracy intelektualnej, w danym wypadku na niezmierną doniosłość opracowania dokładnego projektu.

Jako przykład można przytoczyć taki wypadek: Nowomianowany kierownik pewnej dużej instytucyj, mającej zamiar zbudować kilka budynków, zechciał nadać „amerykańskie tempo”, zaprosił więc paru architektów, wygłosił do nich przemówienie o niedołążstwie, rozdał króciutkie warunki budowy i wyznaczył następujące terminy:

szkic ma być złożony w ciągu 6 (sześciu) dni,
 projekt ma być złożony w ciągu 20 dni,
 roboty mają się rozpocząć w ciągu 22 dni, wszystko licząc od dnia rozmowy z architektami.

Czyli, na sporządzenie szkicu architekci mieli 6 dni, na opracowanie projektu, po zatwierdzeniu szkicu, — 14 dni, na rozpoczęcie robót, po zatwierdzeniu projektów, — 2 dni. W tych terminach mieścił

się jeszcze czas na rozpatrzenie przez pracowników instytucji szkiców i projektów i zatwierdzenie ich. Należy przyjąć pod uwagę, że kubatura budynków była różna: najmniejszego — 4500 m³ i największego 13 000 m³. Dla wszystkich był jeden czas: 20 dni na opracowanie szkicu i projektu.

Ponieważ architekt mógł rozpocząć sporządzanie kosztorysu dopiero po zaakceptowaniu projektu, w rzeczywistości więc kosztorysy zaczęto opracowywać już po rozpoczęciu robót.

A projekty instalacji? — pytają inżynierowie. W tym terminarzu nie było o tem mowy. Widocznie autorzy jego liczyli na to, że projekty kanalizacji, wodociągu, oświetlenia elektrycznego i ogrzewania centralnego będą wykonane w ciągu dwóch dni (pomiędzy złożeniem projektu i rozpoczęciem robót).

Nie przyjęto również pod uwagę, że architekci tak, jak i inni fachowcy, specjalizują się: są specjaliści od kościołów, szpitali, domów mieszkalnych, szkół i t. p., i sumienny architekt, który np. opracowywał projekty przeważnie domów mieszkalnych, dobrze musi się napracować i przestudjować odpowiednią literaturę, ażeby opracować celowy, oszczędny i ładny projekt np. szpitala czy rzeźni. Rezultatem tego jest szablon, i to w dodatku szablon szkodliwy.

Architekt nie ma czasu na przestudjowanie zagadnienia, na sporządzenie kilku wariantów, na celowe rozmieszczenie pokoi, klatek schodowych, sal i t. p., na racjonalne i najtańsze umieszczenie instalacji, na przestudjowanie i obliczenie konstrukcji, na zastosowanie nowych pomysłów, na wybranie odpowiednich materiałów, na zbadanie dokładne ich cen, na sporządzenie szczegółowego kosztorysu i t. p. Na to wszystko nieszczęśliwy architekt ma aż 20 dni!

Cóż więc dziwnego, że właściwie architekt projektuje budynek podczas wykonywania budowy? Co dziwnego, że niejednokrotnie trzeba w trakcie budowy coś zburzyć, coś zmienić? Co dziwnego, że po wykonaniu murów trzeba wykuwać bruzdy do rur wodociągowych, gazowych i t. p.? Co dziwnego, że projekt instalacji, wykonywany jednocześnie z projektem budynku, nie pasuje i trzeba podczas budowy zmieniać albo projekt budynku, albo instalacji? Co dziwnego, że szczegółowe rysunki wykonywane są w miarę postępu robót i częstokroć przedsiębiorca czeka na rysunki i wstrzymuje roboty? Cóż dziwnego wreszcie, że są dodatkowe koszty i że kosztorys wstępny różni się znacznie od wykonawczego — naturalnie na niekorzyść.

Za to wszystko odpowiada architekt. On jest winien, że kosztorys został przekroczony, że w jakimś pokoju niema wentylacji, że rozmieszczenie pokoi jest wadliwe, że gdzieś wytwarzają się przeciągi, że jakaś sala jest nieakustyczna, albo stropy są zbyt akustyczne, że belki przechodzą zbyt blisko komina i t. p.

A rola inżyniera-instalatora? Otrzymuje on projekt budynku i musi w ciągu kilku lub kilkunastu dni opracować projekt instalacji. Naciskany przez kierownictwo robót, widząc, że ściany budynku rosną, tworzy projekt na kolanie. Musi dostosowywać się do projektu budynku, sporządzonego również na kolanie, widzi częstokroć jego błędy,

lecz co ma robić, gdy mury już są w robocie; albo więc dociąga projekt do istniejących już murów i z całą świadomością robi błędy, albo każde pruć bruzdy, przebijać stropy i burzyć mury. W rezultacie projekt nie jest ani zupełnie celowy, ani oszczędny. I znów właściciel ma pretensję do instalatora za przekroczenie kosztorysu, za wadliwe działanie instalacji i za koszty późniejszych poprawek.

A przedsiębiorca?

W wypadku omawianym wyżej, gdy roboty miały być rozpoczęte w ciągu dwóch dni od złożenia projektu, a kosztorysu wcale nie było, wezwano przedsiębiorców i bez projektu, bez kosztorysu kazano im składać oferty na fikcyjny kosztorys, nie wskazując ani miejsca roboty, ani kubatury i nie dając nawet szkicu.

W ciągu dwóch dni przedsiębiorca musiał zapoznać się z projektem i miejscem robót, dobrać personel, zorganizować robotę i zamówić cegłę, cement, piasek, drzewo. W naszych warunkach, gdy niema na składach materiałów, szczególnie cegły i drzewa, taki wysiłek ze strony przedsiębiorców jest rzeczywiście nadzwyczajny.

Jeżeli kilku przedsiębiorców, ograniczonych takimi terminami, zacznie poszukiwać towaru na rynku, wytwarza się chaos, podbijający ceny. To też często zdarza się, że, chociaż cegielni pod Warszawą jest sporo i choć mogą one wyprodukować ilość cegieł, przekraczającą zapotrzebowanie, skutek tych dzikich terminów sprowadza się cegłę ze Śląska lub z Pomorza, a piasek spod Skierniewic!

Cóż dziwnego, że przedsiębiorca pod groźą zerwania umowy chwytą pierwszy lepszy materiał, że materiał ten trafia się złego gatunku, że kierownictwo robót odrzuca go, że przedsiębiorca jest strątny, więc stara się odbić na wykonaniu lub gatunku innych materiałów, że następują scysje z kierownictwem, że kwestjonowane są rachunki, że przedsiębiorca w wielu wypadkach ogłasza upadłość? Mielśmy w ostatnich czasach liczne tego dowody. Zbankrutowały firmy duże i bardzo solidne.

Co dziwnego, że sama budowa trwa długo, jeżeli kosztorys sporządza się po rozpoczęciu budowy, jeżeli przed rozpoczęciem jej niema rysunków wykonawczych ani projektów instalacji, jeżeli rynek nie jest przygotowany na wyrób i dostawę materiałów, jeżeli przedsiębiorca, będąc zmuszony czekać na rysunki i nie będąc nigdy pewnym terminowej dostawy materiałów, nie może zaangażować większej ilości robotników i personelu i rozwinąć należyte roboty?

I to wszystko przez „amerykańskie tempo” ppierowników instytucji, którzy albo mają na widoku zupełnie inne cele i zdają sobie sprawę z bezsensowności takiego tempa, albo też nie mają najmniejszego pojęcia o tem, co znaczy i jakie daje dodatnie rezultaty opracowanie projektu rozważne i obmyślane we wszystkich szczegółach.

Dlaczego tym panom nie przyjdzie do głowy żądać od inżyniera opracowania na kolanie projektu np. dużego mostu? Dlaczego pozwala się mu opracowywać projekt przez czas dłuższy, obliczać dokładnie konstrukcję, sporządzać specyfikację materiałów i dokładny kosztorys? Dlaczego przed-

siębiorcy daje się rozumny termin na opracowanie oferty? Czy przyjdzie komu do głowy zażądać od inżyniera opracowania projektu w ciągu kilku lub kilkunastu dni, a od przedsiębiorcy złożenia oferty na podstawie fikcyjnego kosztorysu i zorganizowania roboty w ciągu 2-ech dn? Żaden inżynier, ani przedsiębiorca nie podejmą się takiej roboty.

Co za dziwna różnica pomiędzy żadaniami stawianymi budowniczym, a inżynierom konstruktorom? Przecież odpowiedzialność jest taka sama!

Przytoczyłem jeden, ale bardzo charakterystyczny przykład. Przypuszczam, że każdy z pp. architektów, inżynierów i przedsiębiorców mógłby przytoczyć znaczną ilość takich przykładów z własnej praktyki.

Nie o wiele lepiej jest w budownictwie prywatnym. Psychoza rodzimego „amerykańskiego” systemu i tu się rozpanoszyła. I tu właściciel, przeważnie laik, długo namyśla się nad wydostaniem pieniędzy, nad wybraniem placu, nad źródłami pożyczki, ale po zdecydowaniu się wymaga koniecznie, aby budynek stanął w rekordowym tempie, a szczególnie nie chce uznawać, że sporządzenie projektu wymaga pewnego czasu. Dobrze, jeżeli nie ma pretensji do architekta, że podczas mrozów nie buduje. Ale zato po wprowadzeniu się, ile żalów i pretensyj, jakie wymyślania na niedołęstwo, niedbalstwo lub nieumiejętność architekta.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa w Ameryce, na którą tak lubimy powoływać się i z nią porównywać nasze stosunki. Przeciętny Amerykanin, chcąc zbudować sobie domek, zwraca się do firmy i wybiera z katalogu projekt najwięcej mu odpowiadający, mający znormalizowane okna,

drzwi, stropy, instalacje. Co najwyżej może zmienić rozstawienie przepierzeń. Tylko bardzo bogaci ludzie mogą sobie pozwolić na fantazję zbudowania domu według własnego pomysłu, we wszystkich szczegółach. Okna, drzwi, schody, stropy i t. p. wyrabiane są przez fabryki według kilku ustalonych wzorów.

W budownictwie publicznym panuje znów zasada, że projekt musi być opracowany po głębokich studjach w najdrobniejszych szczegółach, a sama budowa musi być wykonana możliwie szybko.

Należy więc zapoznać się z organizacją budowy „drapaczy nieba” w Nowym Jorku, gdyż są to po pierwsze budowle, o których się przeważnie pisze w prasie codziennej i z którymi porównywa się nasze, a po drugie są to budowle specyficznie amerykańskie, które, ze względu na ich wielkość, wzno-

szone są rzeczywiście z nadzwyczajną szybkością.

Otóż przed przystąpieniem nie tylko do budowy, ale nawet do projektu, specjalne biura, z polecenia właściciela, przeprowadzają dokładne studia: nad przeznaczeniem budynku, nad zapotrzebowaniem rynku, nad ustaleniem kubatury, nad ilością pięter, nad ustaleniem ilości użytkowników, a szczególnie nad wyborem miejsca, gdyż winno być ono rozpatrywane nie tylko pod kątem widzenia przyszłych handlowych możliwości, ale i ze względu na to, że dla przewidywanej ogromnej ilości personelu, pracującego w takim drapaczu, wchodzącego do gmachu i opuszczającego go o jednej godzinie, winny być zapewnione miejskie środki komunikacji i rozwiązany problemat ruchu samochodów na sąsiednich ulicach. Dopiero po rozpatrzeniu tych wszystkich zadań i ustaleniu wytycznych, biura architektoniczne przystępują do opracowania projektu.

Jako ciekawy przykład organizacji budowy wielkich gmachów przytoczyć można budowę t. zw. *Rockefeller Center* w Nowym Jorku (rys. 1).

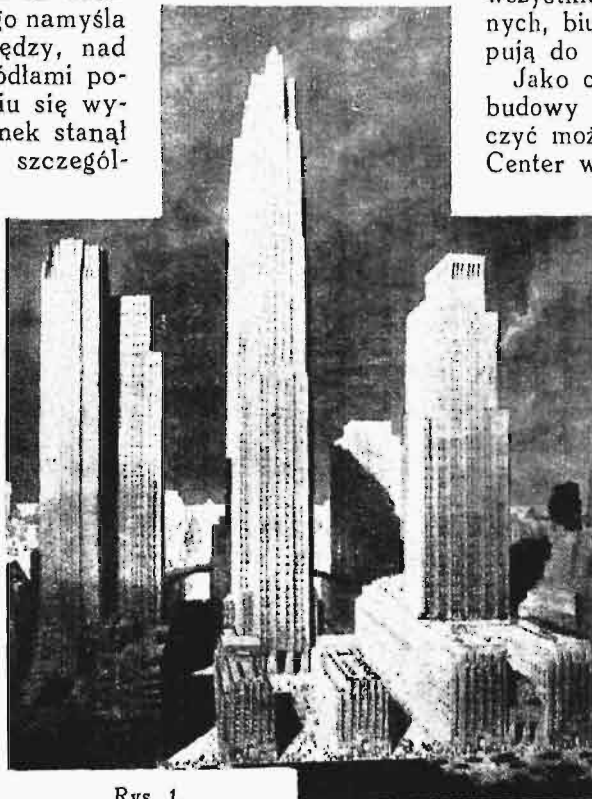
Jest to właściwie kompleks budynków, składający się z 12 budowli w 3-ech sąsiednich blokach, różnych wysokości dla zapewnienia należytego oświetlenia. Największy budynek wysokości 253 m ma 69 pięter, dwa inne są wysokości 183 m o 45 piętrach i pozostałe niższe. W budynkach tych zaprojektowano: operę na 4300 osób, kino na 3500, „music hall” na 6100, studio radiowe i biura powierzchni 350 000 m², prócz tego wielką ilość sklepów i restauracji.

W roku 1928 przystąpiono do wyżej wskazanych studjów, a w roku 1929 do sporządzenia ostatecznego projektu.

Do budowy gmachu 69-piętrowego przystąpiono według programu w 1932 r. i ukończono ją w roku 1933, zgodnie z wykresem robót. Budowę dalszych budynków ze względów finansowych odłożono i rozpoczęto dopiero w sierpniu 1934 r. i ukończono w 1935, również dokładnie według wykresu. (p. rys. 3).

Do sporządzenia szkicowych projektów zaproszono kilka biur architektonicznych, które pracowały zupełnie niezależnie. Był to rodzaj zamkniętego konkursu. Po rozpatrzeniu szkiców, wprowadzeniu poprawek i ostatecznej decyzji stworzono specjalne biuro do ostatecznego opracowania projektu. Sporządzono 15 wariantów, z których wybrano najlepszy i wówczas dopiero przystąpiono do opracowania szczegółowego projektu.

Na ten projekt właściwie składał się szereg pro-



Rys. 1.

Ogólny widok *Rockefeller Center*.

jektów, a mianowicie projekt architektoniczny: rozplanowanie, elewacja, wybór materiałów, — projekt konstrukcyjny i projekty wszystkich instalacji, jak kanalizacji, wodociągów, oświetlenia, ogrzewania, wentylacji, dźwigów i t. p. Prócz tego opracowano projekty specjalne opery, teatrów i studia radiowego.

W związku z temi projektami opracowano dokładny program organizacyjny budowy: specyfikację materiałów, terminarz dostaw, rozmieszczenie materiałów na budowie, system i ilość podnośników,

z zakresem poszczególnych robót. Kilka z nich przytoczę:

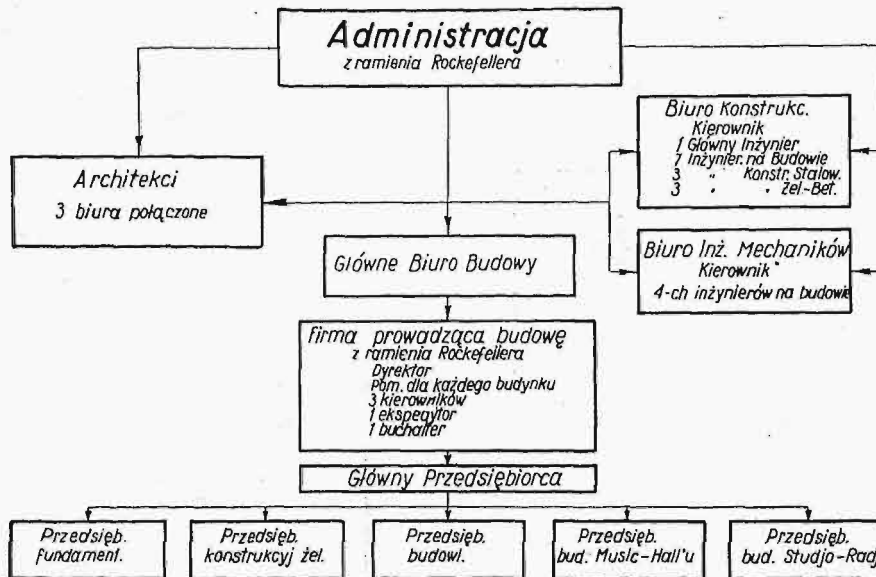
Żelaza do konstrukcji rozchodowano .	125 000 tonn
Cegły	39 100 000 sztuk
Cementu	88 000 tonn
Piasku	144 500 m ³
Terrakoty	674 250 m ²
Szkła	771 900 m ²
Drzwi	20 000 sztuk
Okien	14 000 „
Grzejników	14 000 „

Ogółem na budowę dostarczono 9 170 000 tonn wszelkich materiałów.

Kubatura budynków wynosiła: najwyższego 69-piętrowego — 1 047 000 m³ i dwóch sąsiednich — 509 000 m³.

Można sobie wyobrazić teraz, jak dokładne musiało być wyszczególnienie materiałów, jak precyzyjna dostawa ich i jak sprawna organizacja, jeżeli np. wykonanie żelaznej konstrukcji wagi 125 000 tonn trwało tylko 4 miesiące i trzy tygodnie.

Prócz tego wypracowano bardzo dokładny plan finansowy tak samej budowy, jak i eksploatacji gmachów, przyjmując za zasadę przyszłą ich opłacalność. Pod tym kątem widzenia zbadane były wszelkie możliwości; zbadana była



Rys. 2. Schemat organizacji budowy Rockefeller Center.

rozmieszczenie ich w planie, kolejność umieszczenia ich na piętrach w miarę wznoszenia konstrukcji, kolejność podnoszenia materiałów i ich rozmieszczenia oraz dokładny plan łączenia części konstrukcji.

Prócz tego opracowano dokładny plan kierowania ruchem osób, zatrudnionych w gmachach, i publiczności. W związku z tem sporządzono projekt ruchu ulicznego na ulicach przyległych i na ulicach wewnętrznych w blokach.

Każdy z tych projektów opracowywany był przez specjalistów i każda, nawet drobna, część tak pod względem celowości, jak wyglądu i ceny poddawana była dokładnym rozważaniom.

Niektóre projekty były nadzwyczaj skomplikowane i trudne, jak projekt kanalizacji i wodociągu, projekt zabezpieczenia od pożaru, projekt wentylacji i t. p. Ponieważ na dachach niższych budynków zaprojektowano ogrody z fontannami i basenami, doprowadzenie i odprowadzenie wody przedstawiało duże trudności i wymagało specjalnych urządzeń.

Oczywiście dla tak wielkiej budowy konieczna była i duża organizacja, z której schematem warto się zapoznać.

Czas trwania budowy ustalono na 12 miesięcy i w związku z tem opracowano dokładny program robót w formie wykresu (rys. 3).

W zestawieniu z tem ciekawe jest zapoznanie się

pod względem handlowym cała dzielnica i zmiany, jakie bezwzględnie spowodowane będą przez powstanie tak wielkiego kompleksu gmachów o najprzeróżniejszych przeznaczeniach. Dość powiedzieć, że przewidywany dzienny obrót ludzi, korzystających z gmachów, tak pracowników, jak publiczności, obliczony został na 175 000 osób. Szczególnie ścisłej kalkulacji poddana była sprawa sklepów i restauracji; rodzaj ich, rozmieszczenie, ilość i powierzchnia.

Wychodząc z założenia przyszłej opłacalności tego rzeczywiście na wielką skalę pomyslanego przedsięwzięcia, zdecydowano zastosować wszelkie środki, aby rozplanowaniem a szczególnie wyglądem ściągnąć jaknajwiększą ilość publiczności. W tym celu do roboty zaangażowano najwięcej znanych specjalistów, głośnych artystów, malarzy i rzeźbiarzy i postanowiono zastosować do budowy materiały, które dałyby jaknajwiększy efekt. Przy tem wszystkim jednak każdy wydatek poddawany był szczegółowej analizie; zbędnych, nieprodukcyjnych wydatków być nie mogło.

Jako drugi przykład świetnej organizacji i nadzwyczaj drobiazgowego opracowania projektu i programu robót, może służyć budowa Empire State Building w New Yorku.

Budynek ten o 85 piętrach posiada, jak wszystkie inne tego rodzaju budynki, konstrukcję szkieletową żelazną, której ogólny ciężar wynosi 57 000 tonn. Konstrukcja ta została wzniesiona w ciągu 6 miesięcy. Budowę rozpoczęto w kwietniu, a na

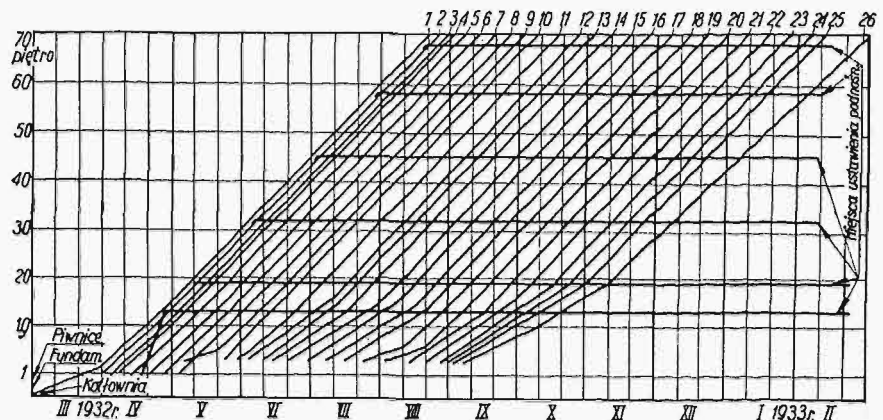
1 sierpnia tego roku wykonano konstrukcję do wysokości 50-go piętra. W lipcu wykonano 22 piętra w ciągu 22 dni roboczych, przyczem pracę prowadzono tylko w godzinach normalnych. Nocnej pracy nie stosowano.

Ze względu na wielką szybkość wznoszenia budynku szczególną trudność przedstawiało zorganizowanie dostawy materiałów. Omawiany budynek położony jest przy trzech ruchliwych ulicach, na których nie można było tamować ruchu kołowego. Największy zapas materiałów, jakie dały się złożyć na miejscu budowy, był dwudniowy, konieczne więc było opracowanie w najdrobniejszych szczegółach programów: dostawy części stalowych, po jakich ulicach i do jakich dźwigów miały być dowożone, rozmieszczenia dźwigów i maszyn w planie i wysokości, wreszcie zaś rozmieszczenia i podawania części konstrukcji i montowania. Precyzja, z jaką opracowano te programy, dawała gwarancję szybkiego i sprawnego wykonania budowy.

Powyższe przykłady budowania u nas i w Ameryce jaszkrawo uwidoczniają różnicę.

W obecnych warunkach winę chaosu u nas ponoszą, naturalnie, wszyscy: i architekt i inżynier i przedsiębiorca i właściciel. Wina architekta polega na tem, że częstokroć zbyt przejmując się istniejącym systemem i, chociaż czasami ma dość czasu na sporządzenie projektu, nie opracuje go w szczegółach przed rozpoczęciem robót, lecz wykonywa rysunki szczegółowe podczas budowy, hamując często bieg pracy, wprowadzając zmiany w robocie, już wykonanej, i utrudniając pracę inżynierowi instalatorowi i przedsiębiorcy. Trzeba, aby architekt, tak, jak inżynier konstruktor mostu, stanowczo nie zgadzał się na dziwaczne terminy, stawiane mu przez zamawiającego projekt.

Największą winę jednak ponosi właściciel budowlany, gdyż on rozporządza pieniędzmi i on stawia żądania. Gdyby zamiast ustalania nierealnych terminów kierownik instytucji zawezwał do siebie architekta i przedsiębiorcę i powiedział im, że na opracowanie projektu i zorganizowanie roboty daje im kilka, np. 6 miesięcy i że projekt ma być opracowany w najdrobniejszych szczegółach, ale z tem zastrzeżeniem, że budowa będzie trwała również kilka miesięcy, niema najmniejszej wątpliwości, że tak architekt, jak i przedsiębiorca zastosowaliby się do tych żądań i wystawiliby budynek



Rys. 3. Wykres programu budowy Rockefeller Center.

1 — montowanie konstr. stalowych, 2 — nitowanie konstr. stal., 3 — formy skrzynkowe do przewod. elektr., 4 — stropy, 5 — wzmocniacze form drewn., 6 — schody stal. i inne części, 7 — przewody wodne i ogrzewnicze, 8 — szyby do dźwigów, 9 — odgałęzienia przewod. elektr., 10 — podłogi cementowe, 11 — odgałęzienia przewod. elektr., 12 — 13 — ścianki przedziałowe i inne, 14 — roboty szklarskie, 15 — marmury i glazura, 16 — ceramika, 17 — okładanie ścian siatkami, 18 — tynkowanie pierwsze, 19 — wykończenie tynkowania, 20 — roboty ornamentacyjne, 21 — przewody pocztowe, 22 — montowanie armatury oświetl. i wodociągowej, 23 — roboty stolarskie i ślusarskie, 24 — szklenie wewnętrzne, 25 — przedziały przeciwpożarowe, 26 — malowanie.

w oznaczonym terminie. I wówczas można byłoby od nich żądać precyzji w wykonaniu — kosztorysu z dokładnością do grosza i racjonalności i taniości budowy.

Mamy na szczęście architektów, inżynierów i przedsiębiorców, którzy stoją na wysokości zadania i potrafią przewyciężyć wszelkie trudności, trzeba tylko, aby ludzie, powierzający budowę i rozporządzający pieniędzmi, zechcieli ocenić należycie znaczenie pracy intelektualnej i organizacyjnej.

Wrażenia z XXIX Salonu Samochodowego w Paryżu

lnż. St. CZERNIELEWSKI !

Silniki i podwozia.

Tegoroczny, 29-ty skolei Salon Samochodowy, odbywający się w salach Grand Palais w Paryżu, zgromadził ogółem 850 wystawców; reprezentowali oni wszystkie działy produkcji związanej z pojazdami silnikowymi, począwszy od wyrobów hut żelaznych, a kończąc na... ubiorach pasażerów samochodowych.

Chcąc dać pewne pojęcie o wzajemnem ustosunkowaniu się liczbom wystawców, wskażę, iż 52 fabryki wystawiły samochody osobowe, w tem 6

amerykańskich, 5 angielskich, 1 czechosłowacka, 10 niemieckich, 4 włoskie i 26 francuskich; 25 fabryk — samochody ciężarowe; 52 fabryki — nadwozia osobowe, ciężarowe i specjalne; 1 fabryka elektromobile, wreszcie pozostali producenci wystawili wszelkiego rodzaju akcesoria, jak świece, lampy, kable, iskrowniki, rozruszniki, aparaty pomiarowe, sygnały, lewarki, gaśnice, gaźniki (9 fabryk); pozostałe stoiska zajęte były przez kilkanaście fabryk, produkujących części silników, jak głowice, tłoki, bloki cylindrów, pierścienie tłokowe.

Uważając za zupełnie niecelowe wylizywanie poszczególnych konstrukcyj, mamy zamiar zobrazo-

wać na tle Salonu Paryskiego konstrukcję nowoczesnego samochodu i wytyczne, które kierują się wytwórcy samochodów na zachodzie oraz wskazać konkretne zadania, jakie stawia przemysłowi samochodowemu fachowa opinia francuska.



Rys. 1. Ogólny widok Salonu.

Ogólnie biorąc, można powiedzieć, że w Salonie nie było rewelacji. *Beaucoup de progrès — pas de revolution!* Temi słowami scharakteryzował Salon znakomity francuski znawca samochodu *Charles Faroux*.

Zdaje się, iż okres różnorodnych eksperymentów ustąpił żmudnej, mało efektywnej, drobiazgowej pracy konstruktorskiej, mającej na celu praktyczne wykorzystanie wskazań zrodzonych z owych eksperymentów.

Silniki.

Przedewszystkiem zajmiemy się silnikami. A więc wozy osobowe posiadają nadal wyłącznie silniki benzynowe, przyczem we Francji, ze względu na wysoką cenę paliwa, buduje się jeszcze pewną ilość silników czterocylindrowych. Ameryka, dzięki niskiej cenie paliwa, przeszła na silniki 6 i 8-cylindrowe.

Dążeniem konstruktorów silników jest osiągnięcie jaknajwiększej mocy z danej pojemności cylindrów, przy zachowaniu całkowitej pewności ruchu. Zadanie to sprowadza się do rozważenia następujących czynników: 1) prędkości kątowej wału, 2) stosunku sprężania, 3) współczynnika napełnienia cylindrów, 4) sprawności cieplnej, 5) sprawności mechanicznej.

Faktem jest, że z roku na rok liczby obrotów silników wzrastają; te wysokie prędkości wymagają wielkiej dokładności wykonania; silniki szybkoobrotowe wymagają materiałów wyborowych i lekkich, masy ruchome muszą być doskonale wyrównane. Wszystko to prowadzi w konsekwencji do zmniejszenia ciężaru silnika, przypadającego na

1 KM. A więc zmniejsza się ciężar wału korbowego przez zdjęcie tych włókien materiału, które nie pracują; tłoki i korbowody stosuje się lżejsze, przede wszystkim dzięki należycie przestudowanej konstrukcji, po drugie przez stosowanie lekkich stopów. Koła rozpędowe silników szybkoobrotowych z natury rzeczy wypadają lekkie.

Ustala się pogląd, iż zarzut przedwczesnego zużywania się silników szybkoobrotowych jest nieślusny: szybkie zużycie jest wynikiem tylko niedostatecznego wyrównoważenia części ruchomych. Znamienny jest fakt, że fabryka angielska *Bentley'a* współpracująca ściśle ze słynnym *Rolls-Roycem* wypuszcza od 2-ech lat silniki, mogące pracować bez przerwy w ciągu wielu godzin, z prędkością 4500 obr./min. uzyskując moc 120 KM z 3,6 l pojemności cylindrów.

Jak wiadomo, zwiększenie stosunku sprężania zwiększa moc silnika. Jednakże dopiero zastosowanie głowic silnikowych z lekkiego stopu, jako materiału o przewodności cieplnej większej niż żeliwa, pozwoliło zwiększyć stosunek sprężania aż do 7, wobec dawniejszych 4,5 — 5, bez obawy samozapłonów.

Zwiększenie współczynnika napełnienia cylindrów konstruktorzy uzyskują przez staranne przestudowanie kątów otwarcia i zamknięcia zaworów wlotowego i wylotowego, zwiększenie do możliwych granic przekrojów przelotowych tych zaworów, właściwe ukształtowanie przewodów ssących i rury wydechowej oraz wybór właściwego gaźnika.

Zwiększenie sprawności cieplnej osiąga się przez zmniejszenie ilości ciepła, odprowadzanego wraz z wodą chłodzącą i spalinami. Używa się więc, jako czynnika chłodzącego zamiast wody, cieczy o wyższym punkcie wrzenia, izoluje się denko tłoka i t. p.



Rys. 2. Fragment wnętrza Salonu.

Wyeliminowanie z mechanizmu wszystkich szkodliwych drgań, zmniejszenie tarcia przez zastosowanie łożysk kulkowych i iglicowych oraz powierzchni utwardzonych (azotowanie), chłodzenie oleju, wszystko to przyczynia się do zwiększenia sprawności mechanicznej silnika.

Zastanówmy się, w jakim stanie znajdują się obecnie silniki samochodowe. Nie będziemy mówili o silnikach wyścigowych, wyposażonych w zasilanie mieszanką pod ciśnieniem, w których stosunek mocy uzyskiwanej do pojemności cylindrów nie może stanowić kryterjum. Zaznaczymy tylko, że niektóre z tych silników osiągają 140 KM z 1 l pojemności cylindrów.

Otóż silniki wozów osobowych, budowanych seryjnie, bez zasilania pod ciśnieniem, pozwalają osiągać 35 KM z 1 l, niektóre zaś małe silniczki dochodzą do 40 KM z 1 l.

Po omówieniu silników wozów osobowych zajmemy się silnikami samochodów ciężarowych. Tutaj królują silniki ropowe. Należy stwierdzić, że prawie wszystkie fabryki francuskie budują silniki według licencji zagranicznych, np. *Rochet-Schneider* korzysta z licencji *Oberhänsli*, *Latil* i *Bernard* z licencji *Gardner'a*, *Unic* — z licencji *Mercedes-Benz*.

Wśród konstrukcyj francuskich zasługuje na uwagę bezzaworowy, czterosuwowy silnik *Panhard-Levassor*. Silnik ten wywodzi swój rodowód z budowanych od szeregu lat przez tę firmę silników benzynowych, według znanego patentu *Knight'a*. Posiada dwie ruchome koszulki, sterujące wlot powietrza i wylot spalin, i centralną komorę spalania, kształtem zbliżoną do kulistej. Silniki te wbudowane są w podwozia nośności do 10 tonn brutto.

Na uwagę zasługują silniki ropowe *Latil* i *Bernard*, wspomniane wyżej. Silniki te posiadają wtrysk bezpośredni od pompek, z których każda obsługuje swój cylinder. Specjalna dźwignienka, uruchomiana ręcznie, pozwala zwiększać chwilowo wydatek pompki, celem wzbogacenia dawki paliwa i ułatwienia rozruchu na zimno. W celu sprawdzenia pracy każdego cylindra można go każdorazowo wyłączyć ręcznie. Ponieważ doświadczenia wykazały, że silniki ropowe wymagają materiałów pędnych o wysokim stopniu czystości mechanicznej, w przeciwnym bowiem razie nieuniknione są różne niedomagania w pracy silników, zaopatrzone silniki *Latil* w dwa filtry, z których jeden umieszczony jest na głowicy i od niej ogrzewany. Wreszcie silniki te zaopatrzone są w regulator odśrodkowy, zapewniający stałą prędkość obrotową, ponadto zaś — regulujący moment wtrysku paliwa, zależnie od liczby obrotów, i ciężar dawki — zależnie od zapotrzebowanej mocy, *Latil* buduje silniki pionowe, w kształcie litery V — 4-cylindrowe mocy 65 KM i 6-cylindrowe mocy 100 KM przy 1500 obr./min. *Rochet-Schneider* wystawił silniki ropowe pod nazwą *Ajax*. Znana w Polsce firma *Saurer* wystawiła prócz silników samochodowych silniki do wozów motorowych: 6-cylindrowy mocy 150 KM i 12-cylindrowy, w kształcie V, mocy 300 KM.

Unic wystąpił z 4-cylindrowym silnikiem mocy 60 KM i 6-cylindrowym mocy 95 KM przy 1600 obr./min.

Pozatem silniki ropowe wystawiły firmy *Renault*, *Berliet*, *Somua*, *Delahaye*.

Omawiając silniki samochodów ciężarowych nie można pominąć silników pracujących gazem generatorowym, otrzymywanym z drzewa (firma *Berliet*) lub węgla drzewnego (firma *Panhard-Levassor*). Całkowity generator *Berliet'a* waży, zależ-

nie od typu, 350—500 kg, co stanowi 15% ciężaru samochodu i pozwala przebyć odległość około 100 km za jednym naładowaniem.

Samochody wytwórni *Panhard-Levassor*, napędzane gazem z węgla drzewnego, odbyły pod ścisłą kontrolą szereg raidów. Przytoczę wyniki z etapu Rzym — Florencja, 300 km, prędkość średnia 31 km/godz., rozchód 43 kg węgla drzewnego. Czas rozruchu 4 min. Tak zwany „gaz leśny” staje się we Francji paliwem narodowym.

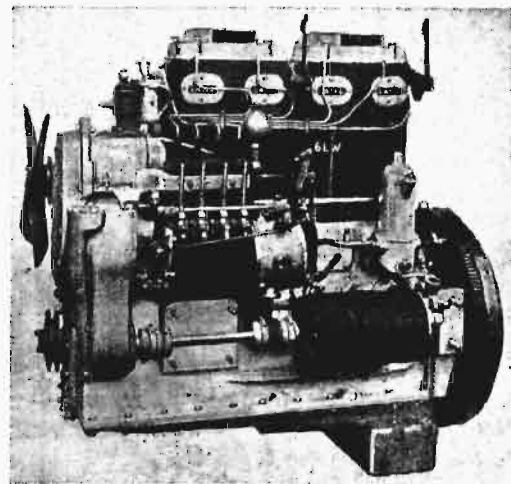
Samochody *Panhard* mogą być zaopatrzone w urządzenie, pozwalające napędzać silnik sprężonym gazem świetlnym.

Sprzęgła, skrzynki zmianowe.

Przejdziemy z kolei do dalszych elementów napędu, a mianowicie sprzęgła i skrzynki przekładniowej.

Tutaj na uwagę zasługuje konstrukcja niemieckiej firmy *Hanomag*, eliminująca całkowicie stosowany dotychczas pedał do wyłączania i włączania sprzęgła. Urządzenie *Hanomag* działa w sposób następujący: pedał przyspiesznika połączony jest z zaworkiem otwierającym, lub zamykającym, zależnie od potrzeby, dopływ oleju pod ciśnieniem; w ten sposób ciśnienie oleju wyzyskane jest do włączania i wyłączania sprzęgła. W celu ruszenia samochodu z miejsca należy włączyć pierwszy bieg skrzynki przekładniowej i nacisnąć na przyspiesznik, poczem sprzęgło zostanie włączone. Dla zmiany biegów wystarczy wyłączyć gaz przyspiesznikiem, a sprzęgło automatycznie wyłączy się i pozwoli zmienić bieg. Dodając gazu, włączymy samoczynnie sprzęgło. Urządzenie to zostało wypróbowane podczas jazdy na długości ok. 70 000 km, dając dobre wyniki.

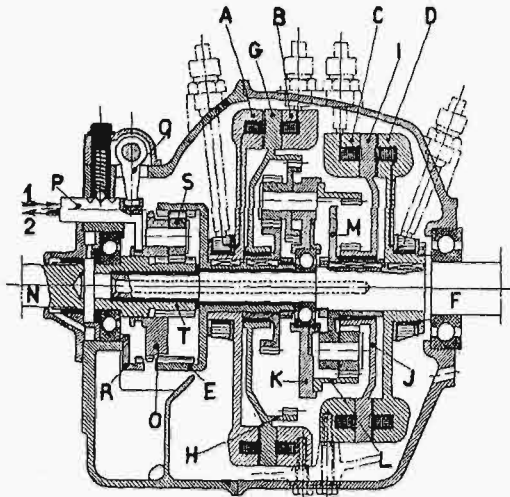
Wśród skrzynek przekładniowych, pomijając znane i stosowane od kilku lat cichobieżne skrzyn-



Rys. 3. Silnik ropowy *Latil-Gardner*.

ki o kołach śrubowych, stale zazębionych, na uwagę zasługuje skrzynka przekładniowa elektromagnetyczna *Cotal*, stosowana w obecnej chwili przez 11 fabryk samochodów we Francji, oraz używana do wozów silnikowych. W skrzynce tej również usunięto całkowicie lewarki i umożliwiono, przez po-

ruszanie dwoma palcami rączki, umieszczonej pod kołem kierowniczym, zmianę biegów bez wyłączenia sprzęgła. Skrzynka tego typu pozwala zmieniać biegi bezszumnie, szybko, zapewniając napęd bez przerwy i bez szarpań; skrzynka *Cotal* pozwala wykorzystać jaknajsprawniej 4 biegi, a w konsekwencji wpływa na uzyskiwanie dużej prędkości



Rys. 4. Skrzynka przekładniowa *Cotal*.

średniej wozu i zmniejsza rozchód paliwa. Przedstawiona na rys. 4 skrzynka stosowana jest do przenoszenia momentu od 12 do 15 kgm, posiada wymiary: $D = 374$ mm, $L = 254$ mm i ciężar 45 kg. Skrzynka do wagonów motorowych, przenosząca moment 110—130 kgm, posiada wymiary $D = 475$ mm, $L = 305$ mm i ciężar 230 kg.

Działanie skrzynki jest następujące: 2 wirniki *A* i *D* i 2 stojany *B* i *C* posiadają wbudowane elektromagnesy. Z chwilą wzbudzenia elektromagnesów w stojanach *B* i *C*, korony *H* i *J* zostają unieruchomione, a dzięki obu zespołom planetarnym kół zębatych otrzymuje się przekładnię największą między wałkami *N* i *F*, czyli pierwszy bieg. Wzbudzając elektromagnesy *B* i *D* otrzymujemy dzięki przekładni tylko pierwszego zespołu bieg drugi. Wzbudzając elektromagnesy *A* i *C* otrzymujemy dzięki przekładni tylko drugiego zespołu bieg trzeci.

Wreszcie wzbudzając elektromagnesy *A* i *D* nie łączymy żadnej przekładni, uzyskując bezpośrednie sprzęgnięcie wałków *N* i *F*, czyli czwarty bieg.

Widelki *Q* przesuwają koło zębate *O* wprzód, zapewniając biegi wprzód; po przesunięciu widełek do zazębienia z *R* — zapewnia się biegi wtył.

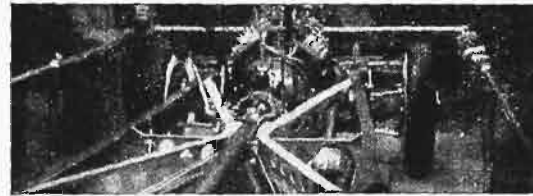
Rozrząd biegu wstecznego bywa ręczny — w samochodach i elektryczny — w wagonach silnikowych.

Podwozia.

Co do ukształtowania podwozia, utrwalają się powszechnie dwa ważne wskazania: 1) sztywne podwozie, w odróżnieniu od propagowanych dawniej podwozi elastycznych, oraz 2) rozmieszczenie pasażerów w 100% między osiami.

W wyniku powyższych dążeń konstruktorzy bądź zachowują klasyczną ramę samochodu wzmacniając

ją tylko przypawanymi elektrycznie blachami (fabryka *Unic*) celem usztywnienia, bądź też wstawiają poprzeczno-środkowe wiązania (konstrukcja *Hotchkiss* i *Matford*). Jako dalszy krok na tej drodze należy wymienić nowe podwozie *Fiat'a*, które, zachowując poprzeczno-środkowe wiązania, rezygnuje zupełnie z klasycznych podłużnic ramy. Coraz większe rozpowszechnienie znajdują również podwozia o podłużnicy centralnej, wzorowane na *Tatrze* (np. *Praga-Baby* i *Skoda*). Podłużnica centralna powstała z połączenia w części środkowej normalnych podłużnic i zakończona jest widełkami



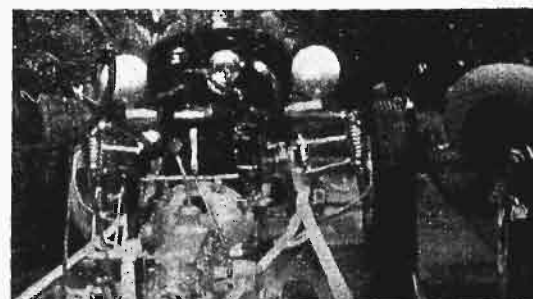
Rys. 5. Podwozie *Matford* (francuski *Ford*).

— z przodu do umocowania silnika i z tyłu — mostu tylnego. Tego rodzaju układ przystosowany jest całkowicie do t. zw. 4 kół, niezależnie resorowanych zapomocą sprężyn poprzecznych. Koła osadzone są na podwoziu zapomocą widełek, obrotowo umocowanych na podłużnicy. Napęd kół zapomocą wałków o przegubach uniwersalnych.

Należy również wspomnieć o próbach budowania podwozi całkowicie spawanych elektrycznie z blach. Taka rama waży tylko 37 kg, co zapewnia zysk 60 kg w porównaniu z klasyczną ramą z belek korytkowych.

Rozmieszczenie pasażerów między osiami umożliwia im wygodną jazdę, obciąża bardziej równomiernie obie osie, dając lepsze warunki resorowania; ponadto zmniejsza tendencję samochodu do t. zw. galopowania.

Konstrukcja kół niezależnie resorowanych zyskuje sobie coraz więcej zwolenników: stosują ją wszystkie nowoczesne maszyny wyścigowe, a więc *Mercedes*, *Auto-Union*, *Alfa-Romeo* i *Maserati*, przyczem opinia kierowców wozów wyścigowych jest zgodna i dodatnia.



Rys. 6. Podwozie wtywni *Maybach*.

Jeśli dotychczas stosunkowo niewiele fabryk stosuje niezależne resorowanie kół, to należy to wytłumaczyć tylko pewnymi trudnościami konstrukcyjnymi oraz kosztami wykonania, niewątpliwie wyższymi od wykonania klasycznego.

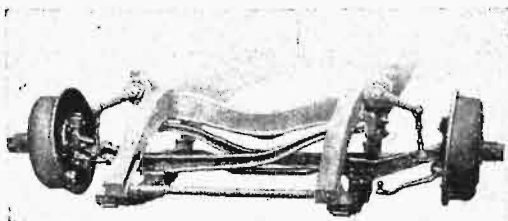
Wśród konstrukcji prostych a mocnych należy wymienić niezależne resorowanie kół przednich, stosowane przez firmę *Unic*, polegające na zastosowaniu dwóch zwykłych resorów półeliptycznych, z których każdy podparty jest na dźwigni, umocowanej przegubowo na sworzniu, na przeciwległej podłużnicy ramy; drugi koniec dźwigni niesie koło. Pozatem zachowane są wszystkie inne elementy normalnego wypróbowanego mostu przedniego. Ten rodzaj resorowania zapewnia maszynie bardzo dobre położenie przy przebieganiu krzywizn.

Hamulce.

W dziedzinie hamulców należy zwrócić uwagę na patent *Oetiker'a*, stosowany przez *Westinghouse'a*, polegający na wyzyskaniu silnika, jako kompresora do sprężania powietrza. Hamowanie silnikiem jest oddawna stosowane w samochodach i polega na biernej roli silnika, napędzanego energią bezwładności, poruszającego się pojazdu. Jednakże praca pochłaniana przez silnik jest nieznaczna, olej przenika z karteru do cylindrów i t. p. Otóż system *Oetiker'a* wprowadza następujące zmiany: z chwilą rozpoczęcia hamowania, silnik zasysa przez specjalny zawór tylko czyste powietrze i spręża je do ciśnienia ok. 2,5 at, dzięki przymknięciu wylotu w rurze wydechowej. W ten sposób praca, pochłaniana przez silnik, jest 3 razy większa, niż poprzednio, a pozatem rozporządzamy na samochodzie sprężonym powietrzem, które wyzyskujemy w hamulcach pneumatycznych. Tego rodzaju hamulce mają skołej działanie znacznie energiczniejsze w porównaniu z hamulcami próżniowymi, gdyż rozporządzają różnicą ciśnień 2,5 kg/cm² zamiast 500—600 g/cm² w hamulcach próżniowych.

Na wzmiankę zasługują wysiłki konstruktorów, zmierzające do zapewnienia środkami połowicznymi rentowności normalnego silnika benzynowego. Do środków tych należą: 1) specjalny gaźnik *Mason*, który zmontowany na normalnym silniku benzynowym pozwala napędzać go paliwem ciężkim, ropą, naftą, spirytusem i t. p., 2) głowica *Brandt-Bagnullo*, która umożliwia po wmontowaniu jej na miejsce zwykłej głowicy, stosowanie ropy lub też, łącznie z generatorem *Brandta* — drzewa.

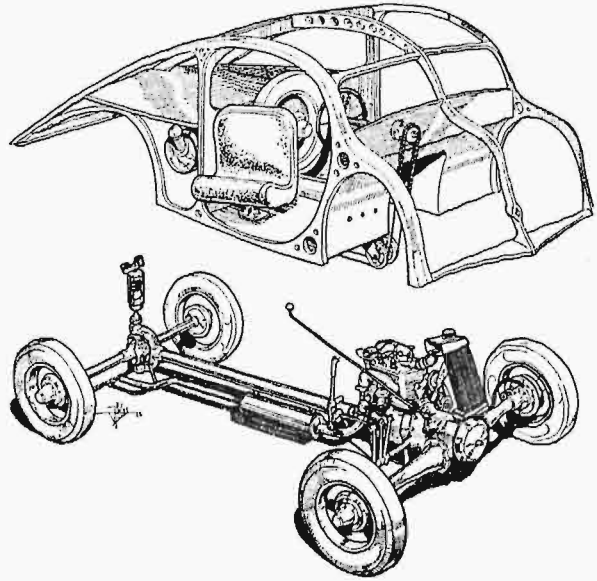
Z pośród wyrobów znanej zaszczytnie wytwórni *Bendix* należy wymienić „palec elektryczny”, który jest przyrządem pozwalającym na nadzwyczaj



Rys. 7. Przednie zawieszenie w wykonaniu f-my *Unic*.

łatwą i sprawną zmianę biegów, bez żadnych zmian konstrukcyjnych w skrzynce przekładniowej. Wyzyskuje on w tym celu podciśnienie panujące w rurze ssącej. Aparaty te pracują od kilku miesięcy w Ameryce.

Firma *Jaeger* wystawiła *Ther-mano*, aparat kontrolny, zapalający żarówkę w chwili gdy bądź ciśnienie oleju smarującego spada poniżej normy, bądź też gdy temperatura wody chłodzącej wzrasta ponad normę.



Rys. 8. Tani i mały samochód, t. zw. „pchła drogowa”.

Przyczepki.

Na zakończenie należy wspomnieć o przyczepkach, które zyskują coraz większe zastosowanie, to też wzrasta coraz bardziej ilość producentów przyczepki. Koncepcja przyczepki wynika z konieczności coraz tańszego i masowego transportu kołowego. Aby uzyskać ten wynik normalna popularna ciężarówka zostaje podzielona na dwie części: traktor — organ napędu i przyczepkę — organ nośny. Taki zespół stanowi tańszy środek transportowy, zarówno pod względem kosztów inwestycyjnych, jak i eksploatacyjnych od zwykłych ciężarówek, identycznej nośności. Wynika to z tego, że traktor może obsługiwać dwie lub więcej przyczepki, dokonując przewozów podczas ładowania lub postoju jednej z nich.

Firma *Krupp* wystawiła przyczepki nośności netto 7 t z traktorem zaopatrzonym w silnik ropowy *Krupp-Diesel*, mocy 90 KM przy 1500 obr./min, według licencji *Junkers'a*.

Z pośród francuskich konstrukcji należy wymienić przyczepki *Lagache & Glaszmann*, produkowane od lat 18 na zasadzie szeregu patentów własnych w zakresie łączenia przyczepki z ciągnikiem. Dalej przyczepki *Pillot* i *Titan*, o nośnościach 5, 6, 8, 10 i 12 tonn, o ramach prostych i obniżonych.

Wreszcie parę słów o przyszłości.

Otóż opinia fachowa żąda od producentów francuskich samochodu, któryby kosztował 10 000 fr. i którego koszty eksploatacji nie przeniosłyby 300 fr. miesięcznie. Zamieszczony w tekście rysunek przedstawia ową „pchłę drogową”. Jest to samochodzik o napędzie na przednie koła, a sterowaniu kół tylnych. Nadwozie aerodynamiczne przypomina profil skrzydła samolotu. Pomieszczenia na bagaże znajdują się z tyłu. Siedzenia przewidziane są w kształcie foteli

obrotowych, pozwalających na łatwe wysiadanie z wozu, pozbawionego stopni. Ciężar całkowity wozu nie przekracza 300 kg. Przewidziany jest silnik czterocylindrowy, czterosurowy, w kształcie V, mocy 10 KM, ze skrzynką przekładniową dwubiegową.

Zdaje się, że już następny Salon będzie mógł zaprezentować owe tanie samochody, tembardziej, że już dzisiaj najtańszy samochód Salonu kosztował tylko 14 000 fr.

lnż. B. DEKERT

Nadwozia.

Zasadniczo ostatni salon samochodowy w Paryżu nie pokazał nowości w dziedzinie karoserji indywidualnych. Zaledwie kilka stoisk zwracało na siebie uwagę oryginalnością linii, a właściwie tylko jej nowym ujęciem. Naogół odczuwało się pewien zastój, sygnalizujący dobieganie do limitu tematów aerodynamicznych. Należałoby się spodziewać, że w najbliższym roku zapoczątkuje się okres nowych rewelacji w związku, być może, z przeniesieniem napędu na przednie koła, co powinno dać nowe możliwości przy opracowywaniu kształtu samochodu.

Najwięcej godne uwagi stoisko wytwórni „*Figoni et Falachi*” posiadało na swym terenie dwie piękne karoserje sportowe typu „transformable” na znormalizowanych podwoziach *Renault* i *Peugeot*. Nadwozia te wykonane wraz z błotnikami, maską, stopniami i pancerzami na radiatorach według artystycznego rysunku własnego stworzyły dwie smukłe i prześliczne maszyny, zupełnie niepodobne do serijnych, choć postawione na standartowych podwoziach.

Godne wzmianki były również niektóre nadwozia innych fabryk, np. sportowa torpeda wytwórni „*Meulemester*” o wysokich tyłach, zakończonych w kształcie cygara. Jeden z kabrioletów fabryki „*Fernandez Darrin*” w kolorze błękitnym, ze złotą listwą wzdłuż karoserji po obu jej bokach. Karoserja sportowa na podwoziu *Hispano Suiza*, z niebieskimi — wydłużonymi błotnikami i korpusem w kolorze mlecznym, ozdobionym po bokach chromikłowaną strzałą.

Bardzo oryginalną karoserję wystawił „*Voisin*”; uzbrojona na dachu i błotnikach ostremi grzebieniami, nabijanymi gęsto nitami, sprawiała niesamowite wrażenie.

Piękną płynną karoserję nosiła *Alfa-Romeo* oraz mocno skarosowany *Mercedes*, który sprawiał wrażenie wysportowanego zawodnika.

Pozatem kilkanaście jeszcze fabryk samochodów i karoserji prezentowało system otwierania dachów według licencji *Peugeot*, patent *Eclipse*, który w tym roku doszedł do doskonałości. W systemie tym, składa się sztywne, z blachy wykonane dachy, a właściwie chowa je w całości pod tylną klapę „roadstera” zapomocą mechanizmu poruszane ręcznie lub energią elektryczną.

Zasadą tego systemu jest zastosowanie dwóch par ramion odpowiednio ustawionych i umocowanych podstawą do dna karoserji pod tylną klapą, a końcami górnymi do pleców górnej części nadwozia, które wraz z dachem stanowi jedną sztywną ca-

łość. Otwieranie tylnej klapy „roadstera”, dochodzącej aż do tylnej ścianki (pleców) karoserji, odbywa się zapomocą bloków i kół mimośrodowych, które podnoszą klapę do góry podczas chowania się pod nią dachu i opuszczają ją z powrotem po ostatecznym umieszczeniu dachu na dnie schowku.

Przez wprowadzenie takiego typu karoserji uczyniono duży krok naprzód, uzyskując typ nadwozia składanego, pozbawionego jednak szpetnej budy brezentowej z celuloidowymi boczki. Buda siłą rzeczy psuła wygląd każdego sportowego wozu nawet po jej złożeniu, gdyż naciągany na nią pokrowiec w dużym stopniu niszczył linię wozu; w wielu kabrioletach i typach „transformable” tworzyła obrzydliwe rusztowanie z tyłu wozu, z obwisłym na niem pokrowcem. To też wielką zasługą konstruktorów jest pomyślnie rozwiązanie tak ważnego i trudnego zadania.

W linii wielkich autobusów komunikacyjnych zaznacza się zupełnie wyraźnie ogólne dążenie do stępienia przodu przez wcielenie silnika wraz z obudową w kadłub zasadniczy wozu, bez odznaczania go jako oddzielnej niższej części osłoniętej wąską maską. Naturalnie dotyczy to tylko tych, co raz liczniejszych zresztą, podwozi, które posiadają prowadzenie obok silnika, a nie poza nim. Wśród rysunków i modeli spotyka się nawet bardzo śmiałe projekty wozów, o ściśle kropłowym kształcie i wypukłym przodzie; wówczas wszystkie koła są zakryte.

Najładniejsze z wystawionych karoserji komunikacyjnych znajdowały się na stoisku wytwórni „*Faurax & Chausende*”, budującej według patentu „*Métalic*”.

Nadwozia te odznaczały się wyjątkową, jak na francuskie autobusy, dokładnością wykonania oraz gustownym luksusowym wykończeniem. Naogół jest to rzadkością, gdyż wiele wozów było tak niedbale i tandetnie wykonanych, że sprawiały wrażenie, jakby wykonane były w najprymitywniejszych warunkach technicznych.

Warto wspomnieć jeszcze o karoserjach autobusowych wytwórni „*Paquette & Breteau*”, które wyróżniały się artystycznym ułożeniem ozdób na ściankach zewnętrznych nadwozia oraz rysunkiem zakreślonym listwą aluminiową, okalającą wóz dookoła. Linja ta nadała wielkiej bryle samochodowi dużo lekkości i wyróżniała go z pośród wielu innych wozów. Jest to niełatwe zadanie, gdyż okucia autobusowe są znormalizowane i wszystkie wytwórnie stosują jednakowe okucia do wykończania karoserji.

Na stoiskach „*Blocacier*”, „*Million-Guier*”, „*Pillot*”, „*Fouga & C-ie*” i innych autobusy i autocary różnych rodzajów i typów, przeważnie jednak bardzo średnio wykończonych, dopełniały komplet eksponatów w podziemiach salonu.

Na stronę konstrukcyjną karoserji indywidualnych składa się w dalszym ciągu szkielec drewniany, wzmacniany metalowymi okuciami lekkiego typu, grubości dochodzącej zaledwie do 2,5 mm.

Wiązania drewniane są również, coraz lżejsze, ze względu na większą sztywność podwozi i pochylenie linii aerodynamicznych, stwarzających dużo więcej możliwości skośnego rozmieszczania belek kon-

strukcyjnych i trójkątów, co daje efekt silnej monolitycznej konstrukcji zasadniczej.

Natomiast w konstrukcji autobusów panuje bezwzględnie szkielet stalowy, wykonany z prasowanych cienkościennych profilów o przekrojach C, T, Z, U i innych, nieraz bardzo skomplikowanych, wzajemnie ze sobą spawanych.



Rys. 9. Samochód o linjach aerodynamicznych, wytw. *Maybach-Zeppelin*.

Części tego szkieletu wykonane są jak drewniane, po odpowiednim wygięciu. Nawet składanie szkieletu niewiele zmieniono, pozostawiając dużo operacji analogicznych, jak przy składaniu drewna. Zastosowanie profilów o różnych przekrojach ułatwiło pokrywanie szkieletu blachą, którą w wielu miejscach poprostu zawija się na profilach. Szkielet taki jest mocny, a jednak bardzo lekki, co umożliwiło zredukowanie ilości i rozmiarów przekątnych, przeciwdziałających siłom bezwładności w kierunku poprzecznym, gdzie zastosowano dolne, krótkie płetwy, łączące słupki z podkładami poprzecznymi, i w kierunku podłużnym, gdzie pozostawiono tylko przekątne wzmocniające przy słupkach przednich oraz przy drzwiach. Spód tych szkieletów stanowią podkłady poprzeczne o przekroju ceowym, ustawione wprost na ramie wzdłuż krawędzi, umożliwiającej osiągnięcie największej wytrzymałości. Istnieją podwozia, które nie wymagają tego od szkieletu, dopuszczając stosowanie wiele słabszego spodu karoserji, gdyż posiadają przyspawane lub przynitowane do głównej ramy rozgałęzienia w kształcie konsoli, sięgające wprost pod każdy słupek karoserji, a stanowiące jednocześnie jego podstawę. Konsole te powiązane końcami do drugiej lekkiej ramy, wykonanej z kątownika grubości i szerokości końców konsoli; rama obejmuje wszystkie ich końce i przechodzi dokoła ponad tylnymi kołami podwozia w gotowe łuki.

Jest to duże ułatwienie dla wykonawcy, który nie ma odpowiednich warunków do nitowania tak grubych blach, jakimi są ramy podwozia i konsole. Trudności zwiększają się jeszcze, dzięki otrzymaniu gotowych i złożonych zespołów, utrudniających dostęp, konieczny do wykonania operacji.

To też przeważnie stosuje się śruby stalowe, które jednak całkowicie nitowania nie zastępują. Tu zapewne leży przyczyna częstego obrywania się konsoli.

Niewielka grubość ścianek karoserji metalowych daje pewną oszczędność na szerokości nadwozi. Przytem dość szczupłe wymiary samych siedzeń pozwalają na budowanie wozów węższych od dopuszczalnych, a właściwie — obowiązujących u nas.

Pozatem wysokość wozu ponad miejscami siedzącymi jest mniejsza od wysokości korytarza. Główniki bagażowe na dachu umieszczone są po obu stronach korytarza tylko nad miejscami siedzącymi, to jest na niższych poziomach dachu. Takie rozmieszczenie zbliża ładunek do podstawy belki dachowej, a przez zmniejszenie ugięcia belki nie pozwala na rozpychanie ścian karoserji. Jednocześnie i sama belka, przez łagodne jej wygięcie nad korytarzem, nie psując płynności linii dachu, zyskuje na wytrzymałości więcej, niż przy prostokątnym obudowaniu, co się nie daje uniknąć przy konstrukcji drewnianej. Wyrażamy przekonanie, że system ten nadaje się do przeszczepienia na grunt krajowy. Fabrykacja nie wymaga poważnych inwestycji, umożliwiając osiągnięcie wyjątkowo silnych i stosunkowo lekkich karoserji, o nisko umieszczonym środku ciężkości. Dalsze obniżenie środka ciężkości oraz polepszenie statyki wozu, uzyskują konstruktorzy niemieccy przez skrócenie poprzecznych podkładów karoserji. Podkłady sięgają poza szerokość ramy tylko do podstaw wewnętrznych rzędów siedzeń, sąsiadujących z korytarzem, z pod ram zaś wystają nazewnątrz, na poziomie ich dolnych krawędzi, konsole, umocowane tak, że leżąca na nich podłoga, wraz z zewnętrznymi rzędami siedzeń, sąsiadującymi ze ścianami wozu, stanowi drugi poziom prawie o 25 cm niższy od poziomu środkowego, leżącego na ramie podwozia. Umieszczenie piętnastu osób o ćwierć metra niżej, odgrywa poważną rolę w statyce wozu, nie biorąc już nawet pod uwagę ciężaru samych siedzeń, podłogi i podstawy. Niezbędna częścią autobusów jest mieszek skórzany na przodzie, umożliwiający rozdzielenie wstrząsów nadwozia i silnika. Stosuje się to w autobusach o prowadzeniu poza silnikiem.

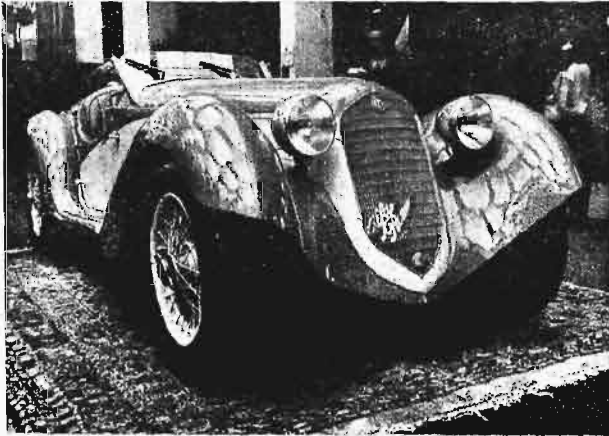
Miechy te, nieraz bardzo duże, pokrywa częściowo maska, przez co odstępstwo od płynności linii nie jest tak rażące.

Przy opracowywaniu powłok blaszanych karoserji osobowych, posunięto się daleko w wyszukiwaniu oryginalnych pomysłów, uciekając się do kształtów bardzo nieraz dziwacznych. Stworzono jednak kilka nadzwyczaj pięknych szat zewnętrznych karoserji, o których mowa na wstępie. Powłoka wykonywana jest, jak dawniej, z blachy dekapowanej grubości 1 mm i wykuwana ręcznie lub pneumatycznie.

Pokrywanie blachą karoserji autobusowych niestalowych odbywa się w ten sam sposób, lecz naturalnie nie tak pracowicie. Blacha umocowana jest do szkieletu pojedynczemi arkuszami (prócz tyłu) niespawaniem i łączona zapomocą listew aluminiowych. Przytem arkusze te umocowane są do karoserji tylko zapomocą kilku śrub na słupkach, zaś na parapetach i dolnych krawędziach wprost zawijane do wewnątrz, albo też (w górze i na dole) umocowane śrubami, które następnie pokryte są

aluminjowymi ramkami okiennymi, w dole zaś — listwą lamującą.

Na wszystkich słupkach szkieletu blacha jest luźno zawijana w postaci oddzielnych mankietów. Pozwala to na swobodne (chwilowe) odkształcanie się szkieletu niekrępowanego oraz zapobiega pęknięciom, jakie towarzyszą powłoce spawanej.



Rys. 10. Samochód Alfa-Romeo.

W dziale ozdób zewnętrznych karoseryj osobowych spotyka się listwy chromowane, strzały na bokach i t. p. Popularne są również okucia w kolorze złotym. Dużo jednak wozów nie posiada na swych karoseryjach żadnych ozdób, są to jednak przeważnie samochody o wyjątkowo dobrze skrojonych karoseryjach.

W autobusach natomiast osiągnięto już normalizację okuć, jak to wspomniano wyżej. Do ozdabiania bocznych ścian używa się listew prasowanych z blachy aluminjowej z ozdobnymi gzymsami.

Na zwykłych karoseryjach mocuje się te listwy zapomocą śrub, których łebki ukryte są częściowo w żłobku wyciętym w środku listwy.

Na karoseryjach luksusowych stosuje się listwy, posiadające żłobek o przekroju, umożliwiającym zaciągnięcie weń taśmy gumowej, lub z dermatoidu, która pokrywa łebki śrub.

Okna wszystkich autobusów wykończone są jednakowo — ramkami, wykonanymi z blachy aluminjowej o przekroju łaskowym w kształcie litery I. Znormalizowano również wymiary okien środkowych, różne wymiary posiadają jedynie okna przednie i tylne końcowe. Polerowane ramki okienne ożywiają ściany wozów, mimo że stosowane są wyłącznie ze względów oszczędnościowych, dla zredukowania czasu montażu.

W zakończeniu dachów nie stosuje się prawie nigdzie dużych rynienek, tylko listwy aluminjowe gładkie, lub z małym okapem, opuszczonym w dół.

Kierunkowskazy ramienne wmontowuje się wyłącznie do wewnątrz ścian karoseryj.

Lampy pozycyjne, w liczbie 4-ch umieszcza się po bokach wozu, co znacznie lepiej określa w nocy skrajnię, niż lampy umieszczane na przodzie i z tyłu.

Wentylatory wyciągowe (*Fletnera*) znikły zupełnie z dachów, jako niepraktyczne, zastąpiło je lekkie uchylanie okien, nad którymi umieszcza się daszki lub siatki z blachy.

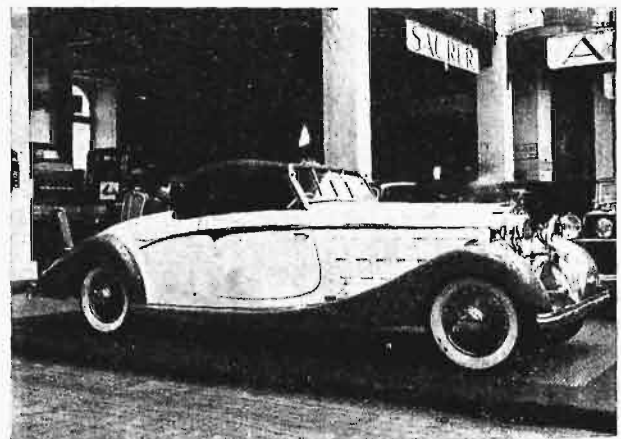
Wykończenie wnętrza wozów osobowych jest naogół skromne, pozbawione przesady w stosowaniu polerowanych okuć i wyłożenia ścian. Zato materiały stosowane do obicia, szczególnie welur, tłoczony w piękne wzory, stwarza wrażenie komfortu. Tkaniny tej używa się również do pokrywania wnętrza autobusów, na podsufitki i górne części ścian. Dość pospolitem siedzeniem wozów osobowych (a wyłącznie w autobusach) jest fotel z rur chromowanych i niklowanych. Poduszkowanie foteli odbywa się nader różnorodnie: sprężyny kryte są materiałem lub skórą, gumą gazową w specjalnych blokach, nie wymagającą żadnego pokrycia (w wozach średnio wykonanych), włosiem gumowanym (materacyki), lub taśmą parcianą, względnie pasami gumowymi, gęsto ułożonymi. Ten ostatni rodzaj jest bardzo wygodny, gdyż guma przybiera kształt wygodny dla pasażera. Wykończenie wewnętrzne okien autobusów skutecznia się w ten sam sposób, jak na zewnątrz, zapomocą ramek aluminjowych, przeważnie jednak malowanych, tak, aby imitowały szlachetne gatunki drewna. Wnętrza uzupełniają: dywany gumowe na sprężystym podkładzie gazowym, słupki chromowane, uchwyty, siatki oraz piękne lampy opalizujące.

W dziedzinie kolorów wozów osobowych i autobusów panuje bezwzględnie granat z niebieskim, stosowany we wszystkich odcieniach. Z innych kolorów często spotyka się złoty o metalicznym połysku, kremowy, czekoladowy, czerwony na wozach małych. Czarny kolor, niedawno tak rozpowszechniony, ustępuje zupełnie i rzadko jest spotykany.

Ceny karoseryj indywidualnych kształtowały się bardzo różnorodnie; średnia cena karoseryj osobowej wahała się w granicach 20 000 do 25 000 fr. francuskich.

Ceny karoseryj luksusowych dochodziły do 40 000 i 60 000 fr.

Ceny średnio wykonanych autobusów wahały się w granicach 45—50 tysięcy fr.



Rys. 11. Kabriolet 2-osobowy Hispano-Suiza.

Zawrotne ceny niektórych karoseryj oryginalnych pomijam, gdyż nie charakteryzują całości kształtu, a w artykule niniejszym omawialiśmy tylko te karoseryje, które interesuje się krajowy przemysł prywatny.

Prof. L. KARASIŃSKI

Odkształcenia płaskich ustrojów prętowych

1. Zbiór środków przekrojów poprzecznych płaskich pręta nieodkształconego stanowi jego oś pierwotną — nieodkształconą. Pręt płaski¹⁾ ma tę oś prostą, lub — krzywą płaską i — prostopadły do niej bieżący przekrój o obwodzie stałym — lub zmiennym nader powoli. Jednolite osie główne wszystkich przekrojów pręta płaskiego leżą wraz z nieodkształconą w płaszczyźnie głównej²⁾.

Skrajne punkty nieodkształconej nazywam węzłami i pręta. Tylko w nich pręt może być podparty lub osadzony; podparcie w pośrednim punkcie nieodkształconej wprowadza podział na dwa pręty o sztywnym złączeniu w tym punkcie podparcia lub osadzenia. Odcinek prostej, łączącej punkty węzłowe, stanowi oś węzłową pręta nieodkształconego.

W głównej płaszczyźnie pręta zawarte są siły skupione, warstwowe, momenty zwykłe i jednostkowe, a nadto — odpory płaskiego obciążenia zewnętrznego: odkształconą leży w tejże płaszczyźnie głównej pręta.

Pręty o wspólnej płaszczyźnie głównej, przegubowo lub sztywnie na węzłach powiązane, tworzą ustroj prętowy płaski. Jego pręty mogą być przeto:

— *pp* — dwuprzegubowe, obustronnie łączone na węzłach przegubowo,

— *ps* — jednoprzegubowe, sztywnie łączone na jednym węźle, na drugim przegubowo, wreszcie —

— *ss* — bezprzegubowe, obustronnie na węzłach sztywnie łączone.

Węzeł przegubowy *wp* łączy pręty przegubem wieloszczękowym o jednej wspólnej osi węzłowej, prostopadłej do płaszczyzny ustroju. Dodatkowe sztywne wiązania międzyprętowe na węzłach tworzą złącza prętów: węzeł z przegubowego staje się sztywnym.

Węzeł sztywny *ws* łączy pręty i złącza prętowe przegubem wieloszczękowym o jednej wspólnej osi, prostopadłej do płaszczyzny ustroju. Węzeł sztywny może być o jednym złączu, o dwóch, o sztywnych *n* złączach od siebie niezależnych.

Prosty przykład: węzeł *wp* łączy sześć niezależnych od siebie prętów: A—B—C—D—E—F przegubowo. Sztywne wiązanie końców dwóch, trzech, czterech, pięciu lub wszystkich sześciu jego prętów — da węzeł sztywny o jednym złączu. Dwa sztywne złącza od siebie niezależne dadzą *ws* o dwóch złączach, np.: A—B—CD—EF, lub: A—BC—DEF, albo: AB—CDEF. Trzy złącza dadzą *ws* o trzech złączach, od siebie niezależnych, np.: AB—CD—EF.

Pręty węzłowe i złącza mają swobodę obrotu około wspólnej osi przegubu, a punkt przecięcia się osi węzłowej z płaszczyzną ustroju — swobodę ruchu w tej płaszczyźnie. Ten płaski ruch osi można ograniczyć, ujawniwszy ją w szczęki podpory posuwnej lub przegubowej. Węzeł — będzie pod-

party na podporze, nie uszczuplającej swobody ruchów obrotowych jego prętów i złącz.

Można również osadzić węzeł na podporze sztywnej: w punkcie podparcia unieruchomić oś węzłową, a nadto — sztywnie z podporą złączyć dowolną ilość jego prętów przegubowych i złącz. Pozostałe pręty przegubowe i złącza tego węzła, osadzonego na podporze sztywnej mają swobodę ruchu obrotowego około unieruchomionej osi węzłowej.

Wzajemne ograniczenia ruchu rodzą się w punktach podparcia lub osadzenia odpory, wywołane działaniem zewnętrznego obciążenia płaskiego. Każdy odpór stanowi niewiadomą siłę zewnętrzną ustroju.

Pozatem obciążenie zewnętrzne wzbudza niewiadome siły wewnętrzne ustroju — wzajemnego oddziaływania prętów na węzłach. Zatem na przegub pręta może działać siła węzłowa *H*, leżąca na osi węzłowej i prostopadła do niej siła poprzeczna *A*. Złącze dorzuca moment węzłowy *D*, prostopadły do płaszczyzny ustroju. Prócz obustronnego oddziaływania tych wypadkowych — na pręt może działać jego obciążenie zewnętrzne.

A więc — na pręt *pp* — działają cztery wypadkowe oddziaływanie prętów, węzłowo z nim połączonych, — na pręt *ps* — pięć, na *ss* — sześć. Trzy warunki równowagi pręta płaskiego zmniejszają ilość tych niewiadomych o trzy: każdy pręt *pp* wprowadza jedną niewiadomą ustroju, każdy pręt *ps* — dwie, każdy *ss* — trzy.

Do wyznaczania tych niewiadomych służą warunki równowagi na węzłach ustroju. Każdy węzeł *wp* daje dwa równania warunkowe dla dwukierunkowych prostopadłych składowych sił wewnętrznych ustroju, — każdy węzeł *ws* także dwa równania, a nadto jeszcze *n* równań warunkowych dla momentów węzłowych — stosownie do ilości *n* złącz prętowych od siebie niezależnych.

Ogółem przeto hyperstatycznych sił i momentów ustroju będzie:

$$(i) = (pp) + 2(ps) + 3(ss) + (o) - 2(wp) - 2(ws) - (n). \quad (1)$$

Nawiasami oznaczyłem tu ilości: prętów *pp*, *ps*, *ss*, odporów *o*, węzłów *wp*, *ws* i złącz *n* wszystkich węzłów sztywnych.

Odkształcenia stanowią drugą gromadę niewiadomych płaskiego ustroju prętowego. Podstawowe wzory wytrzymałości uzależniają odkształcenia poprzecznych przekrojów pręta płaskiego od przyrównań współrzędnych nieodkształconej i obrotu jej stycznych. Te trzy bieżące składowe odkształcenia wyznaczyć można z trzech równań odkształcenia w zależności od jego płaskiego obciążenia zewnętrznego i węzłowych składowych odkształcenia jego osi pierwotnej.

Każdy węzeł *wp* płaskiego ustroju prętowego wprowadza dwa niewiadome posunięcia swej osi w płaszczyźnie ustroju, a nadto — niewiadome kąty obrotu około tej osi — węzłowych stycznych nieodkształconych wszystkich prętów, łączonych na tym węźle przegubowo.

Każdy węzeł *ws*, prócz owoch dwóch posunięć osi i węzłowych obrotów prętów, łączonych na nim przegubowo, wprowadza jeszcze *n* niewiadomych obrotów swych *n* złącz prętowych. Ogółem więc — tyle jest niewiadomych węzłowych obrotów prętów, łączonych przegubowo na węzłach ustroju, ile przegubów *u* wszystkich jego prętów.

¹⁾ O prętach przestrzennych mówi druga część tej pracy: „Odkształcenia przestrzennych ustrojów prętowych”. W dalszych odsyłaczach: PT — oznacza rocznik Przeglądu Technicznego, T — drugie wydanie Technika, WT — trzecie wydanie z roku 1930 mojej Wytrzymałości Tworzyw.

²⁾ PT z 1934 r., str. 658, lub T. str. 494 p. 4, lub WT, str. 19. p. 10.

Do wyznaczania tych obrotów węzłowych posłużą równania odkształconych poszczególnych prętów, poczem — dla pręta dwuprzegubowego *pp* pozostanie już tylko jedno równanie odkształconej, dla pręta jednoprzegubowego *ps* — dwa, a dla pręta bezprzegubowego *ss* — wszystkie trzy niewyżyskane równania odkształconej.

Nadto każdemu odporowi *o* płaskiego ustroju prętowego przynależy warunek ograniczenia ruchu w punkcie podparcia lub osadzenia — równanie odkształconej podpory, wiążące niewiadome odkształcenia, a przeto wszystkie równania odkształconych prętów i podpór ustroju dadzą nadmiar:

$$(f) = (pp) + 2(ps) + 2(ss) + (o) - 2(wp) - 2(ws) - (n)$$

równań warunkowych, pokrywający niedobór warunków równowagi bez reszty. Stąd — twierdzenie ogólne:

Równania odkształconych wszystkich prętów i podpór płaskiego ustroju, łącznie z warunkami równowagi wszystkich jego prętów i węzłów stanowią układ równań linjowych, służących do wyznaczania niewiadomych sił wewnętrznych, odporów i odkształceń ustroju.

Przypadki osobliwości macierzy tego układu każdorazowo wymagają odrębnych rozważań. Pręt płaski swobodnie sterzący z węzła ustroju służy tylko jako ramię dla obciążenia zewnętrznego. To obciążenie należy sprowadzić do węzła, a sam ów pręt wspornikowy — wyłączyć z rozważań, jakby wogóle nie istniał.

2. Chcąc znaleźć równania odkształconej pręta płaskiego, obieram w jego płaszczyźnie głównej (rys. 1) prostokątny układ osi *X, Y* i nazywam:

— *zwrotem* (*x*), lub (*y*) — kierunek wzrostu odciętych *x*, lub rzędnych *y*, a nadto:

— *skrętem* (*o*) — kierunek obrotu o kąt prosty dodatniej osi *X* aż do pokrycia nią — dodatniej osi *Y*.

Przez *F* oznaczam pole bieżącego przekroju pręta, przez *I* — jego główny moment bezwładności względem osi *J*, prostopadłej do płaszczyzny głównej *XY* pręta, — przez *E, G* — współczynniki sprężystości podłużnej i poprzecznej tworzywa.

Bieżący punkt

$$b(x, y)$$

nieodkształconej pręta jest kresem jej łuku *s*, mierzonego od początkowego punktu *a* do *b* w kierunku *zwrotu* (*s*). Dodatni przyrost *ds* da punkt sąsiedni:

$$c(x + dx, y + dy)$$

nieodkształconej.

Z jej punktów: *b, c* wyprowadzam styczne: *B, C* i normalne: *K, L*. Kąt *m* pochylecia ku osi *X* stycznej *B* mierzę od zwrotu (*x*) do zwrotu (*s*) w kierunku skrętu (*o*). Dodatni przyrost *ds* daje zwrot (*s*) stycznej *B*, a przeto zawsze:

$$dx = \cos m \cdot ds, \quad dy = \sin m \cdot ds.$$

Skręt (*o*) zwrotu (*s*) o kąt prosty daje zwrot (*q*) normalnej. Promień krzywizny *r* nieodkształconej jest dodatni, gdy zwrot (*q*) mierzy w jej środek krzywizny *k*. Zatem normalna *K* tworzy kąt:

$$m + \frac{1}{2} \pi$$

z osią *X*, a sąsiednia styczna *C* i normalna *L* — kąty:

$$m + dm, \quad m + dm + \frac{1}{2} \pi.$$

Sąsiednie styczne: *B, C* i normalne *K, L* pochylone są ku sobie pod kątem *dm*.

Po odkształceniu punkt *b* staje się bieżącym punktem

$$b'(x + \delta x, y + \delta y)$$

odkształconej, punkt *c* — jej sąsiednim punktem:

$$c'(x + dx + \delta x + \delta dx, y + dy + \delta y + \delta dy).$$

W punktach: *b', c'* styczne: *B', C'* odkształconej pochylają się ku osi *X* pod kątami:

$$m + \delta m, \quad m + dm + \delta m + \delta dm;$$

jej normalne: *K', L'* — pod kątami większemi o połowę π . Sąsiednie styczne: *B', C'* i normalne: *K', L'* odkształconej tworzą kąt:

$$dm + \delta dm$$

względnie ku sobie pochylecia.

W pobliżu wierzchołka *b* miejscowych osi współrzędnych prostokątnych: *B, K*, obieram punkt *d* o współrzędnych:

$$ds, dq.$$

Rzuty długości *bd* na pierwotne osie *X, Y* będą:

$$dx = \cos m \cdot ds - \sin m \cdot dq$$

$$dy = \sin m \cdot ds + \cos m \cdot dq.$$

Ich zmiany:

$$\delta dx = -(\sin m \cdot ds + \cos m \cdot dq) \delta m +$$

$$+ \cos m \cdot \delta ds - \sin m \cdot \delta dq,$$

$$\delta dy = (\cos m \cdot ds - \sin m \cdot dq) \delta m +$$

$$+ \sin m \cdot \delta ds + \cos m \cdot \delta dq$$

zależą od przyrostów odkształcenia

$$\delta ds, \delta dq, \delta m.$$

Biorąc punkt *c* zamiast *d*, mogę pominąć *dq*, jako małą wyższego rzędu wobec *ds*, a nadto, zważywszy, że:

$$d(x \delta m) = dx \delta m + x d \delta m$$

$$d(y \delta m) = dy \delta m + y d \delta m,$$

napisać:

$$d \delta x = -dy \delta m + \cos m \delta ds - \sin m \delta dq =$$

$$= -d(y \delta m) + \cos m \delta ds - \sin m \delta dq + y d \delta m,$$

$$d \delta y = dx \delta m + \sin m \delta ds + \cos m \delta dq =$$

$$= d(x \delta m) + \sin m \delta ds + \cos m \delta dq - x d \delta m.$$

Całkowanie w granicach dwóch jakichkolwiek punktów *a, i* nieodkształconej da wzory *Bresse'a*:

$$\delta x_i - \delta x_a = -y_i \delta m_i + y_a \delta m_a + U$$

$$\delta y_i - \delta y_a = x_i \delta m_i - x_a \delta m_a + V \dots (2)$$

gdzie dla skrócenia użyłem oznaczeń:

$$U = \int_{x_a}^{x_i} \frac{\delta ds}{ds} dx - \int_{y_a}^{y_i} \frac{\delta dq}{ds} dy + \int_{s_a}^{s_i} \frac{\delta dm}{ds} y ds,$$

$$V = \int_{y_a}^{y_i} \frac{\delta ds}{ds} dy + \int_{x_a}^{x_i} \frac{\delta dq}{ds} dx - \int_{s_a}^{s_i} \frac{\delta dm}{ds} x ds.$$

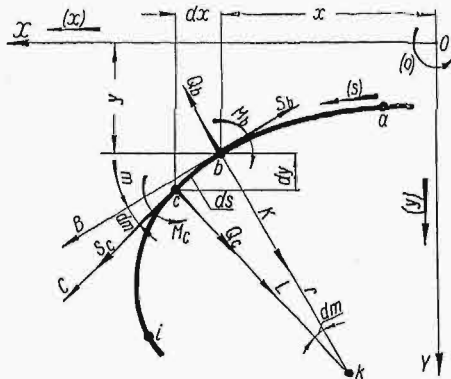
Stąd, po wyrugowaniu tych lub owych przyrostów kątów za pomocą wzoru *Clapeyron'a*:

$$\delta m_i - \delta m_a = W = \int_{s_a}^{s_i} \frac{\delta dm}{ds} ds \dots (3)$$

będę miał inną postać wzorów Bresse'a:

$$\left. \begin{aligned} \delta x_i - \delta x_a &= -(y_i - y_a) \delta m_a + U - y_i W = \\ &= -(y_i - y_a) \delta m_i + U - y_a W \\ \delta y_i - \delta y_a &= (x_i - x_a) \delta m_a + V + x_i W = \\ &= (x_i - x_a) \delta m_i + V + x_a W \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

3. Przy obciążeniach niezbyt znacznych, jedynie praktycznie dopuszczalnych, — wszystkie przyrosty odkształcenia są znikome wobec pierwotnych wartości współrzędnych i kątów. Zatem przy sprowadzaniu obciążenia zewnętrznego do środków przekrojów poprzecznych — mogą brać: b , c zamiast b' , c' .



Rys. 1.

Wypadkowe sprowadzania zależą od zwrotu (w), czyli kierunku posuwania się wzdłuż pręta przy uwzględnianiu sił i momentów obranej części obciążenia, dającej dla środka bieżącego przekroju — bieżące: siły osiowe S , styczne do nieodkształconej, siły poprzeczne, czyli tnące Q , do niej prostopadłe, oraz — momenty gnące M , prostopadłe do płaszczyzny głównej XY pręta.

Zwroty (w), (s) mogą być zgodne, lub sprzeczne. Zwrot (w) jest zgodny ze zwrotem (s), gdy od początkowego węzła nieodkształconej, mijając punkt a , dążę ku b i sprowadzam do tego środka przekroju — wszystkie kolejno spotkane po drodze: odpory, siły i momenty zewnętrzne. Sprowadzenie tej części obciążenia da wypadkowe bieżące:

$$S_b, Q_b, M_b$$

tuż przed punktem b , gdy pominię jego obciążenie zewnętrzne, lub tuż za nim, gdy do tych wypadkowych dołączę: siłę osiową O_b , poprzeczną P_b i moment gnący Z_b obciążenia zewnętrznego samego punktu b .

Dalszy posuw o łuk:

$$bc = ds$$

da mi przyrosty:

$$dS_b, dQ_b, M_b$$

i wypadkowe — tuż przed punktem c , lub tuż za nim.

Zwrot (w) jest sprzeczny ze zwrotem (s), gdy od końcowego węzła nieodkształconej, mijając punkt i , dążę ku c i sprowadzam do tego środka — drugą część obciążenia. To sprowadzenie da wypadkowe:

$$S_c, Q_c, M_c$$

tuż za punktem c , gdy pominię jego obciążenie zewnętrzne, lub — tuż przed nim, gdy dołączę do tych wypadkowych: siłę osiową O_c , poprzeczną P_c i moment Z_c obciążenia zewnętrznego punktu c .

Dalszy posuw w kierunku zwrotu (w) o łuk:

$$cb = -ds$$

da przyrosty:

$$dS_c, dQ_c, dM_c$$

i wypadkowe tuż przed punktem b , lub — tuż za nim. Słowa: tuż przed, tuż za stosują się zawsze do zwrotu (s).

Pomiędzy b , c niema obciążeń skupionych, może tam jednak działać siła jednostkowa: osiowa o_b , styczna do nieodkształconej, poprzeczna p_b , do niej prostopadła, — obie w kg/cm, a nadto — jednostkowy moment gnący z_b w kg prostopadły do płaszczyzny głównej pręta.

Siły osiowe: bieżąca S , skupiona O i jednostkowa o — mają zwrot (w), gdy są ujemne, ściskające, lub zwrot przeciwny ($-o$), gdy są dodatnie, rozciągające.

Siły poprzeczne — tnące: bieżąca Q , skupiona P i jednostkowa p mają zwrot (w), odchylony o kąt prosty skrętem (o), gdy są ujemne, lub skrętem wprost przeciwnym ($-o$), gdy są dodatnie.

Momenty gnące: bieżący M , skupiony Z i jednostkowy z , w przypadku zwrotów (w), (s) zgodnych — mają skręt (o) gdy są ujemne, lub przeciwny skręt ($-o$), gdy są dodatnie i naodwrot, w przypadku zwrotów (w), (s) sprzecznych — mają skręt (o), gdy są dodatnie, lub przeciwny skręt ($-o$), gdy są ujemne.

Zatem będą miał zawsze dla zwrotu (w):

$$dS = \left(o + \frac{Q}{r} \right) ds, \quad dQ = \left(p - \frac{S}{r} \right) ds,$$

$$dM = (z - Q) ds$$

niezależnie od zgodności lub sprzeczności zwrotów (w), (s). Są to znów wzory Bresse'a.

Siły osiowe S dają ³⁾ wydłużenie:

$$\delta ds = \frac{S}{EF} ds$$

łuku ds , oraz — płaski obrót przekroju c względem przekroju b około środka krzywizny k o kąt:

$$\delta dm = \frac{S}{EFr} ds.$$

Siły tnące Q wywołują ⁴⁾ przesunięcie

$$\delta dq = \frac{nQ}{GF} ds$$

środką c po normalnej L w kierunku zwrotu siły tnącej, przyłożonej do tego środka, a nadto — płaski obrót przekroju c względem przekroju b około środka c o kąt:

$$\delta dm = \frac{d}{ds} \left(\frac{nQ}{GF} \right) ds.$$

Łatwo się o tem przekonać, zważywszy, że owo przesunięcie δdq końca c łuku ds odchyła cały trójkąt bck o kąt:

$$\frac{nQ}{GF}$$

obrotu około początkowego punktu b łuku ds . Sąsiednia siła:

$$Q + dQ$$

³⁾ WT str. 391 p. 2, lub T, str. 554 p. 2.

⁴⁾ WT str. 392 p. 3. Współczynnik liczbowy n zależy od postaci przekroju. Dla kołowego ma średnią wartość: 1,18, dla prostokątnego: 1,2.

odchyli następną trójkąt o kąt:

$$\frac{nQ}{GF} + d \left(\frac{nQ}{GF} \right)$$

obrotu około środka *c*, zatem normalna *L* obróci się względem normalnej *K* o kąt:

$$d \left(\frac{nQ}{GF} \right)$$

względego obrotu sąsiednich przekrojów *b*, *c* pręta.

Momenty gnące *M* sprawiają⁵⁾ płaski obrót przekroju *c* względem przekroju *b* o kąt:

$$\delta dm = \frac{M}{EFrj} ds$$

około środka *d*, leżącego na promieniu krzywizny *ck* w odległości *j* od środka *c*, dają więc wydłużenie:

$$\delta ds = \frac{M}{EFr} ds$$

łuku *ds*. Odległość *j* wylicza się ze wzoru:

$$j = r - \int_F \frac{dF}{r+u} \dots \dots \dots (j)$$

gdzie *u* oznacza rzędną poletka *dF* na osi *U*, wyprowadzonej ze środka *b* przekroju. Ta oś leży na normalnej *K* i ma zwrot od środka krzywizny *k* — ku środkowi *b* pola *F* przekroju.

Łatwo dostrzec z tego wzoru, że iloczyn *rj* jest zawsze dodatni, gdyż środek krzywizny *k* leży poza obrębem pręta. Dla prętów o małej krzywiznie iloczyn *Frj* wobec znaczności *r* zbliża się do *I* — głównego momentu bezwładności pola *F* względem osi *J*, prostopadłej do osi *U*. Samo *j* zbliża się do zera. Zatem dla prętów o słabej krzywiznie:

$$\delta dm = \frac{M}{EI} ds, \quad \delta ds = 0.$$

4. Odształcenia cieplne zależą od różnicy temperatur nagrzania pręta i od współczynnika rozszerzalności *f* jego tworzywa. Odcinek pręta, pomiędzy sąsiednimi przekrojami *b*, *c* zawarty, ma stałą temperaturę *t_o* — pierwotną.

Z tego odcinka wyodrębniam włókno *dF* w odległości *r + u*

od osi *k*, prostopadle przecinającej płaszczyznę główną *XY* pręta w środku krzywizny nieodkształconej.

Po jednostajnym nagrzaniu całego odcinka do temperatury *t* — pierwotna długość tego włókna:

$$(r + u) dm$$

wzrośnie o:

$$(t - t_o) (r + u) f dm.$$

Stąd wydłużenie cieplne:

$$e_t = (t - t_o) f,$$

stałe dla wszystkich włókien odcinka.

Przypiszę go działaniu zastępczego cieplnego naprężenia osiowego:

$$N_t = Ee_t = E(t - t_o) f.$$

stałego w całym przekroju, a więc pochodzącego od zastępczej siły osiowej:

$$S_t = \int_F N_t dF = EF(t - t_o) f.$$

Ta siła daje przyrost

$$\delta ds = \frac{S_t}{EF} ds = (t - t_o) f ds$$

łuku *ds*, oraz — płaski obrót przekroju *c* względem przekroju *b* około środka krzywizny *k* o kąt:

$$\delta dm = (t - t_o) \frac{f ds}{r}.$$

Jednostajne nagrzanie odcinka nie daje zastępczego momentu gnącego. Istotnie:

$$M_t = \int_F N_t u dF = E(t - t_o) f \int u dF = 0$$

ostatnia bowiem całka tego wzoru stanowi moment statyczny przekroju względem osi *J* — środkowej, a więc jest równa zero.

Moment *M_t* pojawi się po niejednostajnym nagrzaniu odcinka. Wobec niepokonanych trudności wskazania istotnego spadku temperatur w przecie, wychodzę z założeń najprostszych.

Cały odcinek ma pierwotną temperaturę *t* początkowego jednostajnego nagrzania.

Przy wtórnym niejednostajnym nagrzaniu skrajne włókna odcinka, leżące w odległości

$$r + w$$

od osi *k* przegrzano do temperatury *t_w*. Odległość skrajnych włókien przeciwnych od tejże osi oznaczam przez:

$$r - v,$$

ich temperaturę wtórnego nagrzania — przez *t_v* i zakładam, że włókno obojętne, leżące w odległości

$$r - j$$

od osi *k* — pozostało przy swej pierwotnej temperaturze *t*, a przeto nie wydłużyło się po niejednostajnym wtórnym nagrzaniu odcinka.

Zakładam przytem, że to nagrzanie sprawia płaski obrót przekroju *c* względem przekroju *b* o kąt δdm — około środka *d*, leżącego na promieniu krzywizny *ck* w odległości *j* od środka *c*, i że odległość tę wyznacza się ze wzoru (*j*).

Słowem — odształcenie, wywołane owem niejednostajnym wtórnym nagrzaniem — chcę uzależnić wyłącznie od zastępczego momentu cieplnego *M_t*, działającego, jak zwykły bieżący moment gnący.

Kryje się w tem milczące założenie odpowiedniego rozkładu temperatur, zmieniających się wraz z odległością

$$r + u$$

od osi *k*. Włókno odcinka, w tej odległości wyodrębnione ma po nagrzaniu wtórnym temperaturę *t_u*. Jego długość

$$(r + u) dm,$$

przynależna temperaturze *t* — wzrośnie o:

$$(t_u - t) (r + u) f dm = (j + u) \delta dm.$$

Zatem dla skrajnych włókien odcinka:

$$(t_w - t) (r + w) f dm = (j + w) \delta dm,$$

$$(t_v - t) (r - v) f dm = (j - v) \delta dm.$$

Poraz i różnica tych zależności dadzą:

$$t = \frac{t_w (r + w) (v - j) + t_v (r - v) (w + j)}{(r + w) (v - j) + (r - v) (w + j)},$$

$$\delta dm = \frac{(t_w - t) (r + w) - (t_v - t) (r - v)}{r (v + w)} f ds,$$

$$\delta ds = j \delta dm.$$

⁵⁾ WT str. 393 p. 4. lub T str. 554 p. 4.5.

Stąd, po dodaniu przyrostów, wywołanych działaniem pierwotnego jednostajnego nagrzania i po uwzględnieniu wartości t :

$$\delta dm = \left[\frac{t_w (r + w) - t_v (r - v)}{v + w} - t_o \right] \frac{f ds}{r} .$$

$$\delta ds = \left[\frac{t_m (r + w) v + t_v (r - v) w}{r (v + w)} - t_o \right] f ds .$$

Czyniąc w tych wzorach:

$$t_w = t_v = t .$$

wracam do wyników, poprzednio otrzymanych dla jednostajnego nagrzania.

Przy znacznym r i zerowym f , t. j. przy wartościach, przynależnych prętom o słabej krzywiznie:

$$\delta dm = \frac{t_w - t_v}{v + w} f ds .$$

$$\delta ds = \left[\frac{t_w v + t_v w}{v + w} - t_o \right] f ds .$$

Zatem, przy łącznym działaniu wszystkich czynników odkształcenia:

$$\frac{\delta dm}{ds} = \frac{S}{EFr} + \frac{d}{ds} \left(\frac{nQ}{GF} \right) + \frac{M}{EFrj} +$$

$$+ \left[\frac{t_w (r + w) - t_v (r - v)}{v + w} - t_o \right] \frac{f}{r} .$$

Dr. A. BARDACH

Chałupnictwo, jako forma produkcji przemysłowej^{*)}

Chałupnictwo jest formą produkcji, bardzo w Polsce rozpowszechnioną. — Warszawa, Łódź, Wilno, Białystok, Tarnów przepełnione są chałupnikami, mamy również zwarte osiedla chałupnicze jak Brzeziny, Nowy Dwór, Świątkowice, Kozienice i t. d., a w niektórych powiatach (zwłaszcza podgórskich), jest tysiące warsztatów chałupniczych, rozsianych po wsiach. Przemysł chałupniczy zatrudniał w okresie przedkryzysowym ponad 300 000 ludzi (Katalog Wystawy Pracy Chałupniczej z r. 1931); dzisiaj w związku z kryzysem liczba chałupników jest zapewne znacznie większa. Mówiąc o przemyśle polskim, należy zawsze mieć na uwadze obie jego formy, zarówno fabryczną, jak i chałupniczą.

Wiemy z historii gospodarczej, że zanim rozwinął się dzisiejszy przemysł fabryczny istniały t. zw. manufaktury, bardzo rozpowszechnione w XVII, a zwłaszcza XVIII wieku. Robotnicy pracowali we wspólnym warsztacie pracy, stosowano podział pracy, nie było natomiast maszyn, a jedynie rzemieślnicze narzędzia produkcji. Przed okresem manufaktur, w zaraniu gospodarki kapitalistycznej w Europie zachodniej, istniało chałupnictwo, jako jedyna forma produkcji przemysłowej. Kupiec-nakładca skupował gotowe wyroby rzemieślnicze, względnie zamawiał je u majstrów i dostarczał na rynek. Chałupnictwo, z którym spotykamy się obecnie w Polsce w ważniejszych dziedzinach przemysłu, najczęściej nie odpowiada żadnej

^{*)} Uwagi na marginesie pierwszej polskiej ustawy chałupniczej.

$$\frac{\delta ds}{ds} = \frac{S}{EF} + \frac{M}{EFr} +$$

$$+ \left[\frac{t_w (r + w) v + t_v (r - v) w}{r (v + w)} - t_o \right] f$$

dla pręta o krzywiznie znacznej, dla pręta zaś o krzywiznie słabej:

$$\frac{\delta dm}{ds} = \frac{d}{ds} \left(\frac{nQ}{GF} \right) + \frac{M}{EI} + \frac{t_w - t_v}{v + w} f ,$$

$$\frac{\delta ds}{ds} = \frac{S}{EF} + \left[\frac{t_w v + t_v w}{v + w} - t_o \right] f .$$

Nadto w obu przypadkach:

$$\frac{\delta dq}{ds} = \frac{nQ}{GF} .$$

We wszystkich tych wzorach dodatniemu r przynależą dodatnie

$$v, w, j -$$

ujemnemu — ujemne.

Początkujący ufają tylko potędze twierdzeń o pracy sprężystej, nie podejrzewając zgoła, ile tam kryje się zdradliwych pułapek. I tu można by skorzystać z tych wzorów. Castigliano, prawidłowo użyty, dałby to samo, choć mniej przejrzyste i z większym nakładem pracy i nudy...

Zawsze jednak pierwszy — Bresse, świetny umysł gallo-romański, niewyczerpane tajemne źródło dla tych, jak mówi Maxwell — „ociężałych”...

(d. n.)

z wymienionych tu form historycznych przemysłu, ani wczesno-kapitalistycznemu chałupnictwu, ani manufakturze z XVII i XVIII wieku, ani nowoczesnej fabryce. Jest to nowa forma produkcji, w której odnajdujemy zarówno cechy dawnego chałupnictwa, jak i elementy późniejszych manufaktur i dlatego proponuję wprowadzenie nowej nazwy, mianowicie „decentralizowana manufaktura”. Będzie to więc produkcja, oparta na technice rzemieślniczej, w której stosowany jest daleko posunięty podział pracy, dzięki czemu chałupnik jest w trwały sposób związany z jakąś cząstkową funkcją procesu produkcyjnego (podobnie jak robotnik w fabryce, czy ongiś w manufakturze). Warsztat pracy chałupnika robi wprawdzie na pierwszy rzut oka wrażenie warsztatu rzemieślnika. Ale to złudzenie mija, gdy spogląda się nań od strony kantoru nakładcy (którego skromny lokal kryje w sobie biuro nieraz bardzo dużego przedsiębiorstwa o milionowych obrotach), lub też gdy się bada wewnętrzną organizację pracy oraz socjalne położenie pracownika. W związku z ustawą o pracy chałupniczej, wydaną w lipcu r. b., przynosi tygodnik „Rzemiosło” (w numerze z dn. 26 sierpnia r. b.) następującą informację p. t. „Z życia rzemiosła w Brzezinach”. Na zebraniu rzemieślników omawiano sprawę wydawania kart rzemieślniczych chałupnikom: „kwestja ta napotyka na terenie Brzezin na znaczne trudności, gdyż chałupnicy brzezińscy są specjalistami tylko niektórych części ubrań jak spodni, kamizelek czy marynarek, a przepisy tegoż rozporządzenia pozwalają na wyda-

wanie kart rzemieślniczych tylko na całokształt prac, wykonywanych w zawodzie krawieckim. W związku z powyższym Izba Rzemieślnicza wystąpiła do Związku Izb z wnioskiem, aby drogą rozporządzenia... wydawać karty rzemieślnicze także na szycie c z ę ś c i, u b r a ń..." O podziale pracy w chałupnictwie krawieckim w Warszawie pisał w swoim czasie Z. Kusociński w pracy „Ustawodawstwo chałupnicze” (Warszawa, 1933): „Ciekawe stosunki — czytamy tam — panują w męskim krawiectwie (chałupniczem) w Warszawie. Palta, marynarki, zakłady, fraki i t. p. wykonywane są przez mężczyzn..., kamizelki, których dobre wykonanie zależy przeważnie tylko od kroju (krojczy nie zawsze są mężczyźni), a samo wykończenie mniejszą odgrywa rolę, robione są prawie wyłącznie przez kobiety. Spodnie robią tak samo kobiety... Dziurki obrabiają tylko kobiety (specjalistki)...” Inny autor p. Arnekker w pracy „Chałupnictwo sitarskie w Biłgorajskim” (Warszawa, 1933) zwraca również uwagę na manufakturowy charakter organizacji pracy w obrębie warsztatów chałupniczych. „Od chałupnic sitarek — czytamy tam — odrębnie traktować należy większe warsztaty tkaczy, które znajdują się w samym Biłgoraju i które wytwarzają również siatki włosiane. Wspominałem już, że technika pracy w tych warsztatach znajduje się na wyższym poziomie, dzięki czemu produkują tutaj lepszy gatunek siatek... Daleko posunięty podział pracy, którego niema w warsztatach sitarek, pozwala na osiągnięcie znacznie wyższej wydajności. Kiedy sitarka po otrzymaniu włosia od nakładcy sama je równa, farbuje, namiata i wreszcie tka, to w większym warsztacie każdą z wymienionych czynności wykonuje inny pracownik”.

Na przemysłowy (ściślej mówiąc wielko-przemysłowy), a nie rzemieślniczy charakter pracy chałupniczej wskazują również socjalne warunki pracowników. Są to właściwie pracownicy najemni, którzy zrzeszają się w związki zawodowe i bardzo często prowadzą akcje strajkowe. Inspektoraty pracy zawałone są memorjami chałupników, którzy w walce o poziom płac z często nieuchwytnym pracodawcą szukają pomocy w urzędach państwowych. Pracodawca (przemysłowiec chałupniczy, kierownik i właściciel takiej zdecentralizowanej manufaktury), korzystając z pomocy różnych pośredników, faktorów, brygadzystów, za których pośrednictwem umawia się ze swoimi pracownikami, starając się możliwie nie wchodzić w bezpośredni kontakt z masą pracowników chałupniczych. Ułatwia mu to scentralizowany charakter przedsiębiorstwa. Otóż nowa ustawa chałupnicza, sprowadzając pracę chałupniczą wyłącznie do pracy, wykonywanej przez członków rodziny, pomija całą ewolucję, która dokonała się w chałupniczej formie produkcji na przełomie XIX i XX wieku i chce w t ł o c z y ć z d e c e n t r a l i z o w a n ą m a n u f a k t u r ę b r z e z i ń s k ą c z y t a r n o w s k ą w f o r m y r z e m i o s ł a c e c h o w e g o. Definicja pracy chałupniczej, zawarta w rozporządzeniu z czerwca r. b., wprowadza podział chałupników na chałupników „czystej wody” i tych zwalnia z pod rygorów prawa przemysłowego, a więc z obowiązku przedstawiania karty rzemieślniczej i na pseudochałupników, którzy nie pracują wyłącznie przy pomocy członków rodziny i tych podporządkowuje prawu przemysłowemu. Tem samym całe zagadnienie chałupnicze zostaje skierowane na fałszywy tor walk o karty rzemieślnicze, dowody uzdolnienia, prawa nabyte, — sporów o zakres działania poszczególnych rodzajów rzemiosł i t. d., natomiast istotne zagadnienia chałupnicze, jak u k r ó c e n i e w y z y s k u p r a c y w c h a ł u p n i c t w i e,

ograniczenie nadmiernej akumulacji kapitału w r ę k a c h n a k ł a d c ó w, uwolnionych, dzięki tej formie produkcji od wszelkich inwestycji, a nawet większych wydatków personalnych (pośredników, brygadzystów i t. d. utrzymują w gruncie rzeczy sami chałupnicy), nie są wogóle brane pod uwagę. Od należytego zaś rozwiązania tych właśnie zagadnień zależy sprawa ograniczenia nadmiernego rozrostu pracy chałupniczej w Polsce, co się dzieje ze szkodą dla rozwoju przemysłu fabrycznego.

Mówić można tylko o ograniczeniu, a nie o likwidacji, albowiem szereg czynników wpływa bardzo silnie na trwałość chałupniczej formy przemysłu. Wbrew temu, co głosili ekonomiści w XIX wieku, że chałupnictwo nie ostoja się wobec konkurencji fabryki i czasem jako przeżytkowa forma produkcji zupełnie zniknie, musimy w świetle późniejszych doświadczeń uznać chałupnictwo jako trwałą formę przemysłu. O t o c z y n n i k i t r w a ł o ś c i t e j f o r m y: r y n e k t a n i e j s i ł y r o b o c z e j, m o d a, s e z o n o w o ś ć, p r z e m i a n y n a t u r y t e c h n o l o g i c z n e j! Na rynku taniej siły roboczej zjawiają się różne grupy, jak dozarobkujące kobiety, zarobkujące dzieci, robotnicy sezonowi, zubożałe drobnomieszczaństwo i wreszcie najważniejsza grupa byłych i niedoszłych rzemieślników. M o d a j e s t r ó w n i e ż c z y n n i k i e m t r w a ł o ś c i c h a ł u p n i c t w a. „Nie jest wcale przypadkiem — pisze p. Laskowski w omawianym niedawno sprawozdaniu „Stan i Położenie Przemysłu Konfekcyjnego w Polsce” — ani też nie świadczy to o niskiej organizacji produkcji, że w przemyśle konfekcyjnym... przeważa system nakładczo-chałupniczy. System ten ma bowiem w odniesieniu do produkcji modnych artykułów dużo zalet, które stawiają go w korzystniejszych warunkach od organizacji fabrycznej, nawet według naukowych zasad przeprowadzonych. Sam fakt sezonowości zapotrzebowania, zależny od klimatycznych warunków, daje już pewną pr z e w a g ę systemowi nakładczo-chałupniczemu, ponieważ system ten jest bardziej elastyczny, wymaga mniejszego kapitału na aparat produkcyjny, obciąża produkcję w okresach międzysezonowych niższymi kosztami generalnymi. W nowszych polskich warunkach, w których sił chałupniczych jest pod dostatkiem, daje ten system szczególne korzyści”. Rynek zbytu artykułów modnych jest bardzo zmienny, dla jego zaopatrywania nie opłaca się uruchomić fabryki, chałupnictwo okazuje się w tych warunkach najlepiej dostosowaną formą produkcji. To samo odnosi się również do artykułów sezonowych, czy to będą ozdoby choinkowe w zimie, czy sandały w lecie. Omawiając zagadnienie trwałości chałupnictwa nie można pominąć również c z y n i k ó w n a t u r y t e c h n i c z n e j. Czyż wynaleziona w ubiegłym stuleciu maszyna do szycia (Singer Company) nie wzmocniła rzemiosła krawieckiego do tego stopnia, że ono mogło się stać podstawą dla nakładczego przemysłu odzieżowego? Czyż lekkie maszyny pończosznicze nie dają przewagi chałupnictwu nad fabryką? Oto notatka w dzienniku łódzkim „Głos Poranny” (z dn. 8.I. r. b.): „W ciągu ostatnich kilku lat powstała w Aleksandrowie duża ilość chałupników pończoszniczych. Są to przeważnie byli robotnicy, którzy nabyli kilka maszyn i pracują zarobkowo. Produkują one taniej, aniżeli przemysł w produkcji fabrycznej, to też, aby nie ulec konkurencji, szereg większych przemysłowców unieruchomił niektóre działy w swoich fabrykach i oddaje chałupnikom przedzę do produkcji”. Koncentracja produkcji przemysłowej we fabrykach, która dokonała się w ciągu XIX wieku, była najściślej związana z pojawieniem się maszyny parowej. Czyż pojawienie i rozpowszechnienie silni-

ka elektrycznego *) nie przyczyni się do wzmocnienia prądu dekoncentracji produkcji? W ramach gospodarki kapitalistycznej, o niej tu zaś mowa, chałupnictwo ma zapewnioną przyszłość i ustawodawca musi się liczyć z faktem istnienia obu form przemysłu. Obok ustawodawstwa fabrycznego

*) Por. *F. Kuropatwiński*. Rozwój elektrotechniki i t. d. „Przeł. Techn.”, zes. 14 r. b., str. 270.

go należy stworzyć ustawodawstwo chałupniczo-nakładowe, któreby podobnie jak i tamto regulowało całość panujących tam stosunków. Ostatnio wydana ustawa, wprowadzając obce dzisiejszemu chałupnictwu instytucje kart rzemieślniczych, stwarza tylko iluzję istnienia jakiegoś ustawodawstwa chałupniczego. A w Polsce jest ono może bardziej potrzebne, niż w wielu innych krajach.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

BUDOWNICTWO

Nowy system fundamentowania.

W Nowym Jorku przy wznoszeniu budynku poczty i biur zastosowano nowy sposób fundamentowania, który polegał na tym, że w ziemię wkręcane były cylindry stalowe średnicy od 1,2 do 2,6 m, a średniej długości 20 m. Podczas opuszczania cylindrów specjalne pompy wypłókiwały piasek, glinę a nawet mniejsze kamienie. Szybkość opuszczania cylindrów zależała od rodzaju gruntu i zawartości w nim kamieni, średnio od 3,65 do 6,1 m na godzinę. W ten sposób całe opuszczanie cylindra trwało od 4 do 6 godzin, gdy przy dawnym systemie kesonów, opuszczanych pod ciśnieniem powietrza, robota ta trwała zwykle od 6 do 8 dni.

Budynek zajmował powierzchnię około 62×116 m, poziom ulicy wznosił się na 6 m nad poziomem morza. Projekt przewidywał opuszczenie 112 cylindrów od 1,2 do 2,6 m średnicy. Grubość ścianek cylindrów wahała się od 9,5 do 12,7 mm. Niektóre cylindry według projektu miały być obciążone ciężarem 3500 t. Każdy z cylindrów składał się z dwóch części mniej więcej jednakowej długości, a każda z nich — z dwóch lub trzech podłużnych wycinków przyspawanych. Na końcu dolnej części przyspawany był cylinder, zakończony zębami w kształcie piły (rys. 1).



Rys. 1.

W dolnej części przyspawane były wzdłuż cylindra jeden lub dwa kątowniki, do których przymocowane były rury, wyrzucające strumienie wody pod nóż cylindra. Na wierzchu cylindra przynitowany był pierścień, który służył do utrzymywania aparatu, nadającego cylindrowi ruch wirowy.

Do opuszczania cylindrów służył specjalny kafar w kształcie wieży wysokości 24 m, składający się z konstrukcji stalowej, ustawionej na stalowej ramie. W tylnej części tej ramy ustawione były 3 dźwigarki, z których jedna zapomocą 16 lin utrzymywała przy opuszczaniu cylinder razem z aparatem wirującym. Dwie inne dźwigarki służyły do podnoszenia i ustawiania cylindrów (rys. 2).

Ruch wirowy cylindrom nadawał silnik elektryczny mocy 125 KM, zapomocą okrągłej płyty z występami, wchodzącymi w uszy pierścienia cylindra. Dwa takie występy łączone były z uszami pierścienia zapomocą stalowych sworzni, aby wrazie konieczności można było obracać cylinder w odwrotnym kierunku.

Przy aparacie, nadającym ruch wirowy, umieszczone były dwa bloki: na jednym z nich zawieszony był aparat wagi 11 t i cylinder wagi 24 t. Cały kafar, blok i liny obliczone były na utrzymanie ciężaru 70 t na wypadek konieczności wyjęcia cylindra z ziemi. Na drugim bloku zawieszony był ciężar, który wrazie potrzeby miał wywierać nacisk na cylinder. Konieczność ta jednak nie zaszła ani razu, gdyż ciężar własny cylindrów był najzupełniej wystarczający.

Przez środek głowicy cylindra przechodziła rura, doprowadzająca wodę do pomp.

Cylinder, po należytem ustawieniu, pod ciężarem własnym i pod ciężarem aparatu wirującego opuszczał się i zlekka zagłębiał w ziemię, poczem napełniany był częściowo wodą. Następnie wprowadzało się w ruch silnik i cylinder zaczynał obracać się i zagłębiać. Obroty i zagłębienie kontrolowane były przez maszynistę, który na tablicy przed sobą miał amperomierz określający natężenie prądu. Przeważnie natężenie to wahało się od 100 do 200 A, lecz przy przechodzeniu przez grunt twardy dochodziło do 400 A. Była to granica natężenia prądu.

Obowiązkiem maszynisty było pilnowanie, aby obciążenie cylindra nie przekraczało tej granicy. Trzymał on hamulec dźwigarki i zapomocą niego mógł kontrolować nacisk cylindra. Jeżeli zębatały nóż cylindra natrafiał na kamień, maszynista regulował opuszczanie się cylindra, który mógł obracać się bez opuszczania, mógł być podnoszony, albo opuszczany bardzo powoli. Cylinder mógł obracać się z szybkością $3\frac{1}{2}$ do $11\frac{1}{2}$ obrotów na minutę.

Pompa wtłaczała pod zębatały nóż cylindra wodę, która dzięki wirowemu ruchowi cylindra otrzymywała sama taki ruch i wymywała ziemię spod noża. Kamienie, znajdujące się w ziemi, naogół nie sprawiały wielkiego kłopotu, gdyż nóż z łatwością je przecinał. Mniejsze pozostawały w cylindrach.

Ponieważ według projektu wszystkie cylindry miały osiągnąć skały, pewną trudność stanowiło określenie, czy rzeczywiście cylinder całym swoim obwodem oparł się o skałę, gdyż niektóre trafiały na duże i twarde kamienie, i, sądząc

z zachowania się cylindra, otrzymywało się wrażenie mylne. W celu zbadania sprawy, gdy już sądzono, że cylinder dosięgnął skały, kafar usuwano i zdejmowano z cylindra głowicę z aparatem wirującym. Kamienie, pozostałe w cylindrze, wyjmowano i szczegółowo badano, czy cylinder rzeczywiście zagłębił się w skałę. W kilku wypadkach okazało się



Rys. 2.

rzeczywiście, że cylindry tylko częściowo zagłębiły się w skałę; w tych wypadkach na cylinder nakładano hermeticzną komorę, stwarzając zwykły keson. Pod sprężonym powietrzem oczyszczano cylinder i wprowadzano pod jego noż belki dwuteowe, cpierając je na skale; poczem cały spód cylindra zabetonowywano.

Po ostatecznym oczyszczeniu cylindrów zabetonowano je do poziomu fundamentów i łączono belkami żelbetowymi, na czym fundamentowanie się kończyło. (E n g. N e w s - R e c o r d, lipiec 11, 1935).

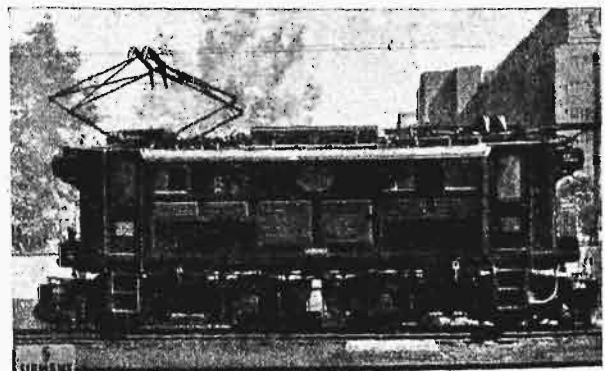
J. Ch.

ELEKTROTECHNIKA

Nowe typy lokomotyw elektrycznych na prąd stały 1500 V.

W zależności od rodzaju prądu zasilającego rozróżniamy obecnie trzy zasadnicze typy lokomotyw elektrycznych, używanych na kolejach elektrycznych w ruchu dalekobieżnym. Lokomotywy na prąd zmienny jednofazowy, częstotliwości $16\frac{2}{3}$ okr./sek., o napięciu 1500 V., z silnikami kolektorowymi, lokomotywy na prąd stały o napięciu 3000 V i wreszcie — na prąd stały 1500 V. Wybór rodzaju prądu uzależniony jest prawie wyłącznie od ekonomicznych warunków lokalnych. Budowę lokomotyw na prąd stały wysokiego napięcia rozpoczęto już na początku bieżącego stulecia. W 1908 r. uruchomiono pierwsze trzy lokomotywy na prąd stały o napięciu 2000 V, przeznaczone do obsługi huty Rombach w Niemczech. Następnie w 1915 r. firma *Siemens Brothers* w Londynie wykonała 10 lokomotyw

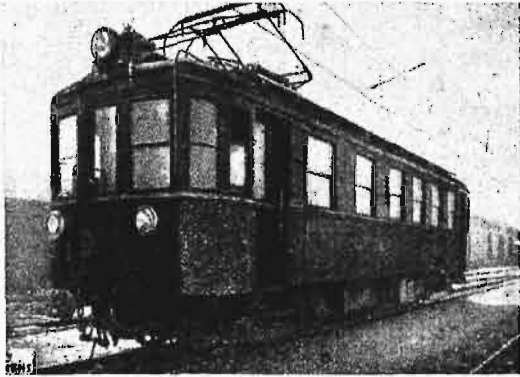
towarowych typu Bo-Bo na znormalizowane już napięcie 1500 V, z których każda była wyposażona w 4-ry silniki o mocy godzinowej 205 kW. Normalna szybkość lokomotywy wynosiła 40 km/godz., a ciężar 67,6 tonn, z czego 22 tonny przypadało na urządzenie elektryczne. Po dłuższej przerwie w pojawianiu się nowych konstrukcyj podczas wojny światowej firma *Siemens Schuckert Werke* wykonała w r. 1925 dla japońskich kolei państwowych dwie lokomotywy nowego typu, o układzie kół napędowych Bo-Bo, na prąd stały o napięciu 1500 V, posiadające po cztery silniki, łącznej mocy godzinowej 1000 kW. Ciężar lokomotywy wynosił 59 tonn (27 t na urządzenia elektryczne) przy rozstawieniu kół 1067 mm. Następna serja 8-miu lokomotyw towarowych typu Bo-Bo na prąd stały o napięciu 1500 V zbudowana została na zamówienie kolei brazylijskich. Konstrukcja mechaniczna tych lokomotyw znacznie się różni od poprzednich. Rama, główne części wózka i żelazna konstrukcja podwozia łączone były zapomocą spawania w celu powiększenia wytrzymałości. Specjalny układ połączeń zapewnia swobodę i niezależność ruchów obu wózków, rozkładając jednocześnie siłę pociągową w korzystniejszy sposób pomiędzy poszczególne części ramy. Kadłub długości równej długości ramy opiera się w trzech punktach na obu wózkach, co zapewnia stateczność podczas ruchu. Do napędu służą cztery silniki mocy 180 kW, dające siłę pociągową na haku 8200 kg przy normalnej szybkości 32 km/godz. Prędkość maksymalna wynosi 50 km/godz. Rozstawienie kół — 1000 mm. Średnica kół — 1092 mm. Rozstawienie osi w wózkach — 2527 mm. Odległość sworzni wózków — 4860 mm. Długość lokomotywy — 10860 mm, największa szerokość — 2604 mm, złącza systemu *Henrico!* (centralne). Ciśnienie na jedną oś — 11750 kg. Ciężar części elektrycznej — 17100 kg. Silniki podzielone są na dwie grupy, które można łączyć szeregowo i równolegle. Dwa silniki, stanowiące jedną grupę, połączone są ze sobą na stałe szeregowo. Sterowanie, rozruch i hamowanie odbywa się zapomocą szesnastokontaktowego kontrolera, oddziaływającego na przekaźniki, wykonywujące wszelkie przełączenia. Do zasilania przekaźników, wszystkich urządzeń sterujących i oświetlenia lokomotywy służy przetwornica dwutwornikowa, której silnik, typu dwukolektorowego, zasilany jest bezpośrednio z sieci 1500 V, prądnicą zaś dostarcza prądu o napięciu 50 V. Jako rezerwa służy samoczynnie ładująca



Rys. 3.

się bateria akumulatorów. Cały szereg urządzeń zabezpieczających i przeciwprzepięciowych zapewnia bezpieczeństwo obsługi i pewność ruchu. Zasilanie z przewodu napowietrznego odbywa się zapomocą jednego z dwóch zbieraczy specjalnej konstrukcji. Rys. 3 podaje ogólny wygląd zewnętrzny takiej lokomotywy.

Dalsze udoskonalenia lokomotyw elektrycznych na prąd stały 1500 V polegały głównie na wprowadzeniu automatycznego sterowania, umożliwiającego jednocześnie łączenie ze sobą dwóch lub nawet kilku jednostek (przy większym składzie pociągu), przy zachowaniu jednego punktu sterującego (jeden motorowy w przedniej lokomotywie). Również zwrócono uwagę na ulepszenie urządzeń sygnalizujących i bezpieczeństwa. Co się tyczy konstrukcji mechanicznej, to zaczęto stosować lepsze materiały, staranniejszą budowę poszczególnych części podwozia z uwzględnieniem nowoczesnych metod techniki obróbki i spawania, co po-



Rys. 4.

zwoliło budować jednostki trwalsze i lepiej zrównoważone przy jednoczesnym zmniejszeniu ich ciężaru. Tak np. obecnie mamy urządzenie samoczynnie hamujące pociąg w razie przejścia poza zamknięty sygnał. Polega ono na tym, że z chwilą zamknięcia sygnału około jednej szyny ustawia się w pozycji pionowej pręt żelazny, który przy przejściu pociągu zaczepia o dźwignię umocowaną do ramy wózka i obraca ją. Dźwignia ta automatycznie uruchamia hamulce pneumatyczne i wyłącza zasilanie silników głównych i urządzeń sterujących, zatrzymując pociąg. Rys. 4 przedstawia osobowy wagon silnikowy, w którym zastosowano wszystkie nowoczesne urządzenia, wyżej wymienione. Wagon ten, zasilany prądem stałym 1500 V, kursuje na odcinku kolejowym Estelle Victoria w Hiszpanji, posiada 4 silniki mocy godzinowej po 55 kW i rozwija prędkość normalną 65 km/godz. Koleje podziemne w Buenos-Aires ostatnio także wprowadziły elektrywozy na prąd stały 1500 V z półautomatycznym sterowaniem. Wagon taki ma cztery silniki po 155 kW, co pozwala osiągnąć przy rozruchu przyspieszenia 0,72 m/sek². Istnieje jeszcze kilka innych typów lokomotyw, przeznaczonych do pracy przy prądzie stałym o napięciu 1500 V, lecz zasadniczo są one podobne do wyżej opisanych. (S i e m e n s Z e i t s c h r., lipiec, 1935).

M. P.

MOSTOWNICTWO

Lekki most z blach stalowych.

W pobliżu Syrakuz (st. Indjana St. Zjedn. A. Pn.), w błotnistej okolicy zbudowano przez kanał most niezwykle, gdyż łuk jego wykonany został z blach falistych, a boczne ścianki z blach zwykłych, a to ze względu na bardzo słaby grunt.

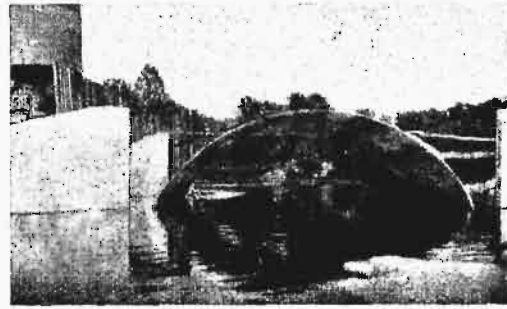
Most łukowy o prześwicie 7,85 m miał strzałkę łuku 2,8 m i szerokość 7,6 m.

Pod most i skrzydła zabito po 27 pali 30-centymetrowych z każdej strony kanału: po 5 pod skrzydła i 17 pod przyczółki mostu. Pale posiadały średnią długość 4,27 m. Na palach ułożono fundament betonowy. Podczas zabijania pali i zakładania fundamentów miejsce robót oto-

czono było ścianką szpuntpalową. Jako oparcie dla łuku służyły belki korytkowe 7,6 m, wpuszczone pod odpowiednim kątem w fundament betonowy (rys. 5).

Po wykończeniu fundamentów z jednej strony mostu ścianka szpuntpalowa została wyjęta i zabita z drugiej strony. Po wyjęciu tej ścianki górna powierzchnia fundamentów znalazła się o 1,2 m poniżej poziomu wody. Ustawienie łuku odbyło się w ten sposób, że złożone na brzegu pół łuku opuszczono w gniazdo fundamentu i przymocowano wolny koniec łuku linami do bloków, umieszczonych na brzegu. Po założeniu drugiej połowy łuku opuszczono obie połowy do zetknięcia się i zmocowano sworzniami.

Ścianki mostu wykonane były również z blach żelaznych,



Rys. 5.

ponieważ były lekkie i mogły być założone wprost do wody. Ścianki te składano na brzegu i następnie opuszczano i przymocowywano do łuku i skrzydeł.

Składanie mostu wykonano w ciągu trzech dni przez: 4 robotników, dozorcę i maszynistę przy żorawiu. (E n g. N e w s - R e c., lipiec 11, 1935).

J. Ch.

Estetyka mostów stalowych.

(Z referatu, wygłoszonego przez F. H. Frankland'a na międzynarodowym Kongresie Stosowania Żelaza. Bruksela, 1935 r.).

Jednym z głównych powodów zahamowania rozwoju stalowych konstrukcji mostowych w Ameryce był brak zainteresowania konstruktorów stroną estetyczną mostów, gdy tymczasem ładny wygląd ich stał się dla zwolenników mostów żelbetonowych jednym z głównych punktów ich propagandy.

Ażeby zaradzić temu brakowi, Amerykański Instytut Konstrukcyjny Stalowych (American Institute of Steel Construction) organizuje od 7 lat corocznie dwa konkursy, mające na celu podniesienie estetycznej strony mostów.

Pierwszy z tych konkursów rozpisywany jest pomiędzy studentami inżynierji lub architektury jednej ze znanych politechnik. Ze wszystkich składanych prac szkicowych sąd konkursowy wybiera 10 i oddaje je do opracowania szczegółowego. Z tych 10 już szczegółowych projektów sąd przyznaje 2 nagrody: pierwszą 100 dolarów i drugą 50, oraz 2 odznaczenia honorowe: pierwsze i drugie.

Drugi konkurs obejmuje wszystkie mosty stalowe, wykonane w danym roku. Konkurs dzieli się na 3 grupy: pierwsza -- mosty, których koszt przekroczył 1 milion dolarów, druga — o koszcie od 250 000 do 1 miliona dol. i trzecia — o koszcie poniżej 250 000 dol. Sąd przyznaje nagrody dla każdej grupy oddzielnie, według nadesłanych fotografii i opisów. Na każdym z nagrodzonych mostów umieszcza się tablicę metalową z odpowiednim napisem. Właściciel mostu, inżynier projektodawca i konstruktor otrzymują dyplomy.

Nagrody te są wysoko cenione. Sąd, wyznaczany co rok dla każdego konkursu oddzielnie, składa się z 5 członków: dwóch inżynierów, dwóch architektów i jednego niespecjalisty, — przedstawiciela szerszego ogółu. Rezultaty konkursu ogłasza się w pismach. Zdaje się, że konkursy te dały w kierunku propagandy mostów stalowych rezultaty daleko większe, niż wszelka inna działalność Instytutu Konstrukcyj Stalowych.

Estetyki mostów nie można ująć w jakieś formułki, szczególnie, przyjmując pod uwagę ogromny postęp w metodach obliczania w ostatnich 15—20 latach. Aksjomatem w dziedzinie estetyki jest twierdzenie, że, jeżeli budowla jest pod każdym względem technicznie prawidłowa, będzie ona miała również wygląd estetyczny. Wyrażenie „wygląd estetyczny” ma naturalnie wartość względną, gdyż budowla, mająca dla inżyniera wygląd estetyczny, nie koniecznie będzie ładna dla innych osób. Prawdziwie ładny wygląd mostu osiąga się przez prawidłowe zastosowanie materiałów w połączeniu z teorią matematyczną i długą praktyką techniczną.

Dziś publiczność żąda od inżynierów, aby przy opracowywaniu projektów uwzględniali estetyczną stronę budowli. I niema w rzeczywistości powodów nieuwzględniania jej przy mostach małych, gdy tyle uwagi i pracy wkłada się w estetyczne opracowanie mostów dużych i kosztownych. Mało doświadczeni inżynierowie i profani mają błędne mniemanie, że most ładny musi koniecznie kosztować więcej, niż brzydki; tymczasem przeciwnie, piękny wygląd mostu ma bardzo mały wpływ na jego koszty. Dodatkowym kosztem jest jedynie wysiłek intelektualny inżyniera-konstruktora, który winien zawsze pamiętać, że projekt jego nie jest ostatecznie gotów, jeżeli nie jest wykończony pod względem estetycznym, innymi słowy, jeżeli budowla jego nie sprawia estetycznego wrażenia u większości światłego ogółu.

Jeżeli się obecnie kładzie w konstrukcjach mostów stalowych taki silny nacisk na ich ładny wygląd, to dlatego, że konieczne jest wykorzenie z publiczności błędnego mniemania o wyższości pod względem estetycznym mostów żelbetonowych nad stalowymi. (*L'Ossature Metallique* Nr. 6-VI-1935). J. Ch.

ORGANIZACJA

Przygotowywanie majstrów fabrycznych.

Po wojnie dał się w Ameryce odczuwać brak dobrych majstrów. Silnie rozwinięty przemysł z konieczności zatrudniał na tych odpowiedzialnych stanowiskach ludzi nieodpowiednich. Stworzyło to dla fabryk konieczność dokształcania swych pracowników przez danie majstrom takich wiadomości, któreby nie tylko pozwoliły na odpowiedzenie „jak i dlaczego to robią”, ale również na kierowanie ludźmi. Zorganizowano więc konferencje z pracownikami, które dały jaknajlepsze rezultaty. Nauczyły ludzi patrzeć i rozumieć zagadnienia przemysłowe, zbliżyły ich między sobą, oraz ułatwiły współpracę między wydziałami.

Artykuł p. t. „Foremen training” daje przykłady dokładnych programów takich konferencji w niektórych wielkich przedsiębiorstwach amerykańskich, jak:

- Douglas Aircraft Company,
- American Rolling Mill Company,
- General Motors Corporation,
- Eastern Manufacturing Concern,

oraz International Business Machines Corporation. Oto przykłady zagadnień, poruszanych z majstrami w Douglas Aircraft Co:

- Badanie i planowanie,
- Współpraca między wydziałami,

Jakość wyrobów.

Dlaczego płatowce są drogie?

Marnotrawstwo w przemyśle.

Zainteresowanie pracą.

Rozpatrywanie spraw na konferencjach.

Poszczególne tematy są rozwinięte i ujęte w bardzo treściwe plany.

W końcu artykułu jest spis 145 tematów konferencyj z majstrami, wybranych przez departament produkcji Izby Przemysłowej Stanów Zjednoczonych na podstawie danych 90 przedsiębiorstw amerykańskich, prowadzących takie kursy dla pracowników.

Materiał, podany w tym artykule, mógłby mieć szerokie zastosowanie w naszym przemyśle, odczuwającym ciągle brak odpowiednich pracowników.

(*Fact. Manag. and Maint.*, Nr. 3, marzec 1935).

Z. L.

BIBLIOGRAFJA

La réfrigération des locaux habités (Conditionnement de l'air. Ochładzanie pomieszczeń mieszkalnych) H. de Saugy. Str. XVI + 270 z 68 rys. i VIII tab. Nakł. Dunod. Paryż 1935.

Niedawno ukazała się na rynku księgarskim książka H. de Saugy, omawiająca technikę klimatyzacji pomieszczeń mieszkalnych przez zmniejszanie temperatury powietrza i zawartości pary wodnej. Ta dziedzina techniki klimatyzacji, a zarazem nowa gałąź chłodnictwa, jest obecnie przedmiotem najwyższego zainteresowania fachowców w krajach, w których warunki klimatyczne w lecie zmuszają do stosowania specjalnych urządzeń klimatyzacyjnych, mających obniżać temperaturę i wilgotność powietrza w pomieszczeniach mieszkalnych, odpowiednio do wymagań organizmu ludzkiego.

Autor najpierw omawia popularnie zasadnicze cele techniki klimatyzacji, wprowadzając pojęcie przyjętych już krzywych „jednako dobrego samopoczucia” („courbes d'égal confort”); krzywe te określają wzajemny stosunek temperatury, wilgotności i szybkości powietrza dla osiągnięcia danego stopnia dobrego samopoczucia. W związku z tem autor omawia główne zarzysy bilansu „gospodarki cieplnej” organizmu ludzkiego. Następnie określa zasadnicze procesy techniki klimatyzacji podczas lata, a więc oziębianie, osuszanie, oczyszczanie powietrza i t. d. Po wspomnieniu o zastosowaniach tej gałęzi techniki, autor przechodzi do omawiania urządzeń, służących do wykonywania powyższych procesów klimatyzacyjnych. Opisane zostały mokre i suche wymienniki ciepła i wilgoci, filtry powietrzne, przyrządy pomiarowe, wentylatory, a wreszcie urządzenia chłodnicze, dostarczające koniecznego w większości przypadków zimna. Dział ten został jednak niestety potraktowany przez autora zbyt schematycznie tak, iż wskazówki i wzory, jakie czytelnik znajdzie w tych rozdziałach, dadzą mu jedynie ogólne pojęcie o sposobach obliczania tych urządzeń, bez możliwości zaprojektowania ich samemu.

Pomimo może nieco zbyt popularnego ujęcia zagadnień oraz niepotrzebnego omawiania urządzeń, znanych z innych dziedzin techniki (np. przyrządy pomiarowe, wentylatory), książka zasługuje na przeczytanie. Dla czytelnika polskiego jest ona tembardziej interesująca, że zagadnienia klimatyzacji powietrza w lecie są u nas niestety mało znane, a literatura z tej dziedziny jest jeszcze bardzo uboga.

Inż. Stefan Zamenhof

Przemysł Bawełniany w Polsce Powojennej. Eugeniusz Krasuski. Łódź, 1935.

W broszurze inż. Krasuskiego, która jest powtórzeniem odczytu, jaki autor wygłosił w październiku r. ub. w Bielsku w Związku Techników, znajdujemy odpowiedź na szereg ważnych kwestyj z dziedziny przemysłu bawełnianego.

W publicystyce gospodarczej spotykamy się często z poglądem, że wobec utraty rosyjskiego rynku zbytu nasz przemysł bawełniany przeraża pojemność rynku

wewnętrzne. Na podstawie materiałów statystycznych, zwłaszcza na podstawie mało znanej ogółowi „Monografii przemysłu bawełnianego” W. Wścieklicy z r. 1917, wykazuje Krasuski, że „nawet bardzo ogólnie ustalona norma spożycia tkanin bawełnianych, obliczona według poziomu przedwojennego [ogółem dla wszystkich dzielnic 2,6 kg na głowę] prowadzi do liczby ogólnej, która odpowiada zdolności wytwórczej przemysłu bawełnianego na niecałe dwie zmiany. Autor ustala na okrągło 60 000 tonn tkanin przedwojenną produkcję b. Królestwa Kongresowego, która musi obecnie zaspokoić potrzeby 33 milionów mieszkańców. Spowodu utraty rynku rosyjskiego i (w związku z tem) konieczności dostosowania się do potrzeb rynku wewnętrznego przemysł bawełniany polski poczynił w latach powojennych wiele nowych inwestycji, głównie w przedziałnictwie i wykończalnictwie. „I tak w latach 1925—7 zakupiono: około 200 000 wrzecion bawełnianych cienkoprzędnych wartości ok. zł. 18 milionów, maszyn wykończalniczych a także maszyn pończosznicznych wartości ok. zł. 10 milionów. Prócz tego zmodernizowano napędy w wielu większych zakładach, stosując turboprądnice, umożliwiające zużywanie pary odlotowej z turbin w farbarniach i wykończalnicach co prowadziło do potania energii elektrycznej... Ogólną sumę inwestowanego nowego kapitału można w przybliżeniu ocenić na zł. 60 milionów (str. 18).

O przemśle anonimowym w łódzkim przemysle bawełnianym informował nas niedawno p. *Lauterbach*, zawsze ostro krytykujący postępowanie wielkiego przemysłu. Autor, chociaż stał raczej po stronie wielkiego przemysłu bawełnianego, w tej kwestji wypowiada pogląd, zgodny z poglądem *Lauterbacha* „Należy niestety stwierdzić — czytamy w omawianej tu pracy — że przemysł anonimowy nie jest bynajmniej zjawiskiem powierzchniowym, przejściowym, a jest organicznie dziś z przemysłem włókienniczym zrośnięty i stanowi obecnie jedno z władz społecznej powojennej struktury tego przemysłu, który, trzeba to przyznać, sam go hodował i ustabilizował” (str. 27). Do tego wniosku, brzmiącego wprost sensacyjnie dochodzi *Krasuski* na podstawie subtelnej analizy zmian, które zaszły w strukturze powojennego przemysłu włókienniczego w Polsce. Wskutek utraty rynku rosyjskiego przemysł musiał zaniechać inaszej produkcji tkanin jednostajnych, co odebrało wiekimi przedsiębiorstwom przewagę nad mniejszemi. Zwiększyła się produkcja przędzy na sprzedaż, powodując powszechny i szybki rozwój „zarobkowych” małych tkalni i wykończalni. Zjawili się, dzisiaj już wszystkim dobrze znani, anonimowi producenci, którzy wbrew wszelkim przypuszczeniom szybko przyswoili sobie zarówno techniczne metody produkcji, jak i podstawy kalkulacji przemysłowej włókienniczej. „W ten sposób na podstawie współpracy handlowej następuje współzycie przemysłu legalnego i anonimowego, a jednocześnie rodzi się zrozumiały antagonizm gospodarczy. Wielki przemysł sam to współzycie ułatwił, dając przemysłowi anonimowemu wejście do swojej drukarni, do wykończalni, nawet często i do tkalni” (str. 26). Do idei kartelu przedziałniczego odnosi się autor przychylnie, inaczej niż *Lauterbach*, który występuje jako rzecznik interesów drobnej i średniej produkcji. Kartel przedziałniczy wyrósł zdaniem autora na podłożu wielkiego zróżnicowania typów przedsiębiorstw w przemyśle włókienniczym; w tym samym kierunku idzie proces organizowania przemysłu bawełnianego również w innych krajach, jak Austria, Czechosłowacja, Niemcy, Anglja, a ostatnio również Francja i Holandia. „Kartel przedziałniczy w polskim przemyśle bawełnianym należy do najbardziej umiarkowanych, w przeciwnieństwie do zagranicy, gdzie kartele oprócz produkcji, regulują również i ceny” (str. 29).

Zarzut, z jakim często się spotykają przedstawiciele przemysłu bawełnianego, dotyczy obciążenia bilansu handlowego, spowodowanego importem bawełny. Autor uważa, że wszelkie zarzuty, stawiane pod tym względem przemysłowi bawełnianemu, są niesłuszne. Gdyby nie było przemysłu bawełnianego, musielibyśmy sprowadzać gotowe tkaniny, a wtedy obciążylibyśmy nasz bilans w dodatku jeszcze kosztami przerobu surowca, co np. dla r. 1932 dałoby zamiast około 125 milj. zł., sumę ponad 400 milj. zł., obciążającą bilans handlowy.

Skromna broszura *Krasuskiego* jest cennym przyczy-

niem do poznania zagadnień największego w Polsce przemysłu.

Artur Bardach

Dumping wewnętrzny węgla, jako środek walki z kryzysem. inż. *Allred W. Kwicciński*. Str. 54. Katowice. 1935.

Zawarcie umowy węglowej z Anglją uważa autor za zwycięstwo o „zabarwieniu pyrhusowem”. Wprawdzie wrośnie na tych rynkach utarg na jednostkę, ale zmniejszy się eksportowany towar mniej więcej o milion tonn rocznie. Oznacza to zwiększenie się ilości bezrobotnych o 3 000 górników (wraz z rodzinami do 15 tysięcy ludzi). „Należy się więc zastanowić nad możliwościami dalszego zatrudnienia tych ludzi w naszym przemyśle węglowym” (str. 14). Czy przez ogólną obniżkę ceny węgla w kraju? W r. 1933 obniżono cenę o 18%, zbyt węgla wzrósł jedynie o 0,5% — zatem ogólnie obniżenie ceny nie prowadzi w obecnych warunkach do celu. Należy więc podzielić rynek wewnętrzny na rejon y r o z m a i t y c h c e n, np. na strefę zachodnią o rocznym zużyciu węgla ponad 100 kg na głowę, środkową o rocznym zużyciu od 50 do 100 kg i ostatnią wschodnią o zużyciu do 50 kg. Każda strefa miałaby inną cenę węgla. Przy takim podziale rynku wewnętrznego na kilka stref z cenami spadającymi z zachodu na wschód istniałaby podnieta do wwożenia węgla ze strefy cen niskich do strefy wysokich cen, należy więc zgóry ułożyć plan pewnego uszczelnienia tych granic. Autor proponuje wydanie zakazu przyjmowania węgla do załadowania kolejowego w obrębie strefy niskich cen, zmniejszenie różnicy cen między sąsiednimi strefami i t. d. „Aby możliwie jaknajpewniej osiągnąć pożądaną efekt... należałoby możliwie jaknajdalej wykluczyć wszelkie pośrednictwo” (str. 42). Pozostaje kwestja konkurencji drzewa, którego cena, pozostająca zawsze w pewnej proporcji do ceny węgla, dostosowałaby się natychmiast do nowych warunków — a wtedy stan posiadania obu materiałów opałowych pozostałby nienaruszony. Autor uważa, że cena drzewa zbyt wiele już spaść nie może, natomiast przemysł węglowy ma jeszcze stosunkowo wielkie możliwości obniżenia cen aż do wysokości „kosztów aparatu” (czyli używając dotychczas w literaturze stosowaną terminologję, do wysokości „kosztów stałych”).

Autor zdaje sobie sprawę, że jego projekt nie będzie wszystkim na rękę, mając zapewne na myśli przemysłowców węglowych, którzy nie chcieliby się dzielić ewentualnym zyskiem z angielskiej umowy węglowej z ludnością strefy wschodniej.

Bd.

Mały Słownik Języka Polskiego. M. *Arct*. 675 str. Wyd. M. *Arcta*. Warszawa, 1935.

Mały Słownik Wyrazów Obcych. M. *Arct*. 352 str. Wyd. M. *Arcta*. Warszawa, 1935.

W szkołach technicznych angielskich i amerykańskich za najważniejszy przedmiot wykładowy uważa się język angielski, jako narzędzie do jasnego i doskonałego wyrażania myśli. Znany jest kult języka i słowa pisanego we Francji. Tem więcej winien on kwitnąć u nas, gdzie zabory, dzielnicowość i duża liczba obywateli, używających obcej mowy, spowodowały zachwaszczenie języka.

Mały Słownik Języka Polskiego uwzględni wszystkie wyrazy, spotykane w pracy codziennej, a dzięki formie dogodnej i estetycznemu wyglądowi stanowić będzie pożądaną książkę podręczną.

Kultura nasza tkwi głębokimi korzeniami w klasycyzmie starożytnych, czerpała zaś dużo z zachodu. Stąd obecność w języku naszym wielu wyrazów obcych, jakie uzyskały prawo obywatelstwa. *Mały Słownik Wyrazów Obcych* podaje 16 000 wyrazów najważniejszych.

ZYCIE STOWARZYSZENIA

TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

Z SALI ODCZYTOWEJ.

W dniu 8 listopada r. b., p. inż. *P. Drzewiecki* wygłosił odczyt p. t. „Wrażenia z wycieczki zagranicznej na Kongres naukowej organizacji”.

W lipcu r. b. prelegent, z ramienia polskiego Komitetu naukowej organizacji, uczestniczył w obradach VI Kongresu, który odbył się w Londynie. Zbiorowa akcja naukowej organizacji zapoczątkowana została dopiero po wojnie. Uchwalono, że co 3 lata odbywać się będą zjazdy na międzynarodowe Kongresy. Pierwszy z nich miał miejsce w Prawdze, następne zaś: w Brukseli, Rzymie, Paryżu, Amsterdamie, ostatni w Londynie. Anglija do niedawna nie należała do Kongresów nauk. organizacji, co prelegent tłumaczy znanym angielskim konserwatyżmem; jednakże na ostatni kongres, do angielskiego Komitetu zgłosiło swój udział 61 organizacji naukowych, przemysłowych i ekonomicznych, to też Kongres ten odznaczał się doskonałą organizacją. W Kongresie londyńskim uczestniczyło 1800 osób, reprezentujących 34 państwa. Z Polski brało udział 21 osób i złożono kilkanaście referatów. Ogółem złożono 198 tematów. Prace te wydrukowano w 6 tomach i wydano w językach: angielskim, francuskim i niemieckim.

Naukowa organizacja ma na celu walkę z marnotrawstwem; dzieli się na sekcje: 1) przemysłową, 2) rolniczą, 3) sprzedaży, 4) nauczania i kształcenia zawodowego, 5) propagandy i organizacji naukowej i 6) gospodarstwa domowego.

Następnie prelegent wspomina amerykańskiego przedstawiciela naukowej organizacji, ś. p. *Emersona*, wielkiego przyjaciela Polski, który w czasie swego pobytu u nas, scharakteryzował polską organizację pracy, jako krańcowo różniącą się od amerykańskiej, a mianowicie Ameryka w swej organizacji wysoko stawia wartość czasu, marnując jednocześnie w wielkim stopniu wartość materiałów, — Polska zaś niedocenia wartości czasu, oszczędzając zbyt mało wartość materiałów. Powołując się na zdanie ś. p. *Emersona*, prelegent wysoko stawia naukową organizację Szwajcarii.

W zakończeniu prelegent wygłasza zdanie, iż w myśl zasad naukowej organizacji, należy, przedewszystkiem, dążyć do wzmoczenia wytwórczości, a następnie stosować racjonalną oszczędność.

M. P.

W dn. 15 listopada b. r. inż. *J. Iwasiewicz* wygłosił odczyt p. tyt. „Przemysł cukrowniczy, w chwili obecnej”.

Przemysł cukrowniczy jest ściśle związany z gospodarstwem rolnem. Burak cukrowy jest w chwili obecnej jedynym ziemiopłodem, który daje zyski, pozatem wprowadza i utrzymuje kulturę gleby i dostarcza cennych odpadków dla gospodarstwa hodowlanego. Ze względu na to, że produkcja cukru przewyższa zapotrzebowanie wewnętrzne rynku, musimy go eksportować, co zresztą jest wskazane przez politykę finansową rządu, a także wywołane okolicznością, iż nigdy zgóry przewidzieć nie można jaki będzie urodzaj buraków i ich wydajność cukru. Cukrownie zmuszone były określić dla swych plantatorów dwie kategorie cen: a) za buraki, przeznaczone do przerobu na wewnętrzne potrzeby i b) na przerób eksportowy. Średnie ceny za buraki, według statystyki Warsz. Zw. Cukrownicz. za 8-letni okres, spadły o 28%, w porównaniu do innych ziemiopłodów; jest to najmniejsza procentowa obniżka ceny. Cena obecna wynosi za 100 kg buraków zł. 4.30. W dzisiejszym położeniu rolników, wszyscy chętnie uprawiają buraki cukrowe.

Niepomyślna konjunktura rynku wewnętrznego, wywołana przez ogólne zubożenie, oraz niekorzystne warunki eksportu, nie pozwalają na zwiększenie produkcji cukru. W roku 1929/30 nasza produkcja wynosiła 824 000 t, zaś w 1934/5 zaledwie 401 000 t. Wewnętrzna konsumpcja cukru w Polsce wynosiła na głowę ludności w 1928/9 r. 12,15 kg, w roku 1934/5 zaledwie 9 kg.

Cukier jest opodatkowany wysoką akcyzą monopolową. Obecna cena fabryczna za 100 kg cukru wynosi zł. 64, akcyza zaś od tej ilości wynosi zł. 38,50. Cena 100 kg cukru loco w s z y s t k i e stacje krajowe (co niema precedensu w żadnym innym przemyśle) wynosi w partjach wagonowych zł. 120,95. Przemysł cukrowniczy daje zatem wielkie dochody skarbowi państwa; akcyza od cukru za okres 1924—1934 wyniosła 1 183 000 000 zł.

Prelegent wyjaśnia, iż błędne jest zapatrywanie, jakoby wysoką cenę cukru w wewnętrznej sprzedaży powodowała wysoka stopa premjowa eksportu cukru; wynosi ona obecnie zł. 5.50 od 100 kg cukru.

Dalej prelegent omawia stałą walkę cukru buraczanego z cukrem trzcinowym, który mając korzystniejsze warunki, prześciga w swej produkcji cukier buraczany.

Następnie prelegent objaśnia t. zw. „umowę *Chatsbourn'a*”, która zrzeszając większość państw, produkujących cukier, wyznaczała dla każdego z nich kontyngent produkcji. Umowa ta trwała przez 5 lat, od 1931 i wygasła we wrześniu b. r.

Prelegent wypowiada swój dodatni pogląd na skartelizowanie przemysłu cukrowego, a na zakończenie, przechodząc do sprawy jego rentowności obecnej wyjaśnia, że dywidendy wahają się od 0 do 6%.

W dyskusji zabrali głos pp. inż. *Kączkowski* i inż. *Rosiński*.

Koło Inżynierów Cywilnych. Dnia 26.X. r. b. odbyło się pierwsze po przerwie letniej nadzwyczajne zebranie Koła I. C., na którym kol. *M. Popiel* opowiedział o swej parudniowej rowerowej wycieczce w Kieleckie, gdzie zwiedził szereg kamieniołomów piaskowcowych i marmurowych.

Stan techniczny tych kopalni jest nadzwyczaj prymitywny, urządzeń nie posiadają one żadnych, gospodarkę dorywczą, od zamówienia do zamówienia, prowadzi się rabunkowo, bez myśli o prawidłowej rozbudowie. Kamień bierze się z warstw górnych, odkrywkowych, więc wartość jego naogół jest niewysoka.

Wycieczka zostały objęte tylko kamieniołomy północne, na wschód od szosy Warszawa — Kielce, oraz leżące w bezpośrednim sąsiedztwie dróg: Kielce — Pińczów — Chęciny — Kielce. Duże kopalnie piaskowcowe, leżące koło trzo- na Gór Świątokrzyskich, nie były oglądane.

Dn. 2.XI. r. b. na zwyczajnym miesięcznym posiedzeniu, kol. *S. Filipowski* referował sprawę Naczelnej Rady Technicznej, poczem na ten temat rozwinęła się dyskusja.

SPROSTOWANIA

W art. dr. inż. *A. Chmielowca*, wydrukowanym w zeszy- cie 20 z r. b., prostujemy następujące błędy:

str.	łam	wiersz	od	zamiast	ma być
413	lewy	1	dołu	oszczędność, na	oszczędność na
414	prawy	11	„	osłonięcie	Osłonięcie
„	„	6	„	Dalsze	c. Dalsze
415	lewy	7	góry	betonow	obetonowany
„	„	22	„	Wytrzymałość	4. Wytrzymałość
„	„	5	dołu	zaruszenie	naruszenie
„	prawy	6	góry	Oddrzewienie	Odrzewienie
„	„	14	dołu	betonowane	obetonowane
416	lewy	12	„	$P =$	$P =$
„	prawy	4	góry	III	IV
„	„	5	„	IV	III
„	„	7	„	III	IV
„	„	8	„	Soliger	Saliger
„	„	10	„	k_n	k_u
415	lewy	19	góry	opuścić cały wiersz	

W art. inż. *J. Madeyskiego*, umieszczonego w zeszycie 20 z r. b. na str. 427, łam prawy, 1-szy wiersz od góry winno być *włącznie ciepła przegrzania zamiast bez ciepła przegrzania*; w wierszu 32 tego łamu po słowie *wozu* opuszczono: *podobnej do tejże parowozu francuskiego s. 16, $N_i = 4.5 \cdot p_i \cdot V$ km/godz.*

Wiersz 23 od dołu, łam prawy na str. 428 winien brzmieć: *...żeniu koła do 102 kg/m²/godz. (str. 501—502 art. j. w.)*.